

the natural source of knowledge

***Biologisch-dynamische
Qualität im Obstbau***

*Erkennen, erzeugen und
vermitteln*

*Lucy van de Vijver
Joke Bloksma
Pieter Jans Jansonius
Bart Timmermans*

LOUIS BOLK
I N S T I T U T E

© 2013 Louis Bolk Institute
Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau -
Erkennen, erzeugen und vermitteln
Lucy van de Vijver, PhD, Joke Bloksma, Msc
Pieter Jans Jansonius, Msc,
Bart Timmermans, PhD
2013-015 LbP

www.louisbolck.org

Danksagungen

Allen Obstbauern, die durch ihre Beteiligung und durch die Pflege des Versuchs an dem Projekt mitgewirkt haben, möchte ich danken. Niklaus, Albrecht, Lothar, Piet, Joseph, Benoit und Robert: Gemeinsam mit Euch haben wir eine Vielzahl an Daten gesammelt und wurde die Suche nach biologisch-dynamischer Fruchtqualität ein paar Schritte weiter geführt. Allen Mitgliedern der internationalen Fachgruppe für biologisch-dynamischen (BD) Obstbau möchte ich danken für die gute Zusammenarbeit, das gemütliche Beisammensein und die guten Gespräche während der Treffen. Markus Buchmann, Uwe Geier und Paul Doesburg möchte ich danken für die Teilnahme am Projekt. Die Ergebnisse der verschiedenen Methoden haben dem Versuch ein größeres Gewicht und der Diskussion über Qualität eine sichtbare Dimension verliehen. Joke Bloksma, Pieter Jans Jansonius und Piet Korstanje möchte ich danken für die Betriebsbesuche und das Coaching der Obstbauern. Willemijn Cuijpers danke ich für die statistischen Analysen und Elke Bussler (www.elketekst.nl) für die deutschen Übersetzungen und Korrekturen. Schließlich danke ich der Software AG Stiftung, und vor allem Cornelius Sträßer, herzlich für die finanzielle Unterstützung dieses Projektes. Cornelius, Deine konstruktiv-kritische Haltung hat sicherlich zu dem schönen Ergebnis beigetragen.

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Zusammenfassung | 7 |
| Summary | 9 |
| 1 Einleitung und Hintergrund | 11 |
| 2 Projektziele und Fragestellung | 13 |
| 3 Methoden | 15 |
| 3.1 Umsetzung der Projektziele in einen Projektaufbau | 15 |
| 3.2 Varianten im Ringversuch | 16 |
| 3.3 Arbeit im Ringversuch | 17 |
| 3.4 Baumpflege durch die Obstbauern | 17 |
| 3.5 Beobachtungen an Betrieb – Baum – Apfel | 17 |
| 3.6 Analysen der Fruchtqualität | 18 |
| 3.6.1 Standardanalysen | 18 |
| 3.6.2 Bildekräfteforschung | 18 |
| 3.6.3 Kupferkristallisation / Steigbilder | 18 |
| 3.6.4 Zusätzliche Analysen | 19 |
| 3.6.5 Verschlüsselung | 19 |
| 3.6.6 Statistische Prüfung | 19 |
| 3.7 Jahresthemen der Untersuchung | 19 |
| 3.7.1 Beobachtungen auf dem Betrieb | 19 |
| 3.7.2 Fruchtqualität | 19 |
| 4 Resultate | 23 |
| 4.1 Einfluss Betrieb; Boden, Klima, Landschaft | 23 |
| 4.1.1 Einleitung | 23 |
| 4.1.2 Die Bäume der einzelnen Betriebe | 23 |
| 4.1.3 Die Früchte der einzelnen Betriebe | 24 |
| 4.1.4 Vitalität, Wachstum und Differenzierung von Baum und Frucht | 25 |
| 4.1.5 Korrelationen in der Fruchtqualität | 26 |
| 4.2 Einfluss des Älterwerdens der Bäume | 26 |
| 4.2.1 Einleitung | 26 |
| 4.2.2 Bäume mit zunehmendem Alter | 26 |
| 4.2.3 Früchte bei zunehmendem Alter der Bäume | 26 |
| 4.3 Einfluss von dem Pflanzabstand/ Standraum des individuellen Baumes | 27 |
| 4.3.1 Einleitung | 27 |
| 4.3.2 Was an den Bäumen auffällt | 28 |
| 4.3.3 Was an der Fruchtqualität auffällt | 29 |
| 4.3.4 Verhältnis zwischen Baum und Frucht | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4 Vitale oder weniger vitale Bäume (durch eine anregende bzw. beruhigende Schnittweise) | 31 |
| 4.4.1 Einleitung | 31 |
| 4.4.2 Was an den Bäumen auffällt | 31 |
| 4.4.3 Was an der Fruchtqualität auffällt | 33 |
| 4.5 Einfluss einer schwachen oder stärkeren Unterlage | 35 |
| 4.5.1 Einleitung | 35 |
| 4.5.2 Was an den Bäumen auffällt | 35 |
| 4.5.3 Was an der Fruchtqualität auffällt | 36 |
| 4.6 Einfluss der Herkunft des Jungbaumes | 37 |
| 4.6.1 Einleitung | 37 |
| 4.6.2 Was an den Bäumen auffällt | 38 |
| 4.6.3 Was an der Fruchtqualität auffällt | 38 |
| 4.7 Erfahrungen der Obstbauern | 40 |
| 5 Schulung und Kommunikation über die BD-Qualität von Äpfeln | 43 |
| 5.1 Was ist "apfeltypisch"? | 43 |
| 5.2 Biologisch-dynamische Qualität | 44 |
| 6 Rück- und Ausblick | 47 |
| 6.1 Rückblick | 47 |
| 6.2 Ausblick | 48 |
| 7 Literatur | 49 |
| Beilagen | 51 |
| Beilage A: Beschreibung teilnehmende Betriebe | 53 |
| Beilage B: Detaillierung Versuchsmethoden | 59 |
| Beilage C: Unterschied Betriebe 2011 | 63 |
| Beilage D: Detaillierte Tabelle | 67 |
| Beilage E: Zusammenarbeit zwischen Fachgruppe und Forscher | 71 |

Zusammenfassung

Hintergrund: Das Anliegen der internationalen Fachgruppe für biologisch-dynamischen (BD) Obstbau ist es, gemeinsam die spezifisch biologisch-dynamischen Qualitäten des Anbaus und des Produktes weiter zu entwickeln. Aus diesem Grunde wurde beschlossen, ein Projekt zu starten, das zum Ziel hat, den Einfluss verschiedener Kulturmaßnahmen auf die Fruchtqualität von BD-Obst zu untersuchen.

Die Versuchsfragen: Was ist der Einfluss der Baumform und des Wachstumsverhaltens, die von verschiedenen Anbausystemen hervorgerufen werden, auf die Fruchtqualität im biologisch-dynamischen Sinne? Und was bedeutet Intensivierung für das Verhältnis Mensch-Baum?

Methode: In einem Ringversuch wurden auf 6 Obstbetrieben in West-Europa (in den Niederlanden, Deutschland (2x), Frankreich, Italien und der Schweiz) innerhalb eines bestehenden Obstgartens Versuchsbäume der Sorte „Pilot“ gepflanzt. Die Varianten unterscheiden sich im Pflanzabstand (75, 125 und 250 cm), Unterlagetyp (Niederstamm M9 oder Halbstamm MM111) und Herkunft der Jungbäume (Züchter a und b). Nach der Anpflanzung (2007-2008) wurden alle Betriebe zweimal im Jahr von Forschern besucht und wurden Beobachtungen am Betrieb und an den Bäumen angestellt. In den Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012 wurden Fruchtproben anhand konventioneller Analysen sowie mittels Kupferkristallisation, Steigbildern und Bildekräfteforschung beurteilt. Jedes Jahr wurde von allen Betrieben die Standardvariante (M9, 1,25 m) untersucht und wurde an einem Jahresthema gearbeitet.

Resultate:

- Es gibt einen Unterschied zwischen den Standorten hinsichtlich der Wuchskraft der Bäume und des Ertragsniveaus (kg/Baum). Auch in der Apfelqualität macht sich ein Umgebungseinfluss geltend. In den Bildekräften der Äpfel kann man spezifische Merkmale der Betriebe wiederfinden.
- Innerhalb der Zeitreihe 2009-2012 lassen sich signifikante Unterschiede bezüglich mehrerer Parameter erkennen. Diese Unterschiede sind ausgeprägter als die Unterschiede zwischen den Betrieben. Sie widerspiegeln vielmehr die jährlich wechselnden Witterungsverhältnisse. Die bildschaffenden Methoden zeigen bei den Früchten keine Tendenzen über die Jahre hin.
- Äpfel von Bäumen mit Pflanzabstand 250 oder 75 cm weisen meist eine bessere und apfeltypischere Bildekräftegestik auf als solche mit Pflanzabstand 125 cm.
- Resultate der Kupferkristallisationen ergeben bezüglich der Betriebe und der Jahre kein eindeutiges Bild. 2012 erweisen sich die Äpfel der Bäume mit 125 cm Abstand als die ausgewogensten, die am besten koordiniert und integriert sind.
- Es fällt eine treffende Übereinstimmung zwischen der Geste des Baumes im Sommer und der Geste der Bildekräfte beim Verkosten des Apfels im Winter auf.
- Es gibt einen deutlichen Zusammenhang zwischen der vitalen Gestalt des Baumes und der Frucht. Durch die Anwendung allgemein bekannter Schnitt- und Ausdünnungsmaßnahmen, die auf einen vitalen Baum mit beherrschter Wuchskraft abzielen, lassen sich Äpfel guter Qualität

erzeugen, sowohl nach den üblichen Fruchtanalysen als auch nach beiden bildformenden Methoden.

- Die Bäume auf einer starken Unterlage (MM111) weisen das stärkste Wachstum auf und bleiben in den ersten Jahren– wie erwartet – hinsichtlich ihres Ertrages zurück.
- Die konventionellen Fruchtanalysen zeigen keine Unterschiede von Bedeutung zwischen den M9 und M111-Varianten. In den Bildekraften zeigen die Varianten mit der Unterlage M111 eine geringfügig stärkere „Erdnähe“. In den Kristallisationen sind die wachstumsbezogenen Aspekte bei den MM111-Varianten leicht vorherrschend.
- Die unterschiedliche Herkunft der Jungbäume ergibt keinen eindeutigen Unterschied hinsichtlich Ertrag und Fruchtanalyse. Die bildformenden Methoden weisen auf eine zunächst schwächere, später dagegen stärkere Qualität der Äpfel der Herkunft Baumschule b hin.

Erfahrung der Obstbauern: Die Teilnahme an diesem Versuch hat stark dazu angeregt, über die Verhältnisse im heutigen Obstbau nachzudenken. Was ist Kultur und was ist Natur? Was ist intensiv und was ist extensiv? Die Betriebe sind in ihrer täglichen Praxis an sehr unterschiedlichen Stellen in diesen Spektren angesiedelt. Die Zusammenarbeit mit Forscher und Kollegen innerhalb dieses Projekt hat stark dazu beigetragen, den Schwerpunkt der Aufmerksamkeit von wirtschaftlichen Aspekten und praktischer Machbarkeit auf das Streben nach optimaler Fruchtqualität zu verlagern.

Konklusion: Das Projekt bietet ein schönes Beispiel, bei dem sich die Betriebsmerkmale so deutlich in den Baum- und Fruchtmerkmalen widerspiegeln. Die Bildschaffende Methoden waren eine gute Hilfe um die Zusammenhang zwischen Baum, Frucht und Kulturmaßnahmen zum Ausdruck zu bringen.

Die Arbeit an den Versuchsfragen hat gezeigt, dass Bäume eine gewisse Vitalität brauchen, um eine gute Fruchtqualität zu erzielen. Dieses ist möglich durch die Anwendung allgemein bekannter Schnitt- und Ausdünnungsmaßnahmen, die auf einen vitalen Baum mit beherrschter Wuchskraft abzielen. Die unterschiedlichen Pflanzabstände mit den entsprechenden Unterschieden im Wachstumsverhalten lassen als noch keine eindeutiges Unterschied sehen. Darum ist es sinnvoll, die Beobachtungen der Varianten fortzusetzen, um diesen Zusammenhang weiter zu erforschen.

Summary

Background: The aim of the International Working Group on Biodynamic Fruit is, to seek to further develop the specifically biodynamic qualities of the fruit growing methods and products. For this reason, a project was started with the objectives to investigate the influence of different cultivation measures on the fruit quality of biodynamic fruit.

Research questions: What is the influence of the balance between growth and differentiation and tree shape, introduced by different management systems, on both the external and internal quality of apples? And what does intensification of the fruit production mean for the relationship between man and tree?

Methods: Six leading biodynamic fruit farms, located in Switzerland, Germany, France, Italy and the Netherlands, have participated in the on-farm trial in the period 2008-2012. Experimental trees, variety "pilot", have been planted within the existing orchard in 2008. The variants differed in plant spacing (75, 125 and 250 cm), root stock type (low standard M9 or half standard MM111) and origin of the young trees (two different growers). Besides, a vital and less vital variant was introduced through standard management tools, e.g. flower bud thinning and pruning.

After planting, researchers visited all fruit farms twice a year in order to make observations of the farm and the trees. In the years 2009-2012, fruit samples were evaluated using standard conventional analysis techniques (Brix, Acidity, chemical elements) and by means of picture forming methods (copper crystallization, "Steigbilder" and "Bildekräfteforschung"). Each year, the standard variant (M9, 125 cm) was studied and an annual theme was elaborated.

Results: There was a difference between the fruit farms with regard to the vigor of the trees and the yield. The apples showed also location specific "terroir" characteristics. In the 'Bildekräften' of the apples, specific local / farm related elements could also be observed. For most characteristics, differences between years were usually larger than differences between the fruit farms. Within the time frame 2009-2012, significant differences in several parameters were identified. This was not clearly associated with the aging of the trees, but rather reflect the annually changing weather conditions.

Apples from trees with planting distance 75 or 250 cm usually had a better and more typical apple Bildekräftegestik than those with plant spacing of 125 cm. Results of copper crystallizations were less consistent. In 2012 the crystallization pictures of the apples of the trees with 125 cm distance showed to be most balanced, best coordinated and integrated.

Differences were observed between more vital and less vital trees. The vigorous (vital) trees bear in number and total weight considerably less, but produce larger fruits. The emphasis of these trees is clearly focused on growth. A relationship was observed between the vital shape of the tree and the quality of the fruit. Applying well-known pruning and thinning measures aiming at a vigorous tree

growth, apparently promotes the production of good quality apples. This was observed both by conventional fruit analyses and by picture forming methods.

The trees on a strong rootstock (MM111) showed the strongest growth. As expected, these trees had a lower harvest in the first years. Starting from 2012 the MM111 trees produced more than the trees on M9. Analyses of the apples showed no significant differences when using the conventional fruit analysis. The copper crystallization showed a slight predominance of the growth-related aspects, whereas the Bildekräfte described a slightly higher “grounding” in the MM111 variants.

There were major differences in tree form and the earliness of yield initiation. Differences in fruit quality were not recognized with the conventional chemical fruit analyses. The picture forming methods, however, were able to differentiate apples from the different variants. Interestingly, a striking correspondence between the gesture of the tree in the summer and the gesture of the “Bildekräfte” of the apples in winter was observed.

The different origin of the young trees did not lead to differences in yield or fruit quality as measured with the conventional analysis. However, in the orchard the trees from different origins could be clearly separated, with uniform trees from one grower and “individual” trees from the other. The picture forming methods of the apples also revealed the uniformity and individuality of the trees. Apples from the “individual” trees were indicated as weak in the first year. Two years later, these apples were indicated as stronger and showed on average a higher quality, though large differences between apples from the individual trees existed

Experience of the farmers: Farmers and researchers closely co-operated in this project. Thanks to that, they had ample reflections about the current fruit growing practices. What is culture and what is nature? What is intensive and extensive? In their daily practice, the fruit farms all have different positions within these spectra. Current practices and the related skills and goals of the fruit growers apparently are strong determinants for their fruit growing policy, now and in the future. Farmers now realize that good food quality can be obtained in different ways. This project has supported them to change the focus from economy and practical goals to further optimizing fruit quality.

Conclusion: In this project the characteristics of the farm were clearly reflected in the characteristics of the apples. Further, a striking correspondence between the gesture of the tree in the summer and the gesture of the “Bildekräfte” of the apples in winter was observed.

This project has shown that more vital trees produce better quality fruit. The farmer can influence the vitality of the tree through pruning and thinning. The balance between growth and differentiation is also recognized in the apples. However, the different quality assessment methods do not yet give a consistent picture of its effects on the apple quality. Therefore it is strongly recommended to continue the observations of the research trees in order to obtain in depth knowledge about this correlation.

1 Einleitung und Hintergrund

Die internationale Fachgruppe für biologisch-dynamischen (BD) Obstbau wurde im Jahr 2000 von BD-Obstbauern aus Deutschland, der Schweiz, Österreich, Italien, Holland und Frankreich gegründet, die sich alle zwei Jahre am Goetheanum in Dornach in der Schweiz zur BD-Obstbautagung treffen.

Das Anliegen der Fachgruppenmitglieder ist es, zusammen mit ihren Handelspartnern sowie mit Beratern und Forschern die spezifisch biologisch-dynamischen Qualitäten des Anbaus und des Produktes weiter zu entwickeln. Zu diesem Zweck organisiert diese Gruppe Tagungen und Workshops, auf denen die Mitglieder Erfahrungen austauschen und ihre eigene Wahrnehmungsfähigkeit schulen.

Auf diesen Treffen wurde bereits seit Jahren viel über die spezifisch biologisch-dynamische Arbeitsweise im Obstbau und über deren mögliche Folgen für die Fruchtqualität gesprochen. Dabei wurden Fragen erörtert wie:

1. Die heutige Intensivierung hat den Obstbau und den Obstbaum stark verändert. Der konventionelle Obstbau entwickelt sich hin zu immer kleineren Bäumen und größerer Pflanzdichte. Dies kommt dem Bedürfnis entgegen, die Bäume bei der Pflege bequem zu erreichen, Hagelnetze anbringen zu können und Jungbäume schnell im Ertrag zu haben, um die Finanzierung zurückzahlen zu können. Ist diese Entwicklung auch für den BD-Obstbau erwünscht?
2. Wirkt es sich auf die Qualität der Früchte aus, ob sie an einem Niederstamm oder einem Hochstamm wachsen? Wie kann ein Baum eine gute Verbindung zwischen Erde und Kosmos herstellen?
3. Ist es für einen Baum besser, seine Form und Wuchsart selbst zu bestimmen, oder sind im Gegenteil liebevoller Schnitt und Gestaltung durch den Obstbauern gefragt? Kurzum, halten wir uns an Natur oder Kultur?
4. Nutzt es einem Baum, Platz zur Entfaltung einer selbständigen Individualität zu haben, oder geben gerade im Spalier wachsende Bäume einander Rückhalt?
5. Im Obstbau ist das Verhältnis zwischen Wachstum (= vegetativ) und Reifung (= Differenzierung) von großer Bedeutung für Ertrag und Qualität. Welches ist aus BD-Sicht das beste Verhältnis?
6. Spielt die Herkunft des Pflanzgutes eine Rolle? Stellt Pflanzgut aus einer Demeter-Baumschule einen Mehrwert dar?
7. Worin besteht das Spezifische der einzelnen Obstarten und -sorten, das wir durch unsere Kulturmaßnahmen zur Geltung kommen lassen sollten?
8. Welchen Einfluss hat die Betriebsumgebung auf die Qualität von Baum und Frucht?
9. Die biologisch-dynamischen Obstbauern streben neben äußerer Qualität und Quantität auch eine optimale Ernährungsqualität an. Welche Begriffe verwenden wir in der Kommunikation mit Handel und Verbraucher, um das Besondere des BD-Obstbaus herauszustellen? Ist "Vitalität" ein Begriff, der dafür brauchbar ist? Ist Vitalität nur im Obstgarten zu sehen, oder lässt sie sich auch am Endprodukt ablesen? Was muss man dafür untersuchen und welche Werte sollte man bestimmen lassen?

Da diese Gespräche schon jahrelang nicht über den Austausch von Vorstellungen hinaus kamen, beschloss die Fachgruppe, miteinander ein Projekt zu starten, um Obstbäume und Früchte gemeinsam zu untersuchen. Dies würde weitere Gespräche ermöglichen, die dann statt auf individuellen Vorstellungen auf konkreten, gemeinsamen Beobachtungen basieren könnten.

