

Einfluss verschiedener Kirschenunterlagen auf das  
Wuchsverhalten, auf die Ertragsleistung und die innere  
sowie äußere Fruchtqualität der Sorte Lapins

Diplomarbeit

durchgeführt  
am Institut für Garten-, Obst- und Weinbau  
der Universität für Bodenkultur in Wien

Betreuer: Univ. Prof. Univ. Doz. Dipl.-Ing. Dr. Herbert Keppel  
Univ. Ass. Dipl.-Ing. Katharina Dianat

vorgelegt von Josef Setz

Wien 2007



## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Dr. Herbert Keppel für die Betreuung der vorliegenden Arbeit bedanken. Seine zahlreichen Ideen sowie die akribischen Korrekturen, die im Vorfeld dieser Arbeit auftraten, waren mir stets behilflich.

Die Universität für Bodenkultur wäre gut beraten, praktisch orientierte Betreuer auch in Zukunft für ihre Diplomanden heranzuziehen.

Dipl.-Ing. Katharina Dianat danke ich für ihre Unterstützung in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal sowie für ihre Hilfsbereitschaft als Universitätsassistentin.

Bei dem jetzigen Leiter der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal Ing. Siegfried Quendler sowie seinen Vorgänger Ing. Herbert Gartner möchte ich mich für die Unterstützung bei meiner Arbeit bedanken.

Bei den Angestellten der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal die bei der Ernte 2005 tatkräftig mitgeholfen haben.

Danke an allen Personen die an der vorliegenden Arbeit mitgeholfen haben sowie an die Wegbegleiter meines Studiums und Freunde, die an den Wochenenden, in Rat und Tat zur Seite gestanden sind.

Ich danke meiner Mutter für die Hilfsbereitschaft sowie für die mentale Unterstützung während meines Studiums und darüber hinaus.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	1
<b>2. Problemstellung</b>	2
<b>3. Theorieteil</b>	3
3.1. Prunus avium L.	3
3.2. Die Sorte Lapins	3
3.3. Definition der Unterlage	6
3.4. Schnitt – Erziehung	7
3.5. Unterlagen in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal	10
3.6. Kennzahlen	11
3.7. Inhaltsstoffe der Kirschfrüchte	13
3.8. Boden	16
3.9. Klima	17
<b>4. Material und Methode</b>	18
4.1. Messungen am Feld	18
4.1.1. Alpe-Adria-Gemeinschaftsversuch	18
4.1.2. Beschreibung (Porträt) der Unterlagen	19
4.1.3. Datenerhebung	21
4.1.4. Blüte	21
4.1.5. Wuchsstärkenmessung	24
4.1.6. Ertragsfeststellung	25
4.1.7. Kronenvolumenmessung	27
4.2. Messungen im Labor	27
4.3. Bodenpflege	29
4.4. Pflanzenschutz	29
4.4.1. Moniliakrankheit	30
4.4.2. Schrotschusskrankheit	32
4.4.3. Blattläuse	33
4.4.4. Kirschfruchtfliege	34
4.4.5. Röteln der unreifen Früchte	36
4.4.6. Gummifluss	36
4.4.7. Sprühfleckenkrankheit	37

<b>5. Ergebnisse</b>	39
5.1. Vegetative Daten	39
5.1.1. Stammdurchmesser	39
5.1.2. Kronenvolumen	43
5.2. Generative Daten	44
5.2.1. Blüte	44
5.2.2. Ertragsdaten der Kirschenunterlagen	45
5.2.3. Platzen der Kirschfrüchte	49
5.2.4. 30- Fruchtgewicht	51
5.2.5. Stiellänge – Fruchtdurchmesser	52
5.3. Innere Fruchtqualität	53
5.3.1. Zuckergradation	55
5.3.2. Gesamtsäuregehalt	56
5.4. SPSS 11 Auswertung	57
5.4.1. Boxplots	58
<b>6. Diskussion</b>	62
6.1. Stand der Dinge	62
6.2. Wuchsstärken	64
6.3. Central- Leader- System	65
6.4. Kirschenüberdachung	66
6.5. Zum Versuch	67
6.6. Ausblick in die Zukunft	67
<b>7. Zusammenfassung</b>	68
<b>8. Literaturverzeichnis</b>	72
8.1. Internetverzeichnis	74
<b>9. Anhang</b>	75
9.1. Boxplots	75
9.2. Abbildungsverzeichnis	78
9.3. Tabellenverzeichnis	79
9.4. Datensammlung	81

## **1. Einleitung**

1997 wurde in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä im Lavanttal (OVA), einer Dienststelle der Kammer für Land- und Forstwirtschaft in Kärnten, ein „Alpe- Adria- Gemeinschaftsversuch“ mit zehn verschiedenen Kirschenunterlagen ausgepflanzt.

Die Süßkirschensorte Lapins wurde bei allen Kirschenunterlagen verwendet.

Der Pflanzverband beträgt 5 x 3 Meter.

Die vorliegende Diplomarbeit beruht auf den Standjahren 7 (2003), 8 (2004) und 9 (2005).

Die erhobenen Daten wurden mit dem Statistikprogramm SPSS 11 sowie Excel ausgewertet.

Die Obstbauversuchsanlage St. Andrä im Lavanttal befindet sich im politischen Bezirk Wolfsberg (433m Seehöhe).

Das Lavanttal grenzt im Süden an das Jauntal an. Es liegt zwischen der Saualpe im Westen, der Packalpe im Norden und der Koralpe im Osten.

Neben der Obstbauversuchsanlage St. Andrä im Lavanttal sind noch weitere länderübergreifende Versuchsanlagen, wie der Versuchsgarten der Universität für Bodenkultur in Wien Jedlersdorf, die Versuchsanlage Veitshöchheim in Deutschland, die Versuchsanlagen Fragsburg, Sondrio und Verona in Italien sowie die Versuchsanlage Bilje in Slowenien an dem Alpe- Adria- Gemeinschaftsversuch eingebunden.

Ziel der Alpe- Adria- Gruppe/Sektion Obstbau ist es, Versuche in den Regionen der Alpe- Adria anzulegen, Standortunterschiede zu erheben, eine statistische Auswertung vorzunehmen und länderübergreifend zu vergleichen.

Diese Diplomarbeit bezieht sich auf die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal

Alle Daten und Auswertungen beziehen sich somit auf den Standort Kärnten, sie sind für die betreffenden Lagen in Kärnten und der Steiermark relevant.

Die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal umfasst eine Fläche von ca. zwei Hektar.

Neben Kirschen werden noch Äpfel, Birnen, Zwetschken und alternative Obstarten kultiviert.

Die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal hat ihren heutigen Sitz seit 1952, sie wurde von Herrn Wiesenhofer gegründet (Auer- Welsbach 1991). Die Auspflanzung sowie Betreuung des Kirschenunterlagenversuches mit der Sorte Lapins erfolgte unter der Anleitung von Ing. Herbert Gartner.

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Mitarbeitern der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal und deren jetzigen Leiter Ing. Siegfried Quendler sowie seinem Vorgänger Ing. Herbert Gartner für die Unterstützung bei meiner Arbeit bedanken.

## **2. Problemstellung**

### Arbeitshypothesen/Versuchsfragen

- Gibt es signifikante Einflüsse der Unterlage auf das Wuchsverhalten, auf den Ertrag und auf innere sowie äußere Fruchtqualität der Süßkirsche der Sorte Lapins?
- Welche Kirschenunterlagen eignen sich besonders für einen Süßkirschenanbau in Kärnten?
- Gibt es Maßnahmen, die in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal und damit in Kärnten zu einer Verbesserung im Süßkirschenanbau führen?
- Welche Anforderungen stellt ein moderner erwerbsmäßiger Süßkirschenanbau in Kärnten?
- Eignet sich die Sorte Lapins für einen erweiterten Süßkirschenanbau in Kärnten?

### 3. Theorieteil

3.1. Prunus avium L. die Süßkirsche gehört botanisch zum Steinobst, wie die Obstarten Marille, Pfirsich, Mandel und Zwetschke. Die Kirsche, sowohl Süß- als auch Sauerkirsche haben sich in den Jahrtausenden der Erdgeschichte, wie die anderen Steinobstarten von der Zwetschke abgespalten. Steinobstfrüchte sind „echte Früchte“, im Gegensatz zu ihnen sind die Kernobstfrüchte „Scheinfrüchte“. Das Steinobst sowie das Kernobst (Äpfel, Birnen) gehören zur Familie der Rosengewächse (Rosaceae).

*Prunus avium L.* hat einen diploiden Chromosomensatz ( $2n=16$ ).

Die Süßkirsche stammt aus dem Kaukasus, aus der Türkei sowie aus dem Iran. Ihre Ausbreitung nach Europa vollzog sich nach der letzten Eiszeit. Vögel (Tiere), Samenflug sowie Wurzelbrut (Ausläufer) waren ihre Erfolgsstrategien (Erhardt, Götz, Bödeker und Seybold 2000).

*Prunus cerasus L.* die Sauerkirsche (Weichsel) hat einen diploiden Chromosomensatz ( $2n=32$ ). Ihre natürliche Heimat ist der europäische asiatische Raum, sie wurde in Nordamerika sowie in Europa eingebürgert (Erhardt et al. 2000). Die Sauerkirsche unterscheidet sich von der Süßkirsche in den höheren Säurewerten, die drei bis viermal höher sind als bei der Süßkirsche. Die Sauerkirsche wurde bei einigen Unterlagen in der OVA St. Andrä/Lavanttal verwendet, deshalb auch die Beschreibung. Für den Sortenvergleich wurde jedoch die Süßkirsche (*Prunus avium L.*), der Sorte Lapins herangezogen.

#### 3.2. Die Sorte Lapins



Abb. 1: Sorte Lapins in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, eigenes Foto

**Beschreibung:** Lapins ist eine der neuen selbstfertilen Sorten aus Summerland, Kanada. Die rote, rotbraune bis schwarze Knorpelkirsche reift in der Obstbauversuchsanlage St.

Andrä/Lavanttal in der 8. Kirschenwoche. Die Früchte sind groß, fest sowie gut transportfähig, aber nur von mittlerer Geschmacksqualität, sie neigten bei Nässe zum Platzen sowie Faulen.

**Herkunft:** Die Sorte ging wie Sunburst aus der Kreuzung Van x Stella hervor, wurde in der kanadischen Forschungsstation Summerland, British Columbia, ausgelesen und Anfang der achtziger Jahren in die Praxis eingeführt.

**Wuchs sowie Anbaueignung:** Der Wuchs ist mittelstark mit steilaufstrebenden, wenig verzweigten Gerüstästen. Die Früchte sitzen dicht zusammengedrängt vorwiegend am oberen Ende des zweijährigen Astabschnittes, sie lassen sich deshalb nicht gut pflücken. Aufgrund der Platzempfindlichkeit ist die Sorte nicht für Gebiete mit hohen Sommerniederschlägen geeignet.

**Blüte, Befruchtung, Ertrag:** Lapins blüht früh bis mittelfrüh sowie mit relativ kurzer Blühperiode. Zur Frostverträglichkeit der Blüten liegen noch keine Beobachtungen vor. Als selbstfertile Sorte eignet sie sich als Pollenspender für alle gleichzeitig blühenden Sorten. Die Erträge setzen mittelfrüh ein, über die langjährigen Ertragsleistungen besteht noch kein Urteil, da die Prüfbäume noch zu jung sind.

**Frucht sowie Verwendung:** Die Früchte sind breitherzförmig bis breitrund sowie mit 8 g Fruchtgewicht und 27 mm Breite. In der Färbung ähnelt Lapins den Elternsorten mit roter Grundfarbe sowie einer verwaschen weinroten Deckfarbe. Das rote Fruchtfleisch ist knorpelig fest, mäßig saftig sowie von süßlichem, schwach aromatischem Geschmack. Nachteilig ist die Neigung am Stempel kleine Risse zu bilden, die bei Nässe das Faulen begünstigen. Lapins ist eine attraktive Tafelfrucht (Fischer 1995).

Gattung: Prunus

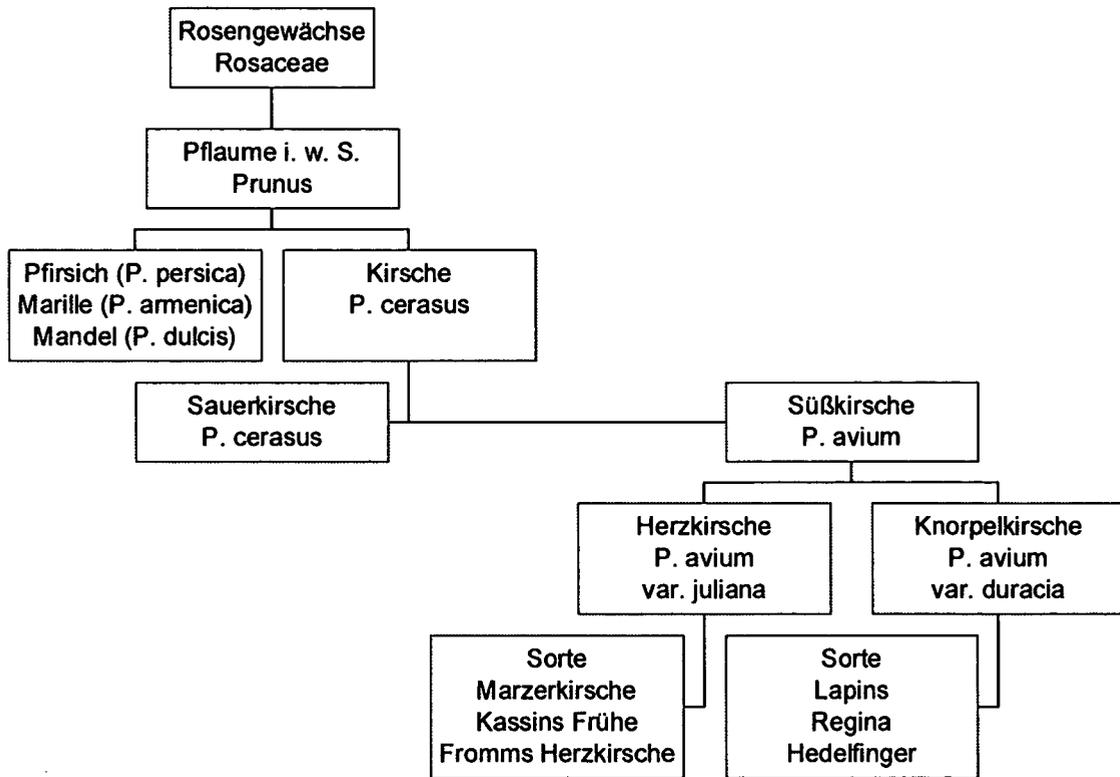


Abb. 2: Abstammung der Gattung Prunus nach Modl (2003)

3.3. Die Unterlage ist der Wurzelkörper mit dem Wurzelhals eines veredelten Baumes. In ca. 20 cm Höhe oberhalb der Erdoberfläche erfolgt bei den heutigen Baumformen die Kopulation oder Okulation. Im deutschsprachigen Raum beschrieb die Hl. Hildegard von Bingen (1098 – 1179) erstmals die Pfropfungstechniken.

Die Selbstbewurzelung hat sich in der Praxis nur bei der Sauerkirsche bewährt. Süßkirschen dagegen kommen erst spät in den Ertrag und zeigten dabei Mangelsymptome an den Blättern (Feucht, Vogel, Schimmelpfeng, Treutter und Zinkernagel 2001).

Mittels Gewebekultur oder in einem Gewächshaus lassen sich Sauerkirschen mittels Sprühnebel selbst bewurzeln, wodurch die Veredelung mit ihren Risiken (Affinitätsproblemen) vermieden werden kann.

Die Unterlage beeinflusst verschiedene Faktoren wie, (z. B. nach Abdel-Hameed 1988)

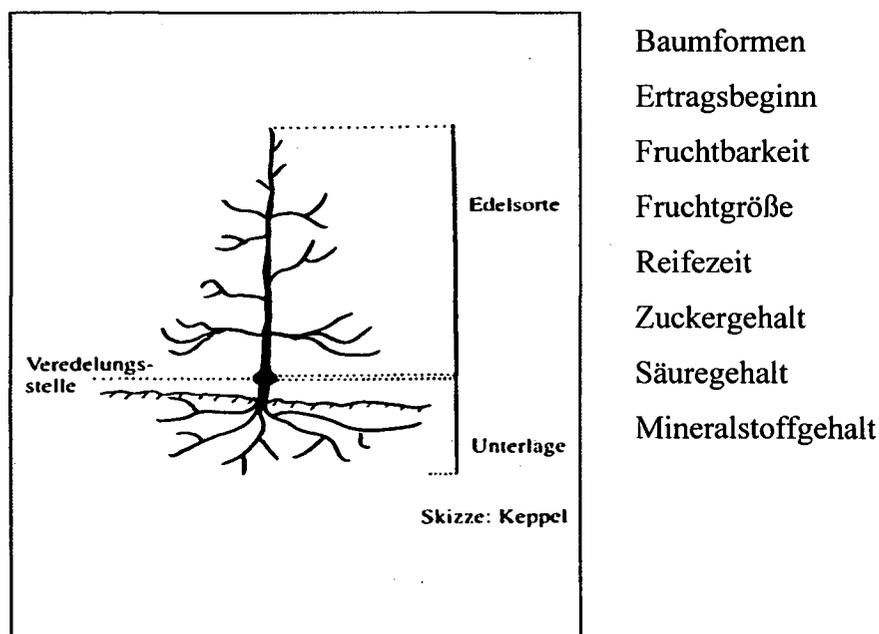


Abb. 3: Unterlagen Skizze nach Keppel, Pieber, Weiss und Hiebler (1998)

Für den Erwerbsobstbau sind vor allem kleine Baumformen kombiniert mit einem frühen Ertragsbeginn von Interesse. Kleine Baumformen erleichtern die Pflanzenpflege sowie die Erntearbeiten. Die Stundenleistung bei der Süßkirschenenernte kann somit auf 12-14 kg/h angehoben werden.

Kleine Baumformen bringen bei engeren Pflanzabständen (z. B. 4 - 4,5 x 2 - 2,5 m), höhere Hektarerträge ( 900 – 1100 Bäume/ha), außerdem werden Überdachungssysteme (Regenschutz) effizienter genutzt (Feucht et al. 2001).

### 3.4. Schnitt – Erziehung

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal wird das Central – Leader – System nach Tobias Vogel angewendet. Die Natur selbst wurde von Tobias Vogel als Vorlage ausgewählt, der natürliche spindelförmige Wuchs der Wildkirsche mit zentraler Mitte stand für diese Erziehungsform Pate (Feucht et al. 2001).

#### Welche Kriterien werden an das Central– Leader– System gestellt:

Eine Baumhöhe von 3 bis 4 m, um eine Überdachung als Regenschutz bzw. eine Einnetzung gegen Vogelfraß vornehmen zu können.

Erziehungen im Central– Leader– System mit dominanter Mitte und schwachen, möglichst flach im Winkel von 90 Grad abgehenden Fruchttästen.

Die Fruchttäste sollen um die Stammverlängerung spiralförmig und gleichmäßig, in der Höhe jedoch unregelmäßig verteilt sein. Eine etagenförmige Astverteilung wie z.B. bei der Fichte oder Vogelkirsche soll vermieden werden.

Frühzeitiger von der Stammbasis bis zu den äußeren Fruchttästen gleichmäßiger Ertrag.

Eine Kronenüberbauung soll durch den Verzicht der Leit- und Hauptäste vermieden werden.

Die Erziehung soll ein behutsames Lenken und Korrigieren des natürlichen Wuchses beinhalten. Sorteneigenes Wachstum soll in der Baumerziehung berücksichtigt werden.

Die Erziehung soll nie schematisch, sondern individuell auf den Baum abgestimmt werden.

Die ersten fünf Standjahre sind von größter Wichtigkeit, da sie über den Anbauerfolg und über die Baumgesundheit der folgenden 15 bis 20 Jahre entscheiden.

Ziel der Erziehung ist eine Spindel mit zentraler Mitte, an der nur schwache Fruchttäste spiralförmig von der Baumbasis bis zur Wipfelregion angeordnet sind (Abbildung 4).

Die Betonung liegt auf „Spirale“, weil Äste, die auf der gleichen Baumhöhe abzweigen, unbedingt vermieden werden müssen.

Das Verhältnis der Stärken am Astabgang zwischen der Stammverlängerung und den Fruchtästen soll mindestens 2 : 1, besser noch 3 - 4 : 1 betragen.

Schlitzastbildungen und gleichstarke Verzweigungen sind bereits im Ansatz zu vermeiden.

Die Fruchtäste müssen von innen nach außen dicht mit Blütenknospen garniert sein.

Die Blütenknospen sitzen an Fruchtspießen bzw. an den bekannten Buketttrieben, wobei die Terminalknospe bei den Steinobstfrüchten immer zu einer Holzknospe ausgebildet ist. Der rechtwinkelige Astabgang fördert die Fruchtqualität und Fruchtausfärbung durch eine intensivere Belichtung.

Bei Beachtung der wichtigsten Grundsätze ist der frühtragende, ernte- sowie pflegeleichte Baum in kurzer Zeit etabliert (Feucht et al. 2001).

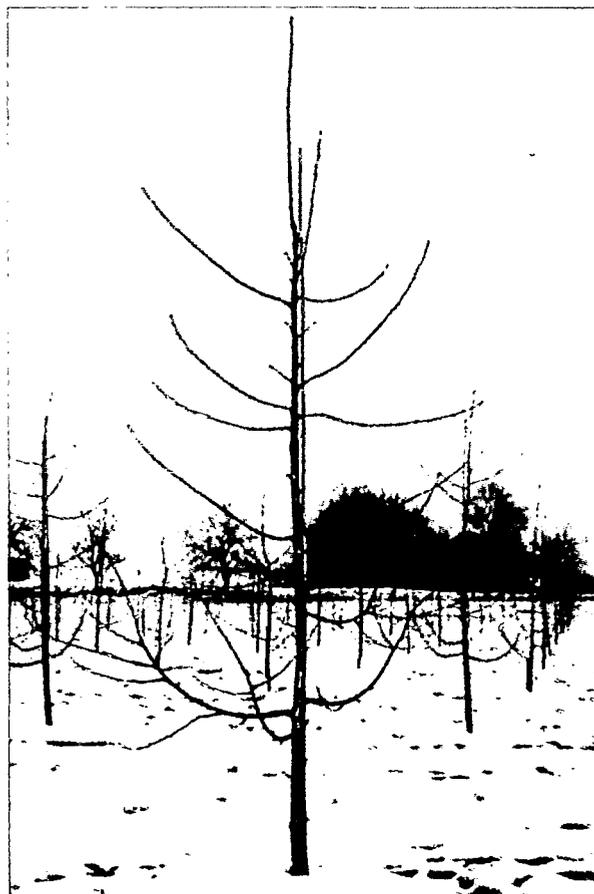


Abb. 4: Central-Leader-System nach Feucht et al. (2001)

Nach Abschluss der Baumerziehung zur Spindel erfolgt lediglich eine Fruchtholzpflge. Altes, nach unten hängendes Fruchtholz mit vielen unterentwickelten Blütenknospen wird zugunsten neuer Triebe weggeschnitten, die auf der Oberseite der flachen Fruchttäste aus Kurztrieben entstehen. Der Baum muss im physiologischen Gleichgewicht gehalten werden, dass bedeutet eine ausgewogene Balance zwischen vegetativer und generativer Entwicklung.

