

Landbauschule Dottenfelderhof Jahrgang 2009/2010

Jahresarbeit

Qualität des Kulturapfels „Pilot“ auf schwach- und mittelschwach wachsenden Unterlagen in verschie- denen Pflanzabständen im Biologisch-dynamischen Obstbau



1. Betreuer:
Albrecht Denneler

2. Betreuer:
Christoph Mathes

3. Betreuer:
Pieter Jans Jansonius

Geschrieben von:
Kai Heller

Inhalt

1	Einleitung und Fragestellung	3
2	Methode.....	6
2.1	Wahl der Apfelsorte.....	6
2.2	Wahl der Unterlagen.....	7
2.3	Herkunft der veredelten Bäume.....	7
2.4	Standortbeschreibung	8
2.5	Versuchsaufbau im Ringversuch auf dem „Dottenfelderhof“	11
2.6	Versuchsanstellungen im Zuge der Jahresarbeit	11
2.6.1	30.09.09 Ernte und Auswertung.....	11
2.6.2	29.10.09 - 08.01.10 Beobachtung des Blattfalls	12
2.6.3	18.11.-01.12.09 Vorversuch Zersetzungstest	12
2.6.4	05.12.-20.12.09 Hauptversuch Zersetzungstest	12
2.6.5	17.12.09 Apfelverkostung auf dem „Dottenfelderhof“	14
2.6.6	18.03.-30.05.2010 Blütenknospen Beobachtung	14
2.6.7	15.07.10 Auszählen des Fruchtbehangs	17
2.6.8	15.07.10 Aufnahmen von Blattreihen der Kurztriebe	17
3	Ergebnisse	18
3.1	Auswertung der Ernte (30.09.09)	18
3.2	Auswertung der Beobachtung des Blattfalls (29.10.09 - 08.01.10)	20
3.3	Auswertung Zersetzungstest (05.12.-20.12.09).....	21
3.4	Auswertung der Verkostung (17.12.09)	25
3.5	Auswertung der Blütenknospenbeobachtungen (18.03.-30.05.2010)	25
3.6	Auswertung Fruchtbehang (15.07.10)	26
3.7	Auswertung der Blattreihen (15.07.10)	26
4	Diskussion	27
4.1	Einleitende Worte	27
4.2	Aspekte, Tendenzen und Erwägungen	27
4.3	Unterschiedliche Herkünfte der Baumschulware	28
4.4	Unterschiedliche Standorte.....	28
4.5	Unterschiede der Pflanzabstände.....	29
4.6	Allgemeine Versuchsbeurteilungen.....	30
5	Motivation und Beweggründe	31
6	Tagebuch	33
6.1	30.09.09 Ernte der Äpfel	33
6.2	29.10.09 - 08.01.10 Beobachtung des Blattfalls.....	37
6.3	18.11. - 01.12.09 Vorversuch Zersetzungstest	38
6.4	05.12. - 20.12.09 Hauptversuch Zersetzungstest.....	41
6.5	17.12.09 Apfelverkostung auf dem Dottenfelderhof.....	43
6.6	18.03. - 30.05.10 Blütenknospen Beobachtung.....	45
6.7	29.04.10 Fotografieren der Bäume in voller Blüte	46
6.8	18.06.10 Spannen eines neuen Drahtes in beiden Versuchsreihen und Anheften der Bäume.....	46
6.9	18.06.10 Drucken und Laminieren von Schildern für die Versuchsreihen	47
6.10	19.06.10 Anbringen der Schilder und Anheften der Bäume.....	47
6.11	15.07.10 Auszählen des Fruchtbehangs.....	47
6.12	15.07.10 Aufnahmen von Blattreihen	48
7	Anhang.....	49
7.1	Tabellenanhang.....	49
7.2	Blattreihen	53

1 Einleitung und Fragestellung

Der Apfel ist in Deutschland das meistgeessene Obst. Er hat einen Marktanteil von ca. 50% des gesamten Obstmarktes. 2009 wurden 1 Mio. t Äpfel in Deutschland geerntet, bei einer Anbaufläche von ca. 32.000 Hektar. Ein Drittel aller Garten- und Obstbauflächen in Deutschland werden durch Apfelbäume kultiviert. 2003 waren es 48.000 Hektar Fläche in fast gleicher Ertragshöhe (Statistisches Bundesamt Deutschland). Das bedeutet, der Ertrag bleibt gleich und die Fläche nimmt ab.

Der Großteil des Obstanbaus ist sehr intensiv. Die kultivierten Edelsorten werden meist auf schwach wachsenden Unterlagen veredelt, in sehr engen Abständen gepflanzt und mit Hilfe des Schnitts, in ihrer Breite und Höhe, zurückgehalten. Es gibt genetisch modifizierte Sorten, so genannte „Säulenbäume“, welche auf bis zu 10.000 Bäumen/ha gepflanzt werden können. Die Arbeitsmethoden werden immer mehr vereinfacht, automatisiert und rationalisiert. Es ist ein erheblicher Einsatz von Spritzmitteln, in Form von Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden, Schwefel und Kupfer, von Nöten um die gewünschte Qualität in solchen Obstanlagen zu erhalten. Der Verbraucher wünscht das ganze Jahr über Äpfel in gleich bleibender Qualität, was bedeutet, dass die Vielzahl der in Deutschland konsumierten Äpfel aus dem Ausland kommen, da es nicht möglich ist solch einen Bedarf nur aus dem Innland zu decken. Im biologischen- oder bio-dynamischen Obstanbau sind die Obstanlagen ebenfalls sehr intensiv. Auch wenn keine Gifte gespritzt werden ist der Spritzaufwand doch sehr hoch, wenn nicht sogar meist höher als im konventionellen. Auch das Spritzen mit Kupfer ist sehr fragwürdig und wird auch stark diskutiert und soll in Zukunft verboten werden. Allgemein hat sich eingestellt, mehr auf Quantität als auf Qualität zu achten.

Qualität der Äpfel im konventionellen Obstbau wird bewertet durch Farbe, Größe, Form und Konsistenz der Äpfel und ihre Lagerfähigkeit. Auch werden Inhaltsstoffe wie Säure, Zucker und Vitamine beachtet.

Dem biologisch-dynamischen Obstbauer sind diese Qualitätskriterien, wie sie im konventionellen herrschen, auch auferlegt. Doch ist ihm das wichtigste Qualitätskriterium die Ernährungsqualität der Äpfel. Im Zusammenhang damit steht die Gesundheit der Bäume, die des Bodens und der Natur, in der die Äpfel gedeihen.

Auch die Art und Weise wie eine Obstanlage gestaltet wird und ob der Obstanbau in einem natürlichen Kreislauf des Betriebes steht, spielt da eine wichtige Rolle. Des Weiteren hängt die Qualität auch stark von der Wahl der Sorte ab und der Vielfalt an Sorten. Das Züchten der Obstsorten ist ein sehr langwieriger Prozess, wenn er nicht gentechnisch beeinflusst sein soll. Es gibt sehr viele Sorten, mit denen eine hohe Qualität auch mit weniger Spritzaufwand erreicht werden kann. Ein großes Problem stellt wohl dar, dass der Verbraucher nur bestimmte Sorten kennt und auch angeboten bekommt. Es ist schwierig eine neue Sorte auf dem Markt zu etablieren. Auch die Nachfrage, also der Konsum der Äpfel außerhalb der Saison sind da sehr kritisch zu sehen. Die Wahl der Unterlage darf da auch nicht vergessen werden.

Ein sehr wichtiger und wohl sehr oft vernachlässigter Punkt ist, mit welcher Intension der Obstbauer seine Obstproduktion gestaltet. Will er viel Geld verdienen mit seinem erzeugten Obst oder will er in einer Gemeinschaft von Menschen seinen Teil dazu beitragen die Menschen vernünftig zu ernähren?

Was heißt gute Ernährungsqualität? Was bedeutet biologisch-dynamische Qualität?

Welchen Einfluss nimmt die angewandte Praxis in der Obstanlage auf die Qualität?

Welchen Einfluss haben der Standort, die Unterlage und die Sorte auf die Qualität?

Was trägt das Individuum selbst zur Qualität bei?

Wie kann ich dem Konsumenten Qualität deutlich erkennbar machen?

Um diesen Fragen in unserer heutigen vom Materialismus geprägten Zeit gerecht zu werden, müssen Parameter entwickelt werden, über die man nachweisen kann, ob ein Apfel unserer Ernährung zugute kommt oder nicht. Diese Parameter müssen nachvollziehbar dargelegt sein und wiederholt werden können. Ein weiterer wichtiger Punkt ist der Austausch der Obstbauern untereinander, über Erfahrungen und Erkenntnisse mit beispielsweise bestimmten Sorten, Schädlingen oder Wechselbeziehungen der Natur in der Obstanlage. Auch verschiedene Standorte und Böden spielen da eine große Rolle.

Im Jahr 2000 wurde aus der Landwirtschaftlichen Sektion des „Goetheanums“ in Dornach Schweiz, auf Anfrage von Dr. Manfred Klett, eine Obstbaugruppe gegründet. Die Gruppe bestand aus 15 Mitgliedern welche ihre Betriebe in verschiedenen Ländern Europas bewirtschaften und sich einmal pro Jahr auf einem ihrer Betriebe getroffen haben, um sich über Erfahrungen im biologisch-dynamischen Obstbau auszutauschen. 2004 drängte sich die Frage der Obstbauern auf, was denn das Ziel sei des biologisch-dynamischen Obstbaus. Bei einem intensiven Auseinandersetzen mit dieser Frage wurde klar, dass das primäre Ziel nur sein kann, deutlich zu machen, was ist biologisch-dynamische Qualität im Obstbau, wie soll sie in der Praxis umgesetzt werden und wie kann man sie mit dem Kunden kommunizieren obwohl dieser überhaupt nicht weiß was biologisch-dynamische Qualität für die Obstbauern bedeutet. Diese Fragen wurden dann auch international gestellt. Bis 2006 wurde darüber debattiert was den genau passieren soll. Nachdem also klar war wie voran gegangen werden soll, wurden konkrete Ziele gesetzt und vereinbart. Es soll ein Ringversuch angelegt werden.

Ziel dieses Ringversuchs ist nicht allein der Gewinn neuer Erkenntnisse, sondern er soll für die bio-dynamische Obstbranche inkl. Anbauer, Händler, Forscher und Konsumenten eine Plattform für Anregungen, Weiterentwicklung und Ausstrahlung bieten. In diesem Projekt wird die Zusammenarbeit zwischen Qualitätsforschung und Obstbaupraxis so gestaltet, dass Erfahrungen ausgetauscht werden und neue Erkenntnisse sofort in die Praxis einfließen. Die Gefahr besteht darin, dass immer neue Fragen aufkommen könnten.

Frage des Ringversuchs ist, was ist der Einfluss von Baumformen und Wachstumsverhalten so wie sie hervorgerufen werden durch verschiedene Anbausysteme auf die Fruchtqualität im biologisch-dynamischen Sinne?

2008 wurde der Ringversuch dann an 7 Standorten in Europa angelegt.

Einer dieser Standorte ist der „Dottenfelderhof“ welcher in meiner Jahresarbeit begleitet wurde.

2 Methode

2.1 Wahl der Apfelsorte



Gewählt wurde die Apfelsorte „Pilot“.

Der „Pilot“ ist ein mittelgroßer Kulturapfel, den das sächsische Institut für Obstforschung 1988 (Dresden Pillnitz) in den Handel gab. Der Apfel kann ab Ende September geerntet werden und erreicht im Februar Genussreife. Die Apfelsorte ist bis Mai/Juni lagerfähig. Die Schale des Apfels ist rau und druckfest. Die gelbe bis orange Grundfarbe wird bis zu 60 Prozent von einem kräftigen Zinnoberrot überdeckt. Das feste und saftige Fruchtfleisch hat einen ausgeglichenen süß-säuerlichen Geschmack, ist mäßig saftig und ist angenehm aromatisch. Der Baum zeigt kaum Anfälligkeit für Mehltau, Schorf und Feuerbrand. Der Anbau ist in allen für Äpfel geeigneten Lagen möglich.

Der „Pilot“ wurde gewählt weil, er an allen Standorten des Ringversuchs angebaut werden kann. Durch seine lange Lagerfähigkeit, eignet er sich gut um Versuche mit ihm anzustellen. Das ausgewogene Süß-Säure-Verhältnis und angenehme Aroma ist ideal um gute Beurteilungen bei Verkostungen zu treffen. Durch seine Toleranzen gegenüber Mehltau, Schorf und Feuerbrand ist es weniger aufwendig ihn im Versuch zu betreuen.

2.2 Wahl der Unterlagen

MM111 (Malling-Mering-Unterlage)

Die Unterlage weist eine gute Bewurzelung auf und damit auch einen relativ guten Stand. Sie ist eine mittelstark wachsende Unterlage. Der Fruchtertrag verfrüht sich. Sie erzeugt eine gute Fruchtqualität und ist mäßig alternierend. Sie ist relativ tolerant gegen zeitweilige Trockenheit, Kragenfäule und Blattläuse.

Die MM111 ist auf dem „Dottenfelderhof“ eine Betriebseigene Variante und wurde gewählt weil, sie so auch in dieser Obstanlage verwendet wird.

M9 der Paradis Apfelbaum (*Malus pumila paradisiaca*)

Die Unterlage weist eine mäßige Bewurzelung auf und braucht deshalb dauernd eine Baumstütze. Sie ist dadurch für eine sehr enge Pflanzung geeignet. Sie ist mit allen Edelsorten gut verträglich. Typisch für sie ist eine hellbraune, brüchige, flach verlaufende Wurzel. Sie bewirkt als Unterlage einen schwachen Wuchs der Edelsorte, frühe, hohe, regelmäßige Erträge mit guter Fruchtqualität und etwas früherer Genussreife. Die Frosthärte der reinen Unterlage ist sehr hoch.

Die Unterlage M9 wurde gewählt, weil sie heute im Obstbau zu einem absoluten Standard gehört und somit einen repräsentativen Standard-Versuch ermöglicht. Auch die Frosthärte ist da sicherlich ein Faktor.

2.3 Herkunft der veredelten Bäume

Die im Versuch stehenden Bäume stammen von unterschiedlichen Baumschulen.

Die Betriebseigene Varianten MM111 stammt von einer bio-Obstbaumschule aus Tünsdorf, weil diese die einzige war die den „Pilot“ auf dieser Unterlage veredelt, hatte. Die Variante 4 auf M9 veredelt, stammt von einer Demeter Obstbaumschule aus Meckenheim. Alle anderen Variante auf M9 veredelt, stammen von einer konventionellen Obstbaumschule aus Holland.

Die Bäume aus drei verschiedenen Standorten zu beziehen war nicht geplant. Beabsichtigt war es, sämtliche Bäume von der Demeter Obstbaumschule aus Meckenheim zu beziehen. Als die Baumschulware in Meckenheim begutachtet wurde musste man leider feststellen, dass die Bäume insgesamt zu uneinheitlich waren und sich

dazu noch in einer relativ schlechten Qualität befanden. Sie waren schlecht verzweigt. Die Variante 4 bezog man dort aus ausgesuchten Bäumen, welche dem Qualitätsanspruch genügten. In der Not orderte man die restlichen Bäume der M9 Varianten in Holland. Bis auf die betriebseigene Variante MM111 welche dann nur in Tünsdorf geordert werden konnte.

Im Nachhinein ist diese Konstellation überhaupt nicht negativ zu bewerten da nun drei unterschiedliche Qualitäten im Pflanzmaterial verglichen werden können.

Variante 4 wird bezeichnet mit A)

Alle anderen M9 Varianten werden bezeichnet B)

Die betriebseigene Variante MM111 wird bezeichnet mit C)

2.4 Standortbeschreibung

Die „Alte Obstanlage“ des „Dottenfelderhofs“ befindet sich süd-östlich vom Hofgelände auf einem Hang. Der Hang fällt vom Süd-Osten her nach Nord-Westen ab. Der Boden ist ein graubrauner Lehm. Allerdings herrschen in der Anlage selbst relativ große Unterschiede im Boden. Vom relativ flachgründigem Boden bei dem man relativ schnell auf kieseligen Untergrund trifft bis zu relativ tiefgründigem Boden bei dem man relativ schnell auf fast reinen Ton stößt. Der Boden ist eine kalkarme Parabraunerde in Flusslehm mit einem tiefen Grundwasserstand. Er enthält reichlich Phosphat, Kalium und Magnesium. Auch der Gehalt an organischer Substanz ist hoch, während die mikrobiologische Aktivität und das Stickstoffangebot mäßig sind. Eine Bodenprobe ergab einen pH-Wert von 6,7. Beide Versuchsreihen stehen zwischen älteren Obstbaumreihen und sind relativ weit auseinander.