Durchführung und Finanzierung

Dieses Projekt wurde durchgeführt von Mitarbeitern des Louis-Bolk-Instituts, den 6 am Ringversuch beteiligten Obstbauern sowie den Forschern Markus Buchmann, Uwe Geier (IBDF) und Paul Doesburg (Crystal Lab). Der Versuch erhielt finanzielle Unterstützung von der Software AG Stiftung, die die Beiträge der Forscher in den ersten fünf Versuchsjahren ermöglichte.

2 Projektziele und Fragestellung

Das Projekt besteht aus zwei Teilprojekten:

- a. dem Ringversuch
- b. der Bildung der Plattform

An verschiedenen Instituten werden neue Methoden zur Qualitätsbestimmung biologischer und bio-dynamischer Nahrungsmittel erforscht. Insgesamt sieht die laufende Entwicklung dazu geeigneter komplementärer Methoden positiv aus. Hingegen wird erst ansatzweise untersucht, welche Anbaufaktoren für die Qualitätsbildung bestimmend sind. Aus anthroposophischer Sicht geht es um die Bedeutung des Obstbaumes im landwirtschaftlichen Organismus, seine Wirkung als aufgestülpte Erde und die entstehende Kräftekomposition, die uns in den Früchten zur Verfügung steht. Die Mitglieder der Fachgruppe beschäftigen sich neben den herkömmlichen Qualitätsparametern auch mit Bildekräften und holen sich aus dem Gesamtbild, das so entsteht, Inspiration für die Entwicklung des bio-dynamischen Obstbaus.

Zum Beginn des Projektes wurden die folgenden Projektziele und Versuchsfragen definiert:

Projektziele

1. Aufbau einer Arbeitsplattform für die gesamte Branchenkette und einer Versuchsstruktur, die den BD-Obstbauern Europas die Möglichkeit bietet, gemeinsam ihre Entwicklungsfragen aufzugreifen, Erfahrungen auszutauschen, Kontakte zu pflegen und gemeinsame Initiativen zu entwickeln.
2. Sammlung von Erfahrungen mit neuen Methoden zur Beurteilung der Qualitätseigenschaften bio-dynamischer Obstfrüchte.
3. Gegebenenfalls Anpassungen oder Weiterentwicklung der Methoden.
4. Identifizierung der qualitätsentscheidenden Faktoren im Anbauprozess.
5. Umsetzung der gefundenen Erkenntnisse in die Praxis zur Optimierung der Anbaumaßnahmen mit dem Ziel, die bestmögliche innere Qualität bio-dynamischer Früchte zu erreichen.

Versuchsfrage

1. Was ist der Einfluss der Baumform und des Wachstumsverhaltens, die von verschiedenen Anbausystemen hervorgerufen werden, auf die Fruchtqualität im biologisch-dynamischen Sinne?

Einige weitere Fragen

1. Die eine Baumform entwickelt eine andere Biografie als die andere. Widerspiegelt sich diese Biografie nach einigen Jahren auch in der Fruchtqualität?
2. Widerspiegelt sich das unterschiedliche Verhalten des generativen Wachstums (Früchte, Formen) und des vegetativen Wachstums (Ausdehnung) in der Qualität?
3. Was bedeutet Intensivierung für das Verhältnis Mensch-Baum? Je intensiver, desto mehr Pflege, desto stärker die Verbindung Mensch-Baum, die erforderlich ist. Führt dies zu der gewünschten

Qualität? Welches sind die praktischen Konsequenzen eines "naturnahen" und eines "kulturnahen" Systems?

4. Erfordert ein anderes System einen anderen Umgang mit den Präparaten, mit Kompost, mit Bodenbearbeitung, also mit den spezifischen BD-Maßnahmen?

Die Letzte Frage wurde innerhalb des Projektes nicht weiter ausgearbeitet, da während der Ausführung des Projektes andere Jahresthemen (siehe „Methoden“) als wichtiger für die Praxis angesehen wurden.

2.1.1 Begründung dieser Versuchsfrage

Die biologisch-dynamischen Obstbauern streben neben äußerer Qualität und Quantität auch eine optimale Ernährungsqualität an. Die Frage aus der Praxis ist, welche Faktoren diese Qualität bestimmen. Ist die heutige, stark vom Konventionellen geprägte Anbauweise geeignet, die angestrebte Qualität zu erreichen? Auch der Einfluss des speziellen Standortes ist ein interessanter Aspekt des biologisch-dynamischen Anbaus.

3 Methoden

3.1 Umsetzung der Projektziele in einen Projektaufbau

Damit ein langjähriger Versuch auf Praxisbetrieben erfolgreich durchgeführt werden kann, muss der Versuch relativ einfach im Aufbau sein. Die Pflegemaßnahmen dürfen kaum von der alltäglichen Praxis abweichen.

Für den Ringversuch wurden die folgenden Entscheidungen getroffen, um relevante Ergebnisse zu erzielen:

- Auf 6 Obstbetrieben in West-Europa (in den Niederlanden, Deutschland (2x), Frankreich, Italien und der Schweiz) wurden die Versuchsbäume innerhalb eines bestehenden Obstgartens gepflanzt. Die Betrieben unterscheiden sich in Bezug auf Klima, Bodenart, Anbau (intensiv oder weniger intensiv) und Arbeitsweise. Im Beilage A wird eine detaillierte Beschreibung der 6 Betriebe gegeben
- Der Apfel wurde gewählt, weil er die wichtigste Obstart Westeuropas ist. Mit Äpfeln wurden bereits Erfahrungen gesammelt bezüglich der für die Qualität relevanten Bedingungen und Umstände (Blokma et al., 2001 and 2004)
- Die Sorte „Pilot“ wurde gewählt, weil sie im Klima aller Teilnehmer gut wächst und lagerfähig ist.
- Der Versuch sollte in das bestehende Betriebspflanzsystem passen, damit die Bäume beim Spritzen, Hacken und so weiter ohne viel Aufwand mitbehandelt werden können.
- Drei **unterschiedliche Pflanzabstände** wurden gewählt: **75, 125 und 250 cm**, um den Effekt eines größeren Standraumes und der besseren Entfaltungsmöglichkeit der eigenen Form sowie das Verhältnis Wachstum/Fruchtbarkeit zu untersuchen.
- **Zwei Unterlagetypen wurden gewählt: Niederstamm (M9) und Halbstamm (MM11)**, um den Effekt der Höhe und der eigenen Form sowie das Verhältnis generativ/vegetativ zu untersuchen. Wegen der kurzen Projektdauer wurde beschlossen, auf Hochstämme zu verzichten.
- Es wurde eine gewisse **Bandbreite im Verhältnis generativ/vegetativ** angestrebt. Gerechnet wurde mit einem Verlauf von überwiegend generativ nach überwiegend vegetativ in der Reihenfolge der Varianten 3 -> 2 -> 4 -> 1 -> 5 (für die Kodierung siehe Tabelle 3.1).
- Es wurden Bäume von **2 verschiedenen Züchtern** verwendet: aus einer professionellen, konventionellen Baumschule (**a**) und einer Demeter-Baumschule (**b**), um den Effekt der konventionellen Vorstellung eines guten Jungbaumes zu untersuchen.
- Die Versuchsbäume verschiedener Varianten wurden als Blockversuch mit 4 Wiederholungen gepflanzt. Jede Wiederholung umfasst 5 bis 10 Bäume.
- Die Beobachtungen wurden zum Teil anhand der einzelnen Bäume angestellt, zum Teil anhand der Felder, zum Teil anhand von Mischproben der einzelnen Varianten pro Betrieb.
- Wenn ein Betrieb oder eine Variante ein Ausfalljahr zu verzeichnen hatte (Nachtfrost, Krankheit usw.), flossen (für das betreffende Jahr) keine Daten dieser Bäume und Früchte in den Versuch ein.
- Die Wahl der Methoden zur Qualitätsbestimmung ist einerseits an der gängigen Praxis orientiert, andererseits an Ideen, die eine Annäherung an den Vitalitätsbegriff erlauben.

Als Faktoren wurden Pflanzdichte und Baumform gewählt, weil diese Kombination die Basis des Obstbausystems darstellt. Die Versuchsfrage darf jedoch nicht auf die Frage verengt werden: „Welches ist die optimale Pflanzdichte für den BD-Äpfelbau?“ Die Frage lautet eher: Welche Faktoren stecken hinter den Qualitätsunterschieden, die wir in den verschiedenen Systemen sehen, und was lernen wir daraus für die zukünftige Gestaltung des BD-Obstbaues? Dieser Versuch bietet die Möglichkeit, sich mit zentralen Fragen zum BD-Obstbau zu beschäftigen.

3.2 Varianten im Ringversuch

Der Versuch besteht aus 900 m² mit Bäumen, die in das bestehende Betriebspflanzsystem passen. Die Versuchsbäume verschiedener Varianten wurden als Blockversuch mit 4 Wiederholungen gepflanzt. Jede Wiederholung umfasst 5 bis 10 Bäume. In Tabelle 3.1 sind die unterschiedlichen Varianten beschrieben.

Tabelle 3.1: die Varianten des Ringversuches

| Variante | Unterlage | Pflanzabstand | Baumschule | Name | Pflege |
|----------|-----------|---------------|------------|--|--|
| 1 | M9 | 250 | | der freie Baum | Freie Spindel. Baum wird möglichst naturnah erzogen. Formierungsarbeit und Schnittmaßnahmen sind minimal. |
| 2 | M9 | 125 | | der heute übliche Baum | Schlanke Spindel. Baum wird formiert, damit er in den relativ engen Standraum passt und dort auch bleibt, mit früh einsetzendem Ertrag. |
| 3 | M9 | 75 | | der intensive Baum | Superspindel. Baum wird formiert, damit sehr viele Bäume auf einen Hektar passen, die Früchte sehr gut belichtet werden und der Bestand für Pflege und Ernte gut zugänglich ist. |
| 4 | M9 | 125 | d | der heute übliche Baum aus alternativer Herkunft | Siehe Nr. 2, aber aus anderer Baumschule, mit zunächst weniger Ästen, die dafür jedoch länger und dicker und besser ausgebildet waren. Diese Bäume waren unregelmäßiger geformt. |
| 5* | MM111 | 250 | | der freie Baum auf starker Unterlage | Siehe Nr. 1, aber auf wüchsiger Unterlage. |

*nicht auf der Anlage Tinzlhof, Italien

Zusätzlich zu diesen Versuchsvarianten konnten die Betriebe eine betriebseigene Variante einbringen. Diese betriebseigene Variante bringt das Persönliche und Standortspezifische ein und stimuliert den Betriebsleiter, sich intensiv mit dem Ringversuch auseinanderzusetzen und die Versuchsbäume optimal zu pflegen.

3.3 Arbeit im Ringversuch

- Im Winter 2007-08 wurde der Ringversuch von den Obstbauern auf ihren Betrieben angepflanzt (ca. 900 m² pro Betrieb). Die Bäume wurden nach dem von den Obstbauern vereinbarten Protokoll gepflegt.
- Jeder teilnehmende Betrieb wurde zweimal im Jahr von einem Mitarbeiter vom Louis-Bolk-Institut besucht. Gemeinsam mit dem Betriebsleiter wurden Beobachtungen an den Bäumen angestellt und die gesunden Bäume, die zur Beurteilung der Früchte geeignet waren, markiert. Auch wurden Fragen bezüglich Kulturpflege und die beobachteten Qualitätseffekte erörtert.
- In den Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012 wurden Fruchtproben anhand der konventionellen Analyse sowie mittels Kupferkristallisation, Steigbildern und Bildekräfteforschung beurteilt.
- Die Resultate wurden im einem größeren Kreis von Obstbauern und Forschern besprochen, wobei Erfahrungen beim Anbau und bei der Qualitätsbeurteilung zusammenflossen.

3.4 Baumpflege durch die Obstbauern

Ausgangspunkt für die Pflege durch die Bauern war in diesen 5 Jahren, dass die Bäume die Möglichkeit haben sollten, ihren eigenen Wuchstyp zu finden und ihren Standraum vollständig auszufüllen. Der Obstbauer griff nur dann ein, wenn die Erzeugung hochwertiger Äpfel gefährdet war. Dies bedeutet, dass relativ wenig korrigiert wurde: Nur stark konkurrierende Seitenäste wurden entfernt, der Kopf wurde zwecks besseren Lichteinfalls schlank gehalten, und Äste wurden nur dort abgebunden, wo dies zur Produktionsförderung wirklich notwendig war.

3.5 Beobachtungen an Betrieb – Baum – Apfel

1. **Betriebsqualität** wurde beschrieben als: Landschaft (auch das gegenseitige Verhältnis von physisch, ätherisch, astral), Boden (Profilgrube, Bodenanalyse), die Stimmung während einer Reihe von Besuchen (auch die Wirkung auf die unteren Sinne).
2. **Baumqualität** wurde beschrieben als: Wachstum als Zunahme des Stammdurchmessers, Apfelertrag in kg/Baum, Bewertung von Wuchskraft und Fruchtbehang, Blattfärbung, Blattanalyse, Krankheiten und Schädlinge, Verhältnis vegetativ/generativ, Winterzeichnung der Gestalt.
3. **Apfelqualität** wurde beschrieben als: Form & Farbe, Festigkeit, Zucker-, Säure- und Mineraliengehalt, Anzahl Kerne, Vitalität (Kupferkristallisationen und Steigbilder), Geschmack, körperliches Erleben nach dem Verkosten (Bildekräfte).

Aus Kostengründen und methodischen Einschränkungen wurden nicht jedes Jahr bei allen Obstbauern und Varianten alle Beobachtungen angestellt.

3.6 *Analysen der Fruchtqualität*

Für die Analysen der Fruchtqualität wurden Früchte von gesunden Bäumen geerntet. Diese wurden an ein Zentrallager in den Niederlanden (Korstanje) gesandt, wo die Äpfel gekühlt gelagert wurden. Vor dem Versand an den Forscher wurden die Früchte eine Woche auf 12-15 °C gelagert und wurden alle Proben verschlüsselt. Erst nachdem der Bildekräfte- oder Kristallisationsforscher die Resultate und sein Urteil über die einzelnen Proben abgegeben hatte, wurden die Proben entschlüsselt. Die Forscher können anhand dieser Informationen auch ein Vergleich mit den Proben vergangener Jahre anstellen. Im Beilage B wird eine detaillierte Beschreibung der Analysen gegeben. Jetzt folgt eine kurze Beschreibung der Analysemethoden.

3.6.1 *Standardanalysen*

Alle konventionellen Analysen wurden im Labor Zeeuws Vlaanderen, Niederlande, durchgeführt. Untersucht wurden: Festigkeit (kg), Brixwert (%), Apfelsäure (g/l), Stärkewert (1-10), Durchschnitt (mm), Gewicht (g), Anzahl Kerne, und die Konzentration der Hauptelemente und Spurenelemente.

3.6.2 *Bildekräfteforschung*

Markus Buchmann untersuchte in den Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012 Apfelproben auf Bildekräfte. Die Bildekräfteforschung wurde von Dorian Schmidt begründet. Bei dieser Methode wird der Mensch zum Instrument, ähnlich wie bei der sensorischen Analyse. Es geht darum, die Wirkungen eines Lebensmittels auf die eigene Lebendigkeit zu erfassen. Im Unterschied zur sensorischen Analyse – bei der das Schmecken geschult wird – geht es bei der Bildekräfteforschung um die Schulung der Wachheit für den eigenen Leib und seine Lebendigkeit. Diese Fähigkeit ist normalerweise nur wenig ausgeprägt. Grundsätzlich kann jeder gesunde Mensch diese Beobachtungsfähigkeit üben. Es werden Kräfte gespürt, die Formen einnehmen und sich bewegen können. Neben dem Spüren/Empfinden der Kräfte im Leib tritt – bei fortgeschrittener Übung oder Befähigung – zeitgleich eine bildhafte Wahrnehmung auf. Dabei kann auch das Eigentümliche beobachtet werden, dass die Wahrnehmungen nicht an der Grenze des physischen Leibes aufhören (<http://www.gesellschaft-fuer-bildekraefteforschung.de/>).

3.6.3 *Kupferkristallisation / Steigbilder*

Im Projekt wurde mit 2 unterschiedlichen Labors für Kupferkristallisationen und Steigbilder gearbeitet. 2009 und 2010 wurden Kupferkristallisation und Steigbilder von Uwe Geier (IBDF, Deutschland) durchgeführt, 2011 und 2012 von Paul Doesburg (Crystal lab, Niederlande). Die bildschaffenden Methoden versuchen die „Vitalqualität“, „Lebenskraft“ oder „innere Qualität“ von Lebensmitteln zu erfassen und zu beurteilen. Das Prinzip dieser Untersuchungsverfahren besteht darin, eine Probe einem System zuzusetzen, in dem aufgrund einer dem System eigenen Instabilität (non-equilibrium System) ein formbildender (strukturbildender) Vorgang stattfindet. Die so entstandenen Strukturen werden nach morphologischen Kriterien ausgewertet. Bilder werden empathisch und computergestützt beurteilt (Kahl, 2006; Huber; 2010)

Meist liefern Steigbild (SB) und Kupferchloridkristallisationsbilder (KB) gleiche Aussagen. Aber nicht immer. Möglicherweise gibt das Steigbild eher Auskunft über das wässrige Element, die Kupferkristallisation mehr über Licht und Wärme in der Probe (U. Geier).

3.6.4 Zusätzliche Analysen

2012 fertigte Hannah Spaetgens (Schülerin Dottenfelderhof) charakteristische Zeichnungen der Äpfel aller Betriebe an und führte einen Selbstzersetzungstest mit Äpfeln von Bäumen auf Unterlage MM111 und M9 des Dottenfelderhofs durch.

Während des Projektes wurde eine Reihe von Geschmacksuntersuchungen durchgeführt. Dabei ging es um Äpfel eines einzigen Betriebes, die nur von wenigen, beliebigen Prüfern verkostet wurden. Die Ergebnisse wurden nicht in diesen Bericht aufgenommen.

3.6.5 Verschlüsselung

2009, 2010 und 2011 wurden die Proben nach Standort mit Nummern bezeichnet, die Versuchsvarianten mit Buchstaben. So war der Untersuchungsperson bekannt, welche Proben zum gleichen Standort gehörten; die Versuchsvarianten hingegen waren verschlüsselt.

2012 wurden die Proben mit Nummern codiert. Im Gegensatz zu den Vorjahren war jetzt nicht bekannt, welche Proben dem gleichen Standort zugehörten.

3.6.6 Statistische Prüfung

Die im Rahmen der Versuchsfragen erhobenen Daten wurden mittels ANOVA statistisch ausgewertet (GenStat 13. Ausgabe, Version 13.3.0.5165).

3.7 Jahresthemen der Untersuchung

3.7.1 Beobachtungen auf dem Betrieb

Jedes Jahr wurden während der Betriebsbesuche Wuchskraft und Fruchtbehang, Stammdurchmesser, Blattfärbung, Blattinhaltsstoffe, Krankheiten und Schädlinge, das Verhältnis vegetativ/generativ sowie die Winterzeichnung der Gestalt von den Forschern registriert.

Zur Ermittlung des Einzelbaumertrages wurden von den Obstbauern nach Protokoll Daten zum Fruchtgewicht und zur Anzahl der Früchte pro Baum gesammelt.

3.7.2 Fruchtqualität

In den Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012 wurden Apfelproben entnommen und analysiert. In Tabelle 3.2 ist dies schematisch dargestellt.

- Coteaux Nantais (Frankreich) ist ein Jahr später in den Versuch eingestiegen und hatte erst 2011 Äpfel zur Qualitätsforschung zur Verfügung.
- Bei Obstplantagen Krämer hatten später Frost im Jahr 2011 und Wühlmäuse die Anlage zerstört. Deswegen standen 2011 und 2012 keine Äpfel dieses Betriebs zur Verfügung.