Um eine gute Fruchtholzentwicklung zu erreichen, braucht die Süßkirsche, im Gegensatz zum Kernobst, stets einen einjährigen Holzzuwachs von mindestens 15 bis 30 cm. Schnitteingriffe werden am besten während oder nach der Ernte durchgeführt.

Abschließend sei noch bemerkt, dass 80 bis 90% der Früchte am ein und zweijährigen Holz zu finden sind, deshalb muss auf ein gesundes Fruchtholz besonders Wert gelegt werden (Abdel-Hameed 1988). Die pyramidale Form der Spindel muss ständig erhalten bleiben, damit die Bäume niemals „kopflastig“ werden (Feucht et al. 2001).

Stellen sich im Laufe der Jahre einzelne Fruchttäste, bedingt durch die Oberseiten- und Spitzenförderung zu steil auf, so werden diese über einen Zapfenschnitt entfernt. Der führende Ast wird stammwärts an der nächsten stärkeren Verzweigung abgeschnitten. Am Zapfen entstehende senkrechte Triebe müssen bereits im Vorsommer, am besten aber während der Ernte ausgerissen werden. Wenn sich das Stärkeverhältnis in etwa 3 zu 1 (Astabgang zu Zapfen) ins Gegenteil verändert, kann der Zapfen über eine relativ kleine Wunde entfernt werden.

### 3.5. Unterlagen

Alle 10 Kirschenunterlagen die zum Alpe- Adria- Gemeinschaftsversuch in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal ausgepflanzt wurden, sind in Tabelle 1 aufgelistet (Feucht et al. 2001 sowie Erwerbsobstbau 37. Jg. 130-140 1995).

Unterlage	Abstammung	Klon-Nr.	Herkunft/Ort/Jahr	Züchter
F12/1	P. avium (Vogelkirschensämling)		England	East Malling
Maxma 1414	P. avium x P. mahaleb (VogelkirschexSteinweichsel)		USA	Lyle Brooks
Tabel Edabriz	P. cerasus		Frankreich (Iran)	
Piku 4.20	P. avium x (P. canescens x P. tomentosa)	Piku 1	Dresden/Pillnitz (1992)	Prof. Brigitte Wolfram
Weiroot 158	P. cerasus (W 11) x P. avium (Bayrische Wildvorkommen) 2. Generation	W 158	TU München Weihenstephan seit 1985	Dr. Günther Liebster Hermann Schimmelpfeng
Weiroot 13	P. cerasus (Bayrische Wildvorkommen) 1. Generation	W 13	TU München Weihenstephan (1976)	Dr. Günther Liebster sowie Hermann Schimmelpfeng
Weiroot 72	P. cerasus (W 11) x P. avium (Bayrische Wildvorkommen) 2. Generation	W 72	TU München Weihenstephan (1985)	Dr. Günther Liebster sowie Hermann Schimmelpfeng
Gisela 5	P. cerasus (Schattenmorelle)x P. canescens	148/2	Deutschland Gießen (1981)	Dr. Werner Gruppe Dr. Hanna Schmidt
Gisela 195/20	P. canescens x P. cerasus (Leitzkauer)	195/20	Deutschland Witzenhausen (1991)	Dr. Werner Gruppe Dr. Hanna Schmidt
Gisela 4	P. avium Vogelkirsche 94 x P. fruticosa 38/40/64	473/10	Deutschland Ahrensburg (1985)	Dr. Werner Gruppe Dr. Hanna Schmidt

Tab. 1: Abstammung, Herkunft sowie Züchter der zu untersuchenden Kirschenunterlagen

### 3.6. Kennzahlen

In Österreich bewirtschaften 4600 Obstbaubetriebe eine Anbaufläche von 11.600 ha.

Die Wertschöpfung des erzeugten Obstes betrug laut Grünem Bericht (2005), 297 Millionen Euro.

Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt bei Obst einschließlich Zitrusfrüchte und Bananen, Marmeladen, Säften und Destillaten bei 96 kg/Jahr.

In Österreich werden 102 ha Süßkirschen und 36 ha Sauerkirschen intensiv bewirtschaftet.

Die Gesamternte 2004 betrug auf intensiv und extensiv bewirtschafteten Flächen 27.200 t.

Der Ertrag auf intensivgeführten Flächen machte 800 t, im Extensivanbau (Hochstammkultur) 26.400 t aus ([www.gruenerbericht.at](http://www.gruenerbericht.at)).

Im österreichischen Durchschnitt stiegen die Preise (Händlerpreise) für frische Kirschen auf 3,43 €/kg. In der Direktvermarktung können höhere Erlöse erzielt werden (ca. 5€/kg), dem gegenüber fallen ca. 0,79 Cent/kg Kosten (100dt/ha Ertrag) an.

Der durchschnittliche Hektar Ertrag auf intensiv bewirtschafteten Flächen beträgt 7,8 t (800 t / 102 ha). Es fällt nur ein geringer Ertragsanteil auf intensivgeführte Süßkirschenflächen, der größte Ertragsanteil wird dem extensivgeführten Kirschenanbau zugeordnet.

Die Hauptanbaugebiete finden wir in der Steiermark, im Burgenland sowie in Niederösterreich.

Die Süßkirschen Einfuhren in die EU betragen 1999 139.000 t. In Deutschland (BRD) machten die Süßkirschen Einfuhren 35.456 t, die Ausfuhren 860 t aus ([www.zmp.de](http://www.zmp.de)).

Die Süßkirschen Einfuhren nach Österreich betragen 2005 2.834,9 t, die Exporte machten 269 t aus. Der Gesamtverbrauch kommt in Österreich auf 30.035 t. Die Wertschöpfung der Einfuhren betragen 2005 8.181.951 €, die Ausfuhren 1.167.420 € ([www.wko.at](http://www.wko.at)).

Wenn Österreich die Importe von 2.834,9 t (2005) selbst produziert, so müsste die derzeitige Anbaufläche von 102 ha (Intensivobstanbau), auf zusätzliche 363 ha ausgeweitet werden.

Rechenbeispiel: 2.830 t Import dividiert durch 7,8 t/ha (Durchschnittlicher Ertrag im Intensivobstanbau in Österreich) = 363 ha.

Standardisierter Deckungsbeitrag einer Süßkirschenanlage (Spindel) nach Leisser und Lindner (2002/03):

Erlös: 235,02 EUR/dt (In der Direktvermarktung sind höhere Produktpreise möglich, 5€/kg.)

Vermarktung über Verarbeitungsbetrieb oder Händler

Ertrag in dt/ha	100	125	150
<b>Leistung (Rohertrag)</b>	<b>23.502</b>	<b>29.378</b>	<b>35.254</b>
Aufwand an Handelsdünger	161	175	188
Pflanzenschutz	111	111	111
Variable Maschinenkosten	764	799	835
Fremdlöhne	3.212	4.015	4.818
Grundsteuer	88	88	88
Werbung	145	145	145
Verpackung	2.020	2.525	3.030
Hagelversicherung im Jahr	509	509	509
Amortisation Regendach/Jahr	5.600	5.600	5.600
<b>Variable Kosten</b>	<b>12.610</b>	<b>13.967</b>	<b>15.324</b>
<b>Standardisierter Deckungsbeitrag</b>	<b>10.892</b>	<b>15.411</b>	<b>19.930</b>

Tab. 2: Standardisierter Deckungsbeitrag nach Leisser und Lindner (2002/2003)

Gesamtarbeitsbedarf für 10.000 kg/ha/Jahr bei 80% Fremdarbeit, schlagen sich in 1.509 – 2.873 Arbeitskraft-Stunden (Akh) nieder (Leisser und Lindner 2002/2003).

Gerüst AfA 16 Jahre Arbeitszeit Errichtung gerechnet auf 16 Jahre	Anschaffung: € 6.500,- 160 Akh a 10 €	€ 500,- ha/Jahr (gerundet)
Folie inkl. Vogelnetz AfA 8 Jahre	Anschaffung: € 26.000,-	€ 3.250,- ha/Jahr
Jährlicher Auf-/Abbau Folie	40 Akh/ha a € 10,-/Akh	€ 400,- ha/Jahr
Zinsanspruch	5 % vom ½ Anschaffungswert	€ 800,- ha/Jahr (gerundet)
Unterhalt: Reparaturen, Lagerung,...	2 % der Anschaffung (6.500,- + 26.000,-)	€ 650,- ha/Jahr
<b>Summe Jahreskosten</b>		<b>€ 5.600,- ha/Jahr</b>

Tab. 3: Jahreskosten eines Regendaches nach Büchele (2005)

### 3.7. Inhaltsstoffe

Die äußere sowie innere Fruchtqualität der Süß- wie auch der Sauerkirsche hängt von einigen Parametern ab.

Die Unterlage hat nicht nur einen Einfluss auf die Baumform, den Ertragsbeginn sowie auf die Fruchtbarkeit, sondern auch auf den Mineralstoffgehalt der Früchte, wie auf Phosphor, Kalium, Kalzium sowie Magnesium (Abdel-Hameed 1988).

Der Zuckergehalt, der Säuregehalt, die lösliche Trockensubstanz sowie die Fruchtgröße werden ebenfalls von der Unterlage beeinflusst.

Stark wachsende Unterlagen weisen geringere Mineralstoffgehalte in der Frucht auf als schwach wachsende Unterlagen. Durch das stärkere Holzwachstum, werden Mineralstoffe benötigt, die dann in weiterer Folge in der Frucht vermindert vorkommen.

Der Baumschnitt hat einen bedeutenden Einfluss auf die Fruchtqualität. Ein starker Baumschnitt führt zu einer größeren Fruchtentwicklung und somit zu einem höheren Zucker- sowie Mineralstoffgehalt. Bei einem schwachen oder keinem Schnitt werden viele mittelgroße Früchte mit geringer Konzentration an Inhaltsstoffen gebildet. Fachgerechte Baumschnitte nach der Ernte oder im Frühjahr führen zu einer längeren Lebensdauer der Bäume sowie zu einer verstärkten Vitalität gegenüber Stress und Krankheiten, die Konzentration der Inhaltsstoffe werden ebenfalls positiv beeinflusst.

Die Exposition des Baumes beziehungsweise der Früchte am Baum haben einen Einfluss auf die Inhaltsstoffe der Kirschfrüchte. Je mehr Licht die Früchte bekommen desto höher sind die Zuckergehalte und Mineralstoffgehalte in der Frucht.

Einen Einfluss auf die Anzahl der Blüten je Blütenknospe hat die Himmelsrichtung. Nach Süden gerichtete Blütenknospen haben eine höhere Anzahl an Blüten je Blütenknospe als andere Himmelsrichtungen, somit wird der Ertrag von der Exposition mitbestimmt (Schaumberg 1983).

Die Ernte soll bei trockenen Früchten durchgeführt werden (Feucht et al. 2001).

Trockene Früchte lagern sich besser und Druckstellen werden vermieden. Trockenes Wetter vermindert auch die Unfallgefahr durch nasse Leitern. Feuchtes Wetter zur Erntezeit bedeutet, dass Früchte platzen können, sofern kein Regendach vorhanden ist. Die reife Frucht zieht Regenwasser ein, sodass die Fruchtschale durch den erhöhten Innendruck aufplatzt.

Qualitätsverluste durch Verpilzung sowie Fruchtfäule resultieren daraus. Abhilfe schafft eine Überdachung, welche später genauer erläutert wird (Abbildung 31).

Der Erntezeitpunkt sollte, wenn möglich, bei kühleren Temperaturen (morgens, abends) stattfinden, denn Hitze wirkt sich negativ auf die Inhaltsstoffe der Kirschfrüchte aus (Feucht et al. 2001).

Positiv wirkt sich eine Kühlung der Früchte während der Ernte mit Eiswasserbeutel aus (Modl 2003). Der Stiel muss an der Frucht bleiben, sofern ein Frischverkauf vorgesehen ist, denn ein Bluten der Frucht wird so verhindert.

Die Lagerung erfolgt bei einer Temperatur zwischen 0 und  $-2^{\circ}$  Grad Celsius.

Des Weiteren muss die Temperaturdifferenz zwischen Kirschenenernte und Kühllager gering gehalten werden. Die kühle Lagerhaltung kombiniert mit hoher Luftfeuchtigkeit am Lager bewirkt, dass flüchtige Aromastoffe in der Frucht erhalten bleiben sowie der Feuchtigkeitsverlust verringert wird. Die Lagerhaltungszeit beträgt bei einer Kühllagerung mit hoher Luftfeuchtigkeit ca. zwei Wochen. Die Kühllagerung kann auch unter zusätzlicher  $\text{CO}_2$ -Atmosphäre erfolgen, weil die Atmung dadurch noch stärker gedrosselt wird. Die Fruchtfarbe bleibt stabiler.  $\text{CO}_2$  hemmt außerdem das Pilzwachstum. Der  $\text{CO}_2$ -Gehalt sollte zwischen 10 und 20% liegen. Verglichen mit normaler Kühllagerung lässt sich die Lagerzeit mit zusätzlicher  $\text{CO}_2$ -Atmosphäre etwa verdoppeln (Feucht et al. 2001).



Abb. 5: Heranreifende Süßkirschenfrüchte der Sorte Lapins, eigenes Foto

Tab. 4: Inhaltsstoffe in 100g frischer Kirschen nach Abdel-Hameed (1988)

Wasser	g	79,8 – 86
Eiweiß	g	0,6 - 1,30
Fett	g	0,23 – 0,50
Kohlenhydrate	g	12,7
Rohfaser	g	0,27 – 0,50
Mineralstoffe	g	0,40 – 0,60
Glukose	g	4,70 – 7,40
Fruktose	g	4,20 – 7,20
Saccharose	g	0,04 – 0,60
Pektin	g	0,28 – 0,45
Apfelsäure	g	0,37 – 1,11
Zitronensäure	g	0,01 – 0,02
Weinsäure	-	Spuren
Oxalsäure	mg	7,2
lösliche Oxalsäure	mg	4,3
Chlorogensäure	mg	6,1
Ferulsäure	mg	0,3
Kaffeensäure	mg	7
Para-Komarsäure	mg	7,6
Natrium	mg	1,9 -4,1
Kalium	mg	162 - 305
Magnesium	mg	10 -14
Kalzium	mg	8 –24
Mangan	mg	0,03 – 0,10
Eisen	mg	0,21 – 0,50
Kupfer	mg	0,06 – 0,12
Zink	mg	0,15
Phosphor	mg	16 - 32
Chlorid	mg	3
Vitamin C	mg	8,0 - 37
Carotin	mg	0,04 – 0,19
L-Tocopherol	mg	0,13 – 0,42
Vitamin B1	mg	0,02 – 0,05
Vitamin B2	mg	0,03 – 0,06
Nicotinamide	mg	0,15 – 0,40
Pantothensäure	mg	0,12 – 0,26
Vitamin B6	mg	0,03 – 0,06
Biotin	ug	60,4
Folsäure	ug	5,20 – 6,70

Primäre Inhaltsstoffe wie beispielsweise Wasser, Eiweiß sowie Kohlenhydrate sind jene Stoffe, die in der Pflanze in größeren Mengen benötigt werden um leben zu können. Im Wasser ist der größte Teil der Mineralstoffe, Vitamine, usw. gelöst.

Die Zuckergradation variiert von Jahr zu Jahr sowie von Sorte zu Sorte und hängt schlussendlich vom Reifegrad ab.

Sekundäre Inhaltsstoffe wie beispielsweise Alkaloide, Flavonoide, ätherische Öle, Glykoside sowie Fette sind Stoffe, die nicht zur Grundausrüstung der Pflanze gehören.

In der menschlichen Ernährung nehmen sie stets an Bedeutung zu.

Vitamine sind essentiell für den Menschen, sie müssen über die Nahrung aufgenommen werden.

Phenolische Substanzen – Flavonoide wie beispielsweise der rote Kirschenfarbstoff (Anthocyanidine), die Catechingerbstoffe sowie die Flavonole schützen die Pflanze vor äußeren Schädlingen.

Im menschlichen Körper haben Flavonoide eine antioxidative und antimutagene Wirkung (Feucht et al. 2001).

Aromastoffe setzen sich aus Aldehyden, Alkoholen sowie Estern zusammen. Als ausschlaggebend für das Kirscharoma gilt Benzaldehyd. Zucker wie Säuregehalt prägen den Geschmack, darum sollen sie harmonisch abgestimmt sein.

### 3.8. Boden

Im Bundesland Kärnten wurde der Boden von der letzten Eiszeit geprägt.

Vor 10.000 Jahren, als sich die Gletscher in Mitteleuropa zurückzogen, entstanden die heutigen Bodentypen. Sedimente der Endmoränen schichteten sich über das am meisten verbreitete silikatische Ausgangsgestein. Im Bundesland Kärnten sind daher Pararendzinas die aus einer Endmoräne entstanden sind, häufig anzutreffen.

Für den Kirschenanbau sind tiefgründige Böden ohne Staukörper (Wasser) von Vorteil, da Kirschbäume keine Staunässe vertragen.

Eine genauere Einsicht in die Verteilungen der Nährstoffe im Boden liefert eine Bodenanalyse. Dadurch kann der Obstbauer die Nährstoffe zuführen die im Boden zu wenig mobilisiert sind.

Die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal liegt auf einer eiszeitlichen Terrasse am westlichen Rand des Lavanttals. Die Braunerde der Versuchspartellen besteht aus silikatischem Lockersediment.

Daher weist der Boden eine hohe Durchlässigkeit gegenüber Niederschlägen auf.

Für intensivgeführte Kirschenanlagen muss für deren Standorte eine Bewässerung eingeplant werden. In einem modernen Kirschenanbau steht eine Tröpfchenbewässerung außer Diskussion. Natürliche Niederschlagsengpässe sowie unausgeglichene Niederschlagsverteilungen können dadurch gleichmäßig überbrückt werden.

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal setzt sich das Bodenprofil aus einem Ap - Bv - C Horizont zusammen.

Im Geologieraum der Hauptbibliothek für Bodenkultur sind für ganz Österreich die Bodenkarten verzeichnet.

Praxisorientierte Obstbauern sind in der Lage, durch Pflanzenschutz, Erziehung und Baumschnitt den Bodentyp aufzuwerten.

*„Der Boden ist wichtig - aber nicht alles“.*

### 3.9. Klima

Das Klima in Kärnten wird einerseits vom illyrischen Klima und andererseits vom alpinen Klima geprägt. Das illyrische Klima zieht sich von Osttirol (Lienz) bis ins Lavanttal, (Abbildung 6). Ein erfolgsversprechender Obst- und Weinanbau in Kärnten, benötigt frostfreie Lagen, sowie gut durchlüftete nährstoffreiche Böden.

Das illyrische Klima entspricht obstbaulich dem kühlen Obstbaugebiet (Keppel et al. 1998). Staulagen sowie Nordlagen sollen für einen Kirschenanbau vermieden werden, da es zu einem erhöhten Risiko gegenüber Frost und Pilzbefall kommt.

Süd- Südwest- sowie Südost- Lagen sind für einen Kirschenanbau erfolgsversprechend. Ein rasches Abtrocknen der Blätter sowie der Kirschfrüchte nach einem Regen, beugt gegen ein Platzen der reifenden Kirschfrüchte sowie eine anschließende Verpilzung vor. Gute Belichtung in einer Kirschenanlage fördert die Blütenknospenbildung, die Farbausbildung und den Reifegrad der Kirschen (Schaumberg 1983).

Die meisten Niederschläge sind im illyrischen Klima von April bis Oktober zu verzeichnen. Die Wintermonate sind trocken mit maximal 15° bis 20° Grad Celsius unter Null.

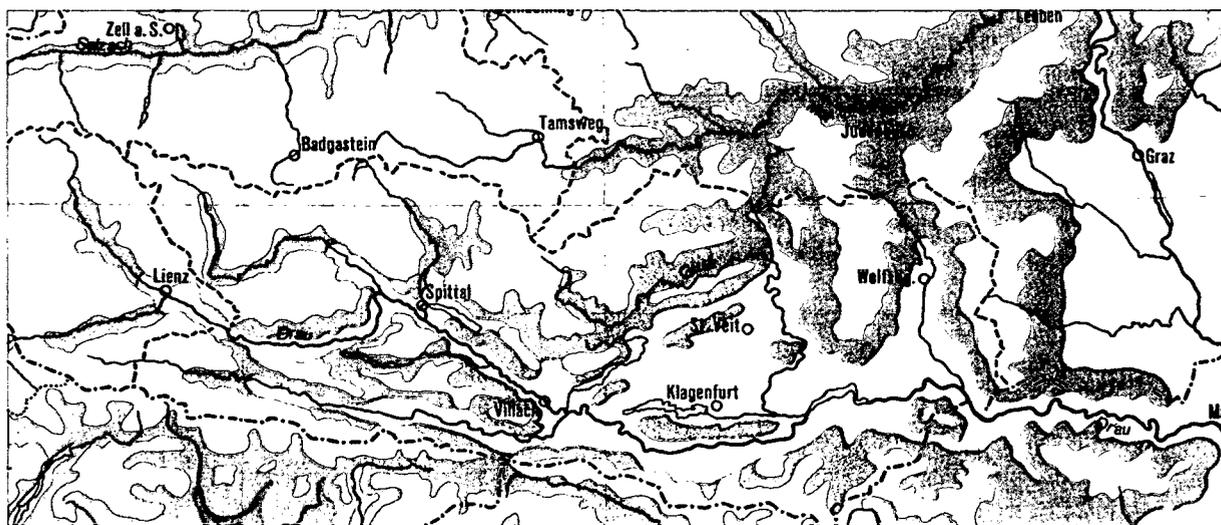


Abb. 6: Klimakarte von Kärnten, gelb illyrisches Klima, blau alpines Klima nach Ed. Hölzel (1995)

Die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal liegt auf einer Seehöhe von 433 m, die Jahresmitteltemperatur beträgt 7,9° Grad Celsius. 822 mm Niederschlag beträgt die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge. In den Monaten April bis Oktober kann mit ca. 626 mm Niederschlag (76%) gerechnet werden, für die Wintermonate bleiben ca. 196 mm Niederschlag (24%) über.

Auffallend fürs illyrische Klima kann die Niederschlagsverteilung angesehen werden, denn von Westen nach Osten nimmt die Niederschlagsintensität ab.

#### 4. Material und Methode

##### 4.1. Messungen am Feld

4.1.1. Der Alpe- Adria- Gemeinschaftsversuch wurde im Frühjahr 1997 in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal ausgepflanzt. Die Sorte Lapins wurde auf 10 verschiedenen Unterlagen (Tabelle 5) mit jeweils 5 Bäumen/Unterlage, in Summe 50 Kirschbäume ausgepflanzt. Der Pflanzverband beträgt 5 x 3m, ein Hagelnetz wurde bei der Bepflanzung mit errichtet, jedoch keine Regenüberdachung.

		Norden	
50		25	
49		24	
48	Gisela 5	23	Gisela 195/20
47		22	
46		21	
45		20	
44		19	
43	W 72	18	Piku 4.20
42		17	
41		16	
40		15	
39		14	
38	Edabriz	13	W 13
37		12	
36		11	
35		10	
34		9	
33	Gisela 4	8	Maxma 1414
32		7	
31		6	
30		5	
29		4	
28	W 158	3	F 12/1
27		2	
26		1	
		Süden	

Tab. 5: Pflanzplan der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins

#### 4.1.2. Beschreibung (Porträt) der Unterlagen

(Feucht et al. 2001, Erwerbsobstbau 41, 123-128 1999 sowie [www.schreiber-baum.at](http://www.schreiber-baum.at))  
F 12/1

Von der Versuchsanlage East Malling aus *Prunus avium* (Vogelkirschensämling) in England 1950 selektiert. F 12/1 wurde als Bestwurzler selektiert, der Wuchs ist stark und steil.