Die neu gepflanzten Bäume stehen noch schwächlich zwischen ihren älteren Nachbarn mit großer Wuchskraft. Die älteren Bäume sowie die dort anwesenden Vögel und Hasen bieten eine Umgebung, die stark durch das Ätherische und Astrale geprägt ist. Man fühlt sich hier fröhlich, mit dem Hang mitgezogen und sich selbst nahe. In süd-östlicher Richtung liegt die Obstanlage zu einer stark befahrenen Straße hin, welche durch eine Feldhecke abgegrenzt ist, so dass man die Straße kaum wahrnimmt.



Bodenprofil in Wiederholung a) 90 cm



Bodenprofil in Wiederholung b) 90 cm

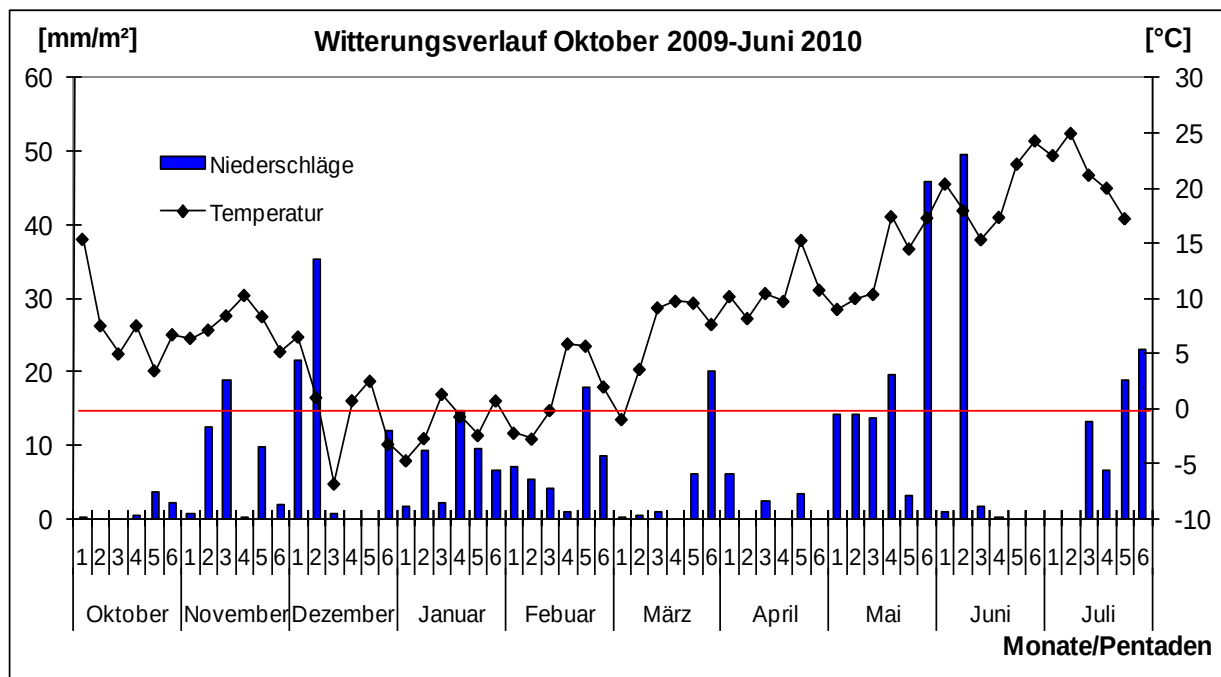
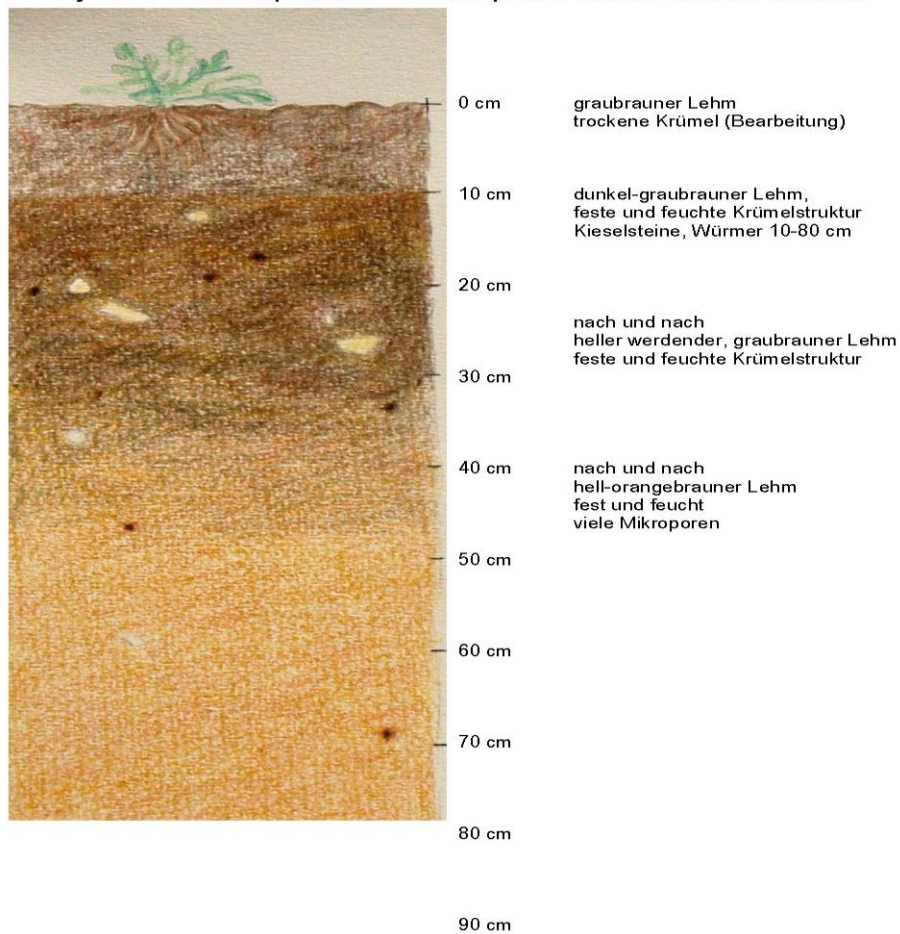


Bodenprofil in Wiederholung c) 90 cm



Bodenprofil in Wiederholung d) 90 cm

Projekt Bd-Obstqualität Bodenprofil Dottenfelderhof.doc



2.5 Versuchsaufbau im Ringversuch auf dem „Dottenfelderhof“

Reihe 4 in der Obstanlage (Länge ca. 100 Meter)

Wiederholung	Variante	Unterlage	Pflanzabstand in Metern	Stückzahl
b	3	m9 (B)	0,75	10
b	4	m9 (A)	1,25	5
b	2	m9 (B)	1,25	5
b	1	m9 (B)	2,5	5
b	5	mm111 (C)	2,5	5
a	2	m9 (B)	1,25	5
a	1	m9 (B)	2,5	5
a	5	mm111 (C)	2,5	5
a	3	m9 (B)	0,75	10
a	4	m9 (A)	1,25	5

Reihe 14 in der Obstanlage (Länge ca. 100 Meter)

Wiederholung	Variante	Unterlage	Pflanzabstand in Metern	Stückzahl
d	5	mm111 (C)	2,5	5
d	2	m9 (B)	1,25	5
d	3	m9 (B)	0,75	10
d	1	m9 (B)	2,5	5
d	4	m9 (A)	1,25	5
c	4	m9 (A)	1,25	5
c	2	m9 (B)	1,25	5
c	5	mm111 (C)	2,5	5
c	1	m9 (B)	2,5	5
c	3	m9 (B)	0,75	10

Gepflanzt wurden die Bäume am 14.04.2008 in Drahtkörben.

Wiederholungen a), b) und c) in feuchten Boden. Wiederholung d) in nassen Boden.

Die Wurzeln aller Bäume wurden vor dem Pflanzen in Lehm-Kuhmist getaucht.

2.6 Versuchsanstellungen im Zuge der Jahresarbeit

2.6.1 30.09.09 Ernte und Auswertung

- Reifetest mittels „Lugolscher Lösung“ zur Feststellung der Erntereife.
- Ernten der Äpfel in Napfkisten, für jeden Baum eine Napfkiste.
- Auswiegen der einzelnen Varianten und Wiederholung.
- Einlagern der Äpfel auf einem Rollwagen in ein Normallager.
- Erstellen und auswerten einer Excel-Tabelle mit den erhobenen Messergebnissen.

2.6.2 29.10.09 - 08.01.10 Beobachtung des Blattfalls

- Beobachtungen an den Bäumen ob die Blätter fallen.
- Boniturtabelle erstellt.
- Beobachten und notieren des Verlaufs im Blattfall der Bäume.
- Erstellen und auswerten einer Excel-Tabelle mit den notierten Beobachtungen.

2.6.3 18.11.-01.12.09 Vorversuch Zersetzungstest

- Anlage eines Vorversuches um herauszufinden wie der Hauptversuch gestaltet und ausgeführt werden kann. (Siehe Tagebuch)

2.6.4 05.12.-20.12.09 Hauptversuch Zersetzungstest

Versuchsaufbau

Miteinander verglichen wurden:

Variante I [M9; 2,50m; b);] in allen Feldwiederh. und vier Laborwiederh.

Variante II [M9; 1,25m; b);] in Feldwiederh. a) und vier Laborwiederh.

Variante III [M9; 0,75m; b);] in allen Feldwiederh. und vier Laborwiederh.

Variante IV [m9; 1,25m; a);] in Feldwiederh. a) und c) und vier Laborwiederh.

Bei Variante II und Variante IV gab es in den Feldwiederholungen nicht genügend Äpfel um genügend geraspелtes Material für die Laborwiederholungen zu bekommen.

Variante	Feldwiederholung	Laborwiederholungen
I	a	4 X
I	b	4 X
I	c	4 X
I	d	4 X
II	a	4 X
III	a	4 X
III	b	4 X
III	c	4 X
III	d	4 X
IV	a	4 X
IV	c	4 X

Die vier Laborwiederholungen wurden auf ein jeweiliges Gitter in verschiedenen Anordnungen aufgestellt um kleine Unterschiede im Trockenschrank zu vermeiden.

Vorgehensweise

- Auswiegen und Beschriften der Petrischalen.
- Einrichten des Arbeitsplatzes.
- Sterilisieren der Arbeitsgeräte (Messer, Raspel und Schüsseln).
- Auswahl der Äpfel im Normallager.
- Schälen und raspeln der Äpfel in Schüsseln.
- Auswiegen der geraspelten Äpfel in Petrischalen.
- Fotografieren der Proben.
- Trockensubstanzermittlung der Proben im Trockenschrank vor der Zersetzung.
- Ausrichten der Proben in den Petrischalen auf den Gittern des Trockenschanks.
- Einlagern der Proben in den Trockenschrank und Einstellen der Temperatur und Belüftung.
- Beobachtung und Notieren des Zersetzungsverlaufs.
- Entnahme der Proben aus dem Trockenschrank.
- Fotografieren der zersetzten Proben.
- Trocknung der Proben zur Ermittlung des Trockensubstanzverlustes nach Zersetzung.
- Auswiegen der getrockneten Proben.
- Erstellen und Auswerten einer Excel-Tabelle mit den Ergebnissen.



2.6.5 17.12.09 Apfelverkostung auf dem „Dottenfelderhof“

Die Verkostung wurde vom Leiter des Projektes angeleitet, welcher auch die Auswertungen übernahm. (Siehe Tagebuch)

Vorgehensweise

- Vorbereitungen im Saal: Tische aufgestellt, Teller, Schälchen, Wasser und Gläser aufgestellt, Boniturlisten und Stifte verteilt.
- Äpfel mit Schale zerteilt und serviert.
- Proben verkostet.
- Saal wieder aufgeräumt und Geschirr gespült.



2.6.6 18.03.-30.05.2010 Blütenknospen Beobachtung

Vorgehensweise

- Vorgespräche mit den Betreuern des Versuchs über eine Boniturliste.
- Ausarbeitung einer Boniturliste.
- Beobachtung der Blütenknospen.
- Erstellen einer Excel-Tabelle mit den Ergebnissen.

In der Auswertung der Knospenentwicklung wurden die Stadien durchnummeriert.

Da sich an einem Baum mehrere Stadien der Knospenentwicklung finden lassen wurde ermittelt in welchem Knospenstadium sich der Baum tendenziell befindet und durch Kommasetzung eine Vermittlung vorgenommen.

Beispiele Vegetationsstadien der beobachteten Knospen



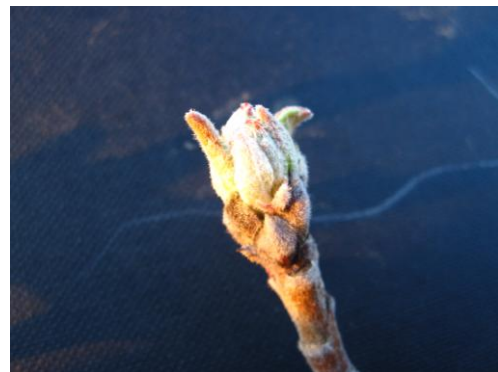
Schlafende Knospe (1)



Vorschieben der Knospenschuppen (2)



Grünes Laub wird sichtbar (3)



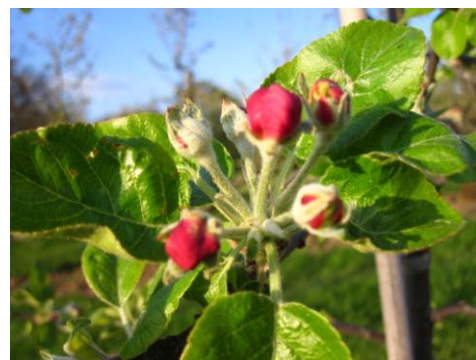
Mausehr (5)



Blütenknospen treten vor und werden deutlicher, meist mit Laubbildung (6,7 und 8)



tenknospen stellen sich auf (9)



Blütenknospen schwellen (10)

Blü-



Königsblüte (11)



Blühen der Knospen (12)



Abblühen (13)



Verblüht (13)



Fruchtbildung (14)



Walnussstadium (15)



Heranreifende Früchte

2.6.7 15.07.10 Auszählen des Fruchtbehangs

- Erstellen einer Liste aller Bäume um Zählungen eintragen zu können.
- Besorgung der Wäscheklammern zum markieren der gezählten Äste.
- Zählen der Früchte mit Hilfe der Wäscheklammern.
- Erstellen und Auswerten einer Excel-Tabelle mit den Zählungen.

2.6.8 15.07.10 Aufnahmen von Blattreihen der Kurztriebe

- Entnahme der Kurztriebe von jeder Variante und Wiederholung mit einem Messer.
- Abzupfen der Blätter in richtiger Reihenfolge.
- Aufkleben der Blätter auf ein Stück Papier.
- Beschriftung der Blattreihen.
- Abfotografieren der Blattreihen.
- Bearbeiten und Sortieren der Fotos auf dem Computer.
- Genauere Betrachtung der Blattreihen.
- Versuch einer Bewertung der Blattreihen.