Tabelle 3.2. Teilnehmer an der Qualitätsforschung

| | | Kode | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|
| Biohof Rigi (CH) | Bolliger | B | X | X | X | X |
| Tinzlhof (I) | Tinzl | T | X | X | X | X |
| Boomgaard Ter Linde (NL) | Korstanje | K | X | X | X | X |
| Obstplantagen Krämer (D) | Krämer | Kr | X | X | | |
| Dottenfelderhof (D) | Denneker | D | X | X | X | X |
| Coteaux Nantais (Fr) | Dugast/ van Ossel | CN | | | X | X |

Jedes Jahr wurden in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Äpfeln und der Fragestellung Varianten für die Qualitätsforschung ausgewählt.

Jedes Jahr wurde von allen Betrieben die Standardvariante (M9, 1,25 m) untersucht, zusätzlich

2009: die Bäume aus zwei verschiedenen Baumschulen, mit unterschiedlicher Baumqualität

2010: Von 2 Betrieben wurden die Äpfel von Bäumen mit unterschiedlichem Pflanzabstand und von einem Betrieb die Äpfel von schwach und stark wachsenden Bäumen verglichen.

2011: 3 Betriebe arbeiteten weiter zum Thema stark und schwach, oder vital und weniger vital. Auf 2 Betrieben wurden Bäume auf den Unterlagen M9 und M111 verglichen.

2012: Auf zwei Betrieben wurden die Varianten mit unterschiedlichem Pflanzabstand untersucht.

Auch wurden auf 3 Betrieben die Äpfel von Bäumen aus den beiden unterschiedlichen Baumschulen erneut untersucht und auf einem Betrieb wurden vitale und weniger vitale Bäume verglichen.

Tabelle 3.3 zeigt eine Übersicht der untersuchten Varianten pro Jahr.

Tabelle 3.3. Übersicht der untersuchten Varianten pro Jahr - Fruchtanalysen

| Variante | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------------------|---------|--------------------------|-------|-------|----------|
| Rigi (CH) | | | | | |
| 1 | m9/250 | | S,B,K | | S,B,K |
| 2 | m9/125 | S,B,K, Z | S,B,K | S,B | S,B,K, Z |
| 3 | m9/75 | | S,B,K | | S,B,K |
| 4 | m9d/125 | S,B,K, Z | | | S,B,K |
| 5 | mm111 | | S,B,K | | S,B |
| Dottenfelderhof (D) | | | | | |
| 1 | m9/250 | | | S,B,K | S |
| 2 | m9/125 | S,B,K, Z | S,B,K | S,B | S,B, Z |
| 3 | m9/75 | | | | S |
| 4 | m9d/125 | S,B,K, Z | | | S,B |
| 5 | mm111 | | | S,B,K | S |
| | Sämling | | | | S |
| Ter Linde (NL) | | | | | |
| 1 | m9/250 | | | | S |
| 2 | m9/125 | S,B,K, Z | S,B,K | S,B | S,B, Z |
| 3 | m9/75 | | | | S |
| 4 | m9d/125 | S,B,K, Z | | | S |
| 5 | mm111 | | | S,B,K | S |
| | M9/125 | wenig Wachstum* | S,B,K | | |
| | M9/125 | viel Wachstum* | S,B,K | | |
| | M9/75 | vital [#] | | S,B,K | S,B,K |
| | M9/75 | nicht vital [#] | | S,B,K | S,B,K |
| Krämer (D) | | | | | |
| 1 | m9/250 | | S,B,K | | |
| 2 | m9/125 | S,B,K, Z | S,B,K | | |
| 3 | m9/75 | | S,B,K | | |
| 4 | m9d/125 | S,B,K, Z | | | |
| 5 | mm111 | | S,B,K | | |
| Tinzlhof (I) | | | | | |
| 1 | m9/250 | | | | S |
| 2 | m9/125 | | S,B,K | S,B | S,B, Z |
| 3 | m9/75 | | | | S |
| 4 | m9d/125 | | | | S,B |
| Coteaux Nantais (F) | | | | | |
| 1 | m9/250 | | | | S,B,K |
| 2 | m9/125 | | | S,B | S,B,K, Z |
| 3 | m9/75 | | | | S,B,K |
| 4 | m9d/125 | | | | S |
| 5 | mm111 | | | | S,B |
| | M9/75 | Nicht vital [§] | | S,B,K | |
| | M9/75 | Vital [§] | | S,B,K | |

S = Standardanalyse, B = Bildekräfteforschung, K = Kupferkristallisation, Z = Zusätzliche Analysen
 *natürlich schwache bzw. starke Bäume, [#]durch Schnitt, [§]durch Dünnen

4 Resultate

4.1 Einfluss Betrieb; Boden, Klima, Landschaft

4.1.1 Einleitung

Lassen sich Unterschiede in der Apfelqualität feststellen, die sich logischerweise auf die Unterschiede bezüglich Boden, Klima, Landschaft, Baumform zurückführen lassen?

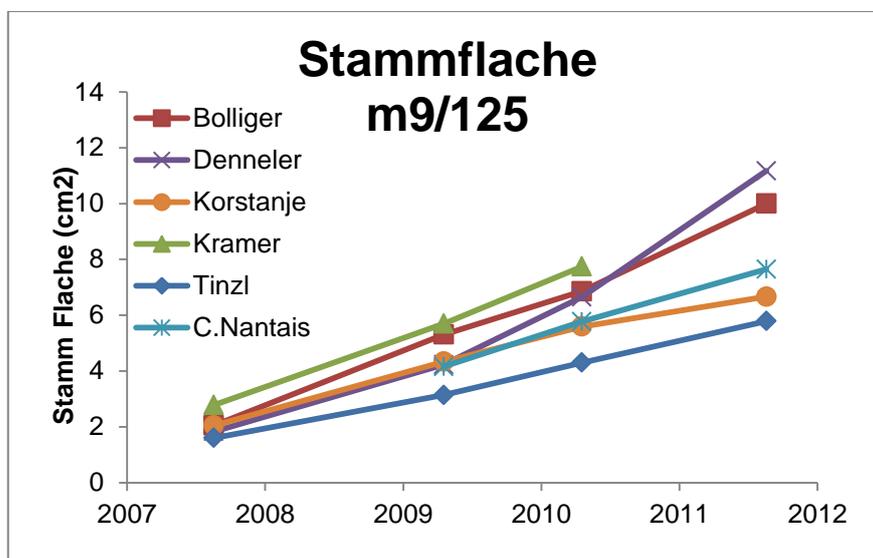
Macht sich auch beim Apfel das Terroir¹ geltend, ebenso wie beim Wein? Wirkt sich die Umgebung auf die Apfelqualität aus?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden die Äpfel von 5 Betrieben von Bäumen auf derselben Unterlage (M9) und aus derselben Baumschule (a) untersucht. Dazu wurden die Daten des Jahres 2011 verwendet, ein Jahr, in dem alle Obstbauern einen guten Ertrag verzeichnen konnten und in dem relativ umfassende Qualitätsbestimmungen durchgeführt wurden. (Siehe Beilage C).

4.1.2 Die Bäume der einzelnen Betriebe

Was bezüglich der Bäume auf den einzelnen Betrieben auffällt:

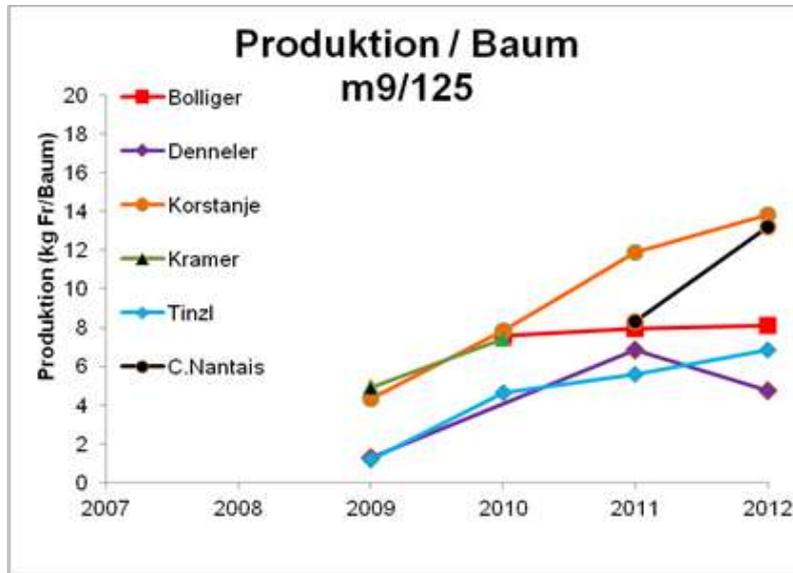
- Es gibt einen Unterschied hinsichtlich der Wuchskraft der Bäume zwischen den Obstbauern/Standorten; in absteigender Reihenfolge: Kr, D, B, CN, K,T (Figur 4.1)



Figur 4.1: Stammfläche in cm² pro Baum bei Standardvariante M9/125.

¹ **Terroir** ist ein Begriff aus dem Weinbau. Die geläufigste Bedeutung ist, dass man im Wein den Boden schmecken kann (Fr. terre = Grund, Boden). Manche Weine widerspiegeln diesen Geschmack ziemlich ausdrücklich, was nicht immer positiv bewertet wird. In modernem Sinne bezieht sich dieser Begriff auf die Gesamtheit der Umgebung des Weinstocks: Boden, Mikroklima, natürlicher Wasserhaushalt usw.

- Es gibt einen Unterschied hinsichtlich des Ertragsniveaus (kg/Baum) zwischen den Obstbauern/Standorten; in absteigender Reihenfolge: K, CN, D, B, T. Die Obstbauern K und CN sind zugleich diejenigen, die die meiste Erfahrung mit dem intensiven Anbau haben (Figur 4.2).



Figur 4.2: Produktion pro Baum bei Standardvariante M9/125.

4.1.3 Die Früchte der einzelnen Betriebe

Was bezüglich der Früchte auf den einzelnen Betrieben auffällt:

- Die Fruchtqualität wechselt stark zwischen den einzelnen Jahren. Die Unterschiede zwischen den Jahren sind hinsichtlich der meisten Merkmale ausgeprägter als die Unterschiede zwischen den Betrieben.
- Auf dem Betrieb, auf dem die Bäume durch die schlechte Drainage relativ schlecht wachsen (T), sind die Äpfel klein und zart und weisen einen niedrigen Zucker- und Säuregehalt auf. Dies trotz der guten Lichtverhältnisse in Italien.
- Auf den 2 Betrieben, auf denen die Bäume auffallend ruhig und gleichmäßig wachsen (K, CN), sind die Äpfel groß und fest und haben einen hohen Zucker- und Säuregehalt. Dies trotz des hohen Ertrages. Diese Bäume sind diesem starken Behang sicherlich gewachsen.
- Der Calciumgehalt der Frucht (günstig für die Lagerfähigkeit) entspricht in beträchtlichem Maße dem Calciumreichtum des Bodens.
- Der Nitratgehalt der Frucht (ungünstig für die Lagerqualität) entspricht in beträchtlichem Maße dem Gehalt an freiem Nitrat im Boden, mit Ausnahme des Standortes, an dem das Wachstum gehemmt ist (T). Hoch bei K und niedrig bei B und D.
- Der Obstbauer mit den meisten Blumen (T) zählt auch die meisten befruchteten Kerne (durchschnittlich 7/Frucht). Bei den Obstbauern mit eigenen Honigbienen (K, B) sind die Kerne nicht auffallend zahlreich.
- Der einzige Obstbauer (T) mit Moorboden (geringer Mineralienanteil): Bei den Bildekräften wird nur bei diesem Bauern von "wenig mineralisch" gesprochen.
- Der einzige Obstbauer (T) in einem Gebirgstal, nach oben offen, mit klarem Licht: Bei den Bildekräften sehen wir oben eine strahlende Offenheit und ist die Rede von "hitziger Sonne".

- Bei den 3 Betrieben mit niedrigem Grundwasserspiegel (D, CN, B) ist bei den Bildekräften von einer "Erdung mit mineralischen Kräften" die Rede. Im Fall des untiefen tonhaltigen Sandbodens auf 0 Meter Höhe ü.d.M. (K) ist der Wassereinfluss bei den Bildekräften von unten am größten. Bei dem Betrieb (CN) mit Trockenstress wird bei den Bildekräften kein Wasser wahrgenommen, "relativ trocken". Bei dem Betrieb auf feuchtem Moorboden im Flusstal (T) wird eigenartigerweise bei den Bildekräften kein Wasser wahrgenommen.
- Bei CN widerspiegelt sich in den Bildekräften die intensive Wärme- und Lichtwirkung des Standortes.
- Der Obstgarten (D) mit der meisten Dynamik (Bewegungssinn) weist unregelmäßige, ziemlich große, eigensinnige Bäume mit der klobigsten Fruchtform und der meisten Dynamik in den Bildekräften auf. Der Obstgarten (T) mit der größten Ruhe (Bewegungssinn) weist kleine, ruhige Bäume mit einer kleinen, symmetrischen Fruchtform und der meisten Ruhe in den Bildekräften und im Formeindruck ("lebendige Ruhe") auf.
- Bei den Bildekräften wird bei sämtlichen BD-Obstbauern von "Kiesellicht" gesprochen. Das Kieselpräparat hat eine aktivierende Wirkung auf die Kiesellichtdynamik in Pflanzen, daher ist in der Regel im BD-Pflanzenbau mehr Kiesellicht zu finden (Quelle: Markus Buchmann).

Konklusion

Alles in allem finden wir zahlreiche Hinweise darauf, dass sich auch in der Apfelqualität ein Umgebungseinfluss geltend macht. Die bildformenden Qualitätsbewertungen der Früchte sind äußerst vielsagend, wenn man den jeweiligen Obstgarten kennt.

4.1.4 Vitalität, Wachstum und Differenzierung von Baum und Frucht

Was bezüglich Vitalität, Wachstum und Differenzierung² an Baum und Frucht auffällt

- Die Bäume mit dem höchsten Ertrag (K) sind Bäume mit beherrschter Wuchskraft (geringes relatives Wachstum) und großen, wenig ausgefärbten, festen, süßsauren Früchten; sämtlich Merkmale des "Wachstums". Bei ihren Kristallisationen liegt der Nachdruck ebenfalls auf Wuchskraft. Dagegen bringt der Standort mit der meisten Wärme und dem meisten Licht (T) Bäume mit relativ zahlreichen Blütenknospen hervor, wobei der Ertrag in Form roter, glänzender, reifer, süßer, zarter Früchte jedoch gering ist – sämtlich Merkmale der "Differenzierung".
- Die Betriebe lassen sich zwischen "Nachdruck auf Wachstum" und "Nachdruck auf Differenzierung", sowohl beim Baum als auch bei der Frucht, in dieser Reihenfolge anordnen: K, CN, B, D, T.
- Über "Vitalität" sprechen die einzelnen Forscher in unterschiedlicher Weise, siehe auch letztes Kapitel:
 - Gleichgewicht Wachstum/Reifung bei den Kristallisationen (Paul Doesburg), mit CN und K an der Spitze.
 - Apfeltypisch und harmonisch bei den Bildekräften (Markus Buchmann), mit T an der Spitze.
 - Formeindruck (Hannah Spaetgens), mit D und B an der Spitze.
 - Energisches Wachstum (= beherrschte Wuchskraft) bei den Varianten hinsichtlich Schnittmethode (K und CN).

² Siehe Veröffentlichungen der FQH über Apfelqualität (Bloksma et al, 2001 und 2004).

4.1.5 Korrelationen in der Fruchtqualität

Was bezüglich der Korrelationen in der Fruchtqualität auffällt

- Der Zuckergehalt in der Analyse entspricht in hohem Maße der Süße des Geschmacks. Dasselbe gilt für die Säure. Ebenso für Festigkeit und Bissfestigkeit (B fällt aus der Reihe).
- Die runde Apfelform (T, K) geht mit einer runden Form der Bildekräftezeichnung einher. Entsprechend hat bei einer länglichen Apfelform (CN, B) die Bildekräftezeichnung ebenfalls eine längliche Form. (D passt nicht in dieses Bild).

4.2 Einfluss des Älterwerdens der Bäume

4.2.1 Einleitung

Gibt es Unterschiede in der Apfelqualität, die mit dem allmählichen Älterwerden der Bäume zu tun haben?

Die Apfelqualität wurde in 4 Jahren (2009 - 2012) bewertet. Im ersten Jahr war der Baum noch sehr jung, vollauf im Wachsen begriffen und trug nur vereinzelt Äpfel. Im Jahr 2012 befanden sich die M9-Bäume in voller Produktion. Es lässt sich annehmen, dass dies eine Veränderung der Apfelqualität mit sich bringt.

Tabelle 4.1. Fruchtproben zum Vergleich unterschiedlicher Jahre (Standardvariante M9/ 125)

| | Kode | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------|------|----------|-------|-------|-------|
| Rigi (CH) | B | S,B,K, Z | S,B,K | S,B,Z | S,B,K |
| Dottenfelderhof (D) | D | S,B,K, Z | S,B,K | S,B,Z | S,B |
| Ter Linde (NL) | K | S,B,K, Z | S,B,K | S,B,Z | S,B |
| Krämer (D) | Kr | S,B,K, Z | S,B,K | | |
| Tinzlhof (I) | T | | S,B,K | S,B,Z | S,B |
| Coteaux Nantais (F) | CN | | | S,B,Z | S,B,K |

S = Standardanalyse, B = Bildekräfteforschung, K = Kupferkristallisation, Z = Zusätzliche Analysen

4.2.2 Bäume mit zunehmendem Alter

Was beim Älterwerden an den Bäumen auffällt

- Der Stammdurchmesser ist ein gutes Maß für das Baumvolumen. Beim Älterwerden der Bäume nimmt dieser erwartungsgemäß zu. Dabei fällt auf, dass CN, wo ein Jahr später gepflanzt wurde, den Rückstand 2011 aufgeholt hat (Figur 4.1).
- Der Ertrag stieg im Durchschnitt der Betriebe zwischen 2009 und 2012 von durchschnittlich 2->6->9->10 kg/Baum (Figur 4.2).

4.2.3 Früchte bei zunehmendem Alter der Bäume

Was beim Älterwerden an den Früchten auffällt:

- 2011 war ein außergewöhnliches Jahr mit wenig Sonne (fast alle Obstbetriebe). Dies führte zu einer geringen Festigkeit sowie einem niedrigen Gehalt an Zucker* und Säure*. 2012 war der Brixwert mit 17 wieder mit dem Wert des Jahres 2009 vergleichbar.

- Innerhalb der Zeitreihe 2009-2012 lassen sich signifikante Unterschiede bezüglich mehrerer Parameter erkennen (siehe Tabelle 4.2). Diese lassen sich nicht eindeutig mit dem Alterwerden der Bäume in Verbindung bringen. Sie widerspiegeln vielmehr die jährlich wechselnden Witterungsverhältnisse.
- Die bildschaffenden Methoden zeigen bei den Früchten keine Tendenzen über die Jahre hin.

Tabelle 4.2. Verlauf über die Jahre 2009-2012 auf 3 Betriebe (K, D, B) mit statistisch signifikanten Unterschiede ($p < 0.05$) über die Jahre (Mittelwerte und Standardfehler des Mittelwertes (SEM))

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Brix (%) | 17,27 ± 0,44 ^{bc} | 16,83 ± 0,62 ^b | 15,9 ± 0,31 ^a | 17,73 ± 0,37 ^c |
| Apfelsäure (g/L) | 8,63 ± 0,55 ^b | 10,17 ± 0,54 ^c | 6,93 ± 0,15 ^a | 8,15 ± 0,32 ^b |
| Stärkewert | 8,73 ± 0,09 ^{ab} | 8,10 ± 0,42 ^a | 9,17 ± 0,03 ^b | 9,00 ± 0,04 ^b |
| Festigkeit (kg) | 9,3 ± 0,56 | 9,3 ± 0,15 | 8,4 ± 0,40 | 9,4 ± 0,66 |
| Stickstoff (mg/kg TrSubst) | 0,31 ± 0,02 | 0,29 ± 0,03 | 0,24 ± 0,04 | 0,24 ± 0,02 |
| Kalium (mg/kg Tr Subst) | 0,93 ± 0,02 ^b | 0,93 ± 0,02 ^b | 0,78 ± 0,01 ^a | 0,82 ± 0,01 ^a |
| Phosphat (mg/kg Tr Subst) | 0,09 ± 0,00 ^b | 0,07 ± 0,01 ^a | 0,09 ± 0,00 ^b | 0,08 ± 0,01 ^a |
| Calcium (mg/kg Tr Subst) | 0,04 ± 0,00 | 0,04 ± 0,00 | 0,04 ± 0,00 | 0,04 ± 0,00 |
| Anzahl Kerne | 4,33 ± 0,9 ^{ab} | 6,10 ± 1,1 ^{bc} | 6,5 ± 0,8 ^c | 4,0 ± 0,2 ^a |

*Die Buchstaben bezeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Jahren ($p < 0,05$)

Konklusion

Vier Jahre (2009 - 2012) der Beurteilung von Äpfeln sind zu wenig, um eine Aussage über eine Altersreihe machen zu können, zumal 2011 ein Ausnahmejahr war.