#### **Maxma 1414**

Von Lyle Brooks aus den USA, ging aus der Kreuzung *Prunus avium* (Vogelkirschensämling) x *Prunus mahaleb* (Steinweichsel) hervor.

#### **Weiroot 13 (W 13)** Wei = Weihenstephan, root = Wurzel

Von Dr. Günther Liebster sowie Hermann Schimmelpfeng und der TU München – Weihenstephan, ging aus *Prunus-cerasus*-Typen (Bayrische Sauerkirschen, Wildtypen) hervor. W 13 gehört zur ersten Generation, die 1976 gezüchtet wurde.

#### **Piku 4.20 (Piku)** Pi = Pillnitzer, ku = Kirschenunterlage

Von Professorin Brigitte Wolfram und der Versuchsanlage Dresden – Pillnitz. Ging aus der Kreuzung *Prunus avium* (Vogelkirschensämling) x *Prunus canescense* (Graublattkirsche) x *Prunus tomentosa* (Japanische Kirschmandel) hervor. Baumschulen loben Piku 4.20 wegen der guten Grünstecklingsvermehrungseignung

#### **Gisela 195/20** Gi = Gießen, sel = Selektion, a = Auslese

Von Professor Werner Gruppe sowie Professorin Hanna Schmidt und der Universität Gießen. Ging 1991 aus der Kreuzung *Prunus canescens* (Graublattkirsche) x *Prunus cerasus* (Sauerkirsche) hervor.

#### **Weiroot 158 (W 158)**

Von Dr. Günther Liebster sowie Hermann Schimmelpfeng und der TU München – Weihenstephan, ging aus *Prunus-cerasus*-Typen (Bayrische Sauerkirschen, Wildtypen) hervor. W 158 gehört zur zweiten Generation, die ab 1985 gezüchtet wurde.

#### **Gisela 4 (473/10)**

Von Professor Werner Gruppe sowie Professorin Hanna Schmidt und der Universität Gießen. Ging 1985 aus der Kreuzung *Prunus avium* (Vogelkirsche) x *Prunus fruticosa* (Steppenkirsche) hervor.

### **Tabel Edabriz**

Edabriz ist eine französische Selektion aus der Prunus-cerasus-Gruppe (Sauerkirsche). Der Ursprung dieser Kirschenunterlage liegt im Iran.

### **Weiroot 72 (W 72)**

Von Dr. Günther Liebster sowie Hermann Schimmelpfeng und der TU München – Weihenstephan, ging aus Prunus-cerasus-Typen (Bayrische Sauerkirschen, Wildtypen) hervor. W 72 gehört zur zweiten Generation die ab 1985 gezüchtet wurde.

### **Gisela 5 (148/2)**

Von der Universität Gießen, ging 1981 aus der Kreuzung Prunus cerasus (Schattenmorelle) x Prunus canescens (Graublattkirsche) hervor. Professor Werner Gruppe in Gießen sowie Professorin Hanna Schmidt in Ahrensburg züchteten seit 1965 verschiedene Kirschenunterlagenklone.

Gisela 5 zählt zu den meist verkauften Kirschenunterlagen, 1998 über 1 Million Stück weltweit, davon 250.000 Stück in Deutschland (2002 2 Millionen Stück, 600.000 Stück in Deutschland)). Professor Werner Gruppe (ab 1965) sowie Hanna Schmidt waren die Pioniere (Begründer) der Gießener Kirschenunterlagen Züchtung. 1981 bis 1991 wurden in Gießen, Ahrensburg und Witzenhausen die heute wohl bekanntesten Kirschenunterlagen wie beispielsweise Gisela 5 (148/2), Gisela 6 (148/1) sowie Gisela 3 (209/1) ausgelesen. 10 deutsche Unterlagenbaumschulen schlossen sich 1981 zum Consortium Deutscher Baumschulen (CDB) zusammen. Verträge zwischen der Universität Gießen sowie der CDB führte zu einer Delegation der Risikobereitschaft sowie einer umfangreichen praktischen Zugänglichkeit. 1990 wurde Gisela (Gi = Gießener Sel = Selektion A = Auslese) zum Sortenschutz angemeldet, durch Vergabe von Sub-Lizenzen sind Baumschulbetriebe in verschiedenen Ländern mit dem CDB verbunden.

Gisela Klone werden vom CDB überwiegend in vitro, beziehungsweise über Stecklinge vermehrt.

1997 erfolgte die vollständige Übertragung aller Rechte an das CDB. Die Ablösesumme wurde in die Stiftung „Gisela“ der Universität Gießen eingebracht. Der jährlich anfallende Zinsertrag soll zur Förderung und Auszeichnung junger Wissenschaftler im Obst- und Weinbau dienen, die sich insbesondere mit Unterlagen- und Sortenfragen beschäftigen (Erwerbsobstbau 41, 123-128 1999).

#### 4.1.3. Datenerhebung

Für die Jahre 2003 sowie 2004 konnte auf das Datenmaterial der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal zurückgegriffen werden. 2005 konnten die Feldmessungen mit den Angestellten der OVA und die Laborauswertungen von mir persönlich durchgeführt werden. Die genauen Daten die auch für die statistische Auswertung herangezogen wurden sind, im Anhang (siehe 9.4.) ersichtlich. Die Versuche einer Versuchsanlage werden meist auf 10 Jahre ausgelegt, sodass gerechnet werden muss, dass der Alpe- Adria- Unterlagen- Versuch in nächster Zeit gerodet sowie ein neuer begonnen wird.

Das Jahr 2003 wurde von einem Spätfrost geprägt, sodass die Erntemengen gering ausfielen. In den Jahren 2004 und 2005 gab es kaum Spätfroste, in der ersten Juli- Dekade regnete es häufig, sodass viele Kirschen platzten und ihre Qualität sehr stark unter Mitleidenschaft gezogen wurde.

Für den intensiv geführten Kirschenanbau in Kärnten können dennoch Kirschenunterlagenempfehlungen gemacht werden (siehe Ergebnisse 5.).

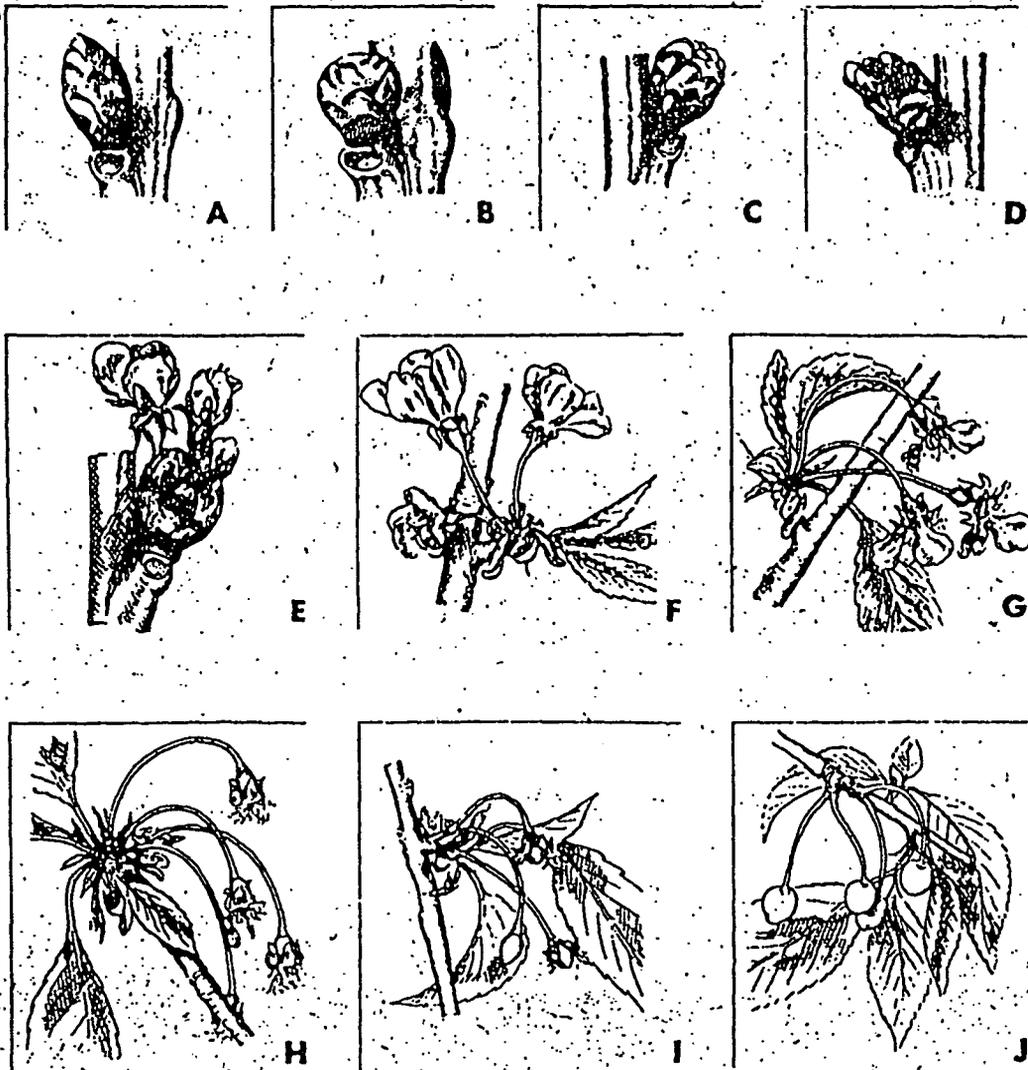


Abb. 7: Kirschenquartier mit der Sorte Lapins 2005, eigenes Foto

#### 4.1.4. Die Blüte

Die Blütenentwicklung wurde mit der Tabelle nach Baggioline ermittelt (Abbildung 8). In der Blütenentwicklung (Beginn, Vollblüte, Ende der Blüte) unterscheiden sich die Kirschenunterlagen nur gering. Die Temperatur hat einen großen Einfluss auf den Beginn sowie auf die weitere Entwicklung der Blüte.

Der Beginn der Blüte sowie das Ende der Blüte erfolgt im fließenden Übergang (Tabelle 12).



A - Winterruhe

B - Knospenschwellen

C - Mausohrstadium

D - Grünknospenstadium

E - Ballonstadium

F - Vollblüte

G - Abgehende Blüte

H - Ende der Blüte

I - Schrotkorngröße

J - Heranreifende Früchte

Abb. 8: Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini



Abb. 9: Entwicklungsstadium E – F auf einem 2 jährigen Kirschentrieb, eigenes Foto



Abb. 10: Biene an der selbstfertilen Sorte Lapins, eigenes Foto

#### 4.1.5. Wuchsstärkenmessung:

Der Stammdurchmesser wurde mit einer Forstmesskluppe in cm (Abbildung 11), 20 cm oberhalb der Veredelungsstelle ermittelt und aufgezeichnet. Die Stammdurchmesser-messung erfolgte vor sowie nach der Vegetation (Saftruhe), das ermöglicht eine genaue Zuteilung der Jahreszuwachsleistung des Baumes. Kirschenunterlagen können durch eine Kopulation oder Okulation (Baumschule) mit der Edelsorte veredelt werden. Durch die Veredelung entsteht ein Kallus (Zellhaufen), der zugleich ein Indikator für die Affinität von Unterlage und Edelsorte darstellt. Um exakte Aussagen im Obstbau treffen zu können, wird nicht direkt an der Veredelungsstelle, sondern 20 cm oberhalb der Veredelung gemessen. Die Stammquerschnittfläche in  $\text{cm}^2$  wurde mit der Formel  $r^2\pi$  berechnet, in weiterer Folge konnte die Wuchsstärke in Klassen eingeteilt sowie der spezifische Ertrag (Ertrag in  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) ermittelt werden (siehe Ergebnisse).



Abb. 11: Forstmesskluppe in cm, Refraktometer zur Bestimmung der KMW- Grade sowie Schiebelehre in mm, eigenes Foto

#### 4.1.6. Ertragsfeststellung

In dieser Diplomarbeit wurden die Ertragsdaten von 2003 bis 2005 ausgewertet. 2003 sowie 2004 konnte auf die Ertragsdaten der Versuchsanlage zurückgegriffen werden. 2005 sind die Ertragsdaten gemeinsam mit dem Personal der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal erhoben worden. Jeder Kirschbaum wurde dabei abgeerntet sowie die Ertragsdaten ermittelt. Sowohl gute als auch geplatzte Früchte wurden getrennt geerntet sowie abgewogen. Zur Abwiegung der Baumerträge diente eine Federwaage (25 kg x 100 g), dass Fabrikat konnte nicht festgestellt werden. Das 30- Fruchtgewicht wurde mit einer Grammwaage (Fabrikat: Soehnle 0-2500 g) bestimmt (Abbildung 13). Je Unterlagengruppe sind 30- Früchte in einem Plastiksack verpackt, nummeriert und für eine spätere Analyse eingefroren worden. Die Früchte sind später im Labor der Versuchsanlage auf den Zuckergehalt, Säuregehalt, Kernanteil sowie auf den pH- Wert bestimmt worden. Die Ernte fand 2005 wie 2004 vom 13. bis zum 15. Juli statt (8. Kirschenreifeweche). Früchte, die nicht geplatzt waren, fanden in der Branntweinerzeugung Verwendung. Die Jahre 2004 sowie 2005 waren für die Kirschenenernte ungünstig, denn zur Kirschenreife brachte ein Dauerregen die Kirschen zum Platzen, wo in weiterer Folge Fruchtmönilia auftrat (Abbildung 12). Während der Kirschenenernte mussten daher gute sowie geplatzte Früchte getrennt geerntet werden.



Abb.12: Geplatze sowie mit Fruchtmönilia befallene Früchte 2005, eigenes Foto



Abb. 13: Ertragsfeststellung 2005 mittels Federwaage (25kg-100g) sowie Grammwaage (Soehnle 0-2500 g), eigenes Foto

Der Ertrag in Kilogramm wurde von jedem Kirschbaum ermittelt. Geplatzte sowie gute Früchte sind getrennt voneinander abgewogen worden. Das 30- Fruchtgewicht konnte mit einer Grammwaage (Fabrikat: Soehnle 0–2500 g) ermittelt werden (Abbildung 13).

Der Fruchtdurchmesser sowie die Stiellänge der Früchte (Tabelle 12) sind stichprobenweise mit der Schiebelehre in mm bestimmt worden (Abbildung 11).

Die Klasseneinteilung für das 30- Fruchtgewicht (Tabelle 16) sowie der durchschnittliche Ertrag (Abbildung 28) der Kirschenunterlagen sind im Ergebnisteil angeführt.

#### 4.1.7. Kronenvolumenmessung

Die Kronenvolumenmessung konnte mit einer Holzmesslatte (April 2005), die selbst angefertigt wurde, durchgeführt werden (Abbildung 14). Die Messung erfolgte ohne das 1-jährige Holz, die Kronenhöhe wurde ab der ersten Astverzweigung (Abbildung 14) bestimmt.

Zwei Formeln sind zur Bestimmung des Kronenvolumens herangezogen sowie miteinander verglichen worden.

Quader- Volumen in  $m^3 = l \cdot b \cdot h$

Kegel- Volumen in  $m^3 = r^2 \cdot \pi \cdot h / 3$



Abb. 14: Kronenvolumenmessung (April 2005) mittels einer Holzmesslatte, eigenes Foto

#### 4.2. Messungen im Labor

In den Wintermonaten konnte im Labor der Versuchsanlage St. Andrä die tiefgefrorenen Proben die zur Ernte verpackt sowie gelagert wurden analysiert werden.

Die Proben sind auf den Zuckergehalt, den Gesamtsäuregehalt, den pH- Wert sowie auf den Fruchtkernanteil in Prozent analysiert worden.

Das Mostlabor, die Qualitätssicherungseinrichtung der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, befindet sich in der landwirtschaftlichen Fachschule St. Andrä/Lavanttal. Hier werden sämtliche Proben analysiert.

Die tiefgefrorenen 30- Früchte, die seit der Ernte in einem Plastiksack lagerten, konnten im Wasserbad aufgetaut werden.

Vor der Pressung der Kirschen in einer Laborpresse, sind die Fruchtkerne entfernt sowie der Fruchtkernanteil von 30- Früchten mit einer Grammwaage (Soehnle 0-2500g) ermittelt worden. Der frisch gepresste Kirschensaft diente für die weiteren Untersuchungen.

Der Zuckergehalt wurde mit einem Refraktometer bestimmt (Abbildung 11), das Ergebnis in KMW (Klosterneuburger Mostwaage) spiegelt die Zuckergradation. 1 KMW entspricht 10 g Zucker in 1 Liter Kirschensaft, daher sind 10 KMW 100 g Zucker/Liter Kirschensaft (Faktor 10).

Die Funktion eines Refraktometers beruht auf der Lichtbrechung, eine Skala gibt Auskunft über die Höhe der Zuckergradation. Moderne Refraktometer zeigen neben KMW auch Brix sowie Öchselgrade an. Zur Feststellung des pH- Wertes dienten 10 ml gepresster Kirschensaft. Mit einer Einstabmesskette (Fabrikat: pH- Meter pH- 540 GLP WTW) konnte der pH- Wert ermittelt werden. Der Säuregehalt an titrierbarer Gesamtsäure wurde durch eine Titration mit einer Blaulauge bis zum pH- Wert 7,00 ermittelt. Die Blaulauge wurde unter ständigem Rühren des Kirschensaftes eingetropt. Ein Magnetrührer (Fabrikat: Labinco 851 ECO-MAG-STIR) unterstützte die Verteilung der Blaulauge im Becherglas (Abbildung 16).

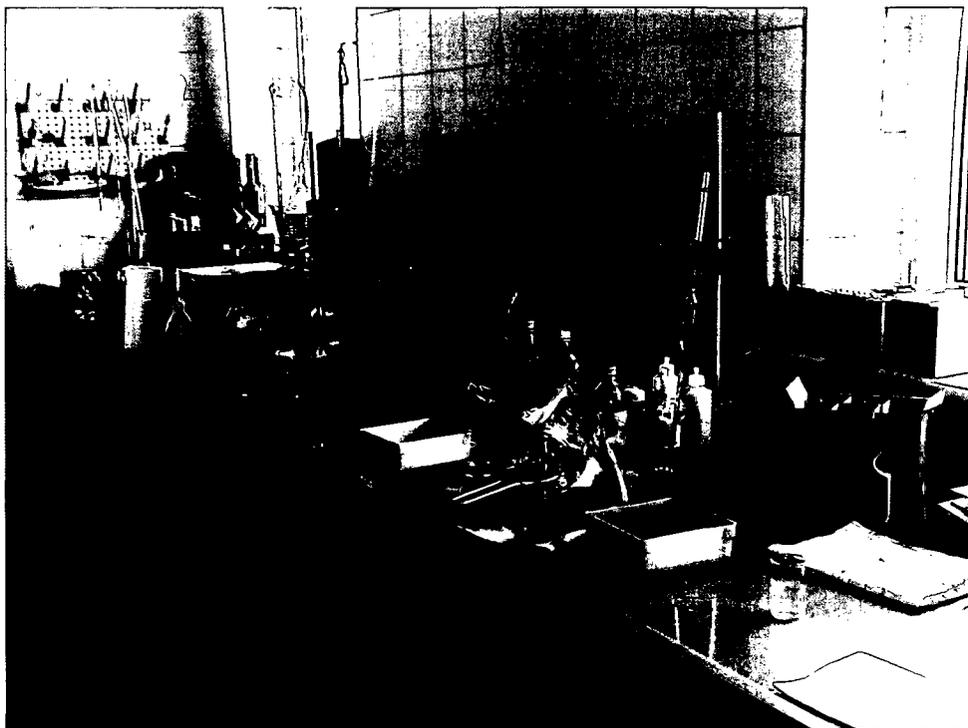


Abb. 15: Labor- Apparaturen in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, eigenes Foto



Abb. 16: pH- Wert Ermittlung mittels Einstabmesskette mit digitaler Anzeige, eigenes Foto

#### 4.3. Bodenpflege

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal wurde die Braunerde die aus einem Ap – Bv – C- Horizont besteht, vor dem Auspflanzen der Kirschbäume umgepflügt sowie gelockert. Nach dem Auspflanzen in einem Pflanzverband von 5 x 3 m, wurde zwischen den Baumreihen mit einer Grasmischung (Sportrasenmischung ohne Klee) begrünt.

Im Baumstreifen kommt ein Herbizidstreifen zum Tragen, um ein vermehrtes auftreten der Gräser sowie Kräuter, die eine Konkurrenz der Kirschbäume gegenüber Wasser sowie Nährstoffe darstellt, zu vermeiden.

Die Begrünung zwischen den Kirschbaumreihen wird je nach Wuchsstärke und Wuchshöhe gemulcht (Pasquali Ergo 6.60 mit Sichelmulcher ST 170 A. Psenner), um Wasser in den heißen Sommermonaten einzusparen, außerdem vermindern Dauerbegrünungen Bodenverdichtungen, es kommt zur Förderung der Bodengare.

#### 4.4. Pflanzenschutz

In der Vegetationszeit mussten Applikationen mit dem Gebläsesprüher ( Pasquali Ergo 6.60 mit Krobath DTS 350) gegen Schädlinge sowie Krankheiten durchgeführt werden.

Die Applikationen die in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal durchgeführt wurden, sind in Tabelle 6 angeführt.

Vegetationsjahr 2003	Krankheit Schädling	Vegetationsjahr 2004	Krankheit Schädling
22.04	Monilia	13.04	Blüten-Monilia
28.04	Monilia	21.04	Blüten-Monilia
05.05	Monilia	27.04	Blüten-Monilia
05.05	Röteln	03.05	Schrotschuss
08.05	Schrotschuss Blattläuse	10.05	Röteln
19.05	Blattläuse	11.05	Schrotschuss Blattdünger
26.05	Schrotschuss und Kirschfruchtfliege	17.05	Schrotschuss Kirschfruchtfliege
18.06	Kirschfruchtfliege	24.05	Schrotschuss Kirschfruchtfliege
20.06	Kirschfruchtfliege	01.06	Schrotschuss Kirschfruchtfliege
18.07	Sprühflecken	k.A	k.A
30.07	Sprühflecken	k.A	k.A

Tab. 6: Pflanzenschutzmaßnahmen 2003 sowie 2004

#### 4.4.1. Moniliakrankheit

Erreger: *Monilia fructigena*, *Monilia laxa*

Krankheitsbilder:

Spitzendürre: Blätter und Blüten an den Trieb- und Zweigspitzen welken schlagartig, verfärben sich braun bis grau und vertrocknen.

Zweigsterben: Wenn Infektionen von den Früchten auf die Triebe übergehen, sterben diese ab und bewirken ein Schadbild, das dem Frostschaden gleicht.

Fruchtfäule: Braune Faulstellen, die sich rasch vergrößern und die ganze Frucht umfassen können. Dort entstehen graue oder braune, in konzentrischen Ringen angeordnete Sporenlager. Die Früchte fallen entweder vom Baum oder trocknen ein und bleiben als Fruchtmumien am Baum hängen (Persen, Polesny, Blümel und Steffek 2000).