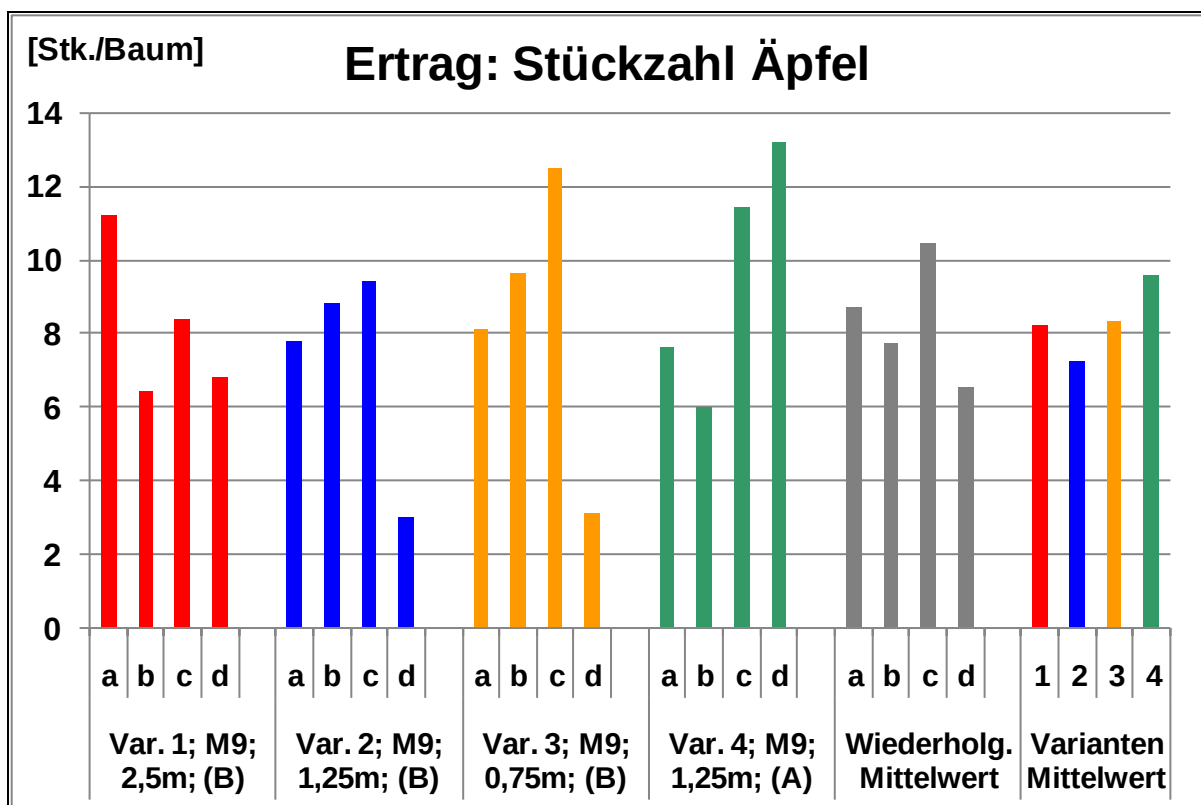


3 Ergebnisse

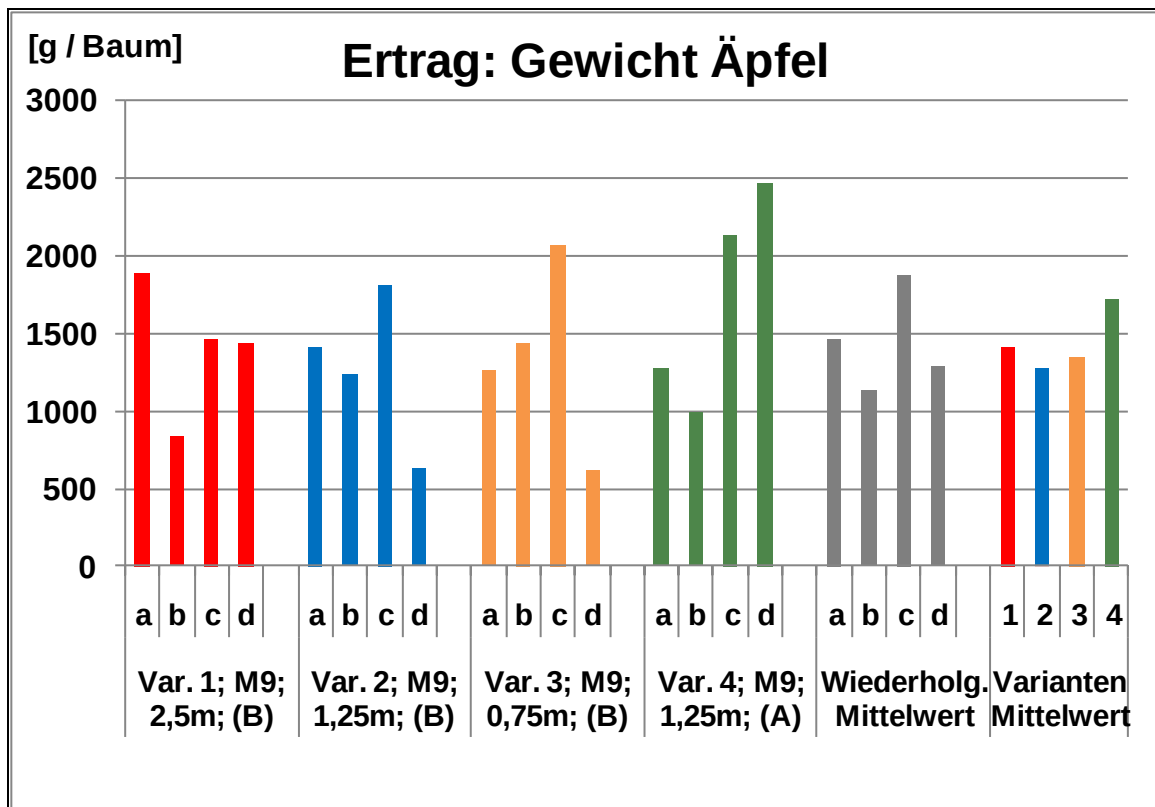
Die wesentlichen Ergebnisse werden im Folgenden anhand von Grafiken dargestellt. Die vollständigen, detaillierten Ergebnisse sind in Tabellenform dem Anhang zu entnehmen.

3.1 Auswertung der Ernte (30.09.09)

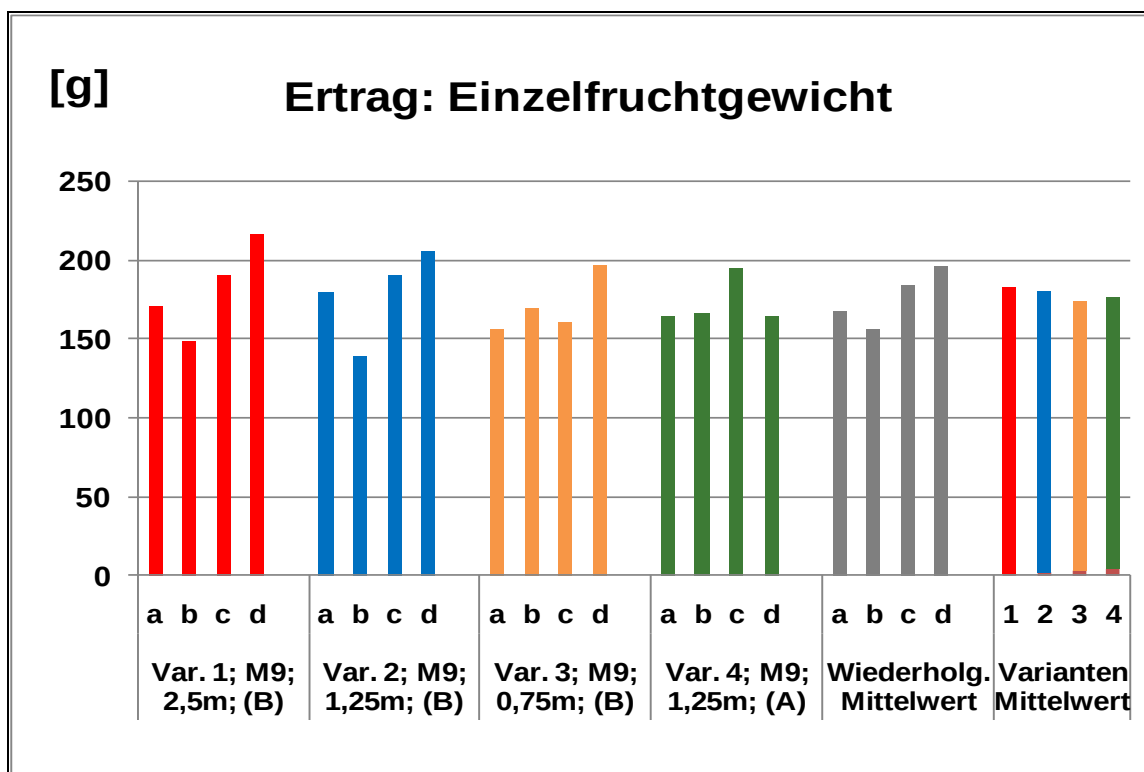
Bei der Ernte wurde Erhoben, wie viele Äpfel sich auf jedem Baum befanden (Stückzahl Äpfel), wie viel Gewicht diese Äpfel pro Baum hatten (Gewicht Äpfel) und wie viel die einzelnen Äpfel im Durchschnitt wogen (Einzelfruchtgewicht).



- Es zeigt sich, dass im Mittelwert die Wiederholung c) die meisten Äpfel trug.
- Wiederholung d) trug die wenigsten.
- Beim Mittelwert der Varianten wird deutlich, dass Variante 4 [m9; 1,25m; (A)] die meisten Äpfel trug.
- Variante 2 [m9; 1,25m; (B)] trug die wenigsten Äpfel.



- Wiederholung c) hat deutlich das größte Gewicht an Äpfeln.
- Wiederholung b) hat deutlich das geringste Gewicht an Äpfeln.
- Variante 4 [m9; 1,25m; (A)] zeigt hier das größte Gewicht, da sie in Wiederholung c) und d) deutlich mehr Gewicht hat als in Wiederholung a) und b) aufzeigt.

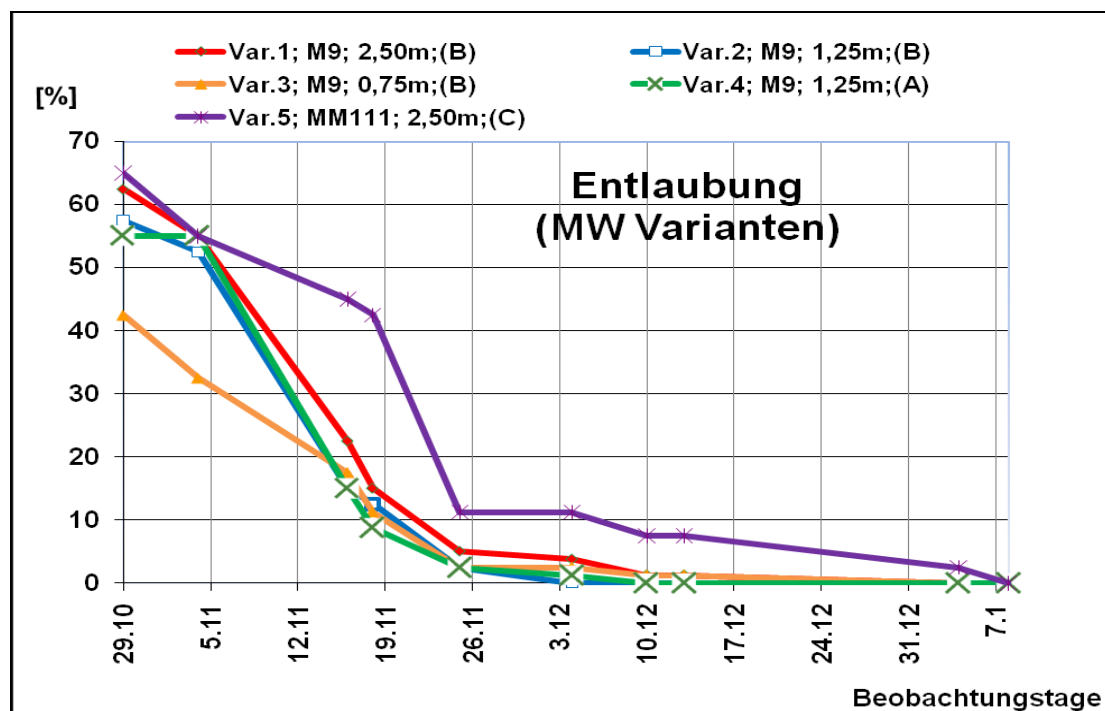


- Wiederholung d) hat das höchste Einzelfruchtgewicht.
- Wiederholung b) hat das kleinste Einzelfruchtgewicht.
- In den Varianten gibt es nur sehr geringe Unterschiede.

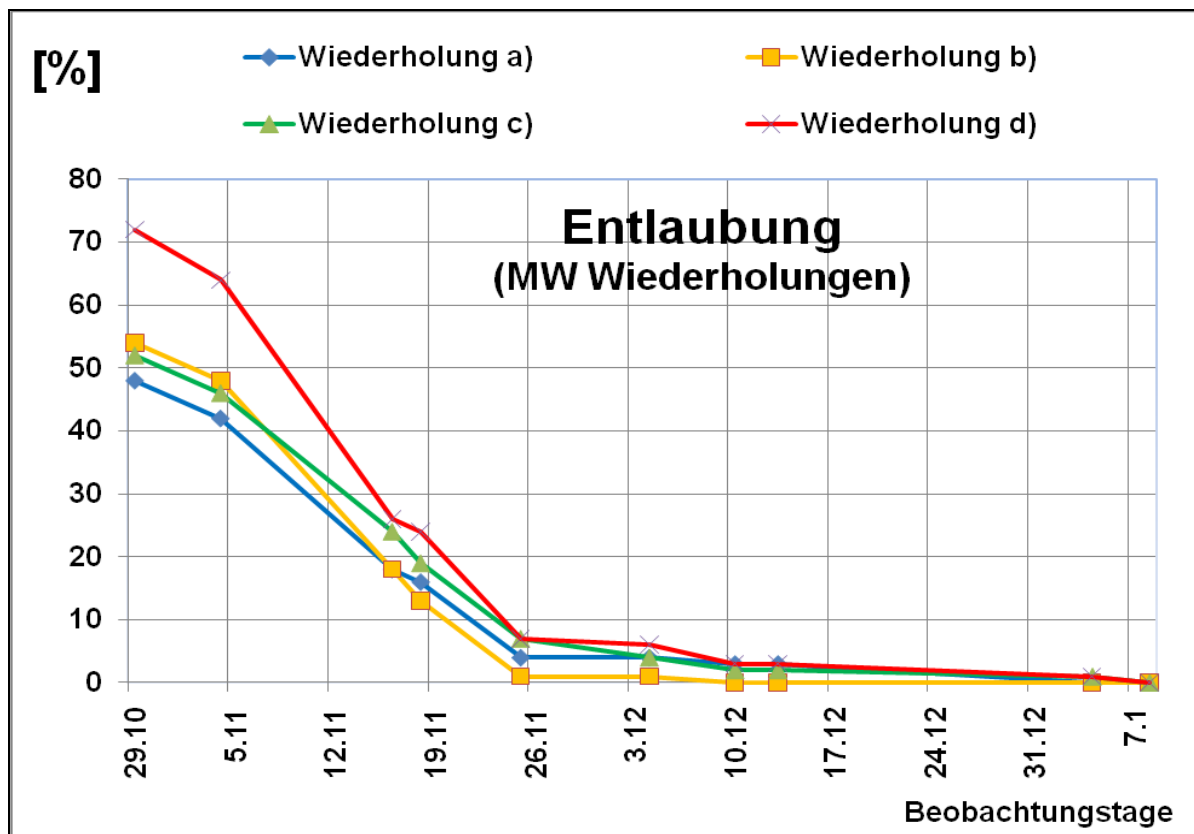
Allgemein fiel die Ernte, da es sich noch um sehr junge Bäume handelt, sehr gering aus. Dadurch ist eine Auswertung der Ernte noch nicht so aussagekräftig, als wenn die Bäume im Hauptertragsalter sind. Dennoch ist eine Tendenz sichtbar.

3.2 Auswertung der Beobachtung des Blattfalls (29.10.09 - 08.01.10)

Bei der Auswertung des Blattfalls wurde ein Verlauf, in welchem Zeitraum die Varianten und Wiederholungen ihr Laub fallen lassen, dargestellt. Dabei wurden sämtliche Wiederholungen im Mittelwert miteinander verglichen und sämtliche Varianten im Mittelwert miteinander verglichen. Bei der Beobachtung handelt es sich um geschätzte Werte, da nicht jedes verlorene Blatt gezählt wurde. Der Blattfall ist grob in Prozent abgeschätzt. Diese Schätzungen können nur eine Tendenz zeigen.