4.3 Einfluss von dem Pflanzabstand/ Standraum des individuellen Baumes

4.3.1 Einleitung

Gibt es Unterschiede in der Apfelqualität, die mit dem Pflanzabstand, oder anders ausgedrückt, mit dem Standraum des individuellen Baumes zu tun haben?

Ein enger Pflanzabstand (75 cm) bedeutet für einen Baum, dass dieser bereits nach 2 Jahren auf seine Nachbarn stößt. Die Folge ist: Das seitliche Wachstum ist geringer als bei einem freier stehenden Baum; der Obstbauer wird früher und mehr schneiden; der Baum hat "Kameraden".

Die Auswertung wird anhand der Beobachtungen der Jahre 2011 und 2012 vorgenommen, in denen die Bäume am größten und somit die Unterschiede am deutlichsten sind.

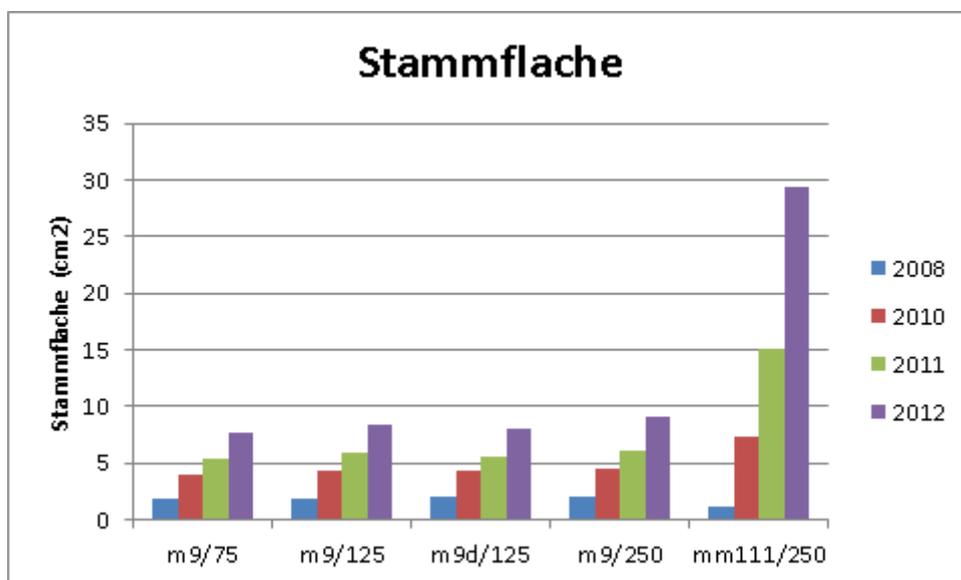
Tabelle 4.3. Fruchtproben zum Vergleich unterschiedlicher Baumformen (M9 auf 75, 125 und 250 cm)

| | Kode | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------|------|------|-------|------|-------|
| Rigi (CH) | B | | S,B,K | | S,B,K |
| Dottenfelderhof (D) | D | | | | S |
| Ter Linde (NL) | K | | | | S |
| Krämer (D) | Kr | | S,B,K | | |
| Tinzlhof (I) | T | | | | S |

4.3.2 Was an den Bäumen auffällt

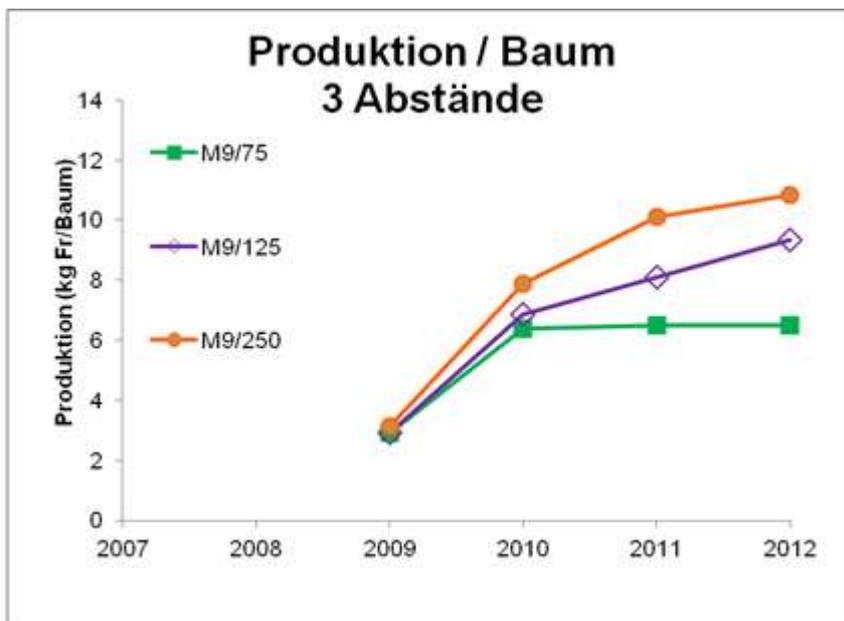
Was bei zunehmendem Pflanzabstand an der Baumqualität auffällt:

- Charakterisierung der Bäume (B 2011): marschierende Lausbuben – fügsam – wild.
- Charakterisierung der Bäume (CN 2011): beherzt – ruhig, schlaff – großzügig/ ausgelassen.
- Es besteht praktisch kein Unterschied zwischen der Wuchskraft der einzelnen Bäume. Bis 2011 führte der zusätzliche Platz nur zu einem geringfügigen Wachstumsunterschied (siehe Figur 4.3), entgegen der Erwartung, dass mehr Platz mehr Wachstum bedeuten würde. Dies ist bei den Bäumen im 75 cm-Abstand zu sehen, die bereits eine geschlossene Reihe bilden, jedoch noch nicht bei den Bäumen im Abstand von 125 und 250 cm, die 2011 beide noch frei stehen.



Figur 4.3: Wachstum der Bäume bei 75, 125, 250 cm Baumabstand auf 6 Betrieben zusammen.

- Bei 3 Obstbauern (B, K, CN) ist bei den Bäumen, die den meisten Platz haben, der Einzelbaumertrag am höchsten. Bei 2 Obstbauern (T, D) gibt es praktisch keinen Unterschied im Einzelbaumertrag.
- Aus dem durchschnittlichen Ertrag der Betriebe geht hervor, dass die Bäume bereits ab 2011 deutlich mehr produzieren, wenn sie mehr Platz haben (siehe Figur 4.4).



Figur 4.4: Produktion (kg Fr/Baum) der Bäume bei 75, 125, 250 cm Baumabstand auf 6 Betrieben zusammen.

4.3.3 Was an der Fruchtqualität auffällt

Was bei zunehmendem Pflanzabstand an der Fruchtqualität 2012 auffällt:

- Im Jahr 2012 gelang es, die verschiedenen Varianten bei den verschiedenen Obstbauern praktisch im gleichen Reifestadium (Kontrolle anhand des Stärkegehaltes) zu ernten, was methodisch dem Vergleich zugute kommt. Relativ waren die Äpfel bei T am reifsten, bei D am wenigsten reif.
- Kein großer Unterschied hinsichtlich der Fruchtgröße.
- Fruchtgröße, Festigkeit, Zucker- und Säuregehalt sind je nach Obstbauer unterschiedlich und ergeben kein eindeutiges Bild im Verhältnis zum Pflanzabstand.
- Die Äpfel von Bäumen, die mit einem Abstand von 250 cm gepflanzt wurden, weisen einen signifikant höheren Stickstoffgehalt auf als die Äpfel von Bäumen, die mit einem Abstand von 75 oder 125 cm gepflanzt wurden. Dies lässt sich durch das größere Wurzelvolumen dieser Bäume erklären.
- Äpfel von Bäumen mit Pflanzabstand 250 oder 75 cm weisen meist eine bessere und apfeltypischere Bildekräftegestik auf als solche mit Pflanzabstand 125 cm.
- 4 Mal wurden Kupferkristallisationen durchgeführt. Die Resultate ergeben bezüglich der Betriebe und der Jahre kein eindeutiges Bild. 2012 erweisen sich die Äpfel der Bäume mit 125 cm Abstand als die ausgewogensten, die am besten koordiniert und integriert sind.

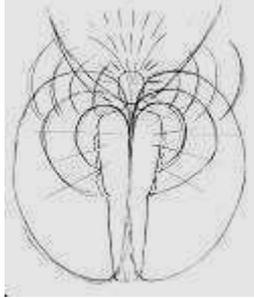
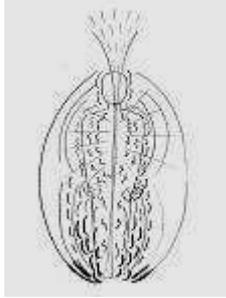
4.3.4 Verhältnis zwischen Baum und Frucht

Was am Verhältnis zwischen Baum und Frucht auffällt:

- 2010 wurden während des Sommertreffens auf Betrieb B von den besuchenden Obstbauern gemeinsam mehrere Beobachtungen angestellt (Tabelle 4.4 und Beilage D-1). Auf diesem Betrieb fällt die treffende Übereinstimmung zwischen der Geste des Baumes im Sommer und der Geste der Bildekräfte beim Verkosten des Apfels im Winter auf.

- Die Bildekräfte werden am günstigsten bewertet bei den Äpfeln von Bäumen mit kurzem (75) als auch gerade von solchen mit weitem (250) Pflanzabstand. Die mittlere Position (125) scheint einen weniger günstigen Kompromiss darzustellen zwischen "Platz für die eigene Entfaltung" (250) und "mitmarschieren mit den Kameraden" (75).

Tabelle 4.4: Baumform und Bildekräfte unterschiedlich je nach Pflanzabstand B 2010

| Baumabstand | Extensiv 2,50 Meter | Üblich 1,25 Meter | Intensiv 0,75 Meter |
|---|--|---|--|
| Bolliger Baumform im Sommer 2010 |  |  |  |
| Bildekräfte des Baumes beim Anschauen im Sommer | Kräftige Ätherströmung, Ätherhülle, in sich abgeschlossen, in Ruhe allein stehend | Harmonische Ätherströmung, Unten-Oben gleich | Zu starkes Licht von oben, zu wenig Kraft von unten |
| Bildekräfte der Frucht bei Verkostung im Winter |  |  |  |

Diskussion

Die Bäume sind nach 5 Jahren noch nicht groß genug, um den gesamten Standraum auszufüllen. Dies erklärt möglicherweise, warum sich bis jetzt noch keine großen Unterschiede zwischen den Pflanzabständen feststellen lassen. Es wird interessant sein, zu sehen, wie sich dies in den nächsten 5 Jahren entwickelt. Auch war kein deutlicher Unterschied zwischen den Äpfeln der jüngeren Bäume, hauptsächlich auf einjährigem Holz (2009, 2010), und den Äpfeln auf mehrjährigem Holz (2011, 2012) zu konstatieren.

Der Bildekräftenachweis attestierte den Äpfeln der mit einem Abstand von 75 und 250 cm gepflanzten Bäume eine bessere Qualität als denen der mit 125 cm Abstand gepflanzten Bäume. Bei der Kupferkristallisation zeigte sich dagegen etwas anderes: Hier wurde die M9 / 125 cm an einem Standort als beste Variante beurteilt. Aus dem Gespräch zwischen den Forschern ging hervor, dass auf objektiver Ebene gleiche Ergebnisse vorliegen, die Bewertung dieser Ergebnisse als bessere oder weniger gute Qualität durch die Forscher jedoch unterschiedlich ausfällt.

Konklusion

Abgesehen von den verständlichen Unterschieden hinsichtlich Wuchskraft der Bäume und Produktion, finden wir kaum Unterschiede in Fruchtqualität zwischen den verschiedenen Pflanzabständen. Die Aussagen der bildschaffenden Methoden widersprechen einander teilweise. Die Bäume sind im Jahr 2012 wahrscheinlich noch zu klein, um diese Frage beantworten zu können.

4.4 Vitale oder weniger vitale Bäume (durch eine anregende bzw. beruhigende Schnittweise)

4.4.1 Einleitung

Gibt es Unterschiede in der Apfelqualität, die mit einer anregenden oder im Gegenteil einer beruhigenden Schnittweise zu tun haben?

Zur Orientierung wurden auf einem Betrieb (2010 K125) von Bäumen, die spontane Vitalitätsunterschiede aufwiesen – 2 vitale, wuchskräftige und 2 mickerige Bäume – gesonderte Apfelproben entnommen. Siehe Tabelle 4.5. Die Zahl der Bäume und Früchte ist zu klein, um daraus allgemeingültige Rückschlüsse zu ziehen. Trotzdem fiel auf, dass die vitalen Bäume Äpfel hervorbrachten, die anhand der Kristallisationen und Bildekräfte gut bewertet wurden, während die Äpfel der mickerigen Bäume bei den Bildekräften einen traurigen Anblick boten. Die Fruchtanalysen zeigten keinen Unterschied.

Bewusst angebrachte Unterschiede im Wuchs

Infolge dieser Beobachtung bildete sich die Annahme heraus, dass ein energisch wachsender Baum die vitalsten Äpfel hervorbringt. Dabei stellt sich die Frage, welchen Einfluss der Obstbauer darauf ausüben kann.

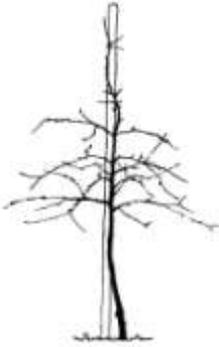
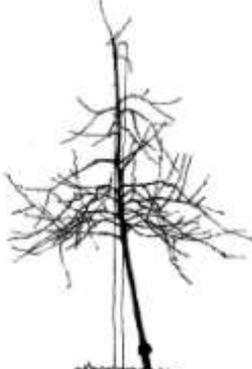
In den Jahren 2011 und 2012 wurden auf 3 Betrieben (K, CN, D) durch Unterschiede in Schnittweise und Ausdünnung bei bereits vitalen Bäumen zusätzliche Varianten angebracht. Ein Teil der Bäume wurde durch Schnitt und/oder Blütenausdünnung zu einem ungewöhnlich ruhigen Baum mit dünnen, hängenden Ästen erzogen. Bei einem anderen Teil wurde dagegen mit kräftigen, kurzen Ästen eine energische, beherrschte Wuchskraft erzielt, so wie diese Obstbauern es gewohnt waren.

4.4.2 Was an den Bäumen auffällt

Was an den Bäumen auffällt:

- Die energischen (vitalen) Bäume tragen nach Anzahl und Gesamtgewicht deutlich weniger, jedoch größere Früchte. Der Nachdruck liegt offensichtlich mehr auf dem Wachstum.

Tabelle 4.5 Vitale und wenig vitale Baum

| K125 2010 | Wenig vitale Baum | Vitale Baum |
|--|---|---|
| Baumform Sommer 2010 |  |  |
| Stimmung Sommer 2010 | Erschöpft, herabhängende Zweige. | Ganz da, Gleichgewicht zwischen unten und oben, raumfüllend. |
| Baumform Winter 2010/2011 |  |  |
| Baumwachstum in Zunahme des Stammquerschnitts im letzten Jahr in cm ² | 0,6 | 1,6 |
| Behang in Anzahl Früchte/Baum | 47 | 87 |
| Fruchtgewicht in Gramm | 113 | 130 |
| Fruchtqualität: Stärke, Säure, Zucker, Farbe, Festigkeit | Gleich | Gleich |
| Bildekräfte nach Verkostung der Früchte |  |  |
| Bildekräfte nach Verkostung | Keine Durchstrahlung. Überall schwer. | Mit Licht durchstrahlt, warm umhüllt, nur an der Unterseite ein wenig schwer |

4.4.3 Was an der Fruchtqualität auffällt

Was an der Fruchtqualität auffällt:

- In allen Fällen sind die Früchte der energischen vitalen Bäume größer, fester, süßer und säurehaltiger. Alle Früchte weisen also die Merkmale einer größeren Wuchskraft der Bäume auf. Kein Unterschied hinsichtlich Anzahl der Kerne, Trockensubstanz und Mineralienaufnahme. 4 Mal wurden Fruchtanalysen im Hinblick auf diese Frage untersucht (2011 bei K und CN; 2012 bei K und D). Siehe Tabelle 4.6

Tabelle 4.6 Analysen vitaler und weniger vitaler Bäume in 2011 und 2012

| Jahr | Standort | Wachstum | Baum | | | | Fruchtanalyse | | | |
|------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------|----------------|---------------|------|-------|----------------|
| | | | Tracht Score | #Frucht/Baum | kgFr/Baum | Frucht-Gewicht | Festigkeit | Brix | Säure | Frucht Gewicht |
| 2011 | CN75 | kräftig | 9,2 | 20 | 4,3 | 210 | 8,5 | 17,5 | 8,0 | 203 |
| 2011 | CN75 | ruhig | 10,2 | 312 | 5,7 | 179 | 7,9 | 16,7 | 7,2 | 169 |
| 2011 | K125 | kräftig | 8,4 | 57 | 9,2 | 163 | 8,4 | 15,6 | 7,4 | 172 |
| 2011 | K125 | ruhig | 9,4 | 67 | 10,6 | 160 | 8,3 | 15,5 | 7,0 | 158 |
| 2012 | D75 | kräftig | 6,3 | 31 | 4,6 | 152 | 9,3 | 17,8 | 8,2 | 158 |
| 2012 | D75 | ruhig | 7,7 | 45 | 6,2 | 141 | 8,7 | 17,6 | 7,8 | 145 |
| 2012 | K75 | kräftig | 10,2 | 106 | 11,0 | 104 | 10,2 | 17,8 | 8,0 | 130 |
| 2012 | K75 | ruhig | 10,3 | 112 | 11,1 | 99 | 9,6 | 17,1 | 8,3 | 115 |
| | | | | | | | | | | |
| | Durchschnitt | kräftig | 8,5 | 53,6 | 7,3 | 157,3 | 9,1 | 17,2 | 7,9 | 166 |
| | | ruhig | 9,4 | 63,9 | 8,4 | 144,8 | 8,6 | 16,7 | 7,6 | 147 |

- 3 Mal wurden die Unterschiede anhand von Bildekräften untersucht (CN 2011, K2011, K2012). Siehe Tabelle 4.7. CN2011 und K2012 weisen extreme Unterschiede auf in dem Sinn, dass Äpfel der ruhigen Bäume als "sehr schwach", Äpfel der energischen vitalen Bäume als "sehr stark" beurteilt werden. K2011 zeigt den umgekehrten Fall. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die Proben von durchschnittlichen Bäumen entnommen wurden, nicht von den vitalsten und schwächsten.
- 3 Mal wurden Kristallisationen durchgeführt (CN 2011, K 2011, K 2012). Siehe Tabelle 4.8. Jedes Mal zeigen die Äpfel energischer Bäume besser bewertete Kristallisationsbilder. Die Begriffe, anhand derer die Bewertung der Bilder zustande kam, entwickelten sich von Jahr zu Jahr. Die Unterschiede sind im Jahr 2011 deutlicher als 2012. Die Abbildung zeigt die Bilder frischen Saftes. Die Bewertung basiert auf mehreren Bildern unterschiedlichen Alters.