Bedeutung:

Durch Spitzendürre und Zweigsterben und daraus folgendem Gummifluss können beim Steinobst große Ernteverluste entstehen. Die Monilia- Fruchtfäule ist eine der häufigsten Lagerkrankheiten.

### Krankheitserreger:

Beide Erreger überwintern in den erkrankten Zweigen oder auf den Fruchtmumien in Form von Dauerkörpern. Ende des Winters bilden sich Sporenlager, aus denen Konidien entlassen werden. Insekten oder Winde verfrachten die Konidien auf die Blütenorgane.

Infektionen der Früchte erfolgen ausschließlich durch berührende Früchte oder über Wunden (feine Risse in der Fruchtschale genügen).

Am Lager entwickelt sich die Fäule auf frisch eingelagertem Obst. Die Früchte verderben innerhalb weniger Tage.

### Gegenmaßnahmen:

- Befallene Triebspitzen vor der Blüte abschneiden, faulende Früchte laufend entfernen und vernichten
- Alle Maßnahmen, die Verletzungen verhindern: Bekämpfung von tierischen Schädlingen und Schorf, bei der Ernte die Früchte vorsichtig behandeln
- Einsatz genehmigter Fungizide, Blütenmonilia: 2 - 3 Behandlungen kurz vor und während der Blüte, Fruchtmonilia: kann durch Fungizideinsatz nicht verhindert werden, da die Früchte wegen ständig möglicher Verletzungen dauernd durch einen Spritzbelag geschützt werden müssten
- Erkrankte Früchte nicht einlagern



Abb. 17: Fruchtmonilia unter heranreifenden Früchten, eigenes Foto

#### 4.4.2. Schrotschusskrankheit

Erreger: *Wilsonomyces carpophilus*

Krankheitsbild:

An den Blättern zuerst kleine, rötliche scharf abgegrenzte Flecken, vergrößern sich, verbräunen und erreichen bis zu 5mm Durchmesser. Die Läsionen sind oft von einer gelben oder roten Zone umrandet. Die Blatflecken brechen nach einiger Zeit durch und hinterlassen Löcher (Schrotschuss).

An den Trieben entstehen 2 – 3 mm große rötliche Flecken die an Umfang zunehmen.

Die geschädigten Stellen können einen Gummifluss aufweisen.

An den Früchten entstehen eingesunkene, rot umrandete braune Flecken, die manchmal verkorken.

Bedeutung:

Starker Befall bewirkt Ernteeinbußen und kann den Baum nachhaltig schwächen oder längerfristig zum Absterben bringen.

Krankheitserreger:

Der Pilz überwintert in den Zweigwunden oder erkrankten Blättern, seltener in Früchten.

Bei Regenwetter werden Konidien auf gesunde Pflanzenteile verschwemmt und verursachen dort Neuinfektionen. Trockenperioden von mehreren Monaten kann der Pilz gut überdauern. Die Keimung des Pilzes erfolgt bei Temperaturen ab 2 – 4 ° C, für eine optimale Weiterentwicklung der Krankheit sind 14 – 18 °C notwendig.

Dringt der Erreger in das Blatt ein, so scheidet er toxische Substanzen aus, wodurch die umliegenden Zellen kollabieren. Nach einigen Tagen bildet sich zwischen intaktem und erkranktem Gewebe eine Trennlinie, die den weiteren Stoffaustausch zwischen den Zellen des betroffenen Gewebes unterbindet. In der Folge werden die abgestorbenen Gewebeteile abgestoßen (Schrotschuss).

Gegenmaßnahmen:

- Soweit möglich befallene Triebe mechanisch entfernen
- Keine Überkronenberegungen verwenden
- Nach der Blüte Belagsfungizide einsetzen
- Zur Zeit des Laubfalles, auf jeden Fall vor den ersten winterlichen Niederschlägen synthetische Fungizide anwenden, um Trieb- und Knospeninfektionen zu verhindern



Abb. 18: Schrotschusskrankheit an Blatt sowie Frucht nach Persen et al. (2000)

#### 4.4.3. Blattläuse

Erreger: *Myzus Prunavium* Börner

Schädling:

Im Laufe des Sommers wandert der Schädling von den Obstbäumen ab und besiedelt Zwischenwirte, wie Gräser oder krautige Pflanzen. Im Herbst kehren die Läuse zur Ablage der Wintereier auf die Obstbäume zurück. Je Blattlaus werden 40 – 70 Jungläuse abgesetzt und es können bis zu 10 Bruten jährlich herangezogen werden. Je stärker die Saugtätigkeit einer Blattlaus ausgeprägt ist, desto stärker rollt sich das Blatt quer zur Mittelrippe ein.

Gegenmaßnahmen:

- Die überwinterte Eier können mit einem Austriebsmittel während der Vegetationsruhe bzw. zum Austrieb bekämpft werden
- Bei nicht zu starkem Befall kann ein Ausschneiden und Vernichten der Blattlauskolonien vorgenommen werden
- Leimringe an Stämmen verhindern das Aufwandern von Ameisen, die eine Ausbreitung von Blattläusen begünstigen
- Während der Vegetationszeit ein für diesen Zweck registriertes Mittel einsetzen

- Der Zeitraum vor und nach der Blüte ist für eine Bekämpfung besonders wichtig
- Einsatz und Schonung von Blattlausräubern, bzw. Parasiten



Abb. 19: Schwarze Sauerkirschenblattlaus nach Persen et al. (2000)

#### 4.4.4. Kirschfruchtfliege

Erreger: *Rhagoletis cerasi* L.

Schaden:

Früchte werden unansehnlich und leicht faulig, es können bis zu 80% der Früchte mit Maden befallen sein. Wichtigster Kirschenschädling.

Madige Früchte zeigen in der Stielgegend eine bräunlich verfärbte Stelle. Das Fruchtfleisch um den Kern wird weich und faulig. Im Inneren befindet sich, in Kernnähe, eine weißliche, kopf- sowie beinlose, bis 6 mm lange Made (Kirschmade).

Schädling:

Ab Mitte Mai schlüpfen aus den im Boden überwinterten Puppen die Kirschfruchtfliegen.

Sie sind 4 – 5 mm lang, mit glashellen, von dunklen Bändern durchzogenen Flügeln.

Auffällig ist am Rücken ein glänzendes hellgelbes Schildchen. Bevor die Fliegen zur Eiablage befähigt sind, bedürfen sie einer Reifungszeit, während sie sich von den zuckerhaltigen Säften der Kirschbäume nähren.

Diese Zeit muss zur Bekämpfung genutzt werden. 8 bis 10 Tage nach dem Schlüpfen aus dem Boden beginnt die Eiablage. Die Eier werden einzeln unterhalb der Fruchtschale der sich

rötenden Kirschen abgelegt. Die Maden schlüpfen nach ungefähr 8 Tagen, bohren sich tiefer in das Fruchtfleisch ein, verzehren und verwandeln es in eine weiche faulige Masse. Mit Eintritt der Fruchtreife sind die Maden meist erwachsen, sie lassen sich zu Boden fallen und verpuppen sich etwa 3 cm tief im Boden. Die Puppen überwintern, im Mai des nächsten Jahres schlüpfen die Fliegen.

Gegenmaßnahmen:

- Restloses Abernten aller Früchte hilft den nächstjährigen Befall zu mindern
- Das Pflanzen von Heckenkirschen und Wildkirschen ist im Befallsgebiet zu vermeiden
- Gelbe Leimtafeln zu Flugbeginn können einen Großteil der zufliegenden Kirschfruchtfliegen abfangen und den Befall der Früchte deutlich vermindern (2 – 10 Tafeln/Baum), da auch Nützlinge abgefangen werden, Tafeln nur von Flugbeginn bis Erntebeginn verwenden
- Behandlung mit einem zugelassenen Präparat, Behandlungstermin wird mit Hilfe von Gelbtafeln bestimmt und in Form von Warnmeldungen bekannt gegeben. Wartezeiten unbedingt einhalten!

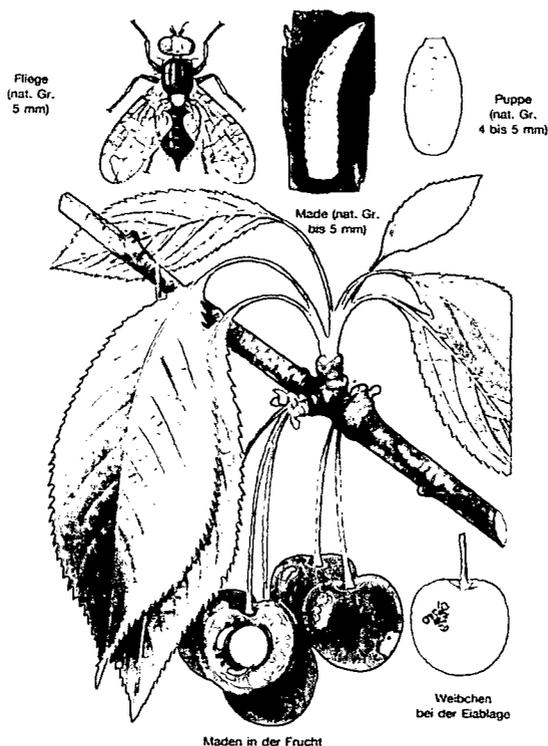


Abb. 20: Kirschfruchtfliege mit Entwicklungsstadien nach Persen et al. (2000)

#### 4.4.5. Röteln der unreifen Früchte

Ursache: Stresssymptom

Die Leistungsfähigkeit der Baumkrone sowie eine gestörte Stoffwechselverteilung innerhalb der reifenden Frucht spielt hier eine wesentliche Rolle. Ende Juni durchläuft die Kirschfrucht eine kurze, aber kritische Phase bei der Steinhärtung. Steht der Baum hier unter Stress, verblassen die Früchte gelb bis rosarot. Physiologisch gesehen ist das Röteln eine vorzeitige Alterung. Die Alterungshormone Ethylen und Abscisin induzieren den roten Farbstoff Anthocyan. Die Steinhärtung ab Mitte Juni benötigt viel Energie zur Synthese der Zellulose und des Lignins. Die schnell wachsende Kirschfrucht hat große Probleme, diesen Bedarf zu decken. In dieser Phase fördern alle Faktoren das Röteln, die das Zuckerangebot der Laubblätter reduzieren: Kühle Witterung, nasser Boden, wenig Sonnenlicht, Nährstoffmangel, Bodenverdichtungen und Schädlinge (Feucht et al. (2001).

#### 4.4.6. Gummifluss

Krankheitsbild:

An Ästen, Stämmen, Zweigen und Früchten: Unter der Rinde oder im Fruchtfleisch kommt es zur Gummibildung.

Als Folge des Gummiflusses können die Steinobstbäume stark geschädigt werden oder sogar absterben.

Krankheitsursache:

Gummifluss kann verschiedene parasitäre oder nichtparasitäre Ursachen haben. Infektionen durch Bakterien, Viren oder Pilze kommen ebenso in Frage wie zu reichliche oder unregelmäßige Wasserversorgung. Verletzungen jeglicher Art rufen Wundreize hervor, die ebenfalls Gummibildung zur Folge haben.

Die Gummibildung entsteht durch die Umwandlung von Zellulose in ein Kohlenhydratgemisch und anschließender Zellwandauflösung in den Zellwänden.

Gegenmaßnahmen:

- Humusreiche, tiefgründige nicht zu feuchte Böden wählen, frostgefährdete Lagen ausschließen
- Unnötige Verletzungen vermeiden, vorsichtige Kulturpflege
- Krankheiten und Schädlinge rechtzeitig bekämpfen



Abb. 21: Gummitropfen nach Persen et al. (2000)

#### 4.4.7. Sprühfleckenkrankheit

Erreger: *Blumeriella jaapii*

Krankheitsbild:

An Blättern, im Mai bis Juni findet man an den Blattoberseiten zahlreiche, winzige rundliche, rötliche, unscharf begrenzte Fleckchen, die den Blättern ein gesprenkeltes Aussehen verleihen. An diesen Stellen stirbt das Gewebe ab und kann manchmal kleine, schrotschussartige Löcher hinterlassen. Die gegenüberliegende Blattunterseite bilden sich Sporenlager aus, die als auffällige weiße Beläge sichtbar sind. Bei starkem Befall kommt es zum Vergilben der Blätter und anschließendem Laubfall. Durch einen frühzeitigen Laubverlust entwickeln sich wenige Früchte, bei jungen Bäumen wird das Wachstum und die Holzreife beeinträchtigt. Bäume, die immer wieder starken Befall aufweisen, sind anfälliger gegenüber Frost.

Krankheitserreger:

Abgefallene Blätter stellen das Winterquartier des Pilzes dar. Er entwickelt eine Haupt- und Nebenfruchtform aus, die bei regnerischem Wetter im Frühjahr Primärinfektionen auslösen. Über Spaltöffnungen dringt der Pilz mit seinen Keimschläuchen in das Blatt ein und bildet ein Myzel aus. Warm- feuchte Witterung begünstigt den Pilz, in wenigen Tagen werden Sommersporen an der Blattunterseite gebildet, die durch Wind und Regen weiterverschleppt werden.

Gegenmaßnahmen:

- Ziel ist es, eine Primärinfektion im Frühjahr zu verhindern, 3 – 4 Behandlungen Ende Mai mit Fungiziden reichen meist aus
- Abbau des Falllaubes beschleunigen (Harnstoffspritzungen bei Laubfall)



Abb. 22: Sprühfleckenkrankheit nach Persen et al. (2000)

## 5. Ergebnisse (Excelauswertung)

### 5.1. Vegetative Daten:

Die Datensammlung ist im Anhang angeführt (siehe 9.4.).

5.1.1. Der Stammdurchmesser in cm konnte mit einer Forstmesskluppe (Abbildung 11) 20 cm oberhalb der Veredelung gemessen werden. Die Messung erfolgte vor sowie nach der Vegetationszeit (Saftruhe). Die Wuchsstärken der Unterlagen, die Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$ , der Jahreszuwachs am Stamm in mm sowie der spezifische Ertrag in  $\text{kg}/\text{cm}^2$  konnte vom Stammdurchmesser abgeleitet werden. Durch Kopulation oder Okulation wird die Edelsorte (Lapins) in den Baumschulen mit der Unterlage veredelt (Abbildung 3).

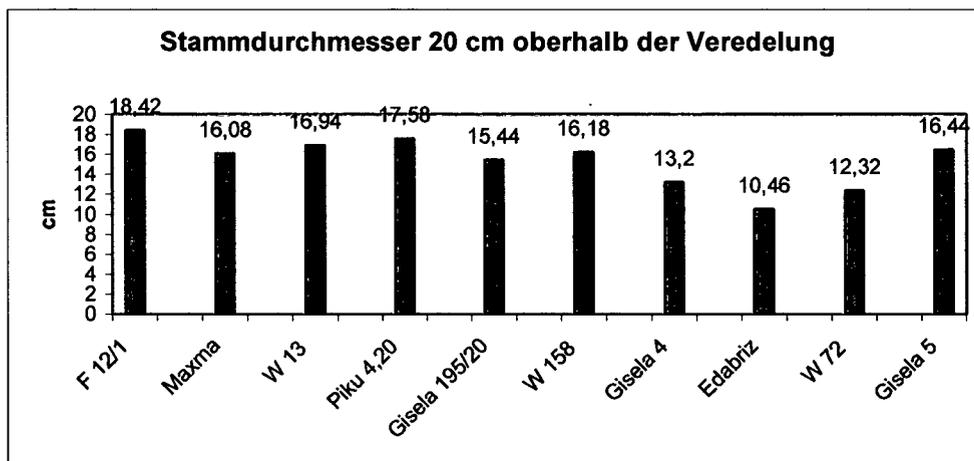


Abb. 23: Stammdurchmesser in cm (Herbst 2005), 20 cm oberhalb der Veredelung

Die englische Kirschenunterlage F12/1 ist mit 18,1 cm Stammdurchmesser sehr starkwüchsig. In Tabelle 7 sind die Kirschenunterlagen in Wuchsstärkenklassen zugeteilt.

Wuchsstärke	Wuchsstärkenklasse in cm	Unterlage
sehr starkwüchsig	über 18,1	F 12/1
starkwüchsig	18,0 – 15,1	Piku 4.20 W 13 Gisela 5 W 158 Maxma 1414 Gisela 195/20
mittelstarkwüchsig	15,0 – 12,1	Gisela 4 W 72
schwachwüchsig	unter 12,0	Edabriz

Tab. 7: Wuchsstärken der Unterlagen bezogen auf den Stammdurchmesser in cm (Herbst 2005)

Die Stammquerschnittsfläche in cm<sup>2</sup> konnte mit der **Formel  $r^2 \pi$**  ermittelt werden.

Die Beurteilung der relativen Wuchsstärke (Abbildung 26) sowie der durchschnittlichen Erträge in kg/cm<sup>2</sup> (Abbildung 29) ist von der Stammquerschnittsfläche in cm<sup>2</sup> abgeleitet.

In Abbildung 24 sind die Stammquerschnittsflächen der Kirschenunterlagen vom Jahr 2005 grafisch dargestellt.

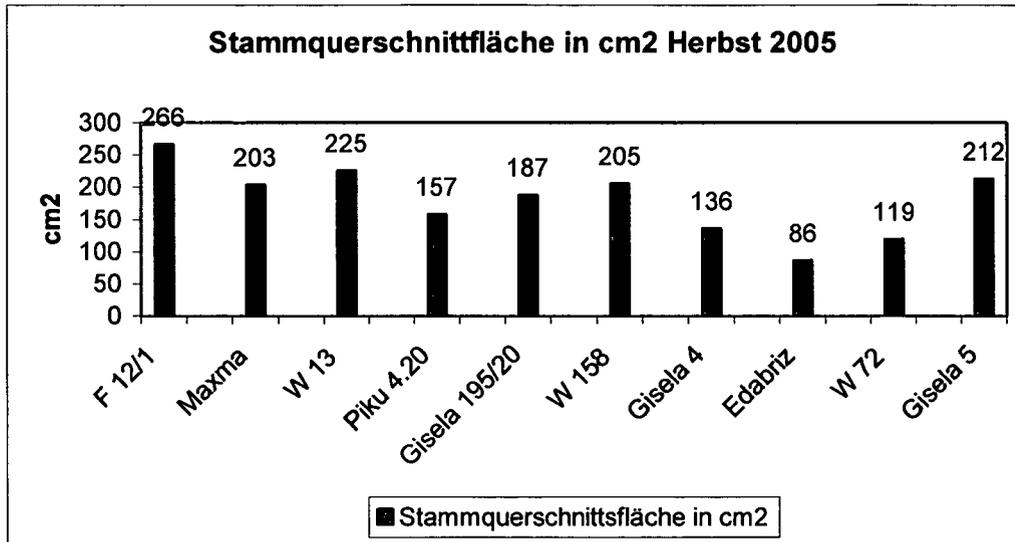


Abb. 24: Stammquerschnittsfläche in cm<sup>2</sup> (Herbst 2005)

Tabelle 8 teilt die Kirschenunterlagen in Wuchsstärkenklassen der Stammquerschnittsfläche in cm<sup>2</sup> ein. Die Kirschenunterlage F 12/1 ist mit über 251 cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche sehr starkwüchsig.

Wuchsstärke	Wuchsstärken- klasse in cm <sup>2</sup>	Unterlage
sehr starkwüchsig	über 251	F 12/1
starkwüchsig	250 – 201	W 13 Gisela 5 W 158 Maxma 1414
mittelstarkwüchsig	200 – 151	Gisela 195/20 Piku 4.20
schwachwüchsig	unter 150	Gisela 4 W 72 Edabriz

Tab. 8: Wuchsstärken der Unterlagen bezogen auf die Stammquerschnittsfläche in cm<sup>2</sup> (Herbst 2005)

Mit einer Forstmesskluppe (Abbildung 11) erfolgte die Erhebung des Jahreszuwachses in mm. Vor sowie nach der Vegetation 2005 sind die Kirschbäume auf den Stammdurchmesser gemessen worden (Abbildung 25).

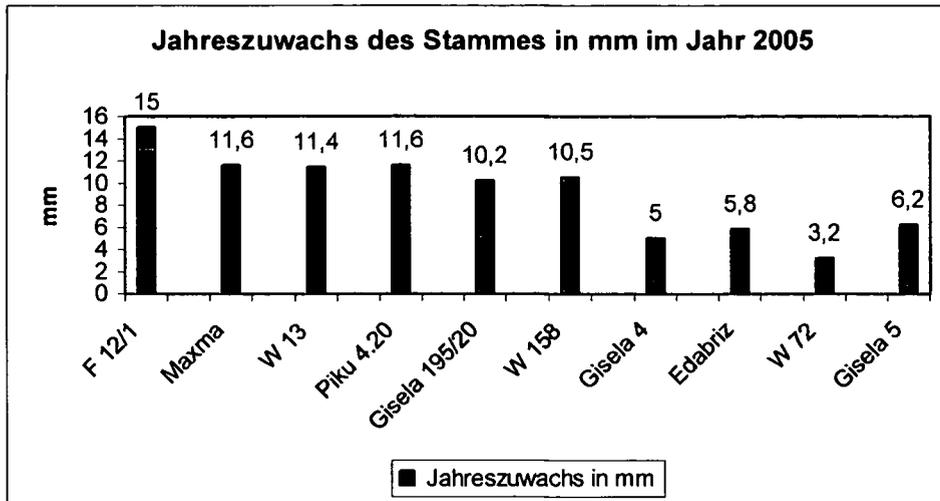


Abb. 25: Jahreszuwachs des Stammes in mm im Jahr 2005

Tabelle 9 teilt den Jahreszuwachs in mm in Wuchsstärkenklassen ein. Die Kirschenunterlage F 12/1 ist mit über 13,1 mm Jahreszuwachs sehr starkwüchsig. Weiroot 72 kann in der OVA als die Kirschenunterlage mit dem geringsten Jahreszuwachses bezeichnet werden, (=3,2 mm Jahreszuwachs 2005) (Abbildung 25).

Wuchsstärke	Wuchsstärken- klasse in mm	Unterlage
sehr starkwüchsig	über 13,1	F 12/1
starkwüchsig	13,0 – 11,1	Maxma 1414 Piku 4.20 W 13
mittelstarkwüchsig	11,0 – 9,1	W 158 Gisela 195/20
schwachwüchsig	unter 9,0	Gisela 5 Edabriz Gisela 4 W 72

Tab. 9: Wuchsstärkenklassen des Jahreszuwachses in mm im Jahr 2005

Die relative Wuchsstärke in Prozent des Stammes bezieht sich auf die Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$ , die mit der Formel  $r^2 \pi$  errechnet wurde. Die englische Kirschenunterlage F 12/1 stellt mit  $266 \text{ cm}^2$  Stammquerschnittsfläche (Abbildung 24) im Jahr 2005 100% da, die übrigen Kirschenunterlagen sind in Relation zu F 12/1 gesetzt (F 12/1=100).