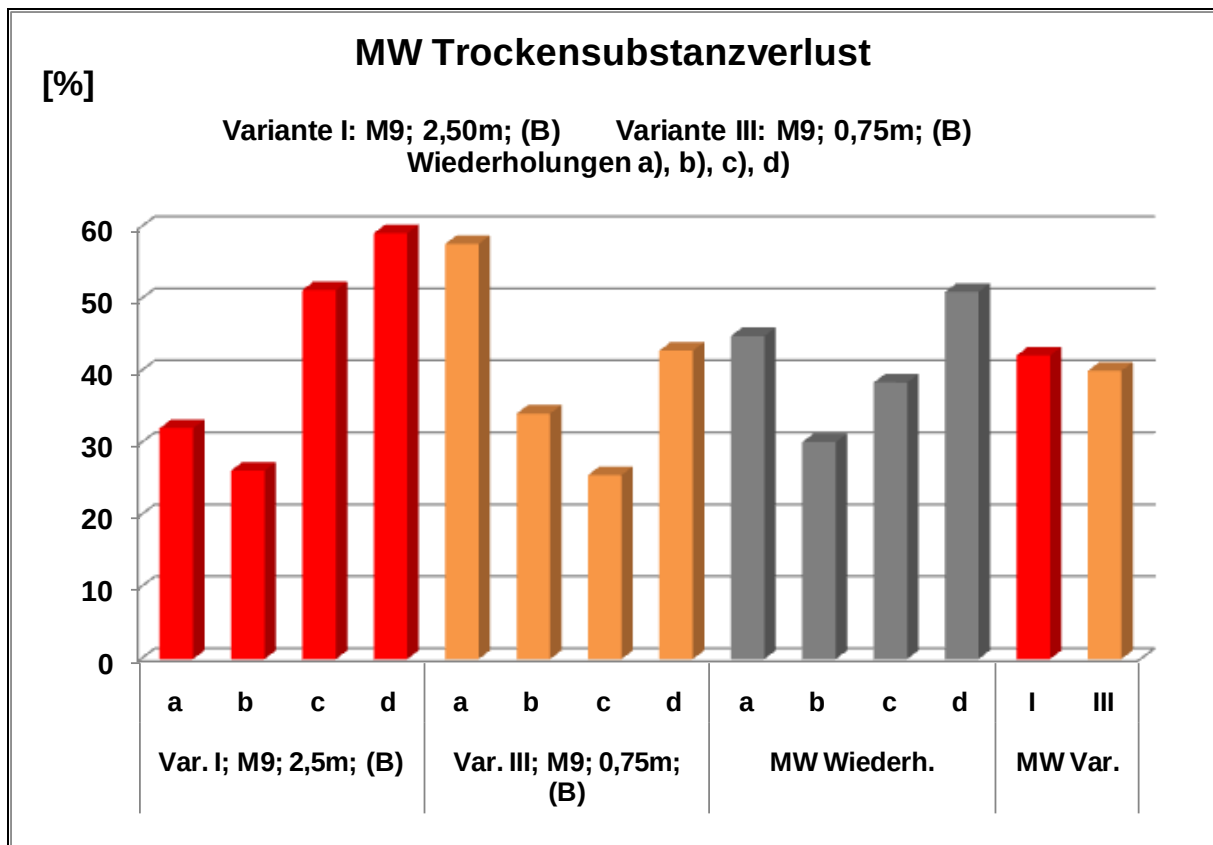
- Die Variante 5 (MM11; 2,50m; (C)) zeigt einen relativ langsameren Blattfall.
- Die Variante 3 [M9; 0,75m; (B)] zeigt einen relativ schnelleren Blattfall.
- Die anderen 3 Varianten zeigen eine relativ gleiche Blattfalleschwindigkeit.



- Wiederholung d) zeigt hier einen deutlich langsameren Blattfall
- Wiederholung b) ist anfänglich fast gleich mit Wiederholung a) und c), lässt dann aber zum 26.11. die Blätter schneller fallen

3.3 Auswertung Zersetzungstest (05.12.-20.12.09)

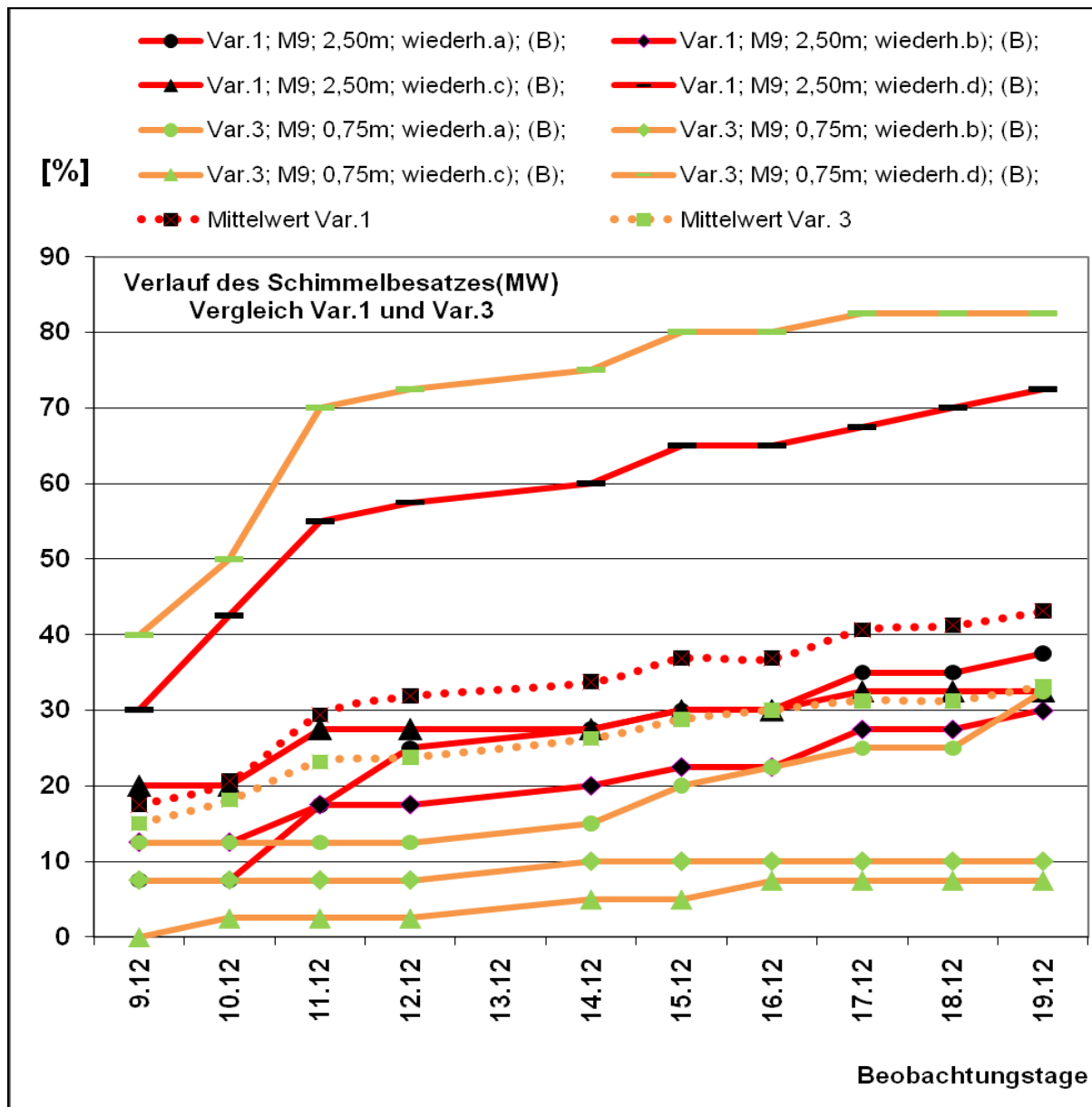
Es konnten leider nur Variante I [M9; 2,50m; (B)] und Variante III [M9; 0,75m; (B)] miteinander verglichen werden, da von den anderen Varianten nicht in allen Feldwiederholungen genügend Äpfel zur Verfügung standen um Proben mit ihnen zu raspeln. Der Trockensubstanzverlust bezieht sich auf die tatsächlich verlorene Substanz, nach der Zersetzung der geraspelten Apfelproben.



- Wiederholung d) zeigt den höchsten Substanzverlust.
- Wiederholung b) zeigt den niedrigsten Substanzverlust.
- Wiederholung c) weist die größte Streuung in den Zwei Varianten auf.
- Variante I [M9; 2,50; (B)] und Variante III [M9; 0,75m; (B)] unterscheiden sich kaum.
- Interessant ist der gegensätzliche Verlauf der beiden Varianten in ihren Wiederholungen.

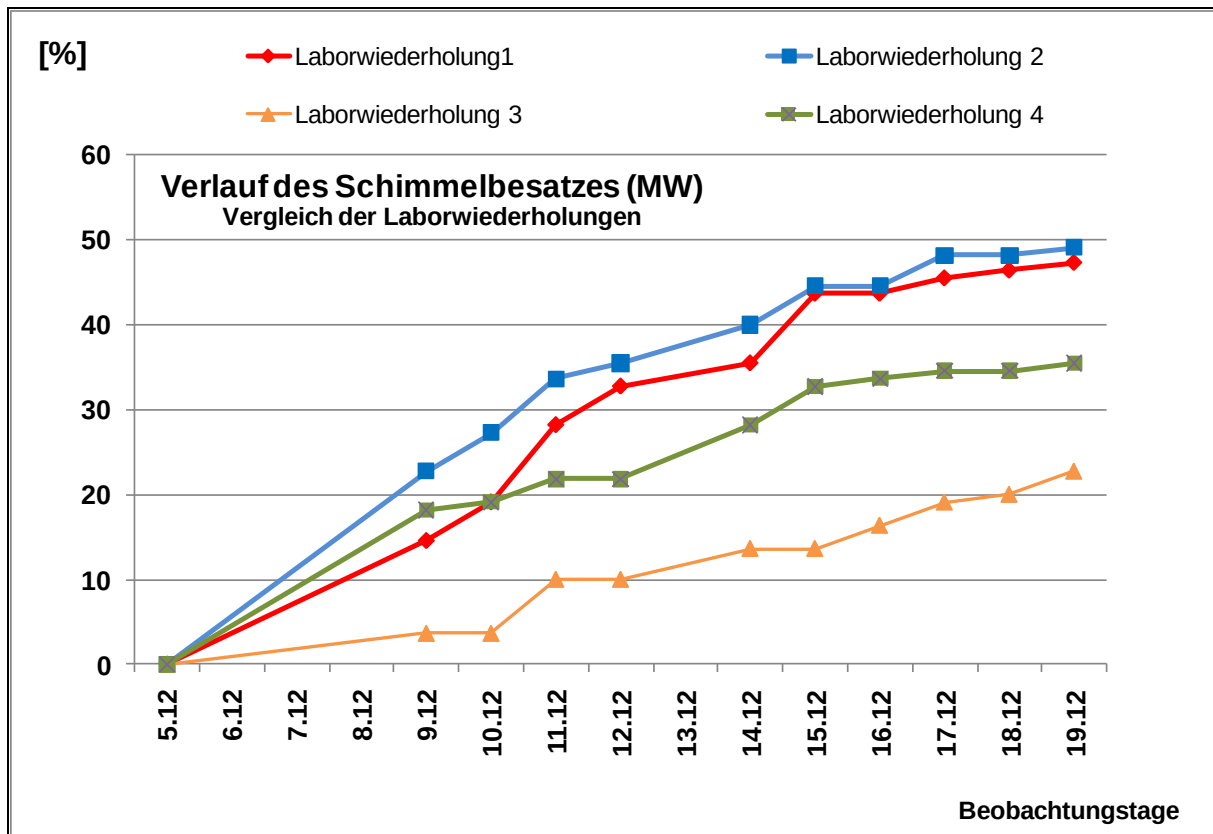
In der Grafik „Verlauf der Verschimmelung“ wird deutlich gemacht wie sich die beiden Varianten [M9, 2,50m; (B)] und [M9; 0,75m; (B)] im Verlauf ihrer Zersetzung verhalten.

(Grafik auf Seite 23)



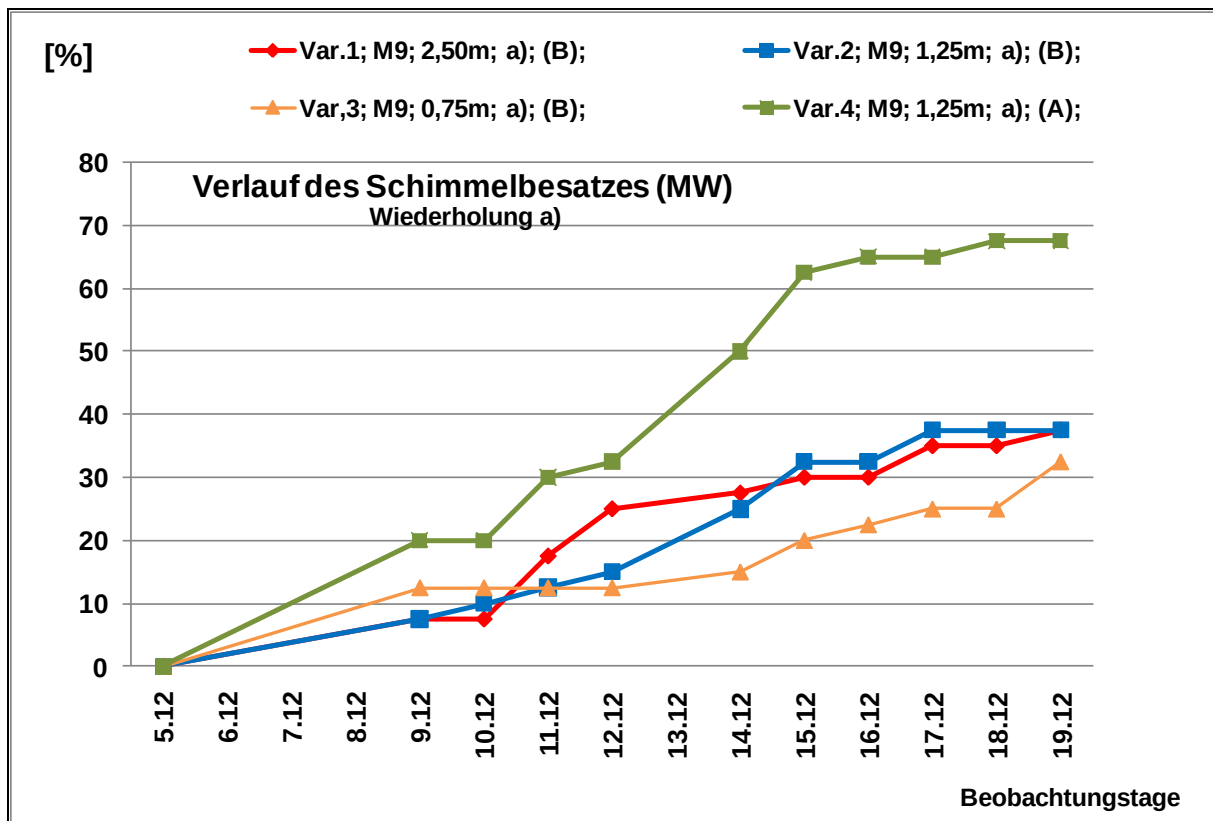
- Variante 3 [M9; 0,75m; (B)] zeigt in der Wiederholung d) deutlich den schnellsten Schimmelbesatz.
- Auch Variante 1 [M9; 2,50m; (B)] zeigt in der Wiederholung d) einen sehr schnellen Schimmelbesatz allerdings langsamer als Variante 3 [M9; 0,75m; (B)].
- Umgekehrt ist es in Wiederholung a) mit Variante 1 [M9, 2,50m; (B)] und Variante 3 [M9, 0,75m; (B)].
- Variante 3 [M9; 0,75m; (B)] zeigt in Wiederholung b) und c) einen sehr langsamen Schimmelbesatz.
- Im Mittelwert beider Varianten zeigt sich, dass die Variante 1 [M9; 250m; (B)] einen schnelleren Schimmelbesatz aufzeigt.

In der Grafik „Verlauf des Schimmelbesatzes“ wurden die vier Laborwiederholungen miteinander verglichen um deutlich zu machen, welche Streuung sich innerhalb der Laborvarianten befand.