Tabelle 4.7: Unterschied zwischen kräftigen und ruhigen Bäumen und Bildekräfte der Früchte

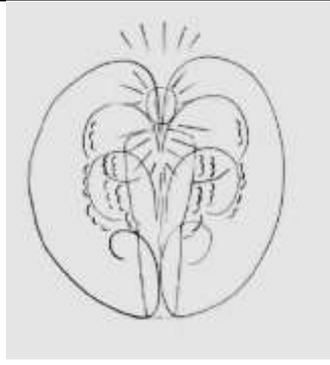
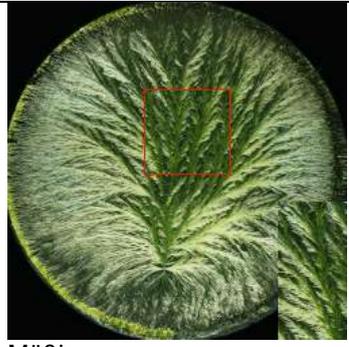
| | CN 2011 | K 2011 | K2012 |
|---------|---|---|--|
| kräftig |  |  |  |
| ruhig |  |  |  |

Tabelle 4.8 Unterschied zwischen kräftigen und ruhigen Bäumen und Kristallisationen der Früchte

| | CN 2011 | K 2011 | K 2012 |
|---------|--|---|---|
| kräftig |  <p>Gut. Gleichgewicht zwischen Wachstum und Reifung, Nachdruck auf Wachstum.</p> |  <p>Gut. Gleichgewicht zwischen Wachstum und Reifung, Nachdruck auf Wachstum.</p> |  <p>Mäßig – gut. Größere Regelmäßigkeit und ausgeformte Nadelstruktur.</p> |
| ruhig |  <p>Schlecht. Überreife. Kein Gleichgewicht.</p> |  <p>Mäßig. Unausgewogenheit in Wachstum und Reifung, Nachdruck auf Wachstum.</p> |  <p>Mäßig. Etwas weniger regelmäßig und ausgeformt.</p> |

Konklusion

Es fällt auf, wie deutlich der Zusammenhang zwischen der vitalen Gestalt des Baumes und der Frucht hervortritt. Durch die Anwendung allgemein bekannter Schnitt- und Ausdünnungsmaßnahmen, die auf einen energischen Baum mit beherrschter Wuchskraft abzielen, lassen sich Äpfel guter Qualität erzeugen, sowohl nach den üblichen Fruchtanalysen als auch nach beiden bildformenden Methoden.

4.5 Einfluss einer schwachen oder stärkeren Unterlage

4.5.1 Einleitung

Gibt es Unterschiede in der Apfelqualität, die mit einer schwachen oder stärkeren Unterlage zu tun haben?

Eine stärkere Unterlage (MM111) hält den Baum länger jung, d.h. der Baum investiert zunächst mehr in sein Wachstum, kommt erst später in den Ertrag und kann auch einen größeren Umfang und ein höheres Alter erreichen. Ein Apfelbaum auf einer schwachen Unterlage (M9) kommt früh in den Ertrag, bleibt kleiner, ist schneller verbraucht. Der Unterschied lässt sich vergleichen mit dem zwischen einem diesel- und einem benzinangetriebenen Auto.

Es lässt sich annehmen, dass ein Baum auf einer starken Unterlage mehr Gelegenheit hat, eine Individualität zu entwickeln.

In den Jahren 2010 (B, Kr), 2011 (D) und 2012 (B,CN) wurden Proben von Äpfeln auf verschiedenen Unterlagen entnommen und bezüglich mehrerer Qualitätsparameter untersucht (Tabelle 4.9).

Tabelle 4.9. Proben zum Vergleich unterschiedlicher Unterlagen (M9 und M111)

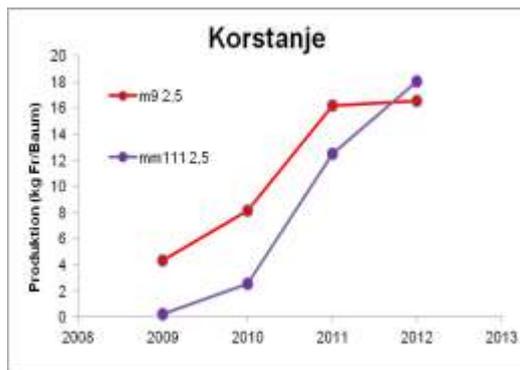
| | Kode | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------|------|------|-------|-------|------|
| Rigi (CH) | B | | S,B,K | | S,B |
| Dottenfelderhof (D) | D | | | S,B,K | S |
| Ter Linde (NL) | K | | | | S |
| Krämer (D) | Kr | | S,B,K | | |
| Tinzlhof (I) | T | | | | S |
| Coteaux Nantais (F) | CN | | | | S,B |

S = Standard (konventionelle Analysen), B = Bildekräfteforschung, K = Kupferkristallisation

4.5.2 Was an den Bäumen auffällt

Was an den Bäumen auffällt :

- Die Bäume auf einer starken Unterlage weisen das stärkste Wachstum auf. Dies ist an der Zunahme des Stammdurchmessers zu sehen. In den ersten Jahren blieben sie – wie erwartet – hinsichtlich ihres Ertrages zurück; ab 2012 werden sie mehr produzieren als Bäume auf M9. Siehe Figur 4.5 als Beispiel.



Figur 4.5 Ertrag pro Baum bei schwacher (M9) und starker (MM111) Unterlage mit 250 cm Abstand.

- Auf einem Betrieb (B 2011) wurde die Baumgestalt mit Begriffen der Eurythmie beschrieben: Bäume auf MM111 wurden als "Gebärde eines großen L" charakterisiert und passen damit am besten zu dem, was als apfeltypisch umschrieben wurde.



M9/250



MM111/250

4.5.3 Was an der Fruchtqualität auffällt

Was an der Fruchtqualität auffällt

- Bei den 5 Betrieben wurden 2011 und 2012 bei den Fruchtanalysen keine Unterschiede von Bedeutung festgestellt. Das ist merkwürdig in Anbetracht der großen Unterschiede, die die Bäume aufweisen.
- Für 2012 fällt auf, dass der Borgehalt in den Früchten auf allen Betrieben signifikant höher ist (MM111:M9 = 17:11 mg/kg Tr.Subst., F Prob = 0,053). Dies ließe sich mit der Annahme erklären, dass die MM111-Bäume über ein größeres Wurzelwerk verfügen und somit leichter Nährstoffe aufnehmen; hinsichtlich anderer Nährstoffe war dieses Phänomen jedoch nicht festzustellen.
- Es sind 5 Bildekräfteanalysen verfügbar (B2010, Kr2010, D2011, B2012, CN2012). In 2010 (B2010, Kr2010) zeigten die beiden Varianten mit der Unterlage M111, verglichen mit den M9-Varianten dieser Gruppe, eine geringfügig stärkere „Erdnähe“. Beide wiesen einen speziellen Bezug zum Untergrund auf, der zu einer besonderen „Bodennähe“ oder „Erdverbundenheit“ führt. Bei 2 Obstbauern (B, D) wurden die Äpfel von Bäumen auf stärkerer Unterlage deutlich positiver bewertet: mehr Platz im Brustraum und Lebendigkeit. Bei einem Obstbauern (CN 2012)

wurden die Äpfel von Bäumen auf stärkerer Unterlage negativer bewertet: gerade weniger vital, Beklemmung im Brustraum.

- Dreimal wurden Kristallisationen durchgeführt (B2010, Kr2010, D 2011). Diese ergaben keine Unterschiede. 2011 lautete in beiden Fällen die Beurteilung "dürftig" und die Beschreibung: "Dürftiges Wachstum und dürftige Reifung; die wachstumsbezogenen Aspekte sind leicht vorherrschend."
- Bei einem Betrieb (D 2011) wurde von Hannah Spaetgens ein Selbstzersetzungstest durchgeführt. Sie konstatierte bei Äpfeln von Bäumen auf Unterlage MM111 eine Tendenz zu höherem Widerstand gegen Selbstzersetzung als bei M9.

Konklusion

Es gibt große Unterschiede hinsichtlich der Baumform sowie der Frühzeitigkeit des Ertragsbeginns. Unterschiede in der Fruchtqualität lassen sich mit den üblichen Fruchtanalysen nicht ermitteln, wohl aber mit den bildformenden Methoden.

4.6 Einfluss der Herkunft des Jungbaumes

4.6.1 Einleitung

Gibt es Unterschiede in der Apfelqualität, die mit der Herkunft des Jungbaumes zu tun haben?

In diesem Versuch haben wir mit zwei Baumzüchtern zu tun: Baumschule a, ein konventioneller Betrieb, und Baumschule b, ein biologisch-dynamischer Betrieb. Die Bäume waren schon zu Anfang sehr verschieden. Die konventionellen Bäume waren höher und zeigten eine stärkere und regelmäßige Verzweigung. Die Bäume aus der Demeter-Baumschule waren dafür besser ausgebildet und hatten dickere Äste. Nach 5-jährigem Wachstum auf den Obstbetrieben zeigten die von b stammenden Bäume bizarrere Formen, mehr Eigensinnigkeit. Die Unterschiede zwischen a und b lassen sich jedoch nicht eindeutig auf die BD-Anzucht zurückführen, da außer dem Unterschied BD/herkömmlich auch ein Kompetenzunterschied eine Rolle spielt. Der Herkunftsvergleich ist somit nicht als Vergleich zwischen konventioneller und Demeter-Baumschulware aufzufassen, sondern als Vergleich zwischen Bäumen zweier völlig unterschiedlicher Qualitäten.

Demeter-Baumschulen unterscheiden sich von ihren konventionellen Branchengenossen durch mechanische Unkrautbekämpfung, organische Düngung und den Einsatz der biologisch-dynamischen Präparate. Bäume aus herkömmlicher Anzucht werden mit Hilfe von Pflanzenhormonen im Eiltempo zu einheitlichen Jungbäumen herangezogen, die bereits mit 2 Jahren reich verzweigt sind, um im darauf folgenden Jahr in den Ertrag zu kommen. In ökologischen und BD-Baumschulen werden keine Hormone eingesetzt. Die Bäume, die aus ihnen hervorgehen, sind mit 2 Jahren weniger verzweigt und weniger einheitlich.

Tabelle 4.10. Proben zum Vergleich unterschiedlicher Unterlagen (M9 und M111)

| | Kode | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------|------|-------|------|------|-------|
| Rigi (CH) | B | S,B,K | | | S,B,K |
| Dottenfelderhof (D) | D | S,B,K | | | S,B |
| Ter Linde (NL) | K | S,B,K | | | S |
| Krämer (D) | Kr | S,B,K | | | |
| Tinzlhof (I) | T | | | | S,B |
| Coteaux Nantais (F) | CN | | | | S |

S = Standard (konventionelle Analysen), B = Bildekräfteforschung, K = Kupferkristallisation

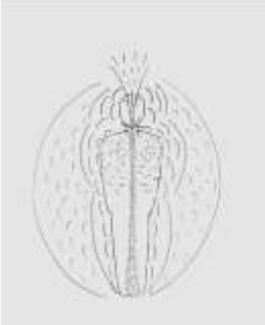
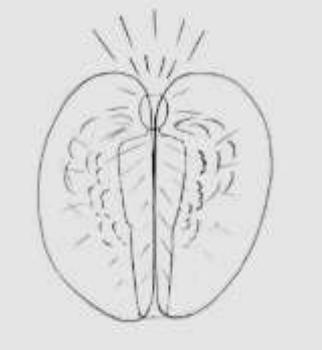
4.6.2 Was an den Bäumen auffällt

- Es gibt keinen systematischen Unterschied hinsichtlich Wuchskraft. Allerdings fällt auf, dass die Bäume von b weniger und schwerere Seitenäste haben.
- Es gibt im Durchschnitt keinen Unterschied hinsichtlich des Einzelbaumertrages. Dieser ist je nach Standort unterschiedlich. Die Bäume von b erbringen bei CN einen höheren Ertrag, bei K einen geringeren, während sich bei B, D und T praktisch kein Unterschied feststellen lässt.
- Der Gesamtertrag über die Jahre ist ebenfalls vergleichbar.

4.6.3 Was an der Fruchtqualität auffällt

- Es gibt keine eindeutigen Unterschiede hinsichtlich Fruchtgröße, Festigkeit, Zucker- und Säuregehalt. (Im Jahr 2009 zeigte Herkunft b einen größeren Durchmesser, ein höheres Apfelgewicht und einen niedrigeren Brixwert. 2012 gab es keinen Unterschied.) Bei höheren Erträgen waren die Früchte relativ kleiner (bekannter Zusammenhang).
- Der Ertrag pro ha (2012) zeigte keinen Unterschied zwischen Herkunft a (21,5 t/ha) und Herkunft b (22,0 t/ha).
- 2009 wurden bei 3 Betrieben (K, B, D), 2012 bei 2 Betrieben (K, B) die Bildekräfte untersucht. Was auffällt, ist, dass 2009 die Bewertung für Herkunft b nicht ausgesprochen positiv war, doch nachdem diese Bäume 2012 ihren Dreh gefunden haben, zeigt Herkunft b viel deutlicher eine apfeltypische Form und fällt die Bewertung positiv aus. Siehe Tabelle 4.11 von B2009 und B2012 mit zahlreichen, unterschiedlichen Beobachtungen.
- Die Bildekräfte von Äpfeln der Herkunft b (2012) zeigten sich, im Gegensatz zu Herkunft a, als sehr inhomogen. Sie zeigten je nach Einzelapfel differenzierte Bildekräftegesten; die einen konnten als sehr stark eingestuft werden, andere waren eher schwach.
- Bei der Kupferkristallisation (2009) erwiesen sich die Äpfel der Herkunft a in 3 Betrieben, mit Ausnahme von B2009, als kräftiger und etwas gleichmäßiger und differenzierter. Für 2012 fiel die Bewertung der Herkunft b positiver aus (B2012): Die Äpfel waren kräftiger und zeigten ein besseres Gleichgewicht und eine stärkere Integration von Wachstums- und Reifungsprozessen als die Äpfel der Herkunft a.

Tabelle 4.11: Unterschied zwischen zwei Baumschule bei Bolliger 2010 in Bilde

| | M9/125 a | M9d/125 b |
|----------------------------|--|---|
| B2009 Summer |  |  |
| Bildekräfte Frucht 2009 |  |  |
| B2011 Summer |  |  |
| Bildekräfte Frucht 2012 |  |  |
| Bildekräfte Frucht 2012 | Kräfte in polaren Situation. Mineralisch schwere Kräften.Die Apfelgestik kann sich nicht entfalten. Wachstumstörung. | Kleine, feste aber voll entwickelte und dynamische belebte Apfel-Hülle. Kräftig klar Kiesellicht durchstrahlt die gesamte Gestik fein. Deutlich Wärme, hell, warm strukturiert. |

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Kristallisation Früchte 2012 |  |  |
| | Weinig Durchformung, wenig Wachstum und Reifung. Bessere Balans zwischen Wachstum und Reifung | Grobe Nadeln, mehr Wachstum, Balans Wachstum und Reifung niedrig |
| Kg/Baum 2012 | 8,1 | 8,9 |
| Frucht gram 2012 | 169 * | 180 * |
| Stärke 2012 | 9,1 | 9,0 |
| Säure 2012 | 8,7 | 8,4 |
| Sucher (Brix) 2012 | 17,0 | 16,8 |
| Festigkeit 2012 | 8,4 | 8,1 |

Konklusion

Die unterschiedliche Herkunft der Bäume ergibt keinen eindeutigen Unterschied hinsichtlich Ertrag und Fruchtanalyse. Dies ist ein bemerkenswertes Ergebnis, da sich BD-Obstbauern wegen der guten Verzweigung und des schnellen und höheren Ertrages doch häufig für herkömmliches Pflanzgut entscheiden. Allerdings weisen die bildformenden Methoden auf eine zunächst schwächere, später dagegen stärkere Qualität der Äpfel der Herkunft b hin. Bevor Obstbauern ihre Auffassung hinsichtlich der Qualität von Pflanzmaterial revidieren, sollten jedoch die positiven Bilder der b-Bäume über einen längeren Zeitraum bestätigt werden.

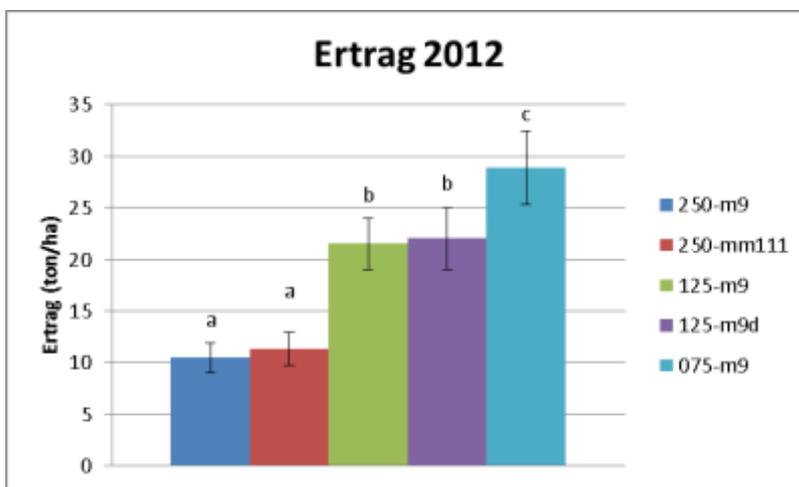
4.7 Erfahrungen der Obstbauern

Auf 6 Obstbetrieben in West-Europa wurden unterschiedliche Varianten an Versuchsbäumen gepflanzt. Da es große Unterschiede zwischen den Betriebe und Obstbauern gibt, ist besprochen welche dieser Varianten sich am zufriedenstellendsten kultivieren lässt und welche Variante sich am besten für den einzelnen Betrieb eignet. Die unterschiedlichen Ansichten spiegeln sich dabei in der Vielzahl der Antworten wider.

Im allgemeinen Sinne hat die Teilnahme an diesem Versuch stark dazu angeregt, über die Verhältnisse im heutigen Obstbau nachzudenken. Was ist Kultur und was ist Natur? Was ist intensiv

und was ist extensiv? Die Betriebe sind in ihrer täglichen Praxis an sehr unterschiedlichen Stellen in diesen Spektren angesiedelt. Die heutige Praxis und die damit verbundenen Fähigkeiten und Ziele der Obstbauern erweisen sich als ausschlaggebend für ihre Zukunftsentscheidungen. Den Teilnehmern ist bewusst, dass Obstbau in ganz unterschiedlicher Weise betrieben werden kann. Dieses Projekt hat stark dazu beigetragen, den Schwerpunkt der Aufmerksamkeit von wirtschaftlichen Aspekten und praktischer Machbarkeit auf das Streben nach optimaler Fruchtqualität zu verlagern.

Der intensive Baum (M9 auf 75) gefällt den meisten Obstbauern gut, da er schnell wächst, in kurzer Zeit Früchte trägt und den größten Ertrag pro Hektar liefert (siehe Figur 4.6). Aus finanzieller Sicht ist er daher ein interessanter Baum, der gerne kultiviert wird. Dieser Baum wird nicht als Individuum sondern in der Gruppe betrachtet, was einigen Obstbauern nicht zusagt.



Figur 4.6 Ertrag (ton/ha) von den unterschiedlichen Varianten. Die Buchstaben bezeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Varianten ($p < 0,05$)

Der freie Baum auf starker Unterlage (MM111 auf 250)

Die Bäume auf M9 Unterlagen brauchen relativ wenig Schnitt im Gegensatz zu Bäume auf MM111, die sehr arbeitsintensiv sind. Für den einen Bauer ist das beschwerlich, andere hingegen tun es gern. Darüber hinaus geben diese größeren Bäume den Obstbauern das Gefühl weniger abhängig zu sein, da sie weniger sofortige Bearbeitung brauchen wie zum Beispiel hacken.

Einig sind sich aber alle, dass (nach dem Schnitt) der MM111 Baum in die Anlage Ruhe verbreitet. Nicht nur Obstbauern verbringen gerne Zeit auf jenen Teilen der Anlage, auf denen MM111 Bäume stehen. Auch Konsumenten fühlen sich dort wohl.

Der heute übliche Baum aus alternativer Herkunft (M9 auf 125 von Demeter Baumschule)

Die Unterschiede zwischen den Bäumen unterschiedlicher Baumschulen ist auch in den Obstgärten sichtbar. Die Bäume der Demeter Baumschule sind allen Individuen. Jeder einzelne Baum sollte auch individuell betrachtet werden und braucht eine individuelle Pflege. Dies erfordert Fachpersonal, so dass die Verdingung der Arbeit kaum möglich ist. Ein Obstbauer erlebt eine größere Harmonie in diesen Bäumen.

Der freie Baum (M9 auf 250) Alle Obstbauern sind sich einig dass der Raum zwischen den Bäumen viel zu breit ist für diese M9 Bäume. Man hat das Gefühl im Obstgarten dass etwas fehlt. Auch erwartet man nicht, dass der Raum überhaupt noch gefüllt wird.