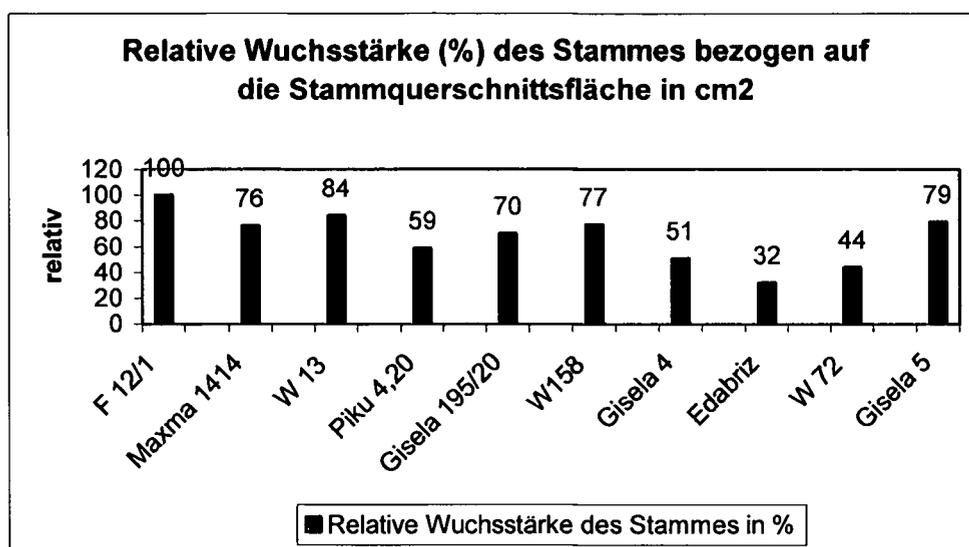


Abb. 26: Relative Wuchsstärke in %, anhand der Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$  abgeleitet

In Tabelle 10 ist die Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$  der Kirschenunterlage in Wuchsstärkenklassen eingeteilt. Die Kirschenunterlagen F 12/1 sowie Weiroot 13 sind als sehr starkwüchsig einzustufen. Die Kirschenunterlage Edabriz kann der relativen Stammquerschnittsfläche von 32 (Abbildung 26) als schwachwüchsig eingestuft werden.

Relative Wuchsstärke	Wuchsstärkenklasse in %	Unterlage
sehr starkwüchsig	100 - 80	F 12/1 W 13
starkwüchsig	79 - 60	Gisela 5 W 158 Maxma 1414 Gisela 195/20
mittelstarkwüchsig	59 - 40	Piku 4.20 Gisela 4 W 72
schwachwüchsig	unter 40	Edabriz

Tab. 10: Klasseneinteilung der Wuchsstärke, anhand der Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$

5.1.2. Das Kronenvolumen konnte mit der Quader- sowie Kegelformel ermittelt werden.

Die Datensammlung ist im Anhang angeführt (siehe 9.4.).

**Quader:** Volumen in  $m^3 = l \cdot b \cdot h$

**Kegel:** Volumen in  $m^3 = r^2 \cdot \pi \cdot h / 3$

Die Unterlage F 12/1 = 100 sehr starkwüchsig, die übrigen Kirschenunterlagen sind der F 12/1 zugeordnet. Die Kronenhöhe wurde ab dem Kronenansatz ermittelt (Abbildung 14).

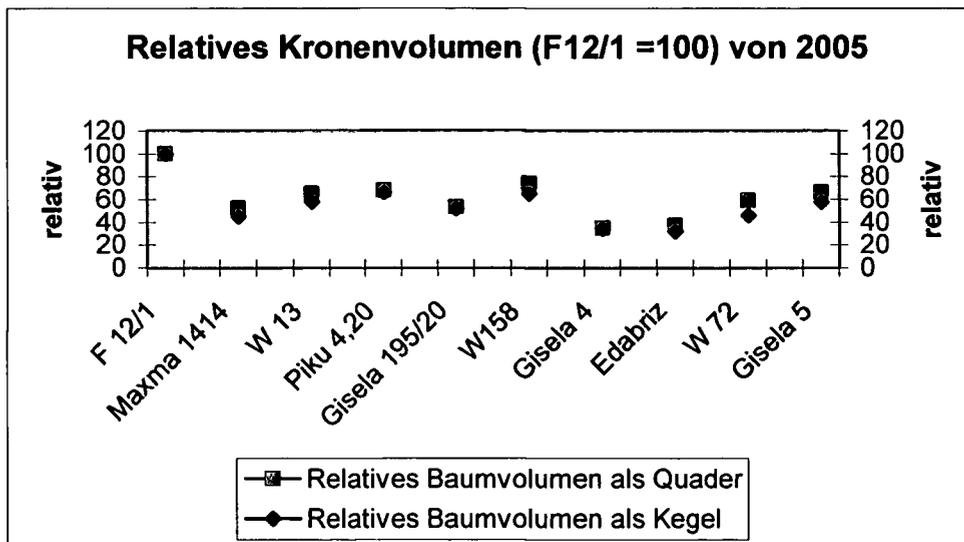


Abb. 27: Relatives Kronenvolumen April 2005

Die Wuchsstärkenklassen der Kirschenunterlagen sind anhand der Kegelformel in Tabelle 11 dargestellt.

Relative Wuchsstärke	Wuchsstärkenklasse in %	Unterlage
sehr starkwüchsig	100 - 80	F 12/1
starkwüchsig	79 - 60	PiKu 4.20 W 158
mittelstarkwüchsig	59 - 40	W 13 Gisela 5 Gisela 195/20 W 72 Maxma 1414
schwachwüchsig	unter 40	Edabriz Gisela 4

Tab. 11: Klasseneinteilung der relativen Wuchsstärke, anhand der Kegelformel abgeleitet

## 5.2. Generative Daten

### 5.2.1. Blüte

Der Blühbeginn hängt zum größten Teil von der Witterung (Temperatur) ab. Warmes, trockenes Wetter fördert eine rasche Blütenentwicklung, nasses, kaltes Wetter hingegen verzögert die Blütenentwicklung.

Blütenknospen sind beim Steinobst lateral (seitlich) und niemals terminal (an der Spitze) angeordnet. In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal konnten bei der Sorte Lapins drei Blüten je Blütenknospe bonitiert werden.

Tabelle 12 spiegelt den zeitlichen Verlauf der Blütenentwicklung.

Unterlage	Datum	Stadium	Datum	Stadium	Datum	Stadium	Datum	Stadium
F 12/1	22.04	E – F	24.04	F	01.05	G	03.05	H
	23.04		25.04				04.05	
Maxma	22.04	E – F	24.04	F	01.05	G	04.05	H
	23.04							
W 13	22.04	E - F	24.04	F	01.05	G	04.05	H
	23.04							
Piku 4.20	23.04	E	24.04	F	30.04	G	04.05	H
					01.05			
Gisela 195/20	22.04	E - F	24.04	F	01.05	G	04.05	H
	23.04		25.04					
W 158	23.04	E	25.04	F	30.04	G	04.05	H
					01.05			
Gisela 4	22.04	E - F	24.04	F	30.04	G	04.05	H
	23.04							
Edabriz	22.04	E - F	24.04	F	01.05	G	04.05	H
	23.04							
W 72	22.04	E - F	24.04	F	30.04	G	04.05	H
	23.04							
Gisela 5	22.04	E - F	24.04	F	30.04	G	04.05	H
	23.05				01.05			

Tab. 12: Blütenentwicklungsstadien 2005 in der OVA St. Andrä/Lavanttal nach Baggioini

Tabelle 12 zeigt den Beginn sowie die weitere Entwicklung der Blüte in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, wo zehn verschiedene Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins bonitiert wurden.

Vom Ballonstadium (E) bis zum Ende der Blüte (H) kann für 2005 eine 12- Tages Zeitraum abgeleitet werden. Die verschiedenen Kirschenunterlagen variieren kaum im Blühverlauf. Die Temperatur beeinflusst den Beginn sowie den Blühverlauf.

Bei einer Frosteinwirkung während der Blüte kann es zu einer Zerstörung der Zellen, die zu einem Pollenkeimschlauchwachstum führen, kommen. In weiterer Folge findet keine Befruchtung des Fruchtknoten statt. Dies verminderte 2003 den Ertrag. Abhilfe könnte eine passive Frostabwehr schaffen (Überkronenberegnung, Frostkerzen).

Für den erwerbsmäßigen Kirschenanbau in Kärnten nimmt der Standort eine zentrale Stelle ein. Frostfreie Standorte vermindern das Risiko gegen Ernteausfälle, dadurch können höhere Erlöse erzielt werden.

#### 5.2.2. Ertragsdaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins.

Alle erhobenen Ertragsdaten sind im Anhang angeführt (siehe 9.4.).

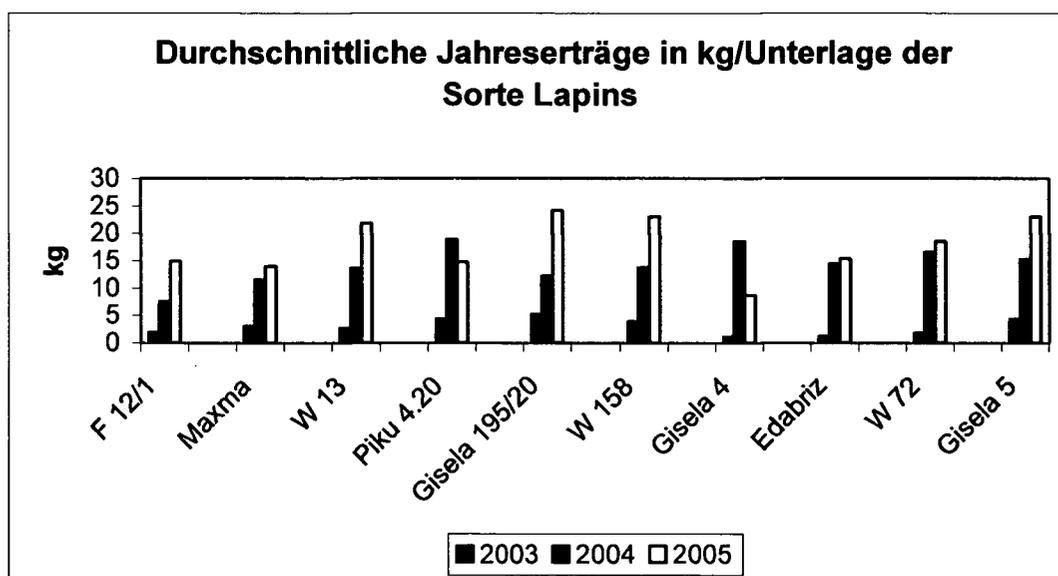


Abb. 28: Durchschnittliche Jahreserträge in kg/Unterlage der Sorte Lapins

Der durchschnittliche Ertrag in kg/Unterlage wurde aus den fünf Wiederholungen der jeweiligen Kirschenunterlagengruppe ermittelt. 2003 verringerte der Blütenfrost bei allen Kirschenunterlagen den Baumertrag, weniger als <5kg/Unterlagengruppe. In den Jahren 2004 sowie 2005 konnte sich der Ertrag, da kein Blütenfrost vorkam erhöhen (Abbildung 28).

Die effektiven Baumerträge in Gramm von 2003 bis 2005 sind in Tabelle 13 und 14 angeführt, sie dienen für die Ermittlung des durchschnittlichen Ertrages in kg/Kirschenunterlage (Abbildung 28).

Unterlage	Jahr	Ertrag gesamt in Gramm	Jahr	Ertrag gesamt in Gramm	Jahr	Ertrag gesamt in Gramm
F 12/1	2003		2004		2005	
1		2100		5400		8200
2		2050		4700		11350
3		2250		8200		16700
4		1360		10700		18150
5		1930		8700		20050
Maxma	2003		2004		2005	
1		2960		11300		18400
2		3420		16200		15450
3		2540		9400		7400
4		5100		10600		14200
5		1670		10000		14180
W 13	2003		2004		2005	
1		2810		13500		18000
2		1710		15300		30500
3		3500		12300		17000
4		2820		10500		22150
5		3070		16600		21300
Piku 4.20	2003		2004		2005	
1		4740		22900		18200
2		5870		19300		17850
3		1940		16900		9250
4		3970		18000		14500
5		5290		17500		14050
Gisela 195/20	2003		2004		2005	
1		5090		14400		29950
2		5510		12700		28650
3		4420		13200		24350
4		6930		13000		25800
5		3540		7700		11870

Tab. 13: Effektive Baumerträge der Kirschenunterlagen von 2003 bis 2005

Unterlage	Jahr	Ertrag gesamt in Gramm	Jahr	Ertrag gesamt in Gramm	Jahr	Ertrag gesamt in Gramm
W 158	2003		2004		2005	
1		4680		12800		25800
2		4610		13000		27250
3		2190		13200		13900
4		4350		15700		24800
5		Ausfall		Ausfall		Ausfall
Gisela 4	2003		2004		2005	
1		1180		18500		8700
2		Ausfall		Ausfall		Ausfall
3		Ausfall		Ausfall		Ausfall
4		Ausfall		Ausfall		Ausfall
5		Ausfall		Ausfall		Ausfall
Edabriz	2003		2004		2005	
1		Ausfall		2100		3320
2		4200		20800		22000
3		290		14800		15660
4		200		12100		14520
5		320		10000		9400
W 72	2003		2004		2005	
1		1530		19460		21100
2		1800		14800		15750
3		1300		17300		14920
4		760		15300		18450
5		3530		15600		22600
Gisela 5	2003		2004		2005	
1		3290		16500		25100
2		3680		17200		24550
3		5030		18200		26480
4		4980		16000		21680
5		4680		8100		16800

Tab. 14: Effektive Baumerträge der Kirschenunterlagen von 2003 bis 2004

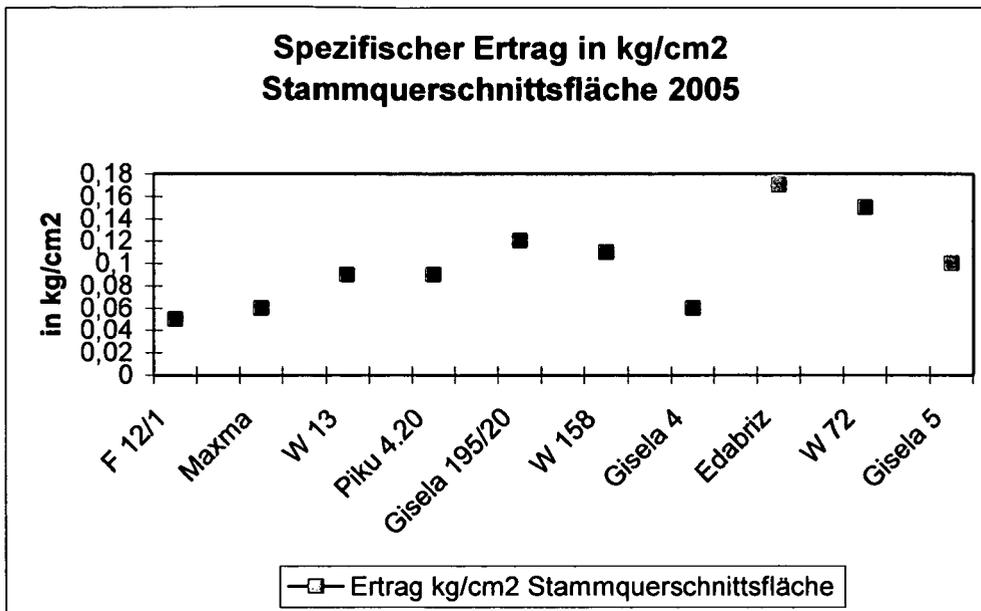


Abb. 29: Spezifischer Ertrag in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche 2005

In Abbildung 29 weisen die Kirschenunterlagen, Edabriz sowie Weiroot 72 den höchsten Ertrag in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnitt auf (Tabelle 15). Gisela 195/20, W 158 sowie Gisela 5 können mit einem mittleren Ertrag bei diesen Parametern eingestuft werden. Die englische Kirschenunterlage F 12/1 weist den geringsten Ertrag in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche auf. Für intensivgeführte Kirschenanlagen sind hohe Ertragswerte in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche von Bedeutung. Hohe Ertragswerte in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche haben im erwerbsmäßigen Obstanbau große Bedeutung. Ertrag sowie Wuchsstärke der Unterlage sind günstig einzustufen, da auf geringem Stammquerschnitt ein hoher Ertrag erzielt wird. Erntearbeiten sowie Pflegearbeiten können an bodennahen schwachmittelstarkwüchsigen Kirschbäumen, leichter durchgeführt werden. Dadurch sind höhere Erlöse durch Kosteneinsparungen möglich.

Erträge	Ertragsklasse in kg/cm <sup>2</sup>	Unterlage
hoch	über 0,15	Edabriz W 72
mittel	0,14 – 0,10	Gisela 195/20 W 158 Gisela 5
gering	0,09 – 0,05	W 13 Piku 4.20 Maxma 1414 Gisela 4 F 12/1

Tab. 15: Ertragsklassen in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche 2005

### 5.2.3. Platzen der Kirschfrüchte:

2004 sowie 2005 mussten viele aufgeplatzte Kirschfrüchte, verursacht durch hohe Niederschlagsmengen zur Erntezeit, die durch eine Regenperiode (Adriatief) während der Kirschenernte mit sich brachte, aussortiert werden.

Abbildung 30 zeigt die Problematik, dass über 50% geplatzte Früchte auftreten, wenn bei höherer Niederschlagsmenge keine Kirschenüberdachung zur Verfügung gestellt wird (Abbildung 31).

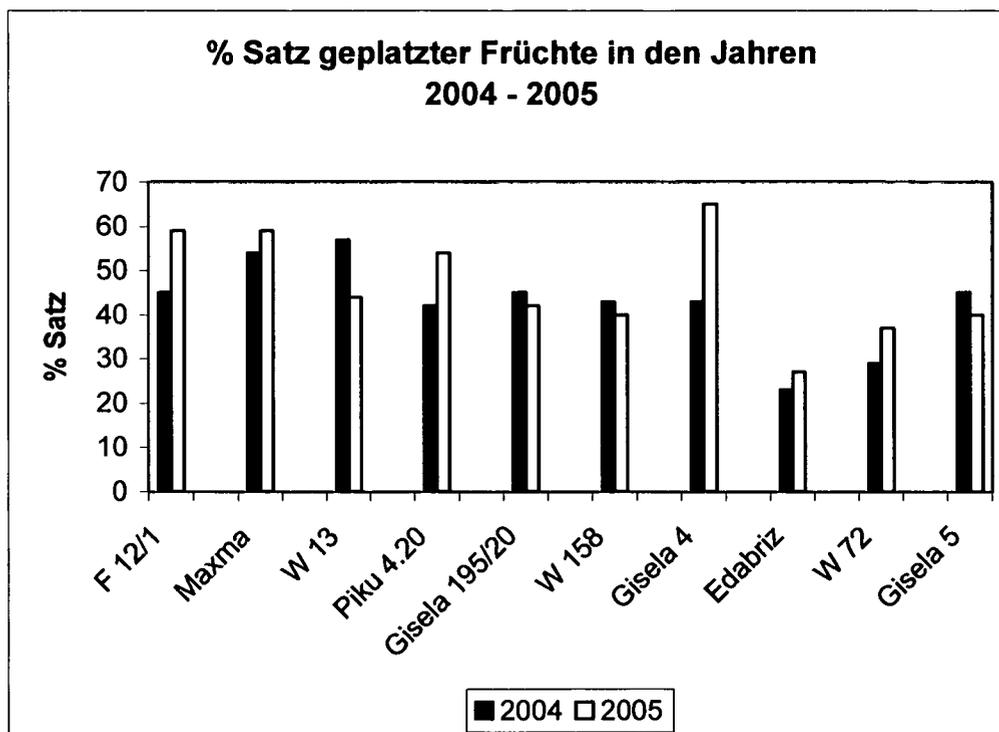


Abb. 30: Anteil geplatzter Früchte in % von 2004 bis 2005

2003 herrschte im Gegensatz zu 2004 sowie 2005 trockenes Sommerwetter (der heißeste Sommer seit es Aufzeichnungen gibt). Keine geplatzten Früchte waren das Resultat. 2004 sowie 2005 herrschte zur Kirschenernte ein Adriatief, dass kühles sowie feuchtes Wetter mit sich brachte. In Kärnten wird ein Mittelmeertief auch Adriatief genannt, dass feuchtes sowie niederschlagsreiches Wetter mit sich bringt.

Der Regentropfen auf der Kirschfrucht spielt beim Platzen der Kirschfrüchte die entscheidende Rolle, warme Niederschläge (warme Regenfront) begünstigen das Platzen der Früchte. Die Kirschfrucht quillt durch Kalium und Wasser an, die dünne Cuticula dehnt sich aus. Steigt der Innendruck zu stark an und überschreitet die Elastizitätsgrenze der Cuticula, platzt die Cuticula (Außenhaut). Daraus resultieren mindere Qualitäten. Geplatze Früchte sind gegen Pilze und Mikroorganismen anfällig (Abbildung 12).

Ernteausfälle von über 50 % müssen in Kauf genommen werden (Abbildung 30). Rasches Abtrocknen der Früchte und Blätter fördert, dass nicht zu viele Früchte platzen. Exponierte Hanglagen mit verstärkter Luftzirkulation sind als günstiger einzustufen. Abhilfe schafft ein Regendach (Abbildung 31), das von verschiedenen Firmen mit verschiedenen Systemen angeboten wird. Die Lebensdauer eines Regendaches muss in die betriebswirtschaftliche Kalkulation einer Kirschenanlage mit einbezogen werden, denn die Lebensdauer einer Überdachungshaut beträgt im Durchschnitt 8 Jahre. Für Standzeiten mit 20 bis 25 Jahren müssen daher 2 bis 3 Regendächer/Anlage kalkuliert werden (Tabelle 3).

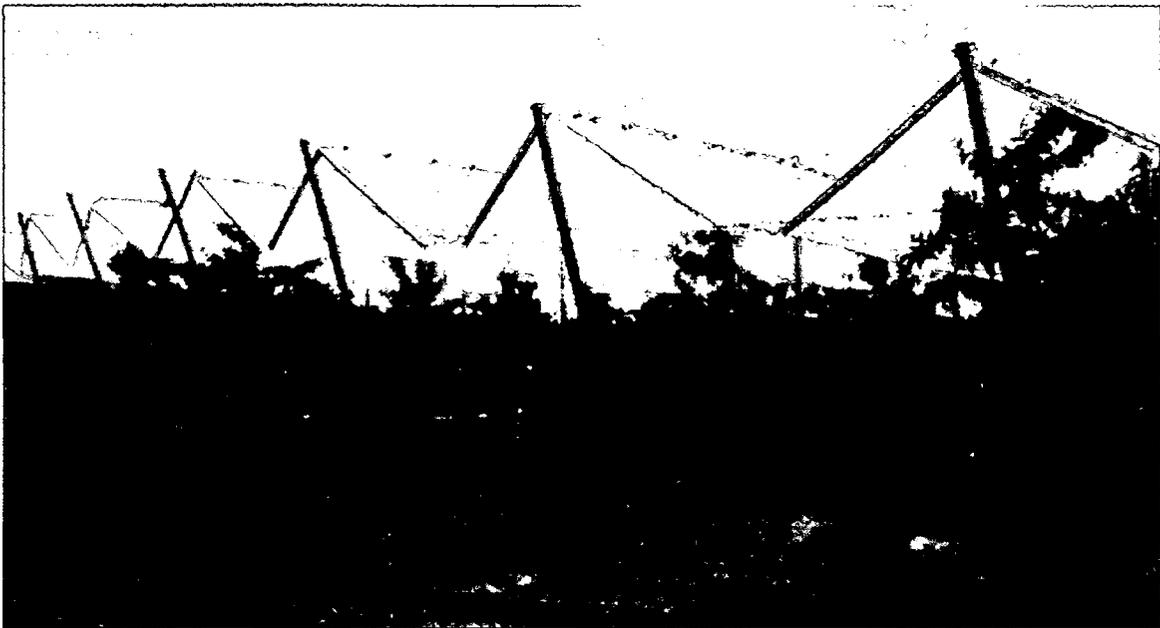


Abb. 31: Regenschutzdach bei Kirschen in der Schweiz nach Schwizer (2005)

Im erwerbsmäßigen Kirschenanbau sind Überdachungen kaum mehr wegzudenken. Die Vorteile einer Überdachung sind höhere Fruchtqualitäten (da keine geplatzten und kaum faulende Früchte vorkommen), sowie die Ernte kann auch bei Schlechtwetter erfolgen (Regendach schützt Erntearbeiter).