- Laborwiederholung 2 zeigt deutlich den schnellsten Schimmelbesatz.
- Laborwiederholung 3 zeigt deutlich den langsamsten Schimmelbesatz.
- Laborwiederholung 1 ist anfänglich noch sehr schwach besetzt nimmt dann aber rasch zu.

In dieser graphischen Darstellung wurden in der Wiederholung a) alle Varianten im Verlauf des Schimmelbesatzes miteinander verglichen.



- Variante 4 [M9; 1,25m; (A)] zeigt deutlich den schnellsten Schimmelbesatz.
- Variante 3 [M9; 0,75m; (B)] zeigt deutlich den langsamsten Schimmelbesatz.

3.4 Auswertung der Verkostung (17.12.09)

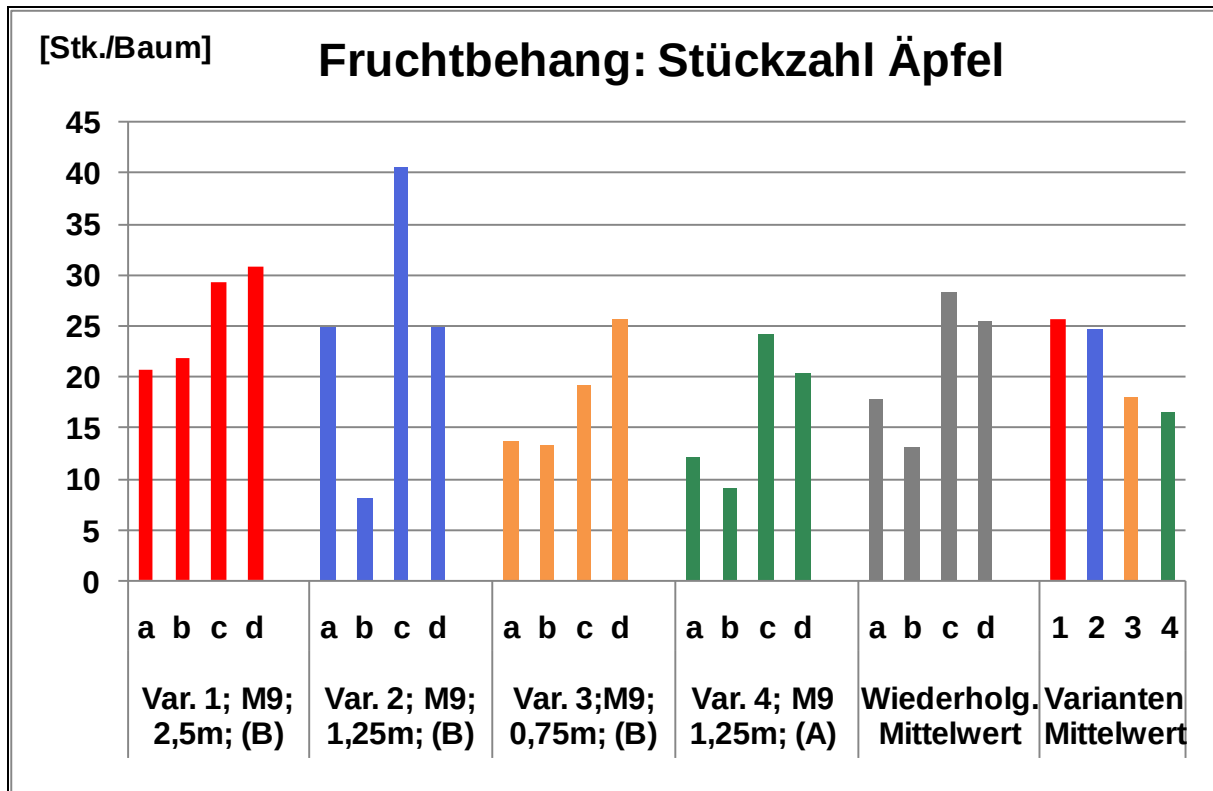
Die Auswertung übernahm Pieter Jans Jansonius, welcher mir mitteilte, dass eine Auswertung nicht möglich sei, da die Aussagen der Probanden nicht mit den Untersuchungen im Labor übereinstimmten, was vermutlich an dem sehr hohen Säure- und Brix-Gehalt der Äpfel lag. Auch waren die Äpfel sehr fest in der Konsistenz. Es gab zu viele gegensätzliche Aussagen zu selben Proben.

3.5 Auswertung der Blütenknospenbeobachtungen (18.03.-30.05.2010)

Die Auswertung der Knospenbeobachtung hat ergeben, dass die Varianten und Wiederholungen relativ gleichmäßig ihre Entwicklungsstadien durchmachen. Es waren kaum Unterschiede wahrzunehmen. Es gab anfänglich minimale Unterschiede zwischen der Unterlage M9 und der Unterlage MM111 aber diese waren so gering das sie in der Grafik kaum deutlich waren.

3.6 Auswertung Fruchtbehang (15.07.10)

Bei der Auswertung des Fruchtbehangs wurden die Varianten und Wiederholungen, in ihrem Behang an Früchten, miteinander verglichen.



- Wiederholung c) zeigt deutlich den höchsten Behang an Früchten.
- Wiederholung b) zeigt deutlich den niedrigsten Behang an Früchten.
- Variante 1 [M9; 2,50m; (B)] und Variante 2 [M9; 1,25m; (B)] hatten einen deutlich höheren Behang an Früchten als Variante 3 [M9, 0,75m; (B)] und Variante 4 [M9; 1,25m; (A)]
- Variante 2 [M9; 1,25m; (B)] zeigt eine hohe Streuung in den Wiederholungen.

3.7 Auswertung der Blattreihen (15.07.10)

Es gab nicht mehr die Zeit, die aufgenommenen Blattreihen der Kurztriebe auszuwerten. Die Fotografien dieser Blattreihen sind im Anhang zu sehen.

4 Diskussion

4.1 Einleitende Worte

Frage in dieser Jahresarbeit ist: Kann man in diesem, vor zwei Jahren angelegten Ringversuch auf dem „Dottenfelderhof“, bei solch jungen Bäumen, denn schon eine Aussage treffen oder eine Tendenz erkennen, welchen Einfluss die Anbauweise auf die Qualität der Äpfel hat? Gibt es Ergebnisse aus den Versuchen, welche zeigen was für Unterschiede auftreten? Was kann über den Versuch zur bio-dynamische Qualität gesagt werden? Es war nicht ganz leicht für mich, im Rahmen meiner Möglichkeiten, überhaupt in diesem Versuch aussagen zu treffen. Dennoch gibt es, aus den von mir angestellten Versuchen doch Tendenzen zu sehen, an denen auch weiterforscht werden kann und darf.

4.2 Aspekte, Tendenzen und Erwägungen

Ein Fakt, welcher nicht neu entdeckt werden muss, ist wohl der Unterschied der Unterlage MM111 und der Unterlage M9, auf die Bäume und deren Früchte, wobei ich gerne auch Äpfel dieser Unterlage in die Versuche integriert hätte. Leider war dies nicht möglich, da die Bäume der Unterlage MM111 noch keinen nennenswerten Ertrag aufwiesen, was aber auch klar an der Eigenschaft der Unterlage liegt. Dennoch wäre es bestimmt sehr interessant einen Vergleich der Reife, des Blattfalls, des Ertrags, des Blühverhaltens und der Lagerfähigkeit der Äpfel dieser Unterlage, mit den Äpfeln der Unterlage M9 vergleichend anzustellen. Aus meinen Versuchen ging deutlich hervor, dass das Blühverhalten und das Abwerfen der Laubblätter dieser Unterlage einem anderen Rhythmus unterliegt, als dem der Unterlage M9, auch wenn dies nicht ganz deutlich war sondern sich eher eine Tendenz wahrnehmen ließ.

Nun ist es so, dass es in diesem Versuch drei interessante Aspekte zu vergleichen galt. Als erstes den Unterschied in der Herkunft der Baumschulware, als zweites den unterschiedlichen Standort der vier Wiederholungen in der Obstanlage und drittens die ansatzweise erkennbaren Unterschiede der Pflanzabstände.

4.3 Unterschiedliche Herkünfte der Baumschulware

Bei genauerem Betrachten der Ergebnisse, konnte ein deutlicher Unterschied zwischen der Variante 2 [M9; 1,25m; (B);] und der Variante 4 [M9; 1,25m; (A);] festgestellt werden.

Bei der Auswertung der Ernte wurde festgestellt, dass die beiden Varianten, in der Wiederholung c) und d) einen deutlichen Unterschied aufweisen.

Variante 2 [M9; 1,25m; (B);] weist bei dem Gesamtgewicht der Äpfel pro Baum und der Stückzahl der Äpfel pro Baum eine größere Streuung auf, als dies bei Variante 4 [M9; 1,25; (A);] der Fall ist. Dieses Phänomen könnte im Zusammenhang mit der Harmonie der Bäume liegen. Das hieße die Bäume der Variante 2 [M9; 1,25m; (B);] sind in irgendeiner Weise in ihrer Harmonie gestört. In der genauen Betrachtung der Ergebnisse des Fruchtbehangs, also des kommenden Ertrags, zeigt sich dies erneut. Insgesamt weisen die Varianten mit der Baumschulherkunft (B) mehr oder weniger stark diese Streuung oder gar Disharmonie auf. Es ist jedoch eine gewagte These, zu behaupten, die Bäume der Baumschulherkunft A seien harmonischer als die der Baumschulherkunft B, welche es wert wäre weiter verfolgt zu werden. Auch bei der Auswertung des Einzelfruchtgewichts zeigte sich, wenn auch nur sehr gering diese Tendenz und zusätzlich konnte festgestellt werden dass die Äpfel dieser Baumschulherkunft im Durchschnitt kleiner sind, wenn auch nur sehr geringfügig.

Da beim Zersetzungstest diese beiden Varianten nicht miteinander verglichen werden konnten ist da leider keine Aussage zu treffen, dennoch wäre dies sehr interessant um es weiter zu verfolgen.

Im Blattfall der Bäume zeigten beide Varianten bzw. Baumschulherkünfte einen fast identischen Verlauf.

4.4 Unterschiedliche Standorte

Die zwei Baumreihen des Versuches [Reihe 1 – Wiederholung a) und b) und Reihe 2 – Wiederholung c) und d)] auf dem „Dottenfelderhof“ stehen in der Obstanlage relativ weit auseinander. Dies macht in Bezug auf den Boden der zwei Standorte einen deutlichen Unterschied.

Der Boden in Reihe 1 ist tiefgründiger aber auch trockener. In Reihe 2 kommt man nach wenigen Zentimetern schon auf festen Ton der viel Wasser hält. Dazu muss noch erwähnt sein, dass bei Wiederholung c) dieser feste Ton ein paar Zentimeter tiefer sitzt als bei Wiederholung d). Auch steht die zweite Reihe des Versuchs direkt neben relativ hohen Kirschbäumen, welche die Reihe von der Wetterseite her schützt. Allerdings bekommt sie dadurch insgesamt weniger Licht. Auch wäre es denkbar, dass die großen Wurzeln dieser Kirschbäume einen Einfluss auf die 2. Reihe nehmen.

In der Auswertung des Ertrags zeigen die Wiederholungen c) und d) im Durchschnitt einen höheren Gesamtgewicht der Äpfel, eine höhere Stückzahl an Äpfeln, ein größeres Einzelfruchtgewicht der Äpfel und auch bei der Auswertung des Fruchtbehangs eine höhere Stückzahl an Äpfeln auf als dies in den Wiederholungen a) und b) der Fall ist. Dies ist meiner Meinung nach ein deutliches Merkmal für die verschiedenen Standortfaktoren in der Obstanlage.

Wenn man sich nun die Diskussion der unterschiedlichen Herkunft der Baumschulwaren anschaut, dann ist es durchaus möglich, dass die Variante 4 [M9; 1,25m; (A)] mit dem Standort der 2. Reihe besser klar kommt als die anderen Varianten.

4.5 Unterschiede der Pflanzabstände

In der Grafik „Verlauf des Schimmelbesatzes“ konnte festgestellt werden, dass es zwischen den zwei Pflanzabständen der Variante 1 mit 2,50m Abstand und der Variante 3 mit 0,75m Abstand sich ein Unterschied zeigte, welcher sich in den Wiederholungen d) und a), also auch an den verschiedenen Standorten, umkehrt. Variante 1 zeigt in Wiederholung d) einen schnelleren Schimmelbesatz als Variante 3. In Wiederholung a) hingegen ist dies umgekehrt zu beobachten. Es wäre denkbar, dass der Pflanzabstand in Beziehung zum Standortfaktor steht.

Auch in der Grafik „Trockensubstanzverlust“ zeigt sich ein Unterschied dieser zwei Pflanzabstände. Worauf man schließen könnte, dass ein bestimmter Pflanzabstand für bestimmte Standortbedingungen besser geeignet wäre als ein anderer.

4.6 Allgemeine Versuchsbeurteilungen

Im Zersetzungstest konnte nicht bei allen Varianten alle Wiederholungen getestet werden, deshalb ist dieser Versuch in Bezug auf die Ernte, den Laubfall und den Fruchtbehang leider nicht ganz vergleichbar. Allerdings stellten sich auch hier sehr deutliche Versuchsergebnisse ein.

Bei der Auswertung des Trockensubstanzverlustes konnte ich feststellen, dass Wiederholung d) (allerdings nur im Vergleich Var. 1 u. Var. 3) den höchsten Trockensubstanzverlust aufweist. Auch im Verlauf des Schimmelbesatzes zeigt sich, dass die Wiederholung d) deutlich schneller mit Schimmel besetzt wurde. In Bezug nehmend auf die Auswertung der Ernte, welche ergab, dass Wiederholung d) die größten Früchte besaß, ließe sich schlussfolgern: Größere „Pilot-Äpfel“ bedeuten eine schlechtere Lagerqualität bzw. schimmeln schneller und verlieren dabei mehr Substanz.

Was hierbei doch sehr interessant für mich war und dem widerspricht, ist der Vergleich der Varianten (in der Wiederholung a), denn da zeigte sich, dass Variante 4 [M9; 1,25m; (A)], welche nicht die größten Äpfel hatte, dennoch deutlich am schnellsten und stärksten schimmelte.

Im Vergleich der vier Laborwiederholungen, beim Verlauf des Schimmelbesatzes, gab es deutliche Unterschiede. Laborwiederholung 2 mit dem Schnellsten Schimmelbesatz und Laborwiederholung 3 mit dem langsamsten Schimmelbesatz stehen hier im Extrem. Dies könnte daran gelegen haben, dass diese beiden Wiederholungen direkt ober- und unterhalb des Ventilators, im Trockenschrank, gestanden haben und dadurch ein gewisser Einfluss auf den Besatz stattgefunden hat, denn auch Laborwiederholung 1, oberhalb des Ventilators und Laborwiederholung 4, unterhalb des Ventilators, zeigen die gleiche Tendenz, allerdings nicht so extrem, was daran liegen könnte, dass sie weiter entfernt von dem Ventilator standen.

5 Motivation und Beweggründe

Was sind meine individuellen Beweggründe, mein persönliches Interesse, gerade diese Frage zu bearbeiten? In welchem Verhältnis stehe ich zu dieser gestellten, bzw. gewählten Aufgabe? Welche Erwartungen habe ich?

Es ist nicht so, dass ich mir die Fragestellung meiner Jahresarbeit selbst erarbeitet habe. Vielmehr ist bei dieser Fragestellung das Interesse der in diesen Versuch beteiligten Obstbauern das maßgebende. Nämlich die Qualität des Apfels auf solch einer Unterlage in verschiedenen Variationen. Als ich wusste, ich werde das Landbaujahr absolvieren war mir bereits klar, dass ich eine Jahresarbeit schreiben sollte und konnte mir nicht so recht vorstellen welches Projekt mir da vorschwebt oder was genau ich überhaupt möchte. Nun kam es so, dass uns Landbauschülern Vorschläge zu Themen gegeben wurden. Eines der Themen war dieser „Pilot“ Apfelversuch. Mit diesem Vorschlag konnte ich mich sofort anfreunden und da es etwas ist was mir liegt, womit ich letztendlich auch noch abgenommen bekam mir ein eigenes Thema zu erarbeiten, wählte ich dieses Thema. Mein Hintergedanke dabei war, dass es mir so leichter gelänge parallel dazu den Jahreskurs aufmerksam wahrnehmen zu können.