Der heute übliche Baum (M9 auf 125) Wenig Arbeit, gute Erträge, ist einfach zu kultivieren. Für die M9 Unterlage ist ein Pflanzabstand von 125 cm ok, darf auch ein bisschen enger sein, 100 oder 75.

Konklusion

Mehrere Faktoren spielen eine Rolle bei der Baum-wahl. Jeder Obstbauer wägt individuell unterschiedlich ab, in Abhängigkeit von:

Arbeit: Der Anzahl der Schnitt und Formungsarbeit → MM111 gefällt oder gefällt nicht
Dem Personal →, Auslagerung der Arbeit ist nur für einheitliche Bäume möglich. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass je intensiver die Anlage gepflegt wird, desto uniformer erscheinen die Bäume.

Gefühl: Gewünschte Atmosphäre in der Anlage → positive Bewertung der großen Bäume (MM111), sie bringen mehr Ruhe

Finanziell: Gewünschte Ertrag → positive Bewertung der M9 auf 75

...

5 Schulung und Kommunikation über die BD-Qualität von Äpfeln

Zweimal jährlich wurde ein Treffen mit allen Mitgliedern der Fachgruppe organisiert. Das Wintertreffen fand im Februar in Dornach statt, das Sommertreffen jeweils auf einem der beteiligten Unternehmen, wo der Ringversuch in der Praxis begutachtet wurde.

Während der Treffen wurde der Fortgang des Ringversuchs besprochen und haben sich die Mitglieder der Fachgruppe in der Qualität der Wahrnehmung geschult und das gegenseitige Coaching geübt.

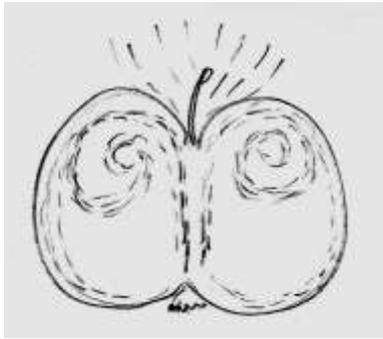
Innerhalb den ersten 4 Jahre nach Beginn des Projektes war bereits ein wichtiges Ergebnis zu verzeichnen (publiziert in *Lebendige Erde 2011-1*): „Wir sprechen jetzt miteinander über gemeinsame Beobachtungen an Bäumen und Früchten, die wir vor uns sehen, während sich die Gespräche in der Vergangenheit oft um die unterschiedlichen Vorstellungen drehten, die die einzelnen Teilnehmer im Kopf hatten. Sobald jemand irgendetwas als besser oder schlechter bewertet, befragen wir einander zu unseren Beobachtungen und zu den persönlichen Idealbildern, die dieser Bewertung zu Grunde liegen. Jeder Obstbauer strebt, häufig ohne sich dessen bewusst zu sein, nach einem physiologischen Gleichgewicht zwischen Triebwachstum und Fruchtbehang. Dies zeigt sich am automatischen Handeln beim Schneiden und Formieren, sobald ein Obstbauer vor einem Baum steht. Wo jedoch das optimale Gleichgewicht angesiedelt ist und wie wir dieses hinsichtlich der Produktqualität beurteilen, ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich“. In Beilage E wird die Mehrwert des Projektes und die Zusammenarbeit mit Forscher mehr detailliert beschrieben.

5.1 Was ist „apfeltypisch“?

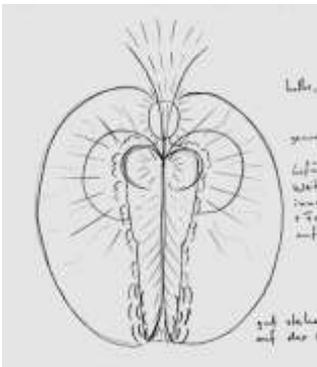
Auf den Zusammenkünften versuchen wir auch, eine Antwort auf die Frage zu finden: Was ist eigentlich typisch für einen Apfel? Wir haben nach unterschiedlichen Methoden und an verschiedenen Kulturen und Sorten Beobachtungen angestellt, um das Charakteristische des Apfels kennen zu lernen. Phänomenologische Beobachtungen des Apfelzweiges zeigen uns, dass sich der Trieb zum Licht streckt und sich von der Peripherie aus wieder zusammenballt in der Frucht. Der ausgewachsene Apfelbaum als Ganzes bringt immer wieder in die Höhe wachsende Zweige hervor, die sich unter dem Gewicht der Früchte in weitem Bogen nach unten beugen. Diesen Bogen charakterisieren wir mit der eurythmischen Gebärde des Buchstaben L. Beim jungen Apfelbaum sehen wir die Buchstabenfolge B M D L.

Bei der Untersuchung der Inhaltsstoffe sehen wir, dass während der Reifung Stärke und Säuren in Zucker und Aroma umgewandelt werden. Bei der Verkostung von Äpfeln tauchen die Begriffe rund, lebendig, froh, Liebe und Mitte immer wieder auf. Die Bildekräfteforschung zeigt uns Bilder einer starken Umhüllung und einer Durchstrahlung mit Licht und Wärme.

Beim Apfel scheint es sich somit um diesen Lebensbogen sowie um die Konzentration von Zucker und Wärme zu handeln – so unsere vorläufige Hypothese.



*Ätherisches Strömen
(Bildekräfte) im/am Apfelbaum
und als Abbild im Apfel:
Kiesellicht und L-Geste*



*Bildekäftebild (Kr2010, MM111/250), von Markus Buchmann als
meist 'apfeltypisch' bewertet.*

5.2 Biologisch-dynamische Qualität

BD-Obstbauern und -händler verwenden gerne den Begriff der Vitalität. Für den Verbraucher klingt "Vitalität" ebenfalls wie Musik in seinen Ohren. Doch ist es ein schwieriger Begriff, wenn wir uns genauer fragen, was er eigentlich bedeutet, wie wir Vitalität messen und wie wir sie züchten und anbauen können. Und – lässt sich Vitalität gleichsetzen mit BD-Qualität?

In diesem Projekt wurde die Konkretisierung von "Vitalität" und "BD-Produktqualität" von vielen verschiedenen Seiten her beleuchtet. Wir unterscheiden die folgenden Gesichtspunkte:

1. **Apfel-Eigenheit.** Ein guter Apfel ist dasjenige, was ein Apfel seinem Wesen nach ist. Die spezifischen Apfelmerkmale drücken sich in ihm aus. Einen Apfel essen ist wirklich etwas anderes als eine Möhre oder eine Birne essen. Ein Mensch erlebt durch das Essen innerlich das Apfel-Eigene, wie die Bildekräfte-Wahrnehmungen zeigen. Siehe Kapitel "Was ist apfeltypisch?"
2. **Betriebs-Eigenheit.** Der Apfel als Spiegel des Betriebes.³ Pflanzen nehmen ihre Umgebungsmerkmale auf, oben bereits als "Terroir" angedeutet: Boden, Klima, die Blumen, den Obstbauern. Es ist nicht dasselbe, ob ich einen Pilot-Apfel aus Italien oder aus Deutschland

³ Die Pflanze als Spiegel ihrer Umgebung ist ein zentrales Bild in der BD-Landwirtschaft (Steiner, Landwirtschaftlicher Kurs).

esse, von Piet oder von Niklaus. Für den Verbraucher ist es interessant, diese Unterschiede zu erleben, ebenso wie bei unterschiedlichen Weinen.

3. **Vitalität im Sinne des Gleichgewichts zwischen Wachstum und Differenzierung.** Für große, knackige, saftige und der Anlage nach süße Äpfel ist ein gewisses Maß an Wuchskraft erforderlich. Für Aroma und gereifte Süße ist ein gewisses Maß an Differenzierung erforderlich. Die Kunst des Obstbaus ist das Spiel mit den Kulturmaßnahmen, das darauf abzielt, während der Kultur das richtige Verhältnis zwischen Wachstum und Differenzierung zu finden, um dadurch eine optimale Vitalität des Endproduktes zu gewährleisten. An verschiedenen Standorten und bei verschiedenen Sorten sind jeweils andere Maßnahmen erforderlich, um dieses optimale Verhältnis zu realisieren.
4. **Schmackhaftigkeit.** Ein guter Apfel ist ein Fest des Schmeckens und des Riechens. Knackig, saftig, aromatisch, süß und sauer in schöner Ausgewogenheit, ein Zusammenspiel, ein Nachgeschmack, der Freude macht. In FQH-Publikationen (Bloksma et al, 2001 und 2004) über Äpfel wird Schmackhaftigkeit mit dem Gleichgewicht zwischen Wachstum und Differenzierung in Zusammenhang gebracht. In der unten stehenden Übersicht werden Geschmack und Gleichgewicht in einem Punkt zusammengefasst.
5. **Vitalität im Sinne energischer Wuchskraft.** Kräftige, frische, grüne Äste, beherrschte Wuchskraft und ein Ertrag, den ein Baum noch mühelos liefern kann, ohne an Aktivität einzubüßen. Keine schlaffen, dünnen, hängenden Äste mit kraftlosen Früchten. Der Verbraucher darf annehmen, dass er durch das Verspeisen eines solchen Apfels auch selbst fit und aktiv wird. Diese Konkretisierung der "Vitalität" nähert sich der Vitalitätsauffassung der konventionellen Landwirtschaft an, im Sinne von wuchskräftig. Der Unterschied liegt noch in der "beherrschten" Wuchskraft – es darf nicht zu üppig werden. Hier also eine Mittelstellung zwischen Punkt 3 und konventionell, ein Gleichgewicht mit dem Nachdruck auf Wuchskraft.
6. **Vitalität im Sinne einer guten Lagerfähigkeit.** Ein Apfel bleibt lange er selbst, lässt nichts mit sich geschehen, ist konserviert. Für den Handel ist eine lange Lagerfähigkeit praktisch. Doch von der Warte der Apfel-Eigenheit aus muss ein lebendiger Apfel zwar eine gewisse Zeit lagerfähig sein, danach aber zu einem bestimmten Moment in Fäulnis übergehen und seine Kerne freigeben. Die Dauer der Lagerfähigkeit ist somit dafür entscheidend, ob sie unter Punkt 1 oder unter Punkt 5 fällt. Letzteres (5) ist mit den möglichen BD-Anschauungsweisen nicht gut zu vereinigen.

In Tabelle 5.1 wurden die unterschiedliche Beobachtungen den oben aufgeführten Aspekten zugeordnet.

Des Weiteren gibt es noch zahlreiche Qualitätsaspekte, an die man im Zusammenhang mit BD denken kann, die wir an dieser Stelle nicht besprechen: keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Lagerung, Präsentation, Verpackung, Fair-Trade-Gesichtspunkte, Transparenz in der Handelskette, Verlebendigung der Erde, verantwortungsvoller Umgang mit begrenzten Rohstoffen und Abfallstoffen, usw.

Tabelle 5.1 Welche Merkmale spielen eine Rolle bei den oben stehenden Qualitätsbegriffen?

| | Apfel-Eigenheit | Betriebs-Eigenheit | Vitalität als Gleichgewicht und Geschmack | Vitalität als beherrschte Wuchskraft | Vitalität als Lagerfähigkeit | Bemerkungen |
|---|-----------------|--------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|-------------|
| Betriebsbeschreibung | | | | | | |
| Bodenqualität | | x | | | | |
| Wasserhaushalt | | x | | | | |
| (Mikro-)klima | | x | | | | |
| Landschaft | | x | | | | |
| Stimmung auf dem Betrieb | | x | | | | |
| Baumbeschreibung | | | | | | |
| Wachstum | | x | | x | | |
| Fruchtbehang | | x | | x | | |
| Gleichgewicht Wachstum/Behang | x | | x | x | | |
| Blattqualität | | x | | x | | |
| Baumgesundheit (Krankheiten und Schädlinge) | | x | x | | | |
| Gestalt (Baumform) | x | x | x | | | |
| Frucht äußerlich | | | | | | |
| Größe (Diameter) | | x | x | x | x | |
| Fruchtform | x | x | | | | |
| Äußere Unversehrtheit | | x | | | x | |
| Grundfarbe | | x | x | | x | |
| Ausfärbung (Umfang und Farbton) | | x | x | | | |
| Fruchtanalyse | | | | | | |
| Fruchtgewicht | | x | x | x | x | siehe Größe |
| Festigkeit | | | | x | x | |
| Zucker (Brixwert) | | | | x | | |
| Säure | | | | x | | |
| Gleichgewicht Zucker/Säure | x | | x | x | | |
| Reife (Stärke, Streiff) | | | x | | x | |
| Calciumgehalt | | x | | | x | |
| Lagerfähigkeit | | | | | | |
| Selbstzersetzungs-geschwindigkeit | | | | | x | |
| Lagerungsdauer | | | | | x | |
| Geschmack | | | | | | |
| Süß | | | | x | | |
| Sauer, frisch | | | | x | | |
| Gleichgewicht süß/sauer | x | x | x | | | |
| Knackig | | x | x | x | | |
| Saftig | | x | x | x | | |
| Aromatisch | x | x | x | | | |
| Nachgeschmack | x | x | x | | | |
| Innere Lebendigkeit | | | | | | |
| Biokristallisation | | x | x | | | |
| Bildekräfte | x | x | | | | |
| | | | | | | |

6 Rück- und Ausblick

Am Anfang des Projektes wurden Projektziele und Versuchsfragen definiert. Hat dieses Projekt zum Erreichen der Ziele und zur Beantwortung der Fragen beigetragen?

6.1 Rückblick

Aufbau einer Arbeitsplattform

Mit diesem Projekt wurde eine Versuchsstruktur aufgebaut, die sich als Plattform für die Diskussion über Fruchtqualität bewährt hat. Die gemeinsame Arbeit am Versuch, die Besuche der Obstgärten und der Austausch mit Forschern trugen bei zu einer gezielten Diskussion. Auf den regionalen Treffen fand ein Erfahrungsaustausch mit Mitgliedern der Fachgruppe und anderen Interessierten statt. Der Artikel in Lebendige Erde (Jansonius et al, 2012), die Website (www.biodynamicfruit.org/) und die Teilnahme an der Landwirtschaftlichen Tagung in Dornach ermöglichten eine weitere Verbreitung der Ergebnisse. Die Einbeziehung der gesamten Branchenkette ist noch nicht völlig abgeschlossen; daran sollte in den nächsten Jahren weiter gearbeitet werden.

Erfahrungen mit neuen Methoden

Die Erfahrung mit den neuen Methoden lieferte für Obstbauern und Forscher einen positiven Beitrag zum Projekt. Die Bildekräftemethode war eine gute Hilfe, um das Verhältnis zwischen Betrieb, Baum, Frucht und Mensch einleuchtend darzustellen. Die Gestalt des Baumes und die Gestalt der Bildekräftewahrnehmung schaffen eine Verbindung. Es fällt auf, dass die Gebärde eines Baumes in einer Vielzahl der Fälle der Gebärde der Ätherkräfte entspricht, die sich nach Verkostung der Äpfel in der Wahrnehmung des Bildekräfteforschers herausbildet. Den Forschern war die Herkunft der Früchte, die sie codiert erhielten, nicht bekannt, was die Annahme plausibel macht, dass in der Tat eine Beziehung besteht zwischen der Gestalt des Baumes, dem Produkt und dessen Wirkung auf den Menschen nach Verzehr. Es ist sinnvoll, die Beobachtungen der Gebärden von Baum, Frucht und Verbraucher fortzusetzen, um diesen Zusammenhang weiter zu erhärten. Voraussichtlich werden sich die Unterschiede zwischen den Varianten im Wachstumsverlauf der Bäume immer deutlicher bemerkbar machen. Die Kristallisationsmethode erweist sich ebenfalls als gute Hilfe, um den Zusammenhang zwischen Baum, Frucht und Kulturmaßnahmen zum Ausdruck zu bringen. Die Lebenskräfte stellen die Verbindung her, was auch bei früheren Projekten zu beobachten war (Bloksma et al, 2001 + 2004). Die letztendliche positive Auswirkung auf die menschliche Gesundheit bleibt vorerst eine Annahme.

Im Zusammenhang mit den konventionellen Analysen fällt auf, dass diese kaum Unterschiede zeigen, während die gleichen Proben anhand der Bildekräfte und Kristallisationen klar zu unterscheiden sind. Diese stellen somit eine sinnvolle Ergänzung zu den konventionellen Methoden dar.

Qualitätsentscheidenden Faktoren im Anbauprozess

Im Allgemeinen kann man sagen, dass wir noch nie zuvor ein so schönes Beispiel mitgemacht haben, bei dem sich die Betriebsmerkmale so deutlich in den Baum- und Fruchtmerkmalen

widerspiegeln. Dies ermutigt dazu, in der BD-Landwirtschaft ernsthaft an der Betriebsumgebung zu arbeiten und diese so zu gestalten, dass Lebendigkeit und Ausgewogenheit zwischen Polaritäten herrschen, um eine gute Fruchtqualität zu erzielen.

Die Arbeit an den Versuchsfragen hat gezeigt, dass Bäume eine gewisse Vitalität brauchen, um eine gute Fruchtqualität zu erzielen. Die unterschiedlichen Pflanzabstände mit den entsprechenden Unterschieden im Wachstumsverhalten zeigen bis jetzt kein eindeutiges Bild. Es wäre sinnvoll, die Beobachtungen der Varianten fortzusetzen, um diesen Zusammenhang weiter zu erforschen.

Die Praxis der Anbaumaßnahmen

Die gemeinsame Arbeit zum Thema der Fruchtqualität hat ihre Auswirkung auf die heutige Arbeitsweise der Obstbauern. Sie merken, dass sich ihr Verhältnis zu den Bäumen geändert hat. Auch das Kennenlernen anderer Betriebe und deren Wirtschaftsweise hat zu einer Umstellung ihrer Betriebsführung beigetragen, die dadurch zielorientierter geworden ist. Es ist jetzt noch zu früh, auf Grundlage dieser Ergebnisse Pflanzentscheidungen zu revidieren, doch aus den Ergebnissen geht klar hervor, dass ein gewisses Maß an Vitalität der Bäume unerlässlich ist. Weiterhin ist es klar, dass bei der Entscheidung für eine Anbaupraxis, bei der man sich wohl fühlt, mehrere Faktoren und Präferenzen der Obstbauern eine Rolle spielen.

6.2 Ausblick

Dieses Projekt war ein guter erster Start einer gemeinsamen Besinnung auf Fruchtqualität. Innerhalb der Fachgruppe BD-Obstbau werden das Gespräch und die Suche nach dem Erkennen, Erzeugen und Ermitteln guter Fruchtqualität fortgesetzt. So könnten die Ergebnisse dieses Projektes etwa in ein weiterführendes Projekt mit anderen Apfelsorten münden.