Eine längere Erntezeit ermöglicht schöner ausgefärbte Früchte sowie höhere Kirschenfruchtgewichte.

Der Verkaufserlös erhöht sich schlussendlich.

#### 5.2.4. 30- Fruchtgewicht (siehe auch 5.2.5.)

Alle erhobenen Daten sind im Anhang angeführt (siehe 9.4).

<b>30- Fruchtgewicht</b>	<b>30-Fruchtge. Klasse in g</b>	<b>Unterlage</b>
sehr schwer	über 400	Piku 4.20
schwer	400 - 380	Maxma 1414
mittelschwer	380 - 360	Gisela 5 W 13
leicht	unter 360	W 158 Gisela 4 W 72 F 12/1 Edabriz Gisela 195/20

Tab. 16: Klasseneinteilung 30- Fruchtgewicht in Gramm 2005

Das Fruchtgewicht in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal ist mit über 10 Gramm pro Frucht hoch einzustufen. Hohes Fruchtgewicht kann durch Regulierung der Fruchtzahlen am Baum erzielt werden. Viele Früchte am Spindelbaum ergeben hohe Baumerträge mit geringem Fruchtgewicht, wenige Früchte am Spindelbaum ergeben niedere Baumerträge mit höheren Fruchtgewichten.

Die Früchte sollen mindestens 8 Gramm pro Frucht aufweisen (Klasse 1), um den Marktanforderungen zu entsprechen. Zur Premiumklasse gehören Fruchtgrößen die über 14 Gramm pro Frucht aufweisen.

In Tabelle 13 sind die 30- Fruchtgewichte der Kirschenunterlagen, in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal aufgelistet. Die Kirschfrüchte der Sorte Lapins haben ein Fruchtgewicht zwischen 11 und 13 Gramm.

### 5.2.5. Stiellänge - Fruchtdurchmesser

Unterlage	30- Fruchtgewicht in Gramm	Stiellänge in mm	Fruchtdurchmesser in mm
F 12/1	350	k.A	k.A
Maxma 1414	392	k.A	k.A
W 13	362	k.A	k.A
Piku 4.20	408	k.A	k.A
Gisela 195/20	316	36 bis 46	29 bis 31
W 158	358	31 bis 39	28 bis 31
Gisela 4	352	36	30
Edabriz	338	33 bis 40	27 bis 30
W 72	350	25 bis 42	29 bis 30
Gisela 5	372	35 bis 43	27 bis 29

Tab. 17: 30- Fruchtgewicht in g, Stiellänge in mm sowie Fruchtdurchmesser in mm 2005

Stichprobenartig sind während der Ernte 2005 die Stiellänge in mm sowie der Fruchtdurchmesser in mm mit der Schiebelehre gemessen worden (Abbildung 11).

Früchte, die für den Verkauf bestimmt sind, müssen mit dem Fruchtstiel geerntet werden. Der Fruchtstiel schützt die Frucht vor dem Bluten (kein Saftaustritt), außerdem muss für den Frischverkauf ganze Früchte mit Fruchtstiel geerntet werden (Vermarktungsnorm).

*Der Konsument kauft mit dem Auge!*

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal sind die Kirschfrüchte 2005 ohne Stiel geerntet worden, da sie für die Branntweinerzeugung verwendet wurden.

Bestimmte Süßkirschensorten besitzen langstielige Fruchtstiele, dadurch sind höhere Ernteleistungen als bei kurzstieligen Sorten möglich. Die Verletzungsgefahr der Kirschfrüchte (während der Ernte) kann bei langstieligen Sorten vermieden werden, dadurch steigt die Transport- sowie Lagereigenschaft an.

Der Fruchtdurchmesser muss für die Klasse Extra: 20 mm, Klassen I und II: 17 mm aufweisen ([www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at))

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal liegt die durchschnittliche Stiellänge bei 36 mm, der Fruchtdurchmesser bei 29 mm der Sorte Lapins.

### 5.3. Innere Fruchtqualität

Unterlage	Jahr %	Zuckergrade in KMW			Säuregehalt in g/l			pH- Wert			30-Kernanteil in g	
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2005	in %
F 12/1		12	11,5	11,2	6,4	4,9	5	3,7	3,97	3,75	20,4	5,8
Maxma		12,5	11,5	11	5,7	4,6	3,85	3,96	3,8	3,68	24,2	6,1
W 13		11,5	11,5	11	5,3	4,8	5,1	4	3,85	3,38	24,1	6,6
Piku 4.20		12,5	11,5	10,5	5,3	5,1	4,1	4	3,84	3,75	24,2	5,9
Gisela 195/20		13,5	11	11	5,1	4,65	4,5	3,9	3,96	3,8	21,3	6,7
W 158		13	10,5	10,5	6,4	5,5	5,5	4	4,1	3,88	21,2	5,9
Gisela 4		12,5	9	12,5	5,7	4,2	5,2	3,96	3,6	3,57	22,3	6,3
Edabriz		12,5	10,5	10,5	5,4	4,25	4,2	3,86	3,9	3,55	21,8	6,4
W 72		13	11	10,1	5,7	4,35	4,9	3,9	4	3,63	22,7	6,5
Gisela 5		12	11	10,5	4,1	4,8	4,35	4,22	4	3,58	24,5	6,5

Tab. 18: KMW (Zuckergehalt), Säure in g/l, pH- Wert von 2003 bis 2005 sowie Kernanteil nur 2005

Tabelle 18 spiegelt die zu untersuchenden Versuchsjahre 2003 bis 2005.

Die Labordaten wie die Zuckergradation (KMW), der Säuregehalt in g/l, der pH- Wert sowie der Fruchtkernanteil wurden im Labor der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal ausgewertet. Aus der Tabelle 18 ist ersichtlich, dass die Zuckergradation in KMW sowie der Säuregehalt in g/l von der Witterung in den jeweiligen Jahren abhängig ist. 2003 war das Jahr von Blütenfrost sowie einem heißen Sommer geprägt. Die Zuckergradation liegt 2003 am höchsten, auffallend ist auch 2003 der erhöhte Säuregehalt in g/l. Die Jahre 2004 sowie 2005 können miteinander von der Witterung annähernd gleich eingestuft werden, da Trockenphasen in der Vegetation sowie Nässephasen während der Ernte auftraten. Die Zuckergradation in KMW, der Säuregehalt in g/l sowie der pH- Wert sind annähernd gleich. Der Kernanteil der jeweiligen Kirschenunterlagen liegt zwischen 5,8 bis 6,6 % vom tatsächlichen Fruchtgewicht.

In Tabelle 19 schwankt das Zucker – Säureverhältnis 2005 zwischen 1:19 bis 1:28.

Ein Zucker – Säureverhältnis von 1:20 weist auf süße Früchte, ein Zucker – Säureverhältnis von 1:25 weist auf süßsaure Früchte hin.

Das Zucker - Säureverhältnis errechnet sich aus  $KMW \text{ mal Faktor } 10 = \text{Zuckergehalt in g/l}$ , der Wert wird mit dem Säuregehalt in g/l dividiert, der Quotient gibt Auskunft über das Zucker - Säureverhältnis.

Das Zucker – Säureverhältnis wird von der Witterung sowie von der Jahresvegetation beeinflusst. Sonnenjahre bringen in der Regel süße Früchte, kühlere Jahre säuerliche Früchte hervor (Tabelle 18). Die Präferenz von süß, süß-sauer sowie sauer ist für die Konsumenten regional unterschiedlich. In nördlichen Zonen wie beispielsweise München, neigen die Konsumenten zu säuerliche Früchten, in südlichen Regionen zu süße Früchten.

Die innere Qualität wird nach den Parametern Zuckergehalt, Säuregehalt, pH- Wert sowie dem natürlichen Zucker – Säureverhältnis beurteilt.

Erwachsene neigen zu süß- sauer, jugendliche zu süß, Senioren (Diabetes Patienten) bevorzugen saure Geschmacksrichtungen. Die Präferenz der Konsumenten entscheidet schlussendlich, welche innere Fruchtqualität am Markt abgesetzt wird.

Unterlage	Jahr	KMW 2005	KMW in g	Säure in g 2005	Zucker- Säure Verhältnis	
F 12/1		11,2	112	5	1	22,4
Maxma		11	110	3,85	1	28,57
W 13		11	110	5,1	1	21,56
Piku 4.20		10,5	105	4,1	1	25,6
Gisela 195/20		11	110	4,5	1	24,4
W 158		10,5	105	5,5	1	19,09
Gisela 4		12,5	125	5,2	1	24,03
Edabriz		10,5	105	4,2	1	25
W 72		10,1	101	4,9	1	20,61
Gisela 5		10,5	105	4,35	1	24,13

Tab. 19: Zucker - Säureverhältnis der Sorte Lapins für die jeweiligen Unterlagen 2005

### 5.3.1. Zuckergradation

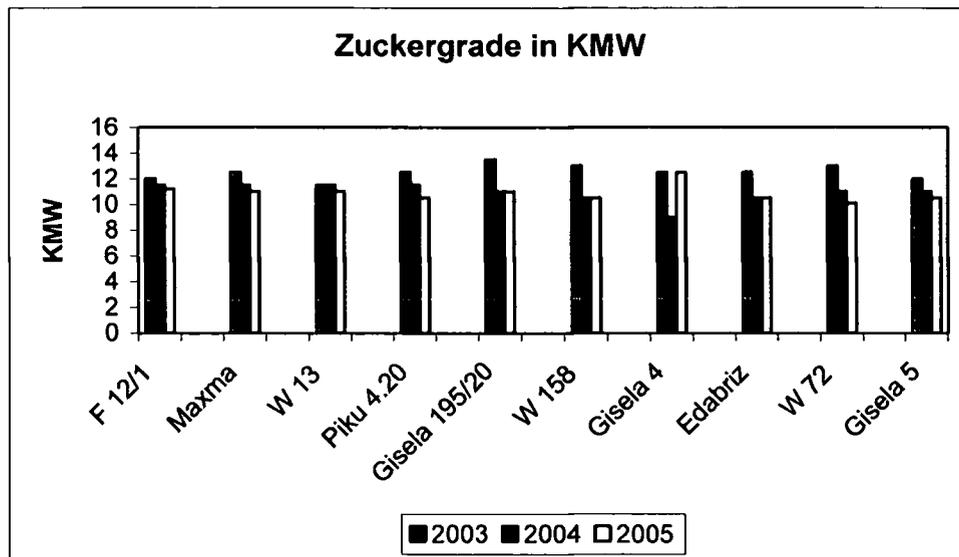


Abb. 32: Zuckergradation im Versuchszeitraum 2003 bis 2005

Der Erntezeitpunkt der Süßkirschen hat einen Einfluss auf die Zuckergradation der Kirschfrüchte. In der OVA wurden die Kirschfrüchte 2005 der Sorte Lapins in der 8. Kirschenreifewoche geerntet (Mitte Juli). Späte Erntezeitpunkte weisen meist höhere Zuckergradationen als frühe auf. Für den Frischverkauf sind die Zuckergradationen, wie sie in Tabelle 20 angeführt sind interessant. Ein KMW (Klosterneuburger Mostwage) entspricht zehn Gramm Zucker in einem Liter Kirschsafte.

Zuckergradationseinteilung	Klasse in KMW	Unterlage
sehr hoch	über 12,1	Gisela 4
hoch	12,0 – 11,1	F 12/1
mittel	11,0 – 10,1	Maxma W 13 Gisela 195/20 Piku 4.20 W 158 Edabriz Gisela 5 W 72
gering	unter 10,0	

Tab. 20: Klasseneinteilung der Zuckergradation im Versuchsjahr 2005

### 5.3.2. Gesamtsäuregehalt

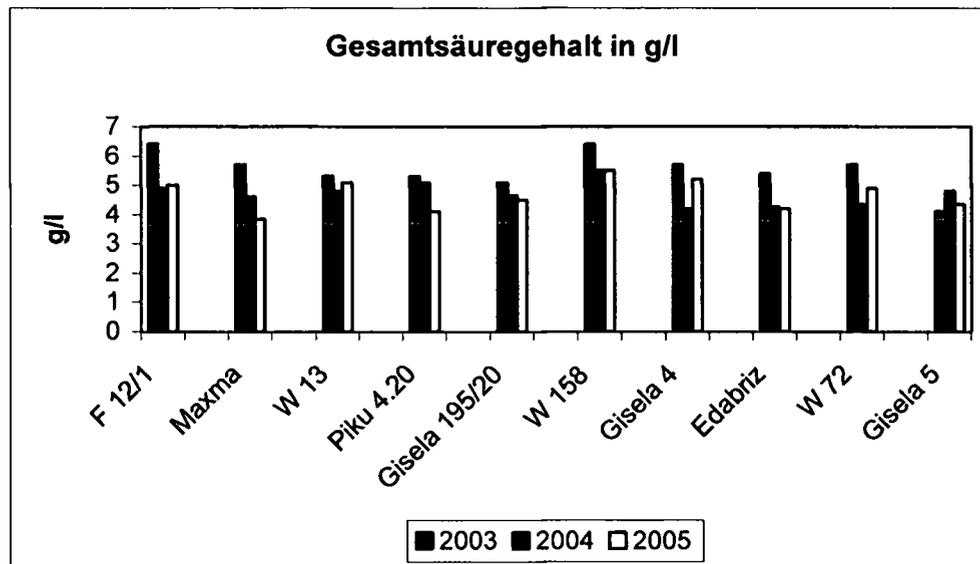


Abb. 33: Gesamtsäuregehalt in g/l im Versuchszeitraum

Der Säuregehalt kann als ein Merkmal reifer Kirschfrüchte betrachtet werden. Reife Kirschfrüchte weisen geringere Säuregehalte als unreife Früchte auf. Als auffallend kann das Jahr 2003 betrachtet werden, in diesem Jahr sind nicht nur die Zuckergradationen (Abbildung 32) am höchsten sondern auch die Säuregehalte in g/l (Abbildung 33). Der Frühsommer 2003 wurde als der Wärmste, seit es meteorologische Aufzeichnungen gibt eingestuft.

Tabelle 21 teilt die Säuregehalte g/l der Sorte Lapins mit den verschiedenen Kirschenunterlagen in Klassen g/l ein.

Säuregehaltseinteilung	Klasse g/l	Unterlage
hoch	über 5,1	W 158 Gisela 4 W 13
mittel	5,0 – 4,1	F 12/1 W 72 Gisela 195/20 Gisela 5 Edabriz Piku 4.20
gering	unter 4,0	Maxma 1414

Tab. 21: Klasseneinteilung des Säuregehaltes in g/l im Versuchsjahr 2005

**5.4. SPSS 11 Auswertung:**

Die Datensammlung, welche für die SPSS- Auswertung herangezogen wurde, ist im Anhang angeführt (siehe 9.4.).

In Tabelle 16 sind die wichtigsten Ergebnisse der statistischen Auswertung zusammengefasst. Es wurde wegen einer besseren Überschaubarkeit (mir persönlich wichtig), auf die Homogenität- sowie der ANOVA- Tabellen verzichtet.

Die Jahre 2003, 2004 sowie 2005 wurden mit dem Statistikprogramm SPSS ( Statistical Package for the Social Sciences) Version 11 ausgewertet.

7 Variablen mit 15 Wiederholungen (5 gleiche Kirschenunterlagen mit jeweils 3 Versuchsjahren) wurde für die Auswertung herangezogen.

Die Auswertung erfolgte mittels einfacher Varianzanalyse ANOVA, wobei auch der Test der Homogenität der Varianzen nach Levene durchgeführt wurde.

Unterschiede sind auch bei den Tests nach Welch sowie Tukey festgestellt worden.

In Tabelle 22 sind für jede Variable (Merkmal) nach der einfachen Varianzanalyse, Boxplots erstellt worden (siehe auch Anhang).

Varianzanalyse		Homogenität (Levene)	ANOVA		Welch	Tukey-HSD
Unterlagen						
	KMW	nein			0,309	k. Signifikanz
	Säure	nein			0,000	Signifikant
	Stammdurchmesser	ja	0,000	Signifikant		Unterschiede
	30-Kirschengewicht	nein			0,213	k. Signifikanz
	Ertrag gepl. Früchte	ja	0,003	Signifikant		Unterschiede
	Ertrag gesamt	ja	0,370	k. Signifikanz		
	Ertrag gute Früchte	nein			0,000	Signifikant

Tab. 22: Einfache Varianzanalyse nach SPSS 11

Tabelle 22 spiegelt die Varianzanalyse nach Levene, Welch sowie Tukey.

Wo signifikante Unterschiede mit der Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% auftreten (Tabelle 22 gelb), ist die Nullhypothese zu verwerfen.

Das heißt, wo keine Nullhypothese ( $p < 0,05$ ) auftritt, bestehen signifikante Unterschiede.

Der Säuregehalt in g/l ( $p 0,000$ ) sowie der Anteil der guten Früchte ( $p 0,000$ ) sind nach Welch signifikant.

Der Stammdurchmesser ( $p 0,000$ ) der Bäume sowie der Anteil der geplatzen (faulen) Früchte ( $p 0,003$ ) sind nach Levene signifikant.

### 5.4.1. Boxplots

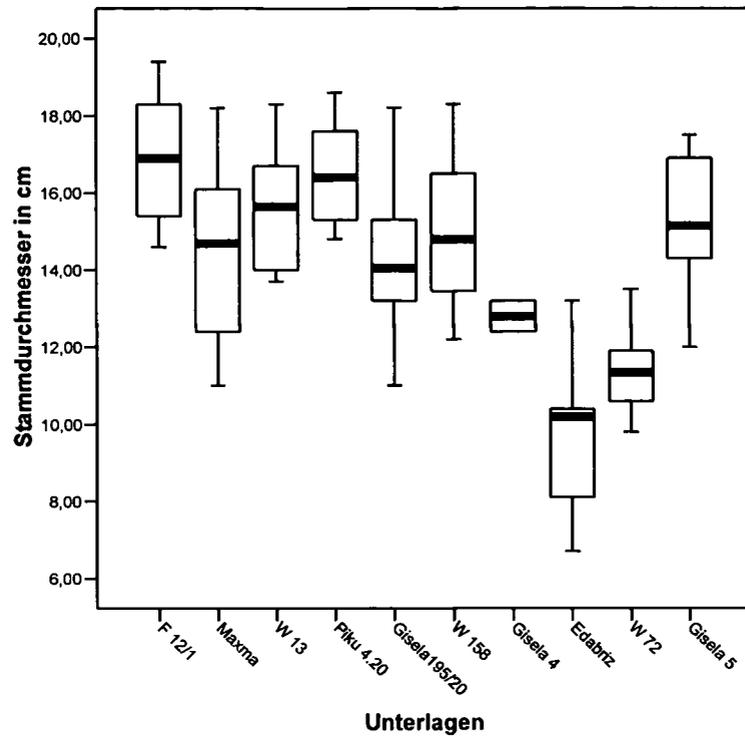


Abb. 34: Boxplot Stammdurchmesser in cm von 2003 bis 2005

Die englische Kirschenunterlage F 12/1 besitzt die stärkste Wuchsstärke. Die französische Kirschenunterlage Edabriz besitzt die geringste Wuchseigenschaft.

Weiroot 72 kann ebenfalls mit einer geringen Wuchsstärke angenommen werden. In Tabelle 7 sind die Wuchsstärken des Stammdurchmessers in Wuchsstärkenklassen eingeteilt.

Der Stammdurchmesser ist nach Levene signifikant.

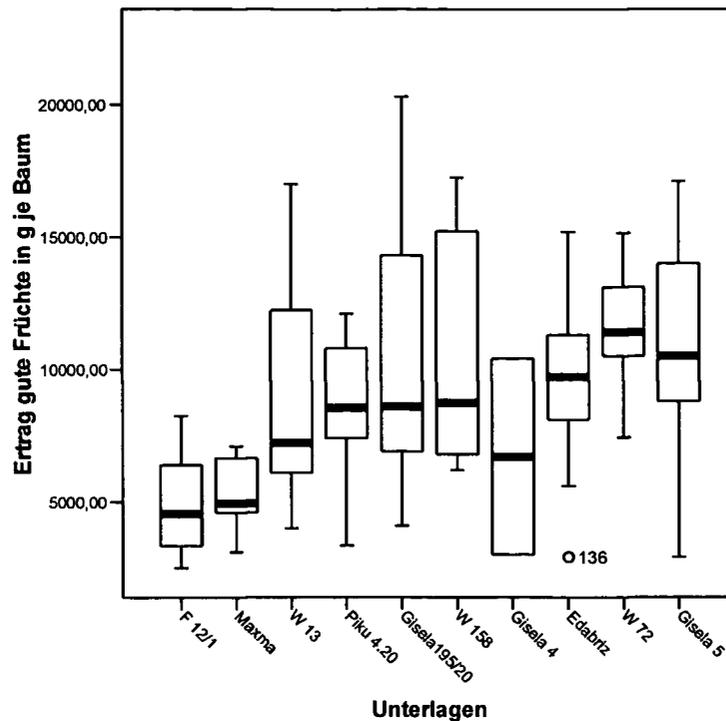


Abb. 35: Boxplot Ertrag guter Früchte in g je Baum 2003 bis 2005

Während der Ernte sind in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal gute und geplatze (faule) Früchte, getrennt voneinander geerntet und abgewogen worden.

In Abbildung 35 liegt der Median bei der bayrischen Kirschenunterlage Weiroot 72 (12 kg) am höchsten (hoher Anteil guter Früchte), bei der englischen Kirschenunterlage F 12/1 (< 5 kg) sowie der amerikanischen Kirschenunterlage Maxma 1414 (5 kg) am niedrigsten (geringer Anteil guter Früchte).

Die übrigen Kirschenunterlagen liegen im Mittelfeld (6 bis 8 kg gute Früchte).

Der Anteil der guten Früchte ist nach Welch signifikant.

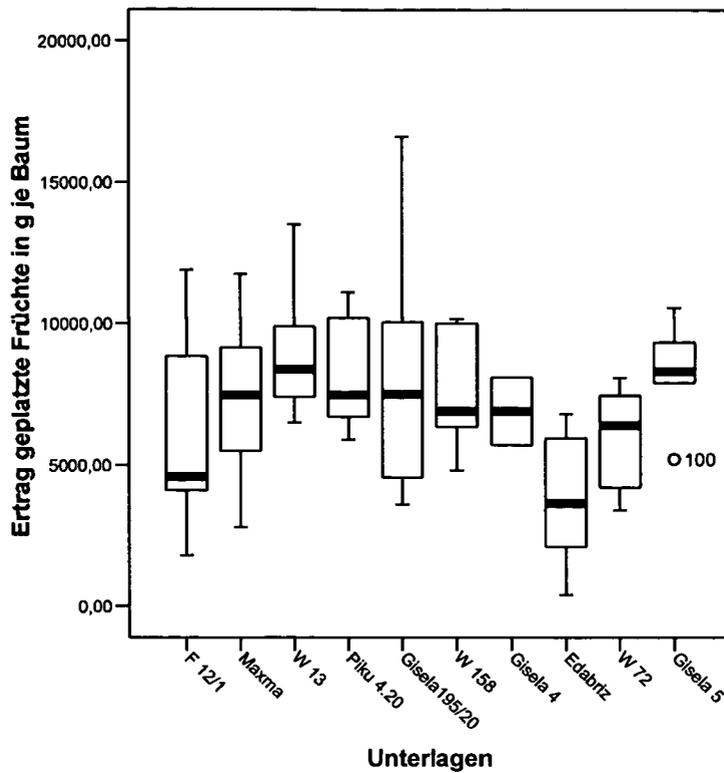


Abb. 36: Boxplot Ertrag geplatzten (faulen) Früchte in g je Baum 2003 bis 2005

Der Median liegt bei der französischen Kirschenunterlage Edabriz sowie bei der englischen Kirschenunterlage F 12/1 am niedrigsten (geringer Anteil an geplatzten Früchten).