Mein Interesse an gerade dieser Fragestellung liegt wohl in meinem Werdegang begründet. In meiner Kindheit war es mir gegönnt in einem ländlichen Gebiet aufzuwachsen, wo es sehr viel Gemüse- und Obstanbau gibt. Beim Obst hauptsächlich Streuobst. Nun ist es als kleiner Junge wohl das größte auf Bäume zu klettern und wenn dann diese Bäume auch noch Früchte tragen, muss ich ja wohl kaum erklären welcher Hochgenuss das war. Bei diesem Obst, in der Hauptsache Apfel, gab es natürlich starke Unterschiede in ihrer Farbe, Form, Geschmack und der Zeit in der ich sie genießen konnte und so bekam ich schnell ein Bild, wann ich welche Äpfel wo essen kann. Dies schien vorerst mein einziges Interesse an dieser Kultur zu sein. Doch als ich so heranreifte, bemerkte ich noch einen weiteren starken Aspekt, der mein Interesse an dieser Kulturpflanze Apfel- bzw. Obstbaum weckte. Die Obstbäume an dem Ort meiner Kindheit prägen sehr stark das Landschaftsbild und gaben mir einen Eindruck was so ein Baum in der Landschaft ausmacht.

Lange gab es bis dahin keine größeren oder weitem Interessen an den Bäumen, bis es dazu kam, dass ich eine Lehre als Baumschulgärtner begann. In meiner Ausbildung lernte ich viel über den Apfelbaum, dessen Veredlung, den verschiedenen Sorten, und deren Zucht, was der Verdienst eines bemerkenswerten Mannes in meiner Ausbildung war. Der Seniorchef Herr Lied in meinem Lehrbetrieb hat sein ganzes Leben mit Obstbäumen und deren Kultivierung verbringen dürfen und hatte dadurch ein sehr umfangreiches Wissen, worauf ich heute leider nicht mehr zurückgreifen kann, da dieser Mann im Dezember 2009 gestorben ist. Wenn ich an diese Zeit zurückdenke und daran denke wie dieser Mann mit seinen Obstbäumen umging und wie er sie betrachtet hat, muss ich wohl bekennen, dass es in dieser Zeit, eine von mir sehr oberflächliche Betrachtung der Bäume war. Nach meiner Ausbildung begann ich ein „Freiwillig Ökologisches Jahr“ auf einem Schulbauernhof in meiner Heimsstätte. Dieser Bauernhof hat sehr viel Streuobst. Wie es das Schicksal wohl wollte konnte ich auf diesem Gut einen weiteren bemerkenswerten Menschen kennen lernen, welcher dort Obstkurse abhielt, Josef Weimar. Er gab mir in der Art wie er an den Apfelbaum und den weiteren Kulturen in seinen Kursen heranging, eine ganz neue Sichtweise. Der Apfelbaum war plötzlich nicht nur ein Baum von dem ich Äpfel ernten konnte und den ich irgendwie dazu bringen musste, dass auch noch möglichst gleichmäßig mit wenig Aufwand hinzubekommen, sondern es offenbarte sich, wenn auch noch etwas nebulös, da ein Wesen, was den Baum umgibt welches gestalterisch in die Umwelt einwirkt und in mir Gefühle weckte. Mit diesem Gefühl war es mir ein leichtes zu sagen ich wähle gerade dieses Thema.

Meine Erwartungen sind nicht eine genaue Aussage darüber treffen zu können ob und wie gut die Unterlage und deren Variationen die Qualität der Äpfel beeinflussen, sondern Beobachtungen und Daten darzulegen, welche dazu anregen können im diesem Sinne weiter zu beobachten und zu forschen. Auch eine Erwartung ist es mir dem Baum und seinem Wesen näher zu kommen und mein weiteres Arbeiten mit diesen noch weiter zu entwickeln.

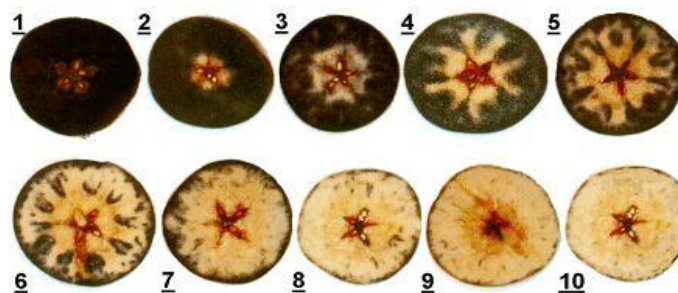
6 Tagebuch

6.1 30.09.09 Ernte der Äpfel

Reifetest

Um zu bestimmen ob sich die Äpfel in der Pflückreife befinden, haben Albrecht und ich den Reifetest mit der so genannten Lugol'schen-Lösung vorgenommen. Diese Lösung ist eine Iod-Kaliumiodid-Lösung, welche auf Stärke durch eine Bläuliche bis ins Schwarze gehende Färbung reagiert. Der Apfel baut bei zunehmender Reifung Stärke ab und die Färbung der Äpfel ist daher dann auch geringer. Für die verschiedensten Apfelsorten gibt es Farbschablonen, in der die unterschiedlichen Reifegrade in einer Skala der Einfärbung des Apfels bildlich dargestellt sind und beschrieben werden. Um eine, für die Gesamtheit der Äpfel in einer Obstanlage, aussagekräftige Reifebestimmung machen zu können, wählt man aus der gesamten Anlage mindestens 5 Äpfel aus. Die Äpfel werden dann mit einem desinfizierten Messer horizontal in zwei Hälften geschnitten. Nun sprüht man, mittels einer handelsüblichen Zerstäuber-Sprühflasche die Lugol'sche-Lösung auf die Apfelhälften und muss dann ca. eine Minute warten. Nun vergleicht man die Färbung der Äpfel mit der Skala und kann deutlich ablesen in welchem Reifegrad sich die Äpfel befinden, um sicher zu gehen sie zum richtigen Zeitpunkt zu ernten.

Skala der Reifegrade (DLR Rheinpfalz – Oppenheim):



1.	noch keine Stärke abgebaut	6.	Kernhauszone hell, Aufhellungen gegenüber den Leitbündeln
2.	beginnende Aufhellungen innerhalb der Samenkammerzone	7.	weitere Aufhellungen im äußeren Fruchtfleisch
3.	Samenkammerzone hell, Ausstrahlung in die Kernhauszone	8.	geringe Stärkespuren im äußeren Ring
4.	Kernhauszone fast völlig aufgehellt	9.	geringe Stärkespuren direkt unter der Schale
5.	Kernhauszone hell mit Ausnahme der Leitbündel	10.	Schnittstellen stärkefrei

Die Durchführung unseres Reifetests ergab, dass die Äpfel sich in Pflückreife befanden.



Studieren der Skala



Besprühen der Apfelhälften



Färbung der besprühten Apfelhälften

Die Äpfel wurden bewusst nicht voll ausgereift geerntet, da sie gelagert werden müssen. Speziell der „Pilot-Apfel“ ist ein Langlagerapfel, welcher lange lagern kann bevor er überhaupt in die Genussreife kommt. Sein volles Aroma entwickelt er erst mit der Zeit.

Ernte

Nachdem der Reifetest abgeschlossen war, belud ich mir einen Geräteträger des Hofes mit kleinen Napfkisten. 100 Stück, für jeden Baum der Früchte trug eine Kiste. Die Variante 5 (Konventionell; MM*111; 2,50m Pflanzabstand; Baumschulware C;) mit 20 Bäumen trug keine Früchte. Ich fuhr mit dem Traktor die Reihen ab, legte unter jeden Baum eine Napfkiste und versah diese mit der jeweiligen Baumnummer, um später beim Auswerten der Ernte jede Kiste dem jeweiligen Baum zuordnen zu können. Beim Ernten fotografierte ich jeden Baum im vollen Behang und legte behutsam jeden einzelnen Apfel in die dafür vorgesehene Kiste. Danach lud ich die Kisten so auf, dass ich vor der Gemüsehalle beim Abladen der Kisten, in einen Rolli, die Napfkiste mit den Äpfeln des Baumes Nummer eins ganz oben auf hatte. Als nächstes zählte und wog ich jede einzelne Napfkiste aus und notierte mir dies in der Gemüsehalle. Bei Variante 2 (Konventionell; M*9; 1,25m Pflanzabstand) und Variante 4 (Demeter; M*9; 1,25m Pflanzabstand) sortierte ich optisch gut wirkende Äpfel aus, welche dann zur Untersuchung der Inhaltsstoffe, für die Bildekräfteforschung und zum degustieren, nach Holland geschickt wurden. Dort empfing sie Pieter Jans Jansonius, der Leiter des „Pilot Versuchs“, welcher dann die Untersuchungen veranlasste. Die restlichen Äpfel kamen anschließend in das Normallager des Hofes und wurden dort auf einem von mir klar gekennzeichnetem Rolli bei 2-3 C° eingelagert.



Baum im vollen Behang



Auszuwertende Kiste mit geernteten Äpfeln

Resümee

Dies waren meine ersten Tätigkeiten in dem „Pilot-Versuch“ und zugleich meine ersten Tätigkeiten in solch einer empirischen, forschenden Art und Weise. Mein Versuchsbetreuer Albrecht Denneler machte mir vor der Ernte klar, dass es wichtig sei bei solch einem Versuch sich selbst ein wenig zu Erden und langsam, Schritt für Schritt, die Abläufe und die dazu benötigten Materialien ordentlich im Kopf durchzugehen. Dazu beim Ausüben der Tätigkeit im Versuch nicht zu schnell in eine Art Routine zu kommen um nicht durcheinander zu geraten. Ich kann nur sagen, er hatte recht. Es war für mich eine wertvolle Erfahrung mich so zu konzentrieren und ich war sehr stolz auf mich die Ernte und das anschließende Auswerten dieser, so zu meiner und auch Albrechts Zufriedenheit gemeistert zu haben. Die Auswertung der Ernte ging bis in die sehr späten Abendstunden und zehrte doch sehr an mir, dennoch hat es mir sehr viel Spaß gemacht und es hat mich den Bäumen und Ihrer Früchte doch sehr nah gebracht. Im Nachhinein muss ich noch anmerken, dass ich, wenn ich früher am Tag hätte beginnen können und mehr Erfahrung in solch einer Arbeitsweise gehabt hätte, mit höchster Wahrscheinlichkeit Die Auswertung nicht so spät in die Nacht hinein gegangen wäre. Bei der Ernte interessant fand ich, dass so junge Bäume schon einen so hohen Ertrag haben und die Qualität der Äpfel in gesamter Betrachtung doch sehr gut waren. Es wirkte auf mich schon ein bisschen unnatürlich und war ein wenig so als ob ich ein intensiv wirtschaftender Obstbauer wäre den dieser Ertrag doch stimulierte, was nicht unbedingt ein schönes Gefühl für mich war. Doch mit dem Bewusstsein, dies aus Versuchszwecken zu betrachten, war dies Gefühl aber nicht sehr schlimm für mich. Ein weiterer markanter Eindruck waren für mich die doch sehr unterschiedlich großen Früchte.

6.2 29.10.09 - 08.01.10 Beobachtung des Blattfalls

Als die Zeit begann, in der an den Bäumen in der Obstanlage die Blätter fielen, begann ich bei den „Pilot“ Versuchsreihen zu beobachten ob da auch schon die Blätter fallen und ich musste feststellen, dass die Bäume im Versuch noch keine Anstalten machten ihre Blätter fallen zu lassen. Dies begann erst relativ spät. Am 15.10.09 gab es die ersten zwei Frosttage und dennoch, die Blätter hingen wie angeklebt an den Bäumen. Nach diesen zwei Frosttagen bekamen die ersten Blätter eine Gelbfärbung. Dies ging bei allen Bäumen von der Sprossbasis aus. Einzelne Bäume wiesen rot gefärbte Blätter auf. Das Fallen der Blätter ging im Allgemeinen sehr langsam von statten und die Blätter hatten sich nicht komplett gefärbt bevor sie fielen, sondern wurden eher braun und welk. Die Bäume waren zum Großteil sehr triebig und bildeten an den Endtrieben keine terminalen Knospen aus, sondern wuchsen langsam weiter. Auch gab es einzelne Bäume, welche nachblühten. Ein Baum bildete daraus sogar kleine Äpfel aus. Erst zum Schluss fielen auch die Blätter der Triebenden vom Baum. Gefallen sind die Blätter der Bäume wie sie sich eingefärbt hatten, von der Sprossbasis bis zu den Spitzen.



Gelbfärbung der Blätter



Im Vordergrund der noch stark mit grünen Blättern behangene „Pilot“ und im Hintergrund Die gelben und fast vollständig abgeworfenen Blätter der anderen Bäume



Endtrieb, welcher nicht zum Abschluss kam.



Nachblüte, welche noch kleine Äpfel ausbildete.

Die Beobachtungen des Blattfalls begannen am 29.10.09 und endeten, bis endgültig alle Blätter vom Baum gefallen waren, am 08.01.10. Bevor ich mit den Beobachtungen begann, fertigte ich mir eine Tabelle an mit der ich die Beobachtungen festhalten konnte. Kontinuierlich in Abständen von ein paar Tagen besuchte ich die „Alte Obstanlage“ und nahm meine Beobachtungen auf. Anfangs schulte ich mich bei anderen Bäumen wie ich optisch festlegen kann wie viel Laub noch am Baum hängt. Um dies zu vereinfachen nahm ich die einzelnen Varianten zusammen und beurteilte sie im prozentualen Laubfall.

Die Daten die ich auf diese Weise gewinnen konnte wertete ich später rechnerisch und statistisch am Computer aus.

Resümee

Es war für mich doch eine kleine Herausforderung mich im Bewerten zu schulen und kontinuierlich die Bewertungen vorzunehmen. Dennoch hat es mir sehr viel Spaß gemacht in einer Zeit wo die Sonne ein so schönes Licht macht die Bäume dabei zu beobachten wie sie in den Winter starten. Diese ruhigen Minuten in der Obstanlage boten doch immer wieder einen schönen Ausgleich zur Alltagshektik.

6.3 18.11. - 01.12.09 Vorversuch Zersetzungstest

Da ich einen Zersetzungstest mit den lagernden Äpfeln vor hatte und dies noch nie vorher gemacht hatte, nahm ich den Ratschlag ernst, einen Vorversuch zu machen, um zu erörtern wie solch ein Versuch ablaufen sollte und um Fragen an die Anlage des Hauptversuchs zu klären. Zu klären war, ob ich die Äpfel mit oder ohne Schale raspeln sollte, ob ich die Petrischalen offen oder geschlossen in den temperierten Schrank stellen sollte und ob ich die Äpfel mit der Hand oder mit der Maschine raspel. Ich nahm aus allen Varianten und deren Feldwiederholungen optisch gut wirkende Äpfel heraus und legte vier Laborwiederholungen an. Davon die erste und zweite Laborwiederholung mit der Hand geraspelte Äpfel ohne Schale, einmal mit Petrischalendeckel und einmal ohne. Die dritte und vierte Laborwiederholung mit der Maschine geraspelte Äpfel mit Schale, einmal mit Petrischalendeckel und einmal ohne. Dann legte ich noch Proben zu jeder Laborwiederholung, also vier Petrischalen, zur Ermittlung der Trockensubstanz vor der Zersetzung an und wertete diese aus.