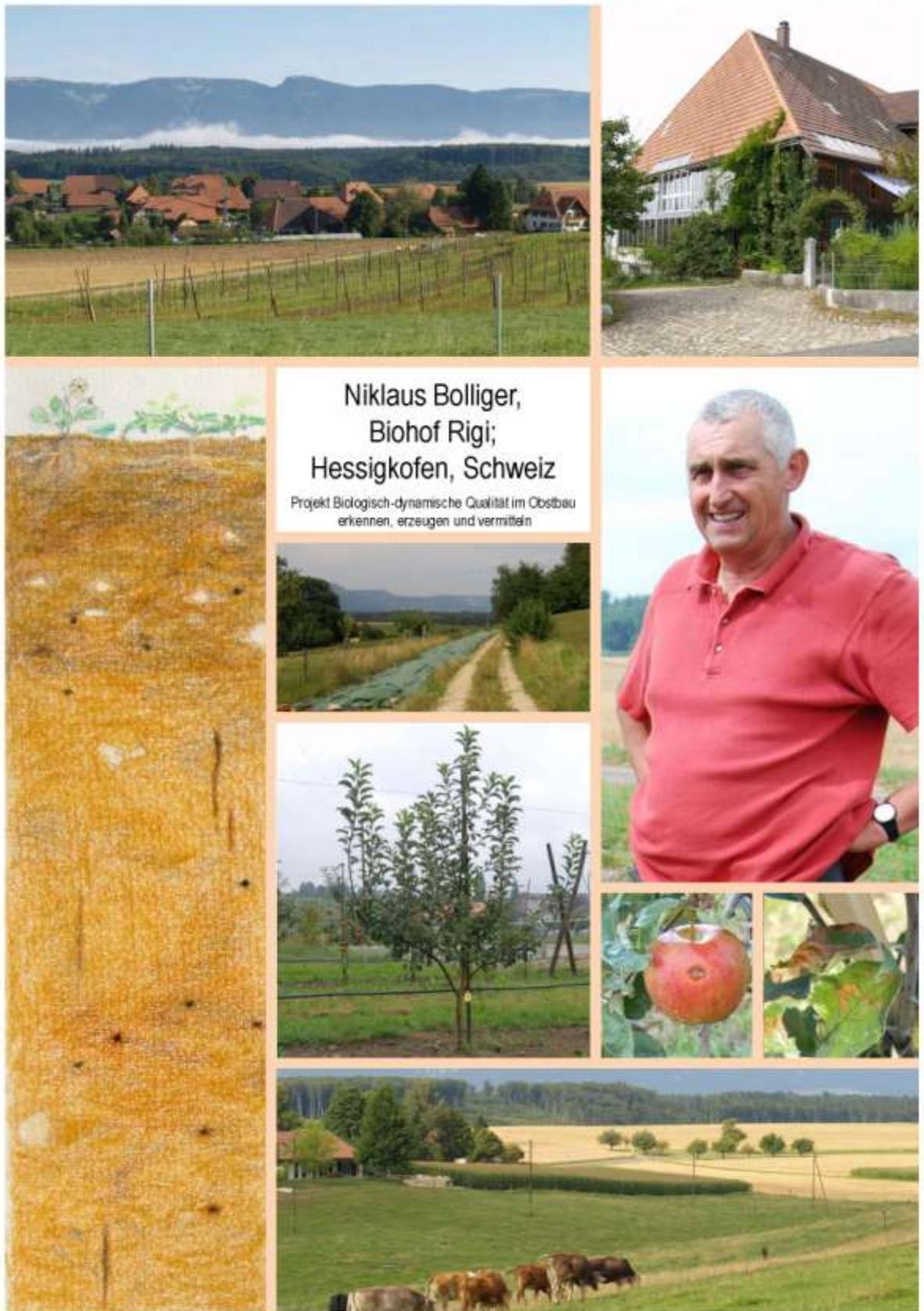
Die Apfelbäume wurden im Rahmen des aktuellen Projektes gepflanzt und lieferten eine Vielzahl von Informationen. Es bleibt spannend, wie sich die verschiedenen Varianten in den nächsten Jahren entwickeln werden. Deshalb ist es ein großer Wunsch der Obstbauern, die Qualitätsanalysen in ca. 2-3 Jahren und 5 Jahren zu wiederholen. Die Versuchsfragen, die sie beantworten möchten, lauten: Wie entwickeln sich Ertrag und Qualität der intensiven Bäume, und wie entwickeln sich die Bäume, die jetzt noch nicht voll ausgewachsen sind?

7 Literatur

- Bloksma, J.R., M.A.S. Huber. 2002. Growth and differentiation: Life processes in crops. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 22 p.
- Bloksma, J.R., M. Northolt, M.A.S. Huber. 2001. Parameters for Apple Quality, FQH-project, part 1 met Nederlandse samenvatting / mit Deutschen Zusammenfassung. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 185 p.
- Bloksma, J.R., M. Northolt, M.A.S. Huber. 2004. Parameters for Apple Quality, FQH-project, part 2 met Nederlandse samenvatting / mit Deutschen Zusammenfassung. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Burgt, G.J.H.M. van der, J.R. Bloksma, M.A.S. Huber, M. Northolt, R. Adriaansen-Tennekes. 2005. The Inner Quality Concept, a concept for organic food quality. p. 18-23. In 1st scientific FQH conference: What we achieved – where we will go. Frick, Swiss. 28-29 November 2005.
- Jansonius, P.J., L.P.L. van de Vijver, J.R. Bloksma, M. Buchmann. 2012. Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau. Was können wir erkennen und vermitteln? Lebendige Erde. 2012-1, p. 40-44.
- Kahl, J. 2006 Entwicklung, in-house validierung und Anwendung des ganzheitliche Verfahrens Biokristallisation für die Unterscheidung von Weizen-, Möhren- und Apfelproben aus unterschiedlichem Anbau und Verarbeitungsschritten. Habilitation. Universität Kassel, Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur.
- Huber, M.A.S., J.O. Andersen, J. Kahl, N. Busscher, P. Doesburg, G. Mergardt, S. Kretschmer, A. Zalecka, A. Meelursarn, A. Ploeger, L. Nierop, L.P.L. van de Vijver, E.W. Baars. 2010. Standardization and validation of the Visual Evaluation of Biocrystallizations. BAH. 27(1):25-40
- Zanen, M., P.J. Jansonius, J.R. Bloksma. 2005. Quality of organically grown apples throughout the chain: Ingredients for a successful chain project. In IFOAM Scientific Conference. Adelaide, Australia. 21-23 september 2005.
- Zalecka, A 2006. Entwicklung und Validierung der Steigbildmethode zur Differenzierung von ausgewählten Lebensmitteln aus verschiedenen Anbausystemen und Verarbeitungsprozessen. Diss. Agr. Universität Kassel. Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur.

Beilagen

Beilage A: Beschreibung teilnehmende Betriebe

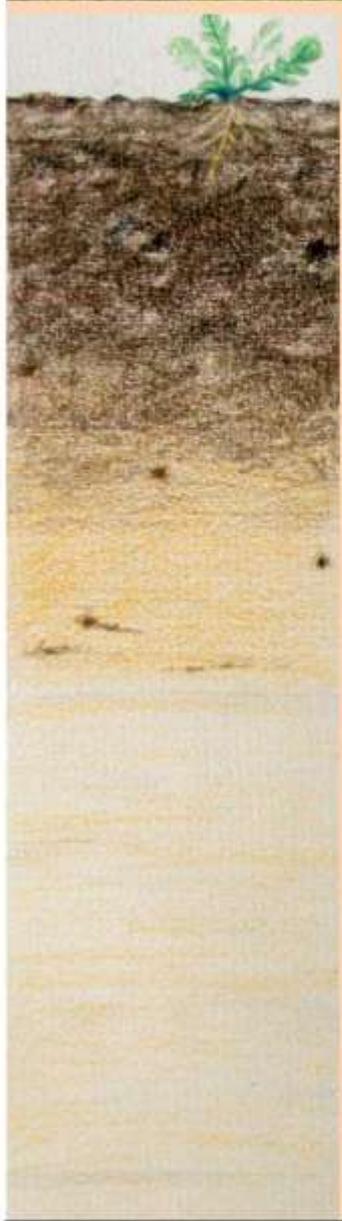




Albrecht Denner,
Dottenfelderhof;
Bad Vilbel, Deutschland

Projekt Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau
erkennen, erzeugen und vermitteln





Piet Korstanje,
Boomgaard ter Linde;
Oostkapelle, Niederlande

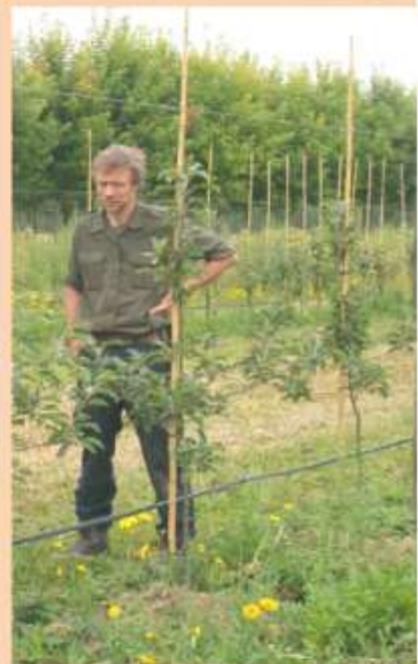
Projekt Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau
erkennen, erzeugen und vermitteln





**Lothar Krämer,
Obstplantagen Krämer;
Meckenheim, Deutschland**

Projekt Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau
erkennen, erzeugen und vermitteln





**Josef Tintel,
Tintelhof;
Laas, Südtirol, Italien**

Projekt Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau
erkennen, erzeugen und vermitteln





**Benoit van Ossel und
Robert Dugast,
Coteaux Nantais;
Nantes, Frankreich**
Projekt Biologisch-dynamische Qualität im Obstbau
erkennen, erzeugen und vermitteln



Beilage B: Detaillierung Versuchsmethoden

Details über die Versuchsmethoden

| | Parameter | Einheit | Probe | wie oft | Institut |
|--------------|------------------------|--|--|-------------------------|--------------------------|
| Betrieb | Bodenanalyse | div. | 1 Mischprobe/Betrieb | Anfang | Gaia |
| | Profilgrube | | 1 bis 2 Gruben/Betrieb | Anfang | LBI |
| | Stimmung Parzelle | Verhältnis physisch, ätherisch, astral. | 1 pro/Betrieb Empatische Beobachtung | jedes Besuch Joke | LBI |
| | Stimmung Besucher | Wirkung auf eigene Lebenssinn, Bewegungssinn, Gleichgewichtssinn. | 1 pro/Betrieb Empatische Beobachtung | jedes Besuch Joke | LBI |
| Baum | (relative) Tracht | code 1-15 mit 10=optimal | Empatische Beurteilung durch 2 Personen aller individueller Bäume | jeder August | LBI |
| | (relative) Wachstum | code 1-15 mit 10=optimal | Empatische Beurteilung durch 2 Personen aller individueller Bäume | jeder August | LBI |
| | Tracht | kgFr/Baum und #Fr/Baum | alle individuelle Bäume | jede Ernte | LBI |
| | Produktion | Tonne/ha | Berechnung aus Tracht und #B/ha | | LBI |
| | Stammumfang | mm | alle individuelle Bäume auf 20cm Höhe | jeder Winter | LBI |
| | Wachstum | Zunahme cm ² Stammfläche/Jahr | Berechnung aus Stammumfang | jeder Winter | LBI |
| | Baumgestalt | Zeichnung von Photo | repräsentative Baum / variant / Betrieb | jeder Winter | LBI |
| | Baumgestalt | Buchstabe | Empathische Beurteilung mit Eurythmie | nur B 2010 | Fachgruppe Mitglieder |
| | Vegetativ/generativ | 1-5 | Empathische Beurteilung durch 2 Personen der Standard variant. | jeder August | LBI |
| | Baum-gesundheit | Beschreibung | Stressfaktoren, Blattfärbung, Krankheiten und Schädlinge | jeder August | LBI |
| Blattanalyse | % N, P, K, Mg | 1 Mischprobe/Variant August | August | Lab ZVI | |

| | Parameter | Einheit | Probe | wie oft | Institut |
|-------------------------------|-------------------------------|---|---|------------------------------|-------------------------|
| Frucht | Form + Farbe | Zeichnung | 1 repräsentative Frucht | 2011 | Hannah Spaetgens |
| | Festigkeit | kg/cm ² | Mischprobe von 25 Früchte / Variant / Betrieb | 2009-2012 | Labor Zeeuws Vlaanderen |
| | Zucker | % Brix | | | |
| | Apfelsäure | g/l | | | |
| | Stärke | Kode 1-10 | | | |
| | Trocken Substanz | % | | | |
| | Gewicht | gram/Fr | | | |
| | Hauptelemente N,P,K,Mg. Ca, S | %TS | | | |
| | Spurenelemente | Mg/kg TS | | | |
| | Kerne | #/Frucht | | | |
| Geschmack | Beschreibung | Probe | 2011 | Hannah Spaetgens | |
| Kristallisation + Steigbilder | Bilder + Urteil | Saft von 10 Früchte, empathische Beobachtung | 2009 2010 | Uwe Geier | |
| Kristallisation + Steigbilder | Bilder + Urteil | Saft von 6 Früchte, empathische Beobachtung + Computeranalysen | 2011 2012 | Paul Doesburg Crystal Lab | |
| Bildekräfte Forschung | Bilder + Urteil | 8 Früchte aus Mischprobe / Variant / Betrieb, empathische Beobachtung | 2009 bis 2012 | Markus Buchner | |

Bildekräfteforschung

Alle Proben werden drei Mal wiederholt geprüft. Dabei wurde jeweils eine kleine Menge (1/2 Teelöffel) eines Apfels oral eingenommen und die dadurch hervorgerufenen spezifischen Veränderungen im eigenen Bildekräfte- (und Seelen-)leib mittels imaginativer Beobachtung verfolgt und dokumentiert. Von jeder Probe wurden insgesamt 8 Äpfel untersucht. Dabei wurden von jedem Apfel zwei ca. 6 mm dünne Schnitze herausgeschnitten und jeweils die Hälfte davon verkostet. Im ersten Durchgang wurden die Proben in numerischer Reihenfolge auf Bildekräfte verkostet und die gewonnenen Eindrücke in Skizzen festgehalten.

Im zweiten Durchgang wurden die Proben aufgrund erster Angaben zum Untersuchungsdesign durch den Untersuchungsleiter ein weiteres Mal untersucht, um die Bildeindrücke weiter zu vertiefen. Im dritten Durchgang wurden die Proben in zufälliger Reihenfolge „blind“ verkostet und mit den Resultaten aus den ersten beiden Durchgängen verglichen. Damit konnten die Eindrücke aus den ersten beiden Durchgängen verifiziert und nochmals vertieft werden.

Data der Verkostung für Bildekräfteforschung (www.gesellschaft-fuer-bildekraeffeforschung.de)

- Ernte 2009: 28+29 Dezember und 5 Januar
- Ernte 2010: 22+28 Dezember und 5 Januar
- Ernte 2011: 18+25 Januar und 1 Februar
- Ernte 2012: 14+18+21 Dezember.

Kupferkristallisation und Steigbilder

Im Projekt ist mit 2 unterschiedliche Laborator für Kupfer Kristallisationen und Steigbilder gearbeitet. 2009 und 2010 wurden Kupferkristallisation und Steigbilder von Uwe Geier (BDF, Deutschland) durchgeführt, 2011 und 2012 von Paul Doesburg (Crystal lab, Niederlande).

Proben werden zwei oder drei Mal wiederholt analysiert. Bei diesem Verfahren kristallisiert eine Mischung von dem Apfelsaft von 6-10 Apfel und CuCl_2 auf einer Glasplatte zu einem Bild, das sowohl visuell, als auch computergestützt ausgewertet werden kann. Frisches Saft und Saft nach Alterung 4-7 Tage im Kühlschrank ($4\text{ }^\circ\text{C}$), wurde kristallisiert.

Die Auswertung der Kupferkristallisation und Steigbilder basiert auf verschiedenen Kriterien:

- Kriterien auf Basis von Erfahrungen über Apfeltypus, typische Pflanzenorganbilder (von Blatt, Frucht, Blüte usw.)
- Kriterien im Zusammenhang mit der Dreiheit Substanzwirkung (Kraft), Differenzierung (von Farbe und Form) und Gleichmäßigkeit (Harmonie). Aus meiner Sicht besteht eine große Ähnlichkeit mit den Kriterien growth, differentiation und coherence (Wachstum, Differenzierung und Integration) des Konzeptes der "Inneren Qualität" des Louis Bolk-Instituts.
- Ergänzt wurden teilweise empathische Eindrücke
- Paul Doesburg hat Bilder auch computergestützt ausgewertet in einer Strukturanalyse

Meist liefern Steigbild (SB) und Kupferchloridkristallisationbilder (KB) gleiche Aussagen. Aber nicht immer. Möglicherweise gibt das Steigbild eher Auskunft über das wässrige Element, die Kupferkristallisation mehr über Licht und Wärme in der Probe (U. Geier).

Statistische Prüfung

Die Daten wurden mittels ANOVA statistisch ausgewertet (GenStat 13. Ausgabe, Version 13.3.0.5165), wobei die verschiedenen Betriebe als Wiederholungen betrachtet wurden.

Baumform: Im Jahr 2010 wurden auf zwei Betrieben (B und Kr) Qualitätsbestimmungen an Äpfeln durchgeführt, wobei die verschiedenen Pflanzabstände verglichen wurden. 2012 wurde bei 5 Betrieben eine zweite Probenreihe entnommen. Die Daten von 2012 wurden mittels ANOVA statistisch ausgewertet, wobei die verschiedenen Betriebe als Wiederholungen betrachtet wurden.

Bäume aus unterschiedlicher Anzucht: Auf drei Betrieben wurden sowohl 2009 als auch 2012 Proben zur Qualitätsbestimmung von Äpfeln aus unterschiedlicher Anzucht entnommen (K, D und B). In einer ersten Analyse wurden die Daten dieser beiden Jahre und dieser drei Betriebe

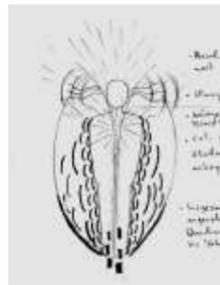
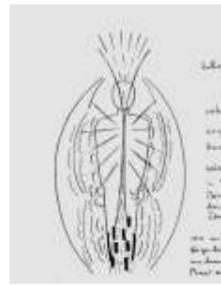
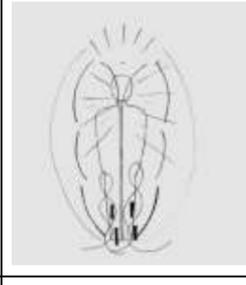
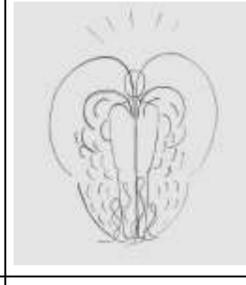
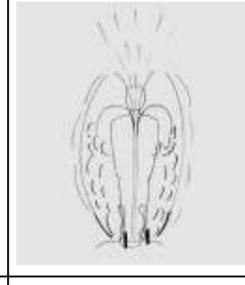
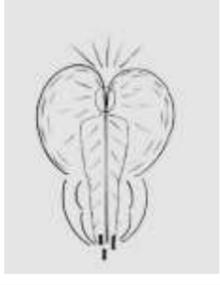
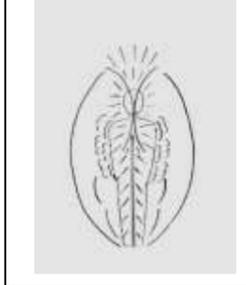
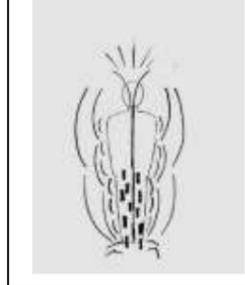
ausgewertet. Die verschiedenen Standorte wurden dabei als Wiederholungen betrachtet. 2012 wurden zwei zusätzliche Betriebe in den Vergleich der Anzuchtmethoden einbezogen (CN und T). Die Daten von 2012 wurden in einer zweiten Analyse ausgewertet, wobei die 5 Betriebe als Wiederholungen betrachtet wurden.

Effekt einer wuchskräftigen Unterlage (MM111): Auf vier Betrieben (D, B, K, CN) wurden im Jahr 2012 Proben von Äpfeln auf verschiedenen Unterlagen entnommen und bezüglich mehrerer Qualitätsparameter untersucht. Auch in vorhergehenden Jahren wurden bereits auf Betrieben mit verschiedenen Unterlagen Proben entnommen, doch wegen der Schiefe des Datensatzes lässt sich kein Vergleich anstellen, in den sowohl Betriebe als auch Erntejahre bzw. Alter der Bäume einfließen. Die vier Betriebe werden als vier Wiederholungen betrachtet.

Jahreseffekt (2009 - 2012): Auf drei Betrieben (D, B, K) wurden in allen Projektjahren (2009, 2010, 2011, 2012) Proben der Standardvariante (M9, Abstand 125 cm, konventionelle Anzucht) zur Bestimmung der Apfelqualität entnommen. Um die Unterschiede zwischen diesen 4 Erntejahren bzw. Baumaltern zu bestimmen, wurden die verschiedenen Betriebe als Wiederholungen betrachtet.