Bei Weiroot 13 sowie Gisela 5 liegt der Median am höchsten (hoher Anteil an geplatzten Früchten). Der Anteil der geplatzten (faulen) Früchte ist nach Levene signifikant.

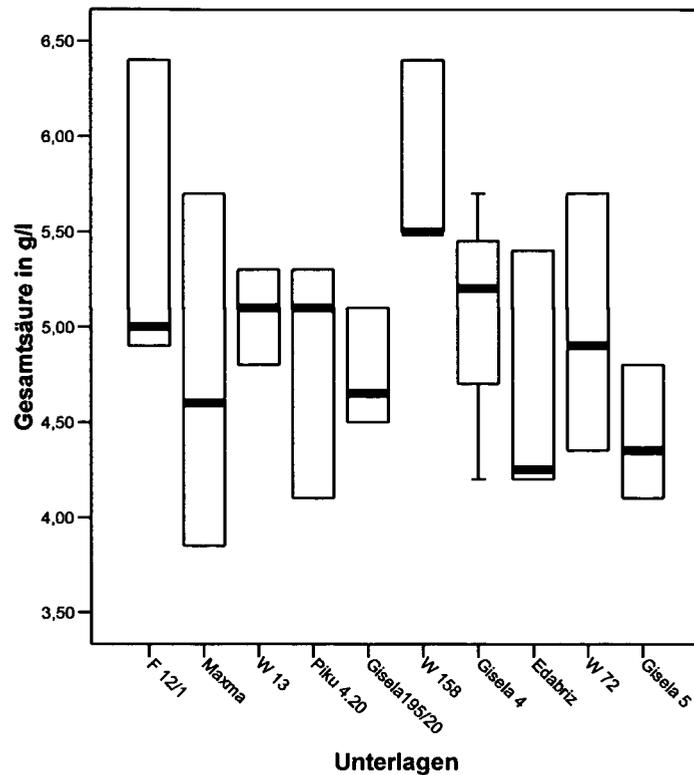


Abb. 37: Boxplot Gesamtsäure in g/l 2003 bis 2005

Im **Boxplot** sind alle dazugehörigen Daten enthalten. Der Median (schwarze Markierung) teilt die Daten, 50% oberhalb sowie 50% unterhalb, in der Box liegen 50% der Daten (25/25), die Bänder (whiskers) markieren weitere 25% der Daten.

In Abbildung 37 liegt die Kirschenunterlage Weiroot 158 mit dem Median 5,5g/l am höchsten (hohe Säuregehalte), Edabriz 4,3g/l sowie Gisela 5 mit 4,4 g/l am niedrigsten (niedere Säuregehalte).

Die übrigen Kirschenunterlagen liegen wertmäßig im Mittelfeld (nicht hoch, nicht nieder) zwischen 4,5 bis 5,0 g/l Säure.

Tabelle 21 zeigt die Säuregehalte in g/l in Klassen.

Der Säuregehalt in g/l ist nach Welch signifikant.

## 6. Diskussion

### 6.1. Stand der Dinge

Die Intensivobstfläche von Süßkirschen beträgt in Österreich ca. 102 Hektar.

Die Ernte 2004 auf intensivgeführten Anbauflächen ist mit 800 t sowie einen

Durchschnittsertrag von 7,8 t/ha gering einzustufen.

Die Ernte 2004 im Extensivanbau machte 26.400 t aus, der zum größten Teil auf stark wachsenden Unterlagen (Hochstamm) basiert.

Seit dem EU- Beitritt 1995 gelangen große Mengen an Süßkirschen nach Österreich.

2005 machten die Importe 2.834,9 t (10,4 % der österreichischen Ernte) aus ([www.wko.at](http://www.wko.at)).

Der Gesamtverbrauch in Österreich beträgt ca. 30.035 t/Jahr (inländische Produktion 27.200 t + Importe 2.834,9 t = 30.035 t).

In südlichen Anbaugebieten wie Italien, Spanien, Frankreich, Griechenland sowie Portugal reifen die Kirschfrüchte früher, dadurch gelangen schon vor der österreichischen Ernte Kirschen auf den Markt. Außerdem sind die Anbaubedingungen günstiger einzustufen, hinsichtlich Pflanzenschutz sowie Reife.

Durch bodennahe Baumformen auf schwachwachsenden Unterlagen in Kombination mit einer Kirschenüberdachung kann auch in Österreich ein großer Teil der Selbstversorgung an Süßkirschen gewährleistet werden.

Wenn in Österreich die intensivbewirtschaftet Anbaufläche auf zusätzliche 363 Hektar ausgeweitet würde, könnte die Selbstversorgung mit Kirschen wahrgenommen werden ( $7,8 \text{ t/ha} \times 363 \text{ ha} = \text{ca. } 2.834,9 \text{ t}$ ).

„Kirsche statt Marille“ könnte ein Slogan für einen steigenden Kirschenanbau in Österreich heißen. Die Marillenanbaufläche beträgt in Österreich ca. 443 Hektar ([www.gruenerbericht.at](http://www.gruenerbericht.at)). Da die Marille in Österreich nicht bodenständig (allochthon) ist (natürliche Verbreitung Asien), muss an das Klima sowie an den Pflanzenschutz höhere Ansprüche gestellt werden.

Marillen sterben durch die Apoplexie (Absterbeerscheinung) in den ersten 10 Standjahren ab (bis zu 30% der gepflanzten Bäume). Für die Apoplexie wird ein Faktoren- Komplex angenommen, der die Marillenunterlage als Verbindung mit der Marillensorte einerseits sowie das Klima andererseits betrifft. Wintertemperaturen von unter minus 15 Grad Celsius schädigen die Marillenbäume.

Ein Wechselspiel von hohen Temperaturen am Tag (z.B. 15° Grad) sowie niedere Temperaturen in der Nacht (z.B. minus 2° Grad), wie es im Frühjahr häufig der Fall ist, schädigen zusätzlich den Marillenbaum.

Hohe Ausfallsquoten bedeutet geringerer Erlös sowie erhöhter Kostenaufwand für Nachpflanzungen, die sich in der heutigen Zeit kein erwerbsmäßiger Obstbauer mehr leisten kann. Die Kirsche hingegen verweist auf wenige Baumausfälle, da sie durch ihre natürliche Verbreitung (Wurzelbrut, Tiere die Samenverbreiten) an den Standort angepasst ist (autochthon). Die Weiroot- Klone von der TU München Weihenstephan wurden von bayrischen Sauerkirschen (*Prunus cerasus*) Wildtypen gezüchtet.

Die Nutzungsdauer in einer intensivgeführten Kirschenkultur mit schwach wüchsigen Kirschenunterlagen kann mit 20 bis 25 Jahren angenommen werden.

Bei stark wüchsige Kirschenunterlagen ist die Nutzungsdauer länger einzustufen.

Die Kirsche stellt im Steinobstanbau sowie gegenüber dem Kernobstanbau eine interessante Alternative da.

Die Süßkirsche (*Prunus avium* L.) stammt von der Vogelkirsche ab, die autochthon in unseren Wäldern verbreitet ist.

Vogelkirschen lieben nährstoffreiche, sonnige Standorte wie Waldränder oder Waldlichtungen (Abbildung 47). In der Forstwirtschaft (Hochstamm) spielt der Kirschbaum als Nutzholz eher eine untergeordnete Rolle. Ein großflächiger Kirschenanbau konnte sich in der Forstwirtschaft nicht durchsetzen (Wertholz Produktion).

Forstwirte beklagten sich wegen mangelnder Pflanzenqualität und die daraus vermehrten Baumausfälle. Dazu muss bei Laubhölzern eine Wertentastung durchgeführt werden. Damit astfreie Baumstämme herangezogen werden, die in weiterer Folge einen erhöhten Baumerlös einbringen. Solitär bäume (Hochstämme) werden dennoch, da sie Nützlinge beherbergen sowie eine Bereicherung der Artenvielfalt darstellt, in der Forstwirtschaft geschätzt (Ökologischer Wert). In der Ingenieurbiologie kann die Kirsche im Steilhang sowie in der Bachuferverbauung begrenzt eingesetzt werden (Turner-Seebacher 1997).

Die vielseitige Verwendung der Süßkirsche (Obstbau, Forstwirtschaft, Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie) wird sich in Zukunft etablieren.

In der Permakultur von Sepp Holzer im Lungau/Salzburg werden Kirschbäume bis zu einer Seehöhe von 1500 Metern kultiviert. *Die Kirschfrüchte können von Juni bis September geerntet werden, da in jeder Höhengschicht, Monat für Monat Früchte reifen. Mit den Früchten, die im September reifen wird der größte Erlös erzielt, da keine heimischen Kirschfrüchte in den Supermarkketten mehr erhältlich sind, so Sepp Holzer.*

## 6.2. Wuchsstärken

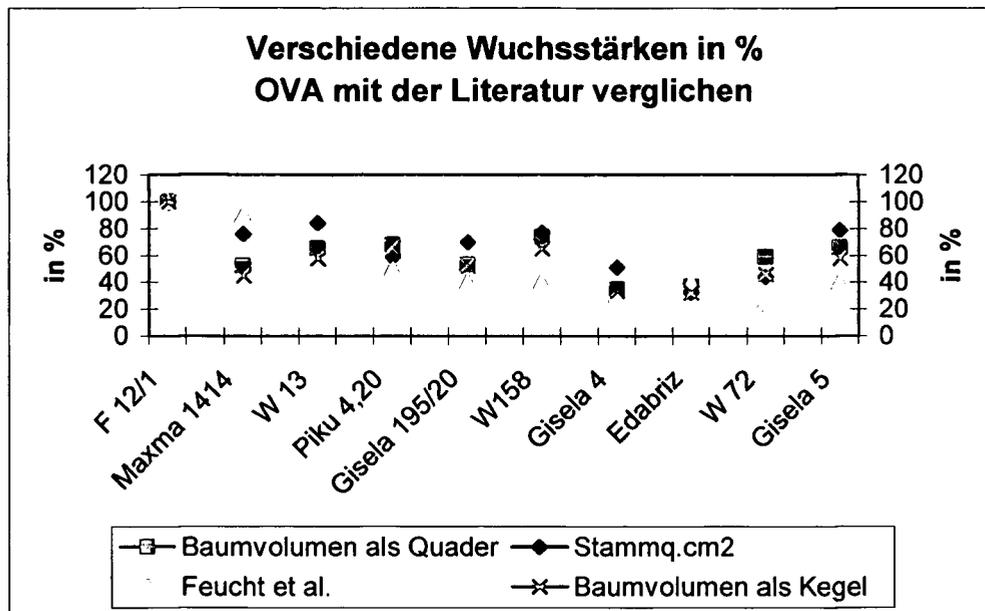


Abb. 38: Verschiedene Wuchsstärken in %, OVA mit der Literatur im Vergleich

Ein modern geführter erwerbsmäßiger Kirschenanbau setzt schwachwachsende Kirschenunterlagen voraus. Ernte sowie Pflegearbeiten müssen heutzutage schnell sowie kostengünstig durchgeführt werden. In der oben angeführten Abbildung 38 sind die ermittelten Wuchsstärken der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal der Literatur (nach Feucht et al. 2001) gegenübergestellt.

Um Unterschiede in der Wuchsstärke besser zu veranschaulichen.

Die englische Kirschenunterlage F 12/1, kann als die stärkste Kirschenunterlage mit der stärksten Wuchsstärke (F12/1 =100) bezeichnet werden.

Die Literatur muss ständig hinterfragt werden, mit welcher Formel die Wuchsstärken errechnet wurden, damit die Ergebnisse richtig interpretiert werden können.

Die Kirschenunterlage Maxma 1414 sowie Tabel Edabriz weist in der Literatur (Feucht et al.) eine stärkere Wuchseigenschaft in %, gegenüber der OVA auf (Abbildung 38).

Für die übrigen angeführten Kirschenunterlagen (Abbildung 38) kann in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal gegenüber der angeführten Literatur (Feucht et al.), mit einer stärkeren Wuchseigenschaft gerechnet werden.

Die Wuchsstärke am Stammquerschnitt in  $\text{cm}^2$  weist die stärkste Wuchseigenschaft auf. Das relative Baumvolumen nach der Quader sowie Kegelformel können annähernd gleich eingestuft werden (siehe 5.1.1 und 5.1.2.).

### 6.3. Central- Leader- System

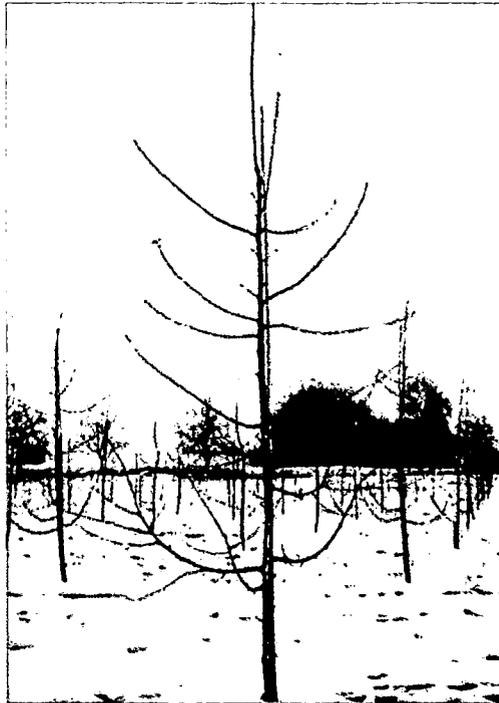


Abb. 39: Kirschenerziehung Central- Leader- System nach Feucht et al. (2001)

Ziel der Baumerziehung nach Tobias Vogel ist eine Spindel mit zentraler Mitte, an der nur schwache Fruchtäste spiralförmig angeordnet sind. Die Betonung liegt auf „Spirale“, weil Äste, die auf der gleichen Höhe abgehen, unbedingt vermieden werden müssen.

Das Verhältnis der Stärken am Astabgang zwischen der Stammverlängerung und den Fruchtästen soll mindestens 2 : 1, besser noch 3 - 4 : 1 betragen.

Schlitzastbildungen und gleichstarke Verzweigungen sind bereits im Ansatz zu vermeiden.

- Erziehungen im Central – Leader – System mit dominanter Mitte und schwachem, flach – angesetzten möglichst im Winkel von 90 Grad- abgehenden Fruchtästen.
- Die Fruchtäste sollen um die Stammverlängerung spiralförmig und gleichmäßig, in der Höhe jedoch unregelmäßig verteilt sein. Eine etagenförmige Astverteilung wie bei der Fichte oder Vogelkirsche soll vermieden werden.

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal wird das Central- Leader- System nach Tobias Vogel nicht immer eingehalten.

Vielleicht resultieren die geringeren Baumerträge gegenüber den anderen Versuchsanlagen daraus?

#### 6.4. Kirschenüberdachung

In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal mussten in den Erntejahren 2004 sowie 2005 viele geplatze Früchte in Kauf genommen werden, da es zur Erntezeit in der 8. Kirschenreifeweche häufig regnete. Niederschläge zur Erntezeit wirken sich ungünstig auf die Fruchtqualität aus, da es zu einer Diffusion des daraufliegenden Regenwassertropfen in die Kirschfrucht kommt. In weiterer Folge quillt die Kirschfrucht, die Epidermis reißt wegen Überdehnung, es kommt zum Platzen der Kirschfrüchte.

In intensivgeführten Kirschenanbaugebieten, wie beispielsweise in der Fränkischen Schweiz (Bayern), werden Kirschenanlagen überdacht. Speziell angefertigte Überdachungssysteme schützen die reifenden Kirschfrüchte gegen das Platzen.

Außerdem können weitere Nebeneffekte der Kirschenüberdachung genutzt werden, wie beispielsweise, geringerer Infektionsdruck durch Monilia und höhere Ernteleistungen der Erntehelfer durch wetterunabhängige Ernte. Das Überdachungssystem schützt die Erntehelfer vor Nässe, daher wäre eine Ernte auch bei Niederschlägen möglich.

Weitere Vorteile eines Regendaches sind, die Pflückreife der Kirschenfrüchte kann nach hinten angesetzt werden, eine spätere Ernte mit höheren sowie besseren ausgefärbten Früchten wäre möglich, meint Obstbaumeister Schreiber ([www.schreiber-baum.at](http://www.schreiber-baum.at)).

Einer kontinuierlichen Marktbelieferung mit nacheinander reifenden Sorten steht nichts entgegen. Daher können höhere Erlöse aus dem Kirschenverkauf erzielt werden.

Die höheren Investitionskosten, die bei einer Kirschenüberdachung entstehen, können schneller amortisiert werden.

Im illyrischen Klima, wo sich die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal befindet, sollte über eine Kirschenüberdachung nachgedacht werden, da im illyrischen Klima von April bis Oktober die meisten Niederschläge von 76% der Jahresniederschläge, zu verzeichnen sind (siehe auch 3.9.)

Am Markt werden verschiedene Überdachungssysteme angeboten. Für welches man sich schlussendlich entscheidet, sollte sich nach der finanziellen Eigenleistung, die jeder Obstbauer einbringen kann, richten.

In der heutigen Zeit sollte möglichst kostengünstig produziert werden, um gegenüber ausländischer Ware wettbewerbsfähig zu bleiben.

## 6.5. Zum Versuch

Der Unterlagsversuch wurde im Rahmen eines Alpe- Adria- Versuchs in der Versuchsanlage St. Andrä 1997 ausgepflanzt. Diese Diplomarbeit bezieht sich auf die Standjahre 7 (2003), 8 (2004) sowie 9 (2005).

Im Versuchsjahr 2005 wurden die Daten gemeinsam mit den Angestellten der OVA ermittelt, 2003 sowie 2004 konnte auf die Daten der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal zurückgegriffen werden, wofür ich mich bedanke. Die weitere Entwicklung der Kirschenunterlagen nach 2006 kann daher nicht berücksichtigt werden.

So zeigt sich, dass Gisela 4, im 10 Standjahr (2006) komplett ausgefallen ist (alle 5 Bäume). Wie vital die restlichen Unterlagen im 20. Standjahr sind, kann in dieser Arbeit nicht beurteilt werden. Es wäre ratsam die anlagenbezogenen Versuchszeiträume zu verlängern, und nicht nur einen Zeitraum von 10 Jahren zu bewerten. Im modernen Süßkirschenanbau gibt es bis auf die Gisela- Unterlagen noch wenig praktische Erfahrung, mit den anderen Kirschenunterlagen, die im Versuch involviert sind.

Gisela 5 ist zur Zeit die meist verkaufte Unterlage weltweit, Gisela 195/20 kann in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal als gleichwertig angesehen werden.

Außerdem stehen die Weiroot- Klone mit Weiroot 72 sowie Weiroot 158 den Gisela- Klonen in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal um nichts nach.

Es wäre auch interessant zu beobachten, wie sich die Kirschenunterlagen Piku 4.20 sowie Maxma 1414 in Zukunft entwickeln.

Im modernen Kirschenanbau darf nicht nur der Ertrag, die Fruchtqualität sowie die Wuchsstärke als zentrale Punkte, sondern auch die Langlebigkeit sowie die Vitalität der Kirschenunterlagen und Bäume gesehen werden.

## 6.6. Ausblick in die Zukunft

Im Bundesland Kärnten spielt bis heute der Erwerbsobstbau eine geringe Rolle.

In anderen Bundesländer wie in der Steiermark, Burgenland oder Niederösterreich wurde schon früh mit der erwerbsmäßigen Obstproduktion begonnen. In Kärnten ist daher ein Nachholbedarf erforderlich. Im Süßkirschenanbau könnte eine Marktnische entstehen. In den Gunstlagen, wie beispielsweise in den Seenregionen von Kärnten, wäre ein Obst- sowie Weinbau eine interessante Alternative. Die erzeugten Produkte könnten im Direktverkauf vermarktet werden. Voraussetzung für so eine Entwicklung wäre steigendes Interesse der Grundbesitzer an höheren Erlösen, an der Erzeugung veredelter Produkte, sowie eine fundierte Ausbildung und stete Weiterbildung im Bereich Obst- und Weinbau.

Durch Angebotserweiterung der Offizialberatung wäre dies möglich.

## 7. Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit bezieht sich auf die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, die im Zuge der Auswertung eines Alpe- Adria- Versuches mit Süßkirschenunterlagen entstanden ist.

Der Alpe- Adria- Versuch mit 10 verschiedenen Kirschenunterlagen wurde im Frühjahr 1997 ausgepflanzt. Neben der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal sind noch weitere Obstbauversuchsanlagen in den Kirschenunterlagen- Versuch involviert, wie in Italien, Slowenien und Deutschland.

Arbeitshypothesen/Versuchsfrage

- Gibt es signifikante Einflüsse der Unterlage auf das Wuchsverhalten, auf den Ertrag und auf innere sowie äußere Fruchtqualität der Süßkirsche der Sorte Lapins?

Die Standjahre 7 (2003), 8 (2004) sowie 9 (2005) wurden mit dem Statistikprogramm (SPSS 11) mittels einfachen Varianzanalyse ausgewertet.

Mit Excel sind zur besseren Veranschaulichung Abbildungen und Tabellen entstanden.

Die Varianzanalyse nach Levene zeigt, dass es signifikante Unterschiede, der Kirschenunterlage auf den Stammdurchmesser der Bäume sowie auf den Anteil an geplatzen Früchte gibt.

Nach Welch gibt es weitere signifikante Unterschiede. Die Kirschenunterlage hat einen signifikanten Einfluss auf den Säuregehalt der Kirschfrüchte sowie auf den Anteil der guten Früchte (nicht geplatze Früchte).

Die Süßkirschen, die in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal in der 8. Kirschenreifeweche geerntet werden, sind als Qualitätsfrüchte einzustufen. Das Fruchtgewicht sowie der Fruchtdurchmesser entsprechen der Verordnung der Kommission zur Festlegung der Vermarktungsnorm für Kirschen. Die Größensortierung wird nach dem größten Querdurchmesser bestimmt. Klasse Extra 20 mm, Klassen I und II 17 mm

- Welche Kirschenunterlagen eignen sich besonders für einen Süßkirschenanbau in Kärnten?

Gisela 5 (148/2) ist zur Zeit die meist verkaufte Unterlage weltweit (1 Million Stück 1998, 2 Millionen Stück 2002). In der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal kann Gisela 195/20 die Unterlage Gisela 5 ersetzen. Außerdem schneiden die Weiroot- Klone mit Weiroot 72, 13 sowie Weiroot 158 nicht schlechter ab als die Gisela- Klone 5, 195/20 (siehe Ergebnisse 5.). Die Weiroot- Klone 13, 72 sowie 158 können ebenfalls für eine intensivgeführte Kirschenanlage empfohlen werden. Da in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal die Erträge/kg cm<sup>2</sup> Stammquerschnitt sowie die durchschnittlichen Erträge in kg günstig einzustufen sind (siehe 5.2.2.).