Mit der Hand geraspelt ohne Schale

Mit Deckel

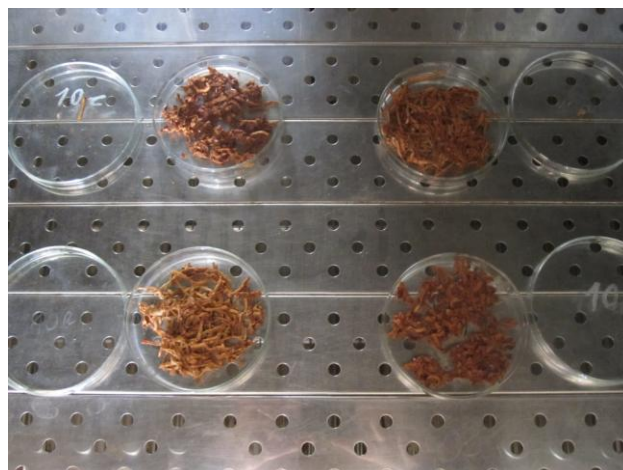
Ohne Deckel



Mit der Maschine geraspelt ohne Schale

Mit Deckel

Ohne Deckel



Vier Proben zur Ermittlung des Trockensubstanzverlusts vor der Zersetzung

Zuerst wog ich die Petrischalen und notierte mir ihre Gewichte um sie später wieder abziehen zu können. Dann ging ich ans Raspeln der Proben. Für jede Probe eine eigene Schüssel, welche ich mit Frischhaltefolie abdeckte. Im nächsten Schritt wog ich die geraspelten Äpfel in die Petrischalen ein. Um zu verhindern, dass Bakterien von meinen Händen auf die Proben gelangen, trug ich für jede Wiederholung und Variante einen für die Probe jeweiligen, sterilen Handschuh. Des Weiteren sterilisierte ich das benutzte Arbeitsmaterial, was ich zum Schneiden und Raspeln der Proben benötigte, für jede Variante und Wiederholung, mit kochendem Wasser neu. Diese so angelegten Proben stellte ich bei gleichbleibender Temperatur und Belüftung in einen Trockenschrank. Ab da begab ich mich täglich, elf Tage lang, an den Trockenschrank, beobachtete und notierte die voranschreitende Zersetzung der Äpfel. Am 30.11.09 schloss ich die Beobachtungen ab und trocknete die Proben im Trockenschrank bei erhöhter Temperatur. Dies dauerte ca. 24 Stunden, so dass ich am 01.12.09 den Versuch auswiegen und ihn zur Auswertung bringen konnte.



erste und zweite Laborwiederholung
getrocknet



dritte und vierte Laborwiederholung
getrocknet

Resümee

Es war für mich ungewohnt und sehr anstrengend so peinlich genau zu arbeiten. Dass ich den Vorversuch anlegte und durchführte kam mir sehr zugute, da ich so darauf vorbereitet war im Hauptversuch einen möglichst effizienten Ablauf zu bekommen. Auch die gewählten Varianten, ohne Schale und mit Schale, mit der Hand geraspelt und mit der Maschine, mit Petrischalendeckel und ohne, halfen mir herauszufinden wie ich den Hauptversuch gestalten sollte, um zu eindeutigen Ergebnissen zu kommen. Ein wenig enttäuscht war ich als ich den Versuch auswertete und nur sehr geringe Verluste in der Trockensubstanz feststellte. Ich bekam Zweifel ob das im Hauptversuch anders sein wird aber entschloss mich dennoch dazu den Hauptversuch zu starten.

6.4 05.12. - 20.12.09 Hauptversuch Zersetzungstest

Um mit dem Hauptversuch zu starten richtete ich mir meinen Arbeitsplatz ein und besorgte mir sämtliche Arbeitsutensilien, die ich benötigte. Danach ging ich ins Normallager und suchte mir dort aus jeder Variante und den vier Feldwiederholungen repräsentative Äpfel heraus. Zunächst beschriftete ich sämtliche Petrischalen um die Proben nachher nicht durcheinander zu bringen. Dann wog ich jede Petrischale aus und notierte mir ihre Gewichte, um sie später vom Ergebnis wieder abziehen zu können. Auch wie im Vorversuch hatte ich für jede Variante, Feldwiederholung und Laborwiederholung die Arbeitsutensilien wie Raspel, Messer usw. nach jeder Probe mit kochendem Wasser sterilisiert und benutzte für jede Probe ein eigenes Paar Handschuhe. Nachdem ich alle Proben geraspelt hatte, wog ich sie in die dafür vorgesehene Petrischale ein, fotografierte jede einzeln und positionierte sie dann auf den Gittern des Trockenschrankes. Die Gitter stellte ich in den Trockenschrank und stellte Temperatur wie auch die Belüftung ein. Auch wie im Vorversuch machte ich für jede Probe eine Trockensubstanzprobe zur Ermittlung der Trockensubstanz vor der Zersetzung, welche ich direkt in einen anderen Trockenschrank mit höherer Temperatur trocknete und die Trockensubstanz ermittelte.



Zersetzungsprobe



Trockensubstanzprobe

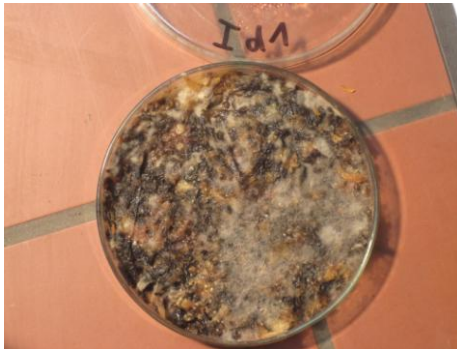


Versuchsanordnung im Trockenschrank



Trockensubstanzproben im Trockenschrank

Ab dem 06.12.09 begab ich mich 15 Tage lang jeden Tag an den Trockenschrank, beobachtete und notierte wie sich die Proben verhalten, wobei es mir auf das Fortschreiten des Schimmels in den einzelnen Proben ankam. Am 20.12.09 schloss ich die Beobachtungen ab und trocknete die Proben im Trockenschrank bei erhöhter Temperatur. Dies dauerte ca. 2 Tage. Nun nahm ich die Proben aus dem Trockenschrank und wog sie erneut aus und notierte mir die Ergebnisse.



Beispiele Verschimmelter Proben



Beispiele Getrockneter Proben bei Versuchsabschluss

Resümee

Da ich vor dem Versuch im Vorversuch schon einmal Erfahrungen sammeln konnte, verlief der Hauptversuch einwandfrei. Ich benötigte, obwohl der Hauptversuch größer angelegt war, nicht mehr Zeit. Es fiel mir nicht mehr so schwer eine so peinlich genaue Arbeit zu vollbringen, es machte mir sogar etwas Spaß. Ich muss sagen, dass es doch auch gut ist herauszufinden was ich selbst nicht so gerne mache um in Zukunft zu wissen was denn meine Tätigkeitsfelder seien werden. Dennoch ist es sehr spannend zu sehen was mit den verschiedenen Proben geschieht und wie sie sich im Verhältnis zueinander entwickeln.

Ich war unheimlich gespannt wie die Ergebnisse ausfallen werden, konnten aber nicht direkt mit dem Berechnen der Proben beginnen, sondern verteilte das Auswerten der Ergebnisse über die Zeit des Jahreskurses. Im Nachhinein erfuhr ich, dass diese Art von Test in den seltensten Fällen bei Äpfeln gemacht wird da es sehr schwer sei eine Aussage mit den Ergebnissen zu treffen. Und ich kann dem nur zustimmen. Dennoch konnten Aussagen getroffen werden und es war nicht ganz umsonst, was mich doch sehr beruhigte. Ob ich diesen Versuch noch einmal anstellen würde, wenn ich die Entscheidungsmöglichkeit hätte? Ein deutliches Nein!

6.5 17.12.09 Apfelverkostung auf dem Dottenfelderhof

Pieter Jans Jansonius, der Leiter des „Pilot“ Projekts, kam zum „Dottenfelderhof“ und veranstaltete eine Verkostung mit 15 Probanden. An diesem Tag traf ich sämtliche Vorbereitungen. Es war eine sehr intensive Verkostung und es bedurfte deshalb sehr tapferer Probanden. Als erstes bereitete ich einen Raum vor, stellte Tische auf, besorgte Teller und Schälchen, Gläser und Wasser, Stifte und kopierte die Bewertungslisten für alle und beschriftete mit Notizzetteln die Probenschalen.



Bevor die Probanden eintrafen fingen Pieter Jans und ich schon damit an die Äpfel zu zerteilen und die ersten Apfelstücke anzurichten.



Als die Probanden eintrafen, fingen wir an zu Verkosten. Während der Verkostung mussten dann schon die anderen Äpfel zerteilt und serviert werden. Beurteilt wurde nach Textur, Schaleneigenschaft, Süße, Säure, Süß-Säure-Verhältnis und Aroma.



Zu Verkosten waren natürlich „Pilot-Äpfel“, allerdings von fünf verschiedenen Standorten des Projekts. Als die Verkostung vorüber war, räumte ich den Raum wieder auf und spülte sämtliche Teller und Schälchen. Die restlichen Äpfel brachte ich der Hauswirtschaft des „Dottenfelderhofs“ wo sie zu leckerem Kompott verarbeitet wurden.

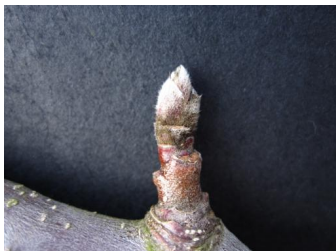
Resümee

Es war das erste Mal in meinem Leben eine so genaue und professionelle Verkostung mitgemacht zu haben. Dadurch, dass es viel sensorische Punkte zu er schmecken galt war es doch für den Magen eine anstrengende Sache. Ich hatte für die nächsten Tage genug von Äpfeln. Toll fand ich, dass ich aus den Äpfeln die Pieter Jans mitgebracht hatte, obwohl ich nicht wusste welche es sind, sofort die Äpfel vom „Dottenfelderhof“ identifizieren konnte. Interessant war das gleiche Äpfel von verschiedenen Standorten aber auch vom gleichen Standort doch so unterschiedlich schmecken können. Es war eine Herausforderung aber hat sehr viel Spaß gemacht.



6.6 18.03. - 30.05.10 Blütenknospen Beobachtung

Um überhaupt zu wissen wie ich es anstellen sollte die Blütenknospen zu beobachten sprach ich mich mit Albrecht Denneler. Er kopierte mir eine Vorlage auf der klar erkenntlich war über welche Stadien die Knospen überhaupt bis hin zur Fruchtbildung gehen. Ich machte mir eine Tabelle in die ich die Wiederholungen, die Varianten und jeden einzelnen Baum auflistete. Mit dieser Liste und der Vorlage ging ich jetzt über zwei Monate, in verschiedenen Tagesabständen, wie es meine Zeit eben zu ließ, die Knospen jedes einzelnen Baums beobachten. Ich beobachtete allerdings nicht alle Knospen der Bäume. Die Endknospen der Bäume haben im Jahr davor nur sehr schlecht abgeschlossen und fielen bei der Beobachtung deshalb heraus. Ich beobachtete nur die Blütenknospen der Kurztriebe. Die Beobachtungen trug ich nach jeder Beobachtung direkt in eine von mir erstellte Excel-Tabelle ein. Erst als alle Bäume im letzten Stadium meiner Liste ankamen, beendete ich meine Beobachtungen und fing an die gesammelten Ergebnisse auszuwerten.



Noch schlafende Knospe



Königsblüte



Fruchtbildung

Resümee

Das Beobachten der Knospenentwicklung rundete meine Beobachtungen an den Bäumen richtig ab. Ich konnte so nochmal jeden Baum im Einzelnen richtig wahrnehmen. Das schwierigste an solchen Beobachtungen ist wohl die Kontinuität. Es war nicht ganz einfach im Zuge des Jahreskurses immer zur rechten Zeit in der Anlage zu sein und mir zu notieren wie der Verlauf der Knospen sich entwickelt. Dennoch war es immer ein Moment der Ruhe, wenn ich so an den Bäume beobachtet habe.

6.7 29.04.10 Fotografieren der Bäume in voller Blüte

Da der Leiter des Versuches, Pieter Jans Jansonius, im Winter 2009 die Bäume der zwei Versuchsreihen auf dem „Dottenfelderhof“ fotografierte, unterstützte ich ihn. Um Bildmaterial zu liefern, tat ich ihm dies gleich, allerdings in voller Blüte der Bäume. Zunächst besorgte ich mir einen geeigneten Hintergrund, um die Bäume in all dem Grün des Hintergrundes der Obstanlage hervorheben zu können. Dieser bestand aus einem weißen Leinentuch, welches durch zwei Zeltstäbe gespannt wird. Als ich dies besorgt hatte, bat ich zwei Freunde um Hilfe, da die zwei Zeltstangen während des Fotografierens gespannt werden mussten. Als ich zwei freiwillige Helfer fand, gingen wir in die Obstanlage und ich fotografierte sämtliche Bäume. Diese Bilder bearbeitete und sortierte ich dann am Abend auf meinem Computer.



6.8 18.06.10 Spannen eines neuen Drahtes in beiden Versuchsreihen und Anheften der Bäume

Da, laut des Leiters des Versuchs, der obere Draht in den zwei Reihen zu schwach sei um bei starkem Wind die Bäume zu stützen, brachte ich zusammen mit einem Obstbaumitarbeiter einen stärkeren Draht an. Wir entfernten die einzelnen Baumbevestigungen und den alten Draht. Spannten dann den neuen Draht ein und befestigten dann die Bäume wieder. Bei dieser Tätigkeit war zu beobachten, dass einige der Bäume am Terminaltrieb geheftet werden mussten, so dass ich am selben Tag noch dies bei der ersten „Pilotreihe“ vornahm.

6.9 18.06.10 Drucken und Laminieren von Schildern für die Versuchsreihen

Da ein Treffen der biologisch dynamischen Obstbauerngemeinschaft auf dem „Dottenfelderhof“ stattfinden sollte, druckte ich Schilder welche ich dann noch laminierte. Diese Schilder kennzeichnen die Wiederholungen, Varianten und die Reihen in denen diese sich befinden.

6.10 19.06.10 Anbringen der Schilder und Anheften der Bäume

Die gedruckten und laminierten Schilder brachte ich gut sichtbar mit Kabelbindern in den zwei Versuchsreihen an. Im Anschluss heftete ich die Bäume der zweiten Versuchsreihe fertig an.



6.11 15.07.10 Auszählen des Fruchtbehangs

Da ich die Ernte 2010 leider nicht mitbekommen werde aber es mich dennoch interessiert hat wie der Ertrag in etwa ausfallen könnte, wartete ich den Junifruchtfall ab und begab mich in die Obstanlage um dort an jedem einzelnen Baum den Fruchtbehang zu zählen. Ich habe jeden einzelnen Apfel an jedem Baum gezählt. Um dabei nicht durcheinander zu kommen, verwendete ich Wäscheklammern. Wenn ich an einem Ast die Äpfel gezählt hatte markierte ich ihn mir mit einer Wäscheklammer und konnte so ausschließen einen Ast doppelt gezählt zu haben. Auch zählte ich jeden Ast zweimal um zu vermeiden falsch gezählt zu haben. Dies ist eine sehr langwierige Arbeit und erfordert sehr viel Konzentration.

6.12 15.07.10 Aufnahmen von Blattreihen

Am Ende der Auszählung des Behangs machte ich mich mit einem Messer bewaffnet dazu auf in jeder Variante und jeder Wiederholung des Versuchs einen Kurztrieb zu entfernen. Mit dieser nicht unerheblichen Menge an Kurztrieben begab ich mich in die Landbauschule. Dort legte ich mir meinen Fotoapparat, ein Blatt Papier, eine Schere, Tesafilm und einen Kugelschreiber zurecht und fotografierte die Blattreihen dieser Kurztriebe.