Beilage C: Unterschied Betriebe 2011

| 2011 | | | Tinzi | Côteaux Nantais | Denneler | Korstanje | Bolliger |
|--|----------------------------|-------------------------|---|------------------------------------|--|---|---|
| Boden | Mutterboden | | Moor auf Sand (80cm), Schrotter | kiesreich lehmreich Sand | Parabraunerde in Flusslehm. Viel Eisen | Leichter Mehreston auf Sand. | Sandiger Fluss- und Gletscherlehm mit Kies und Kalkschotter |
| | OrgSubst | %0-30cm | 12,4 | | 3 | 3 | 2,2 |
| | pH | | 7,3 | | 6,8 | 6,8 | 6,2 |
| | Kalk | % | 2-5 | | 1-2 | 1-2 | 0 |
| | Bodenatmung | mgCO2/100g /7days | 171 | | 69 | 97 | 65 |
| | Bewässerung | | Überkrone-Beregnung; Anfang schlechte Drainage | Tropfbewässerung, Flowforms | incidenteel slang | Tropfbewässerung, Drainage -90cm. | Tiefe Grundwasserspiegel. Tropfenbewässerung |
| | NO3 | mgNO3-N/100g (in CaCl2) | 3,3 | | 0,3 | 1,4 | 0,4 |
| Düngung | | | Kompost, Maltaflor | | | Stallmist | Grünkompost |
| Landschaft | | | Bergtal mit Fluss, nur offen nach oben | Plateau in Hügelland, offen | Nord-Hang Hügelland, Alte Obstanlage | Flach, Offen, Wind, Polder, Pappeln, Düne | Offen Hügellandschaft, Acker, Obst, Frost |
| | Höhe | m NAP | 800 | 20 | 125 | 1 | 600 |
| | Licht | kWh/m2 | 1600 | 1500 | 1150 | 1150 | 1400 +Hagelnetz |
| | Regen | mm/Jahr | 600 | 500 | 750 | 800 | 1000 |
| | Betrieb | | Spezialisierter Apfelanbau | Spezialisierter Apfelanbau | Gemischt Betrieb | Spezialisierter Apfelanbau | Gemischt Betrieb |
| Atmosphäre Versuchblock Sommer 2011 | Physich | 0-5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | Ätherisch | 0-5 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | Astral | 0-5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Stimmung | | Zurückgehalten, erwartend. | | | | |
| Eigen Unterse Sinnen 2011 | Lebens-sinn | 0-5 | 2 | 3 | 3 | 3 Stevig gegrond, beherste vitaliteit | 3 Wachsen in Freude |
| | Bewegungs-sinn | 0-5 | 1 | 2 | 3 in Tal gezogen | 2 Rustige, wiegende windbewegung | 2 Ruhe, ein wenig in Tal gezogen |
| | Gleichgewichts-sinn | 0-5 | 3 | 3 | 2-4 | 4 Balans. Groei en rijping in evenwicht | 3 Bilanz, ein wenig gehoben |
| Baum 2011 M9 125 | 2011 (2010 kiezen?) | |  | | |  |  |
| | Gestalt | | Klein, still, aufgehoben | Mittel gross, vitale Ruhe, hangend | Mittel gross, ungleich, eige Wille | Mittel gross, vitale Ruhe, flach | Gross, eigen Form, etwas aufgehoben |
| | Stress factor | | Wasserstau, Mn-Mangel | trockenstress | leichte trockenstress, Schädlinge | kein | kein |
| | Tracht | kg/b | 5,6 | 8,3 | 6,9 | 11,9 | 7,9 |
| | Relativ Tracht | 1-10-15 | 9,4 | 10 | 6,6 | 10 | 7,5 |
| | Relativ Wachstum | 1-10-15 | 8,7 | 8? | 8,2 | 8,1 | 9,4 |
| Frucht Analyse M9 125 | Festigkeit | kg/cm2 | 7,1 | 8,0 | 7,7 | 9,1 | 8,4 |
| | brix | % | 15,7 | 16,8 | 15,7 | 16,5 | 15,5 |
| | Säure | g/L | 6,31 | 7,72 | 6,65 | 7,19 | 6,87 |
| | Stärke | ? | 9,25 | 9,21 | 9,23 | 9,08 | 9,17 |
| | Fruchtgewicht | gramm | 125,2 | 176,2 | 185 | 195,8 | 173,2 |
| | Stikstoff | % ts | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,33 | 0,2 |
| | Kalzium | % ts | 0,049 | 0,033 | 0,047 | 0,042 | 0,039 |
| | Kerne | #/Frucht | 7,1 | 6,5 | 7 | 5 | 7,5 |
| | Trocken Substanz | % | 18,1 | 19,2 | 17 | 18,7 | 19,2 |

| 2011 | | | Tinzl | Côteaux Nantais | Denneleer | Korstanje | Bolliger |
|-------------------------|------------------|---------------------------|---|--|---|---|---|
| Frucht Form M9 125 | | Zeignung Hannah Spaetgens |  |  |  |  |  |
| | Grösse | gramm | 130 | 170 | 178 | 169 | 163 |
| | Dekfarbe | % | 85 | 78 | 84 | 49 | 77 |
| | Dekfarbe | | hellrot | weinrot | dunkel weinrot | hellrot | hellrot |
| | Glanz | | matt-glänzend, glatt | matt, berostung | matt, berosted | matt-glänzend, glatt | glatt |
| | Form Eindruck | Hannah Spaetgens | lebendige Ruhe, 'im Kindergarten' | retrostyle, der 'Bewegte' | gemütlich, in sich ruhend, der 'Satte' | individuel, der 'Langbeinige' | Unikate, der 'Schöne' |
| Frucht M9 125 Geschmack | Süss | | leicht, bleibt | stark, klebt | wenig Süss, schnell weg | leicht mittel Süss, bleibt | wenig, mild, bleibt |
| | Sauer | | wenig, kurz | spitzig, belebend, bleibt | frisch, bleibt | spät, kurz und intensiv | wenig, angnähm, bleibt |
| | Festigkeit | | weich, etwas mehlig | fest | weich, trocken | hart, kristalin | weich, saftig, melig |
| | Geschmack | | bequem, kindergerecht | Süss und Sauer, voll, angenehm | Säure spielt mit Süss, harmonisch, erfrischend, Bonbon | stark Süss und Säure, aber unharmonisch, wässrig, kratzig | wenig ausgeprägt, angenehm, |
| Frucht M9 125 | Bildekräfte 2010 | |  | |  |  |  |
| | Bildekräfte 2011 | |  |  |  |  |  |
| | | Markus Buchmann | Wärme in Brust, hitzige Sonne, licht, harmonische Hülle, wenig Mineralisches | Wärme in Brust, Licht, Feuer, Relativ trocken | Wasser von Unten belebt etwas das schwere Mineralischen, | Wasser von unten belebt etwas das Mineralischen, Wärme in Brust ausbreitend, straff, eingeeängte Hülle. | Wasser von unten belebt etwas das Mineralischen, Wärme in Brust, Fester Stand, Straff gehalte Hülle |
| | Bildekräfte 2012 | |  |  |  |  |  |

Beilage D: Detaillierte Tabelle

Tabelle D-1: Unterschiedliche Pflanzabstand Bolliger 2010

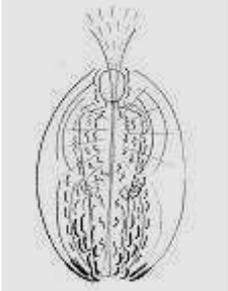
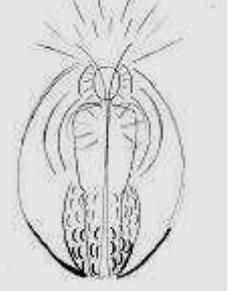
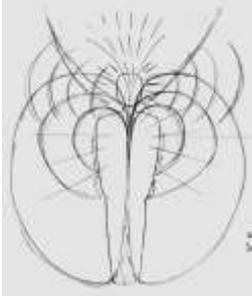
| Baumabstand | Extensiv 2,50 Meter | Üblich 1,25 Meter | Intensiv 0,75 Meter |
|---|---|--|---|
| Winterschnitt | Praktisch kein Schnitt | Nur falsch wachsende Äste korrigiert | Lange Seitenäste eingekürzt |
| Bolliger Baumform im Sommer 2010 |  |  |  |
| Gleichmäßigkeit der Bäume | Individuelle Formen | Fast gleich, einige haben eine abweichende Form | Alle gleich |
| Form der Baumspitze | Breiter, wilder | Schmal | Schmal |
| Form der Seitentriebe | Lang, horizontal, am Ende angehoben | Etwas länger, dünn, herabhängend, am Ende angehoben | Kurz, dünn, herabhängend |
| Lebenssinn | Frei atmen, kraftvoll | Frei atmen, weniger kraftvoll | Beschränkt, bedrängt |
| Bewegungssinn | Ruhige individuelle Bewegung | In Ruhe | Fest |
| Gleichgewichtssinn | Harmonisch | Harmonisch | Auf Zehenspitzen, nach oben |
| Baumstimmung | Individualität | Individualität, aber noch ein wenig verschämt | Gedrückt, unsicher, Ballettmädchen |
| Beziehung zum Nachbarn | Respektvoll | Unsicher | Beschränkt, aber auch Kollektivbildung |
| Eurythmische Gebärde | Buchstabe BMDLGH | BMD | BMDDD |
| Bildekräfte des Baumes bei Anschauen im Sommer | Kräftige Ätherströmung, Ätherhülle, in sich abgeschlossen, in Ruhe allein stehend | Harmonische Ätherströmung, Unten-Oben gleich | Zu starkes Licht von oben, zu wenig Kraft von unten |
| Bildekräfte der Frucht bei Verkostung im Winter |  |  |  |
| Baumwachstum 2008-2010 | 5,8 cm ² Zunahme Stammquerschnitt in 2 Jahren | 4,9 cm ² | 4,1 cm ² |
| Behang | 72 Früchte/Baum | 56 | 53 |
| Fruchtfestigkeit | 9,2 | 9,0 | 8,9 |
| Fruchtzucker | 16,2 Brix | 15,6 | 15,8 |
| Fruchtkonzentration | 19,1 % Trockensubstanz | 18,8 | 18,4 |

Tabelle D-2 Unterschiedliche Unterlage Bolliger 2010

| B 2010 | M9 2,50 | MM111 2,50 |
|--|--|---|
| |  |  |
| Sichtbar | | |
| Gleichmäßigkeit der Bäume | individuelle Formen | sehr unterschiedlich |
| Baumspitze | breiter, wilder | breit |
| Seitentriebe | lang, horizontal, am Ende angehoben | sehr lang, dick und verzweigt, stark vertikal, oft Verkahlung |
| Ertrag | voll | Nur kräftige Bäume voll |
| Lage der Früchte im Baum | an horizontalen ruhigen Trieben | an der vertikalen wüchsigen Triebe |
| Verhaltung Vegetativ-Generativ (1-5) | 3 | 1-2 |
| Einleben | | |
| Lebenssinn (JB+MB) | Frei atmen, kraftvoll | Lebt sich aus, explosiv |
| Bewegungssinn (JB+MB) | ruhige individuelle Bewegung | Unruhe, strebt hoch |
| Gleichgewichtssinn (JB+MB) | harmonisch | Nach oben gezogen |
| Kontakt einfach (JB+MB) | Ja, am meiste individuelle Persönlichkeit | Nein, beschäftigt mit sich selbst |
| Bildekräften Baum (MB) | Kräftige Ätherströmung, Ätherhülle, in sich abgeschlossen, in Ruhe allein stehend | Mächtig vital. Stark nach oben orientiert, Licht von oben und Luft von unten. |
| Stimmung (JB+MB) | Individualität | Explosiv |
| Relation zum Nachbarn (JB+MB) | respektvoll | keine Ahnung |
| Gebärde Buchstabe Eurythmie (MB, NB) | BMDLGH | BMD |
| Braucht Buchstabe Eurythmie (MB, NB) | Braucht nichts | Nur Zeit für LG, kein Therapie |
| Niklaus über persönliche Beziehung mit dieser Bäume (NB) | Sympathischster Baum, aber leider zu wenig Produktion pro Hektar | Raumergreifung noch nicht abgeschlossen. Braucht mehr Formierarbeit als im Versuch gemacht worden ist. Risiko von Verkahlung. |
| Bildekräfte Frucht (MB) |  |  |
| Wachstum score (=) 10=optimal | 9,5 | 9,3 |
| Tracht score 10=optimal | 9,9 | 5,5 wenig |
| Kg/Baum | 10,5 viel | 14,3 viel |
| Frucht gram | 146 | 143 |
| Stärke (=) | 8,1 | 8,1 |

| B 2010 | M9 2,50 | MM111 2,50 |
|---------------|--|---|
| |  |  |
| Säure | 10,4 viel | 9,7 |
| Sucher (Brix) | 16,2 | 16,6 |
| Festigkeit | 9,2 | 9,4 |
| Geschmack | Säure, Süß, Fest | Süß, Fest |

Tabelle D-3 Unterschiedliche Baumschule, 3 Betriebe, 3 Jahre

| K+D+B | | Baumschule a | Baumschule b | b tov a |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|--|
| Production kg/B | 2010 | 7,6 | 9,6 | > |
| | 2011 | 7,9 | 4,1 | < |
| | 2012 | 8,1 | 8,9 | > |
| | 2010-2012 | 23,6 | 22,6 | Totalproduction is gleich aber unregelmässiger |
| Fruchtgewicht | 2010 | 138 | 142 | > |
| | 2011 | 154 | 162 | > |
| | 2012 | 169 | 180 | Weniger und grossere Fruchte |
| Wachstum | | | | alles gleich |
| Festigkeit | 2009 | 8,2 | 8,9 | > |
| | 2012 | 8,4 | 8,1 | ≤ |
| Brix | 2009 | 16,6 | 15,6 | < |
| | 2012 | 17,0 | 16,8 | ≤ |
| Säure | 2009 | 7,9 | 8,3 | > |
| | 2012 | 8,7 | 8,4 | ≤_Frucht analyse_fast gleich |

Beilage E: Zusammenarbeit zwischen Fachgruppe und Forscher

Zusammenarbeit zwischen Fachgruppe und Forscher

Seit Anfang der Fachgruppe wird innerhalb die Gruppe über biologisch-dynamische Qualität diskutiert. Was ist biologisch-dynamische Qualität eigentlich? Es war klar dass diese Frage nicht einfach zu beantworten war. Um diese Diskussion rundum das Thema Qualität besser zu führen wurde ein Versuchsprojekt entwickelt. Auf 6 Standorte in Europa werden den gleichen Versuchsbaume angepflanzt.

In Juli 2012, während das Sommertreffen in die Schweiz haben wir uns die Frage gestellt ob die Zusammenarbeit innerhalb die Fachgruppe und innerhalb das Projekt uns auch Mehrwert bringt.

Hat sich durch die Zusammenarbeit ins Projekt, in die Zusammenhang mit den Qualitätsforscher etwas geändert:

Im persönlichen Verhältnis zu Bäumen?

Alle Obstbauern außer 1 erfahren dass die Verhältnis zu Bäumen sich geändert hat.

Jetzt erfahren sie:

- eine suchende Bewegung, was ist im Baum was auch sichtbar wird im Frucht ?
- aufmerksamer, interessierter, fragender

Das Bewusstsein zum eigenen Tun, nicht nur zu Bäumen sondern zu allen Bereichen der Landwirtschaft ist ein intensiveres geworden

durch die Bildekräftarbeit wurde die Sensibilität deutlich gesteigert

- den Baum in seinem Wesen wurde wieder etwas mehr verstanden.
- Dank Gesprächen in der Gruppe, analysieren wir jetzt das Gestalt

In der Praktische Arbeit im Betrieb?

Für einige Bauern ist es jetzt noch zu früh, dafür brauchen sie noch einige Jahre Forschung.

Für anderen hat sich schon etwas geändert

- aus den Unterschieden der Standorte kann man seinen eigenen besser finden und angemessener handeln
- durch das sehen anderer Betriebe und deren Wirtschaftsweise hat sich die Betriebsführung umgestellt; jetzt Ziel orientierter in der Betriebsführung geworden
- ein dynamischer Weitblick hat sich entwickelt, mit dazugehöriger Toleranz aber auch Konsequenz
- in der Frage des ruhigen ertragsicheren Baumes.
- Das Ziel besteht darin, unsere tägliche Arbeitsweise neu zu entwickeln, um so eine bessere Qualität und Produktivität zu bekommen in der Produktion unserer Obst Anlage.

In der Arbeitsweise der Gruppe?

Alle Obstbauern, außer 1, sehen eine Änderung in die Arbeitsweise. Diese Änderung besteht aus:

- durch Resultate und Früchte zu vergleichen kommt auch die Standort und persönliches bemühen mehr zur Ausdruck
- viel Input, Erfahrungen durch die Kollegen, auch Gesprächskultur, Problembewusstsein, Lösungsorientierung.
- das Gefühl durch die Kollegen und unsere Art der Zusammenarbeit gefördert zu sein.
- Man lernt genauer zu beobachten und individuelle und subjektive Zugänge und Sichtweisen von allgemeinen und objektiven zu unterscheiden.
- Mit der Gruppe gehen wir in der Richtung eine bestimmter Trend aber es ist zu früh um endgültig eine neue Arbeitsweise zu empfehlen.

Aber

- Es ändert sich schon aber noch zu wenig. Die Arbeitsgruppe Biodynamischer Obstbauern kann weiterhin ändern hin zu mehr Mitentscheidung der Mitglieder

Welche Themen die in der Gruppe bearbeitet sind, waren für dich am wichtigsten/interessantesten ?

Jeder Bauer hat sich andere Themen als wichtigste gefunden. Genannt sind:

- Qualitätsforschung, die Präsentation und Austausch von Paul und Markus mit einander.
- das Apfeltypische sich als allgemeines und Ideales zu erarbeiten und die unterschiedlichen Probeergebnisse der Einzelstandorte dazu ins Verhältnis zu setzen.
- Das Arbeiten an der Bildekräfteforschung, Die Suche nach Bio Dyn Qualität im Apfelanbau
- die natürliche Qualitäts-Steigerung durch bio-dynamisch arbeiten im Kern, zB durch gezielte Einflüsse ins Leben, und die suche nach kräftigen gesunden Kultursorten welche konventionelle Notlösungen nicht notwendig haben.
- Die Interpretationen und Aussagekraft der verschiedenen Erfassungsmethoden für die Qualität und deren Wert und Ergänzung zueinander.
- immer dann, wenn es um mehr Verständnis für den Obstbaum ging.
- Die unterschiedliche Unterlagen, die verschiedene Abstände und von Hand die Blumen wegnehmen hat einen Einfluss auf die Qualität der Frucht und die Produktionsregelmäßigkeit?

Hat die Arbeit in die Gruppe deine Bedürfnisse befriedigt?

Alle Bauern sind sehr froh mit der Arbeit in die Gruppe, aber es kann noch immer besser.

Positiv ist dass jetzt

- die Qualitätsforschung wird immer konkreter
- durch die Internationalität der Gruppe kommen viel mehr Standpunkte zusammen, die Themen erweitern sich
- jedes Treffen bereichert und mit viele Impulsen
- Durch die Gruppenarbeit bin ich für mich zu den wesentlichen Qualitätsfragen gekommen: Zuerst muss ich lernen das Wesen zu erkennen, um es in seinen Eigenschaften richtig charakterisieren zu können.

Aber

- Wir müssen unbedingt noch weiterarbeiten!!!
- wir sind eine kleine und weit verstreute Gruppe und müssen erst noch besser lernen wie wir unsere für dieses Projekt zur Verfügung stehende Zeit zielorientiert einsetzen.
- Ich mochte weiter suchen um einen besserer Frucht zu finden, der auf dem nahrhaften Plan aber auch der Gesundheit gut ist.

Hat aus deiner Sicht die Zusammenarbeit mit Qualitätsforscher ein Mehrwert ?

Alle Bauern sehen die Mehrwert in die Zusammenarbeit. Die Mehrwert kann man finden in:

- die Suche nach einer Verbindung zwischen Qualität und praktische Obstbautechnische Maßnahmen.
- Horizonterweiterung durch deren Kenntnisse in anderen Sparten (Getreide, Milch...) Durch die Professionalität ihres wissenschaftlichen Bemühens.
- wir schaffen eine Wissens Basis für alle Biodynamiker, was enorm wertvoll ist
- jetzt erhält man verschiedene Zugangsarten zur Qualitätsfragen und man kann besser seinen eigenen Zugang einordnen und vertiefen.
- die Erweiterung für das Verständnis des Baumes

Aber

- Es konnte mehr bringen, wir sind eigentlich auf einen Aufbau Phase.
- Abhängig der Kosten, sind da auch Methoden die weniger kosten aber das nahezu selbe Ergebnis erzielen/