Beispielbild



7 Anhang

7.1 Tabellenanhang

Tabelle 1: Ertragsergebnisse 2009, Blattfallbonituren sowie Fruchtbehang 2010 im Obstbauversuch mit Äpfeln cv. "Pilot" in Abhängigkeit von Unterlage und Pflanzabstand, Dottenfelderhof 2009-2010

Variante	Wiederholung	Stückertrag			Stückertrag			Gewichtsertrag			Gewichtsertrag		
		Anzahl	rel.		Variationskoeffizient	%	rel.	g	rel.		Variationskoeffizient	%	rel.
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	8.20		113	68.13		131	1407.9		111	63.41		108
2) M9;1.25m (B)		7.25		100	51.82		100	1273.5		100	58.84		100
3) M9 0.75m (B)		8.33		115	59.35		115	1346.2		106	55.72		95
4) M9 1.25m (A)		9.55		132	48.49		94	1718.9		135	51.94		88
5) MM111 2,5m (C)													
Mittelwert	a	8.68		100	47.81		100	1460.9		100	53.80		100
	b	7.70		89	67.35		141	1126.0		77	60.18		112
	c	10.43		120	49.07		103	1870.5		128	48.21		90
	d	6.53		75	63.56		133	1289.1		88	67.74		126

Variante	Wiederholung	Einzelfruchtgewicht			Einzelfr.gew.			Fruchtbehang			Mittlere Blattfalldauer		
		g	rel.		Variationskoeffizient	%	rel.	15.07.2010	Anzahl		Tag	rel.	
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	181.44		102	21.30		128	25.70		104	34.89		105
2) M9;1.25m (B)		178.34		100	16.68		100	24.70		100	33.20		100
3) M9 0.75m (B)		170.88		96	21.69		130	17.95		73	31.00		93
4) M9 1.25m (A)		172.52		97	20.33		122	16.45		67	35.19		106
5) MM111 2,5m (C)											28.61		86
Mittelwert	a	167.44	ab*	100	18.43		100	17.93	bc	100	31.72		100
	b	155.87	b	93	25.49		138	13.05	c	73	31.39		99
	c	184.16	ab	110	18.31		99	28.35	a	158	32.95		104
	d	195.70	a	117	17.77		96	25.48	ab	142	34.25		108

Variante	Wiederholung	Blattverlust			Blattverlust			Blattverlust			Blattverlust			Blattverlust		
		29.10.2009			04.11.2009			16.11.2009			18.11.2009			25.11.2009		
		%	rel.		%	rel.		%	rel.		%	rel.		%	rel.	
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	37.50	b	88	45.00	b	95	77.50		91	85.00	a	97	95.00	a	97
2) M9;1.25m (B)		42.50	b	100	47.50	b	100	85.00		100	87.50	a	100	97.50	a	100
3) M9 0.75m (B)		57.50	a	135	67.50	a	142	82.50		97	88.75	a	101	97.50	a	100
4) M9 1.25m (A)		45.00	ab	106	45.00	b	95	85.00		100	91.25	a	104	97.50	a	100
5) MM111 2,5m (C)		35.00	b	82	45.00	b	95	62.50		74	57.50	b	66	88.75	b	91
Mittelwert	a	52.00	a	100	58.00	a	100	82.00		100	84.00	ab	100	96.00	ab	100
	b	46.00	a	88	52.00	a	90	82.00		100	87.00	a	104	99.00	a	103
	c	48.00	a	92	54.00	a	93	76.00		93	81.00	ab	96	93.00	b	97
	d	28.00	b	54	36.00	b	62	74.00		90	76.00	b	90	93.00	b	97

Variante	Wiederholung	Blattverlust			Blattverlust			Blattverlust			Blattverlust			Blattverlust		
		04.12.2009			10.12.2009			13.12.2009			04.01.2010			08.01.2010		
		%	rel.		%	rel.		%	rel.		%	rel.		%	rel.	
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	96.25	a	96	98.75	a	99	98.75	a	99	100.00	a	100	100.00		100
2) M9;1.25m (B)		100.00	a	100	100.00	a	100	100.00	a	100	100.00	a	100	100.00		100
3) M9 0.75m (B)		97.50	a	98	98.75	a	99	98.75	a	99	100.00	a	100	100.00		100
4) M9 1.25m (A)		98.75	a	99	100.00	a	100	100.00	a	100	100.00	a	100	100.00		100
5) MM111 2,5m (C)		88.75	b	89	92.50	b	93	92.50	b	93	97.50	b	98	100.00		100
Mittelwert	a	96.00		100	97.00		100	97.00		100	100.00		100	100.00		100
	b	99.00		103	100.00		103	100.00		103	100.00		100	100.00		100
	c	96.00		100	98.00		101	98.00		101	99.00		99	100.00		100
	d	94.00		98	97.00		100	97.00		100	99.00		99	100.00		100

*) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant. Isd α 0.05

Tabelle 2: Trockensubstanzverlust und Bonituren des Schimmelbefalls im Zersetzungstest mit Proben aus einem Obstbauversuch mit Äpfeln cv. "Pilot" in Abhängigkeit von Unterlage und Pflanzabstand, Dottenfelderhof 2009-2010

		Mittlerer Schimmelbefall über alle Bonituren			Mittlere Dauer des Schimmelbewuchses			Trockensubstanzverlust			Schimmelbefall 09.12.2009 Bonitur		
		%		rel.	Tage		rel.	%		rel.	%		rel.
Labor-wiederholungen	1	35.64	ab	100	6.43	a	100	45.79		100	14.55		100
	2	39.36	a	110	5.48	ab	85	41.01		90	22.73		156
	3	13.27	b	37	6.97	a	108	40.79		89	3.64		25
	4	28.00	ab	79	3.52	b	55	37.96		83	18.18		125
Untersuch-te Proben	1) M9;2.5m-a (B)	25.3		102	6.6		117	32.1	D	64	7.5		100
	1) M9;2.5m-b (B)	21.0		85	6.3		112	26.2	D	52	12.5		167
	1) M9;2.5m-c (B)	28.0		113	4.6		82	51.3		102	20.0		267
	1) M9;2.5m-d (B)	58.5		236	6.2		111	59.2		117	30.0		400
	2) M9;1.25m-a (B)	24.8	X	100	5.6		100	50.5	X	100	7.5		100
	3) M9; 0.75m-a (B)	19.0		77	8.7		155	57.7		114	12.5		167
	3) M9; 0.75m-b (B)	9.0		36	2.9		52	34.1	D	68	7.5		100
	3) M9; 0.75m-c (B)	4.8	D ¹	19	4.8		86	25.6	D	51	0.0		0
	3) M9; 0.75m-d (B)	71.5		289	5.1		91	42.9		85	40.0		533
	4) M9; 1.25m-a (A)	48.0		194	5.4		97	42.4		84	20.0		267
	4) M9; 1.25m-c (A)	10.0		40	5.3		95	33.5	D	66	5.0		67

		Schimmelbefall 10.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 11.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 12.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 14.12.2009 Bonitur		
		%		rel.	%		rel.	%		rel.	%		rel.
Labor-wiederholungen	1	19.09	ab	100	28.18	ab	100	32.73	a	100	35.45	ab	100
	2	27.27	a	143	33.64	a	119	35.45	a	108	40.00	a	113
	3	3.64	b	19	10.00	b	35	10.00	b	31	13.64	b	38
	4	19.09	ab	100	21.82	ab	77	21.82	ab	67	28.18	ab	79
Untersuch-te Proben	1) M9;2.5m-a (B)	7.5		75	17.5		140	25.0		167	27.5		110
	1) M9;2.5m-b (B)	12.5		125	17.5		140	17.5		117	20.0		80
	1) M9;2.5m-c (B)	20.0		200	27.5		220	27.5		183	27.5		110
	1) M9;2.5m-d (B)	42.5		425	55.0	D	440	57.5	D	383	60.0		240
	2) M9;1.25m-a (B)	10.0	X	100	12.5	X	100	15.0	X	100	25.0		100
	3) M9; 0.75m-a (B)	12.5		125	12.5		100	12.5		83	15.0		60
	3) M9; 0.75m-b (B)	7.5		75	7.5		60	7.5		50	10.0		40
	3) M9; 0.75m-c (B)	2.5		25	2.5		20	2.5		17	5.0		20
	3) M9; 0.75m-d (B)	50.0	D	500	70.0	D	560	72.5	D	483	75.0		300
	4) M9; 1.25m-a (A)	20.0		200	30.0		240	32.5		217	50.0		200
	4) M9; 1.25m-c (A)	5.0		50	5.0		40	5.0		33	7.5		30

		Schimmelbefall 15.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 16.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 17.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 18.12.2009 Bonitur			Schimmelbefall 19.12.2009 Bonitur		
		%		rel.	%		rel.	%		rel.	%		rel.	%		rel.
Labor-wiederholungen	1	43.64	a	100	43.64	a	100	45.45	ab	100	46.36	ab	100	47.27		100
	2	44.55	a	102	44.55	a	102	48.18	a	106	48.18	a	104	49.09		104
	3	13.64	b	31	16.36	b	38	19.09	b	42	20.00	b	43	22.73		48
	4	32.73	ab	75	33.64	ab	77	34.55	ab	76	34.55	ab	75	35.45		75
Untersuch-te Proben	1) M9;2.5m-a (B)	30.0		92	30.0		92	35.0		93	35.0		93	37.5		100
	1) M9;2.5m-b (B)	22.5		69	22.5		69	27.5		73	27.5		73	30.0		80
	1) M9;2.5m-c (B)	30.0		92	30.0		92	32.5		87	32.5		87	32.5		87
	1) M9;2.5m-d (B)	65.0		200	65.0		200	67.5		180	70.0		187	72.5		193
	2) M9;1.25m-a (B)	32.5	X	100	32.5	X	100	37.5		100	37.5		100	37.5		100
	3) M9; 0.75m-a (B)	20.0		62	22.5		69	25.0		67	25.0		67	32.5		87
	3) M9; 0.75m-b (B)	10.0		31	10.0		31	10.0		27	10.0		27	10.0		27
	3) M9; 0.75m-c (B)	5.0		15	7.5		23	7.5		20	7.5		20	7.5		20
	3) M9; 0.75m-d (B)	80.0	D	246	80.0	D	246	82.5		220	82.5		220	82.5		220
	4) M9; 1.25m-a (A)	62.5		192	65.0		200	65.0		173	67.5		180	67.5		180
	4) M9; 1.25m-c (A)	12.5		38	15.0		46	15.0		40	15.0		40	15.0		40

*) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant. Isd α 0.05

¹⁾ im Dunnett-Test signifikant verschieden von Variante 2) M9;1.25m-a (B)

Tabelle 3: Trockensubstanzverlust und Bonituren des Schimmelbefalls im Zersetzungstest mit Proben aus einem Obstbauversuch mit Äpfeln cv. "Pilot" in Abhängigkeit von Unterlage und Pflanzabstand, Dottenfelderhof 2009-2010

		Mittlerer Schimmelbefall über alle Bonituren		Mittlere Dauer des Schimmelbewuchses		Trockensubstanzverlust		Schimmelbefall 09.12.2009 Bonitur	
		%	rel.	Tage	rel.	%	rel.	%	rel.
Varianten	1) M9; 2.5m (B)	33.2	100	5.9	100	42.2	100	17.5	100
	3) M9; 0.75m (B)	26.1	79	5.4	91	40.1	95	15.0	86
Feld-wiederholungen	a	22.1	b 100	7.6	100	44.9	100	10.0	100
	b	15.0	b 68	4.6	60	30.1	67	10.0	100
	c	16.4	b 74	4.7	62	38.4	86	10.0	100
	d	65.0	a 294	5.6	74	51.0	114	35.0	350

		Schimmelbefall 10.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 11.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 12.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 14.12.2009 Bonitur	
		%	rel.	%	rel.	%	rel.	%	rel.
Varianten	1) M9;2.5m (B)	20.6	100	29.4	100	31.9	100	33.8	100
	3) M9 0.75m (B)	18.1	88	23.1	79	23.8	75	26.3	78
Feld-wiederholungen	a	10.0	b 100	15.0	100	18.8	100	21.3	b 100
	b	10.0	b 100	12.5	83	12.5	67	15.0	b 71
	c	11.3	b 113	15.0	100	15.0	80	16.3	b 76
	d	46.3	a 463	62.5	417	65.0	347	67.5	a 318

		Schimmelbefall 15.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 16.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 17.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 18.12.2009 Bonitur		Schimmelbefall 19.12.2009 Bonitur	
		%	rel.	%	rel.	%	rel.	%	rel.	%	rel.
Varianten	1) M9;2.5m (B)	36.9	100	36.9	100	40.6	100	41.3	100	43.1	100
	3) M9 0.75m (B)	28.8	78	30.0	81	31.3	77	31.3	76	33.1	77
Feld-wiederholungen	a	25.0	b 100	26.3	b 100	30.0	b 100	30.0	b 100	35.0	b 100
	b	16.3	b 65	16.3	b 62	18.8	b 63	18.8	b 63	20.0	b 57
	c	17.5	b 70	18.8	b 71	20.0	b 67	20.0	b 67	20.0	b 57
	d	72.5	a 290	72.5	a 276	75.0	a 250	76.3	a 254	77.5	a 221

*) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant. Isd α 0.05

Tabelle 4: Knospenentwicklung im Obstbauversuch mit Äpfeln cv. "Pilot" in Abhängigkeit von Unterlage und Pflanzabstand, Dottenfelderhof 2010

Variante	Wiederholung	Knospenstadien (1-15) an folgenden Beobachtungstagen						
		18.03.10	22.03.10	23.03.10	24.03.10	25.03.10	28.03.10	29.03.10
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	1.00	1.35	1.70	1.80	2.00	2.00	2.00
2) M9;1.25m (B)		1.00	1.10	1.65	1.85	1.95	1.98	2.05
3) M9 0.75m (B)		1.00	1.26	1.50	1.50	1.94	1.99	2.01
4) M9 1.25m (A)		1.00	1.31	1.53	1.63	1.93	1.98	2.04
5) MM111 2,5m (C)		1.00	1.13	1.31	1.35	1.79	1.79	2.00
Mittelwert	a	1.00	1.22	1.55	1.59	1.94	2.00	2.06
	b	1.00	1.23	1.60	1.72	1.92	1.95	2.02
	c	1.00	1.28	1.60	1.75	2.00	2.00	2.00
	d	1.00	1.25	1.50	1.53	1.98	1.98	2.00

Variante	Wiederholung	Knospenstadien (1-15) an folgenden Beobachtungstagen						
		30.03.10	01.04.10	03.04.10	05.04.10	06.04.10	08.04.10	12.04.10
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	2.10	3.33	4.33	5.38	6.00	6.55	7.90
2) M9;1.25m (B)		2.15	3.23	4.25	5.38	6.03	6.60	7.80
3) M9 0.75m (B)		2.10	3.25	4.15	5.31	6.03	6.53	7.93
4) M9 1.25m (A)		2.23	3.25	4.12	5.22	6.07	6.63	7.73
5) MM111 2,5m (C)		2.04	2.43	3.39	4.35	4.83	5.47	7.26
Mittelwert	a	2.12	3.11	4.04	4.82	5.17	6.13	7.37
	b	2.04	3.15	4.06	5.34	5.86	6.57	7.93
	c	2.15	3.23	4.23	5.30	6.30	6.55	7.93
	d	2.24	3.23	4.20	5.49	6.44	6.51	7.85

Variante	Wiederholung	Knospenstadien (1-15) an folgenden Beobachtungstagen						
		14.04.10	17.04.10	21.04.10	23.04.10	25.04.10	28.04.10	02.05.10
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	8.05	9.38	9.50	9.58	10.05	10.95	11.53
2) M9;1.25m (B)		8.13	9.43	9.50	9.53	10.03	10.93	11.43
3) M9 0.75m (B)		8.01	9.34	9.50	9.55	10.08	10.96	11.43
4) M9 1.25m (A)		8.03	9.40	9.50	9.54	10.13	11.02	11.43
5) MM111 2,5m (C)		7.96	9.14	9.50	9.50	10.00	10.83	11.57
Mittelwert	a	8.05	9.35	9.50	9.55	10.11	10.92	11.41
	b	8.02	9.33	9.50	9.50	10.02	10.91	11.43
	c	8.08	9.35	9.50	9.55	10.13	10.94	11.46
	d	8.05	9.41	9.50	9.58	10.00	11.00	11.50

Variante	Wiederholung	Knospenstadien (1-15) an folgenden Beobachtungstagen						
		04.05.10	10.05.10	14.05.10	17.05.10	22.05.10	25.05.10	30.05.10
1) M9;2.5m (B)	Mittelwert	12.35	12.50	12.88	13.00	13.20	14.23	15.00
2) M9;1.25m (B)		12.38	12.38	12.80	13.00	13.18	14.13	15.00
3) M9 0.75m (B)		12.31	12.35	12.74	13.00	13.15	14.08	15.00
4) M9 1.25m (A)		12.22	12.48	12.63	13.00	13.08	14.27	15.00
5) MM111 2,5m (C)		12.19	12.29	12.67	13.00	13.38	14.31	15.00
Mittelwert	a	11.91	12.19	12.66	13.00	13.59	14.30	15.00
	b	12.39	12.39	12.70	13.00	13.06	14.19	15.00
	c	12.40	12.49	12.71	13.00	13.05	14.18	15.00
	d	12.50	12.55	12.88	13.00	13.00	14.08	15.00

7.2 Blattreihen