Edabriz besitzt die schwächste Wuchseigenschaft, wie sie sich in längeren Versuchszeiträumen verhält, kann noch nicht abgeschätzt werden.

Edabriz kann für Kleingartenbesitzer (Schrebergärtner), wo wenig Standraum zur Verfügung steht, empfohlen werden.

Piku 4.20 sowie Maxma bewegen sich im Mittelfeld, die Kirschenunterlagen fallen weder negativ noch übermäßig gut auf.

Längere Versuchszeiträume können genauere Ergebnisse liefern. Die englische Kirschenunterlage F 12/1 besitzt die stärkste Wuchseigenschaft. Daher kann sie für raue Lagen empfohlen werden, da sie durch ihren stärkeren Wuchs auch mehr Holz ausbildet, kann sie als frosthärter eingestuft werden.

Die Kirschenunterlage Gisela 4 kann für den Anbau in Südkärnten nicht empfohlen werden, da bis 2006 alle Bäume ausgefallen sind.

Empfehlenswert wäre, die Versuchszeiträume zu verlängern, um genauere Ergebnisse zu erzielen. Ein Versuchszeitraum von 20-25 Jahren erscheint plausibler, als die Versuchszeiträume auf 10 Jahre einzukürzen.

- Gibt es Maßnahmen, die in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal und damit in Kärnten zu einer Verbesserung im Süßkirschenanbau führen?

Auffallend ist, dass in den Jahren 2004 sowie 2005 viele Kirschfrüchte geplatzt sind, da kein Kirschen- Überdachungssystem zur Verfügung stand.

Im illyrischen Klima (siehe 3.9.), in dem sich auch die Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal befindet, sind von April bis Oktober die meisten Niederschläge von 76% der Jahresniederschlagsmenge zu verzeichnen.

Empfehlenswert wäre daher, im illyrischen Klima bei einer Süßkirschenpflanzung, ein Kirschen-Überdachungssystem mit einzubeziehen (siehe 5.2.2.).

- Welche Anforderungen stellt ein moderner erwerbsmäßiger Süßkirschenanbau in Kärnten?

Schwachwüchsige sowie schnell in den Ertrag kommende Kirschbäume.

Klima und Obstbaulage müssen harmonisieren, hinsichtlich Frostgefahr während der Blüte sowie Platzen der Früchte in der Reifungsphase. Staulagen sollen wegen erhöhter Frostgefahr vermieden werden. Schnelles abtrocknen der Früchte und Blätter nach Regenfällen beugt einem Platzen der Früchte vor. Ideal wäre ein Überdachungssystem bei Neuauspflanzungen mit einzubeziehen. Ständige obstbauliche Weiterbildung sowie Begeisterung für einen Süßkirschenanbau dürfen im intensivgeführten Kirschenanbau nicht fehlen.

- Eignet sich die Sorte Lapins für einen erweiterten Süßkirschenanbau in Kärnten?

Die kanadische Sorte Lapins (siehe 3.2.) zeichnet sich durch qualitativ hochwertige Früchte, die ein erhöhtes Fruchtgewicht (siehe 5.2.4.) sowie höhere Fruchtdurchmesserwerte (siehe 5.2.5.) aufweisen aus. Die innere Fruchtqualität bezüglich Zuckergradation und Säuregehalt sind für den Frischverkauf harmonisch (siehe 5.3.).

Die Sorte Lapins mit ihrer Eigenschaft steile Fruchtäste zu bilden, sind über Formierarbeiten auszugleichen. Die Erziehung im Central – Leader – System (siehe 3.4.) wie es in der OVA praktiziert wird, muss ständig eingehalten werden. Bei nicht fachmännischer Betreuung werden die Kirschbäume kopflastig.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Einfluss verschiedener Kirschenunterlagen, mit den Parametern, Ertrag, Wuchsverhalten sowie innere und äußere Fruchtqualität der Sorte Lapins. In Tabelle 23 sind einige Parameter vom Jahr 2005 aufgelistet.

Im Ergebnisteil (siehe 5.) sind weitere Parameter angeführt.

Unterlage	Durchschnitts- erträge in kg	Fruchtqualität			Erträge in kg/cm <sup>2</sup>	Wuchsstärk. Stammquer. in %
		30- Frucht- gewicht in g	KMW	Säure in g/l		
F 12/1	14,89	350	11,2	5	0,05	100
Maxma	13,926	392	11	3,85	0,06	76
W 13	21,79	362	11	5,1	0,09	84
Piku 4.20	14,77	408	10,5	4,1	0,09	59
Gisela 195/20	24,124	316	11	4,5	0,12	70
W 158	22,937	358	10,5	5,5	0,11	77
Gisela 4	8,7	352	12,5	5,2	0,06	51
Edabriz	15,395	338	10,5	4,2	0,17	32
W 72	18,564	350	10,1	4,9	0,15	44
Gisela 5	22,922	372	10,5	4,35	0,1	79

Tab. 23: Zusammenfassung der Kirschenunterlagen auf Ertrag, Fruchtqualität sowie Wuchsstärke der Sorte Lapins im Jahr 2005

In Tabelle 23 sind die Ernteparameter von 2005 zusammengefasst. Der praktizierende Landwirt kann aus eigener Erfahrung, Beurteilen inwiefern die jeweilige Kirschenunterlage für ihn infrage kommt. Im Verkauf sind zurzeit nur einige wenige der angeführten Kirschenunterlagen. Feldprüfungen sowie Erfahrungsaustausch werden in Zukunft unerlässlich bei der Kirschenunterlagenwahl sein. Je länger die Kirschenunterlagen in der Praxis geprüft werden, desto präziser sind die Aussagen hinsichtlich Ertrag, Wuchsverhalten, Fruchtqualität, Sorte und Nutzungsdauer.

## 8. Literaturverzeichnis

Abdel-Hameed, M. (1988) *Fruchtqualität bei Süßkirschen (Prunus avium L.) in Abhängigkeit von Unterlagen, Sorten, Baumbedingungen und Nährstoffapplikation*. Dissertation/Gießen

Auer – Welsbach, H. (1991) *Geschichtliche Entwicklung des extensiven und intensiven Obstbaues im Bundesland Kärnten*. Diplomarbeit Boku/Wien

Balmer, M. (1999) *Marktübliche Regenschutz-Überdachungssysteme für Süßkirschen*. Zeitschrift Erwerbsobstbau 41. 37-41 (1999)

Büchle, M. (2005) *Perspektiven zum Süßkirschenanbau in Österreich*. Zeitschrift Besseres Obst. Heft 4. 12 – 15 (2005)

Ed. Hölzel Ges.m.b.H Wien (1995) *Hölzel-Weltatlas für die Oberstufe*. Druck/O.Lux

Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. und Seybold, S.(2000) *Zander*. Stuttgart Eugen Ulmer

Feucht, W., Vogel, T., Schimmelpfeng, H., Treutter, D. und Zinkernagel, V. (2001) *Kirschen und Zwetschenanbau*. Stuttgart/Hohenheim Eugen Ulmer

Fischer, M. (1995) *Farbatlas Obstsorten*. Stuttgart/Hohenheim Eugen Ulmer

Fischer, M., Hohlfeld, B., Ebert, A., (1995) *Resistenzprüfungen an Süßkirschen (Prunus avium L.) Teil 1. Testing of resistances in sweet cherries (Prunus avium L.) Part 1*. Zeitschrift Erwerbsobstbau 37. Jg. 49-57 (1995)

Fischer, M., Ebert, A., Hohlfeld, B., (1995) *Resistenzprüfung an Süßkirschen (Prunus avium L.) Teil 2. Resistenz gegenüber Pseudomonas syringae (Bakterienbrand) Test on resistance of sweet cherries (Prunus avium L.) Part 2. Resistance against syringae (bacterial cancer)*. Zeitschrift Erwerbsobstbau 37. Jg.102-107 (1995)

Fischer, M., Hohlfeld, B., (1995) *Resistenzprüfungen an Süßkirschen (Prunus avium L.) Teil 3. Frostresistenz und ihre Wechselwirkungen zur Pseudomonas- und Cytospora-Resistenz*  
*Testing of resistances in sweet cherries (Prunus avium L.), Part 3*  
*Frost resistance and its relation to Pseudomonas and Cytospora resistance.*  
Zeitschrift Erwerbsobstbau 37. Jg. 175-182 (1995)

Franken-Bembenek, S., *Vergleichende Darstellung der Versuchsergebnisse mit Gießener Kirschenunterlagen* ( Prof. W. Gruppe zum 75. Geburtstag gewidmet). Zeitschrift Erwerbsobstbau 37. Jg.130-140 (1995)

Franken-Bembenek, S., Gruppe, W., Linke, G., Schmidt, H., (1999) *Rückblick auf das Züchtungsprogramm der „GiSela“ –Kirschenunterlagen.* Zeitschrift Erwerbsobstbau 41. 123-128 (1999)

Holzer, S. (2002) *Der Agrar Rebell.* Leopold Stocker Verlag, Graz

Keppel, H., Pieber, K., Weiss, J. und Hiebler, A. (1998) *Obstbau Anbau und Verarbeitung 2.,* völlig neu bearbeitete Auflage. Graz: Leopold Stocker Verlag

Kownatzki, D. (2002) *Asexuelle und sexuelle Reproduktion bei der Vogelkirsche (Prunus avium L.).* Dissertation/Göttingen

Leiser, Lindner (2002/03) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

*Ergänzungsheft 4 zum Katalog von Standarddeckungsbeiträgen und Daten für die Betriebsberatung 2002/03 Standarddeckungsbeiträge und Daten für Obstbau, Gemüsebau und Alternativkulturen.*

Druck und Vertrieb Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Modl, P. (2003) *Spezielle Obstproduktion.* Vorlesung

Persen, U., Polesny, F., Blümel, S. und Steffek, R. (2000) *Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Obstbau.* Wien: Jugend und Volk

Schaumberg, G. D. (1983) *Ertragsstruktur, Ertragsschätzung, Lichtgenuss und Wirkung von Schnittmaßnahmen bei der Süßkirsche (P. avium) CV Hedelfinger veredelt auf Unterlagen verschiedener Wuchsstärken*. Dissertation/Gießen

Spiecker, M. (1994) *Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden – Württemberg 79100 Freiburg im Breisgau Heft 181 Wachstum und Erziehung wertvoller Waldkirschen*. Herausgeber Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Postfach 708, 79007 Freiburg, Wonnhaldestraße 4, 79100 Freiburg

Stehr, R. (1996) *Erste Zwischenergebnisse eines Unterlagenversuchs zu Süßkirschen*. Zeitschrift Erwerbsobstbau 38. 122-125 (1996)

Schwizer, T. (2005) *Witterungsschutz bei Süßkirschen in der Schweiz*. Zeitschrift Besseres Obst. Heft 1. 2-17 (2005)

Turner-Seebacher, I. (1997) *Die Verwendung der Vogelkirsche (Prunus avium) in der Ingenieurbiologie* Diplomarbeit Boku/Wien

Wolfram, B. (1999) *Schnittwirkung bei verschiedenen Süßkirschensorten auf stark- und schwachwachsenen Unterlagen*, Zeitschrift Erwerbsobstbau 41. 164-168 (1999)

### 8.1. Internetverzeichnis

www. fh-weihenstephan.de

www. verwaltung.steiermark.at

www. landwirtschaft.sachsen.de

www. gruenerbericht.at

www. lwg.bayern.de

www. gartenakademie.rlp.de

www. schreiber-baum.at

www. lodder.de

www. statistik.at

www. wko.at

www. zmp.de

www. lebensministerium.at

www. obstbauschule.de

www. cdb-rootstocks.de

**9. Anhang**  
**9.1. Boxplots**

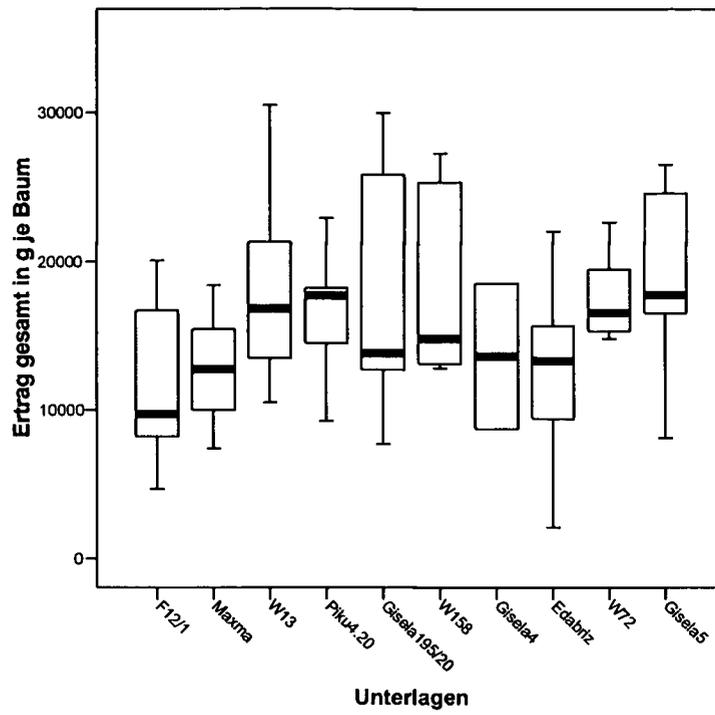


Abb. 40: Boxplot Gesamtertrag in g je Baum 2004 und 2005

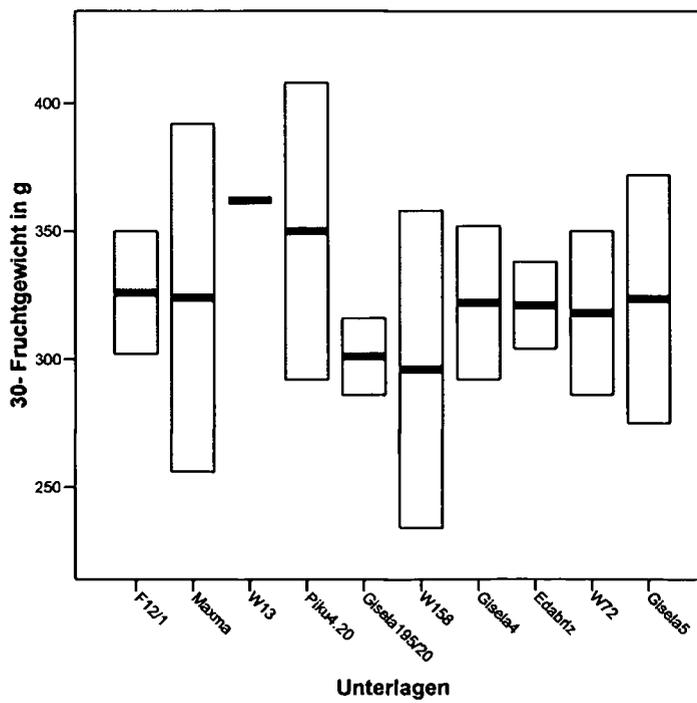


Abb. 41: Boxplot 30- Fruchtgewicht in g 2004 und 2005

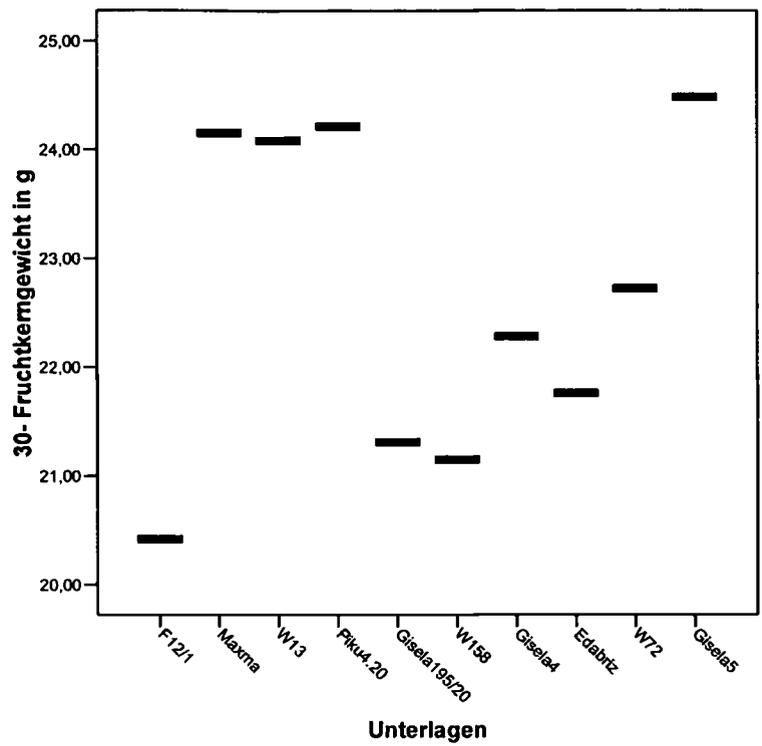


Abb. 42: Boxplot 30- Fruchtkerngewicht in g von 2005

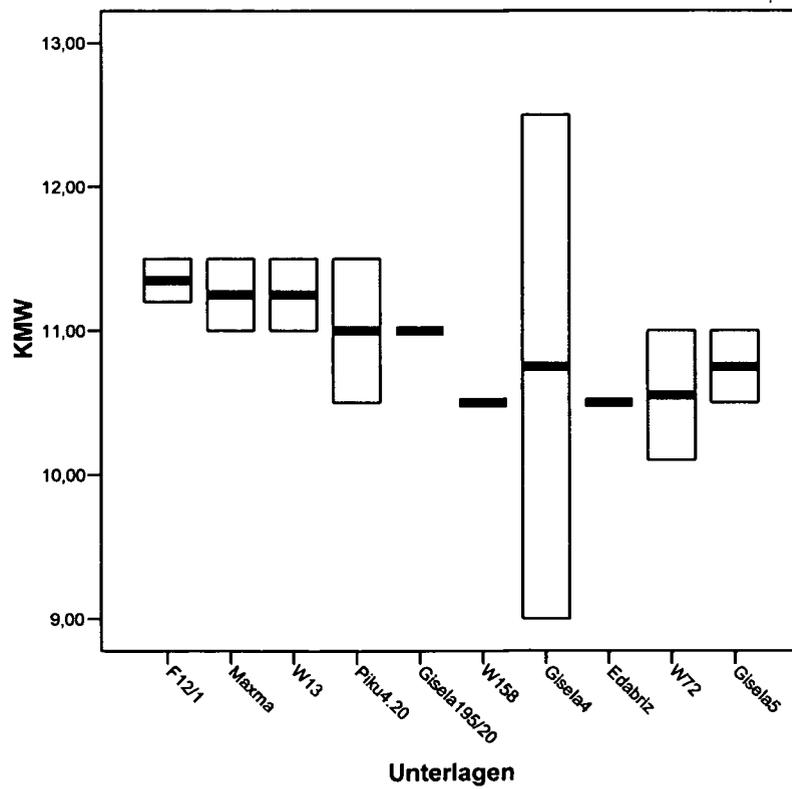


Abb. 43: Boxplot Zuckergradation in KMW 2004 und 2005

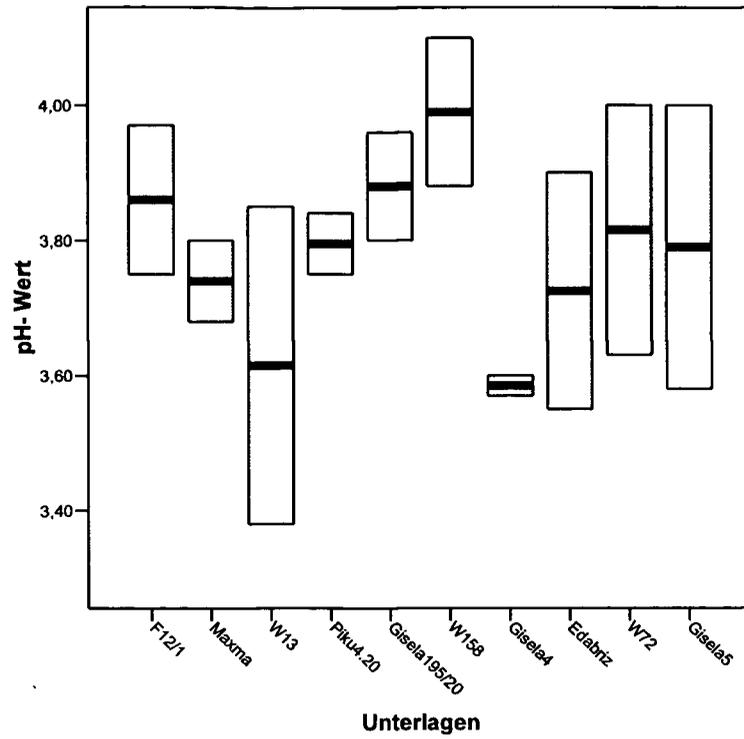


Abb. 44: Boxplot pH- Wert 2004 und 2005

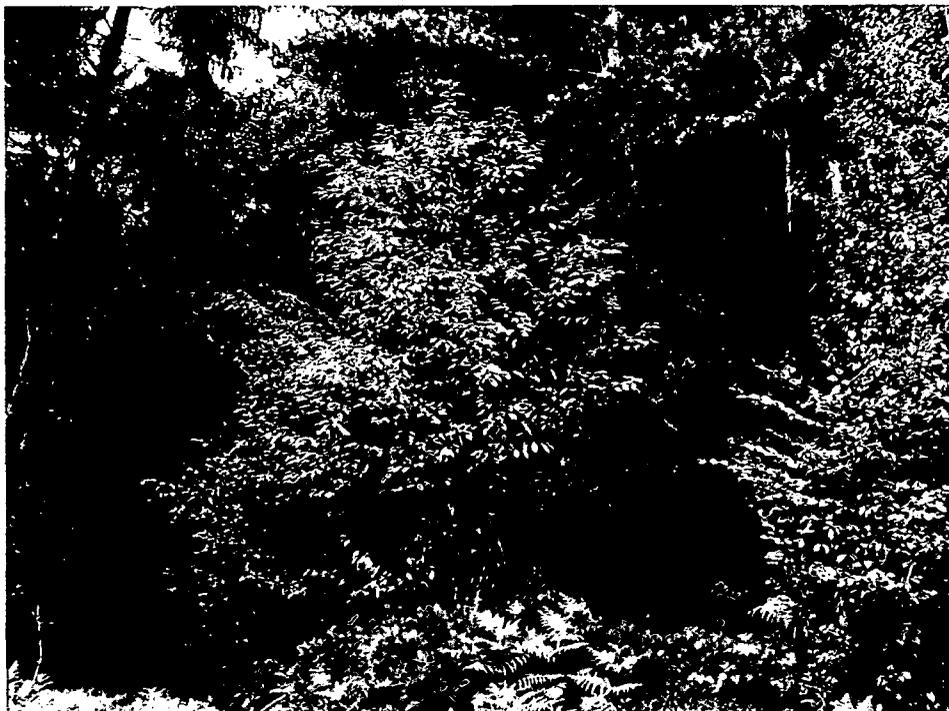


Abb. 45: Vogelkirschensämling am Waldrand 580 m Seehöhe (Untermontan), eigenes Foto

## 9.2. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Sorte Lapins in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, eigenes Foto
- Abb. 2: Abstammung der Gattung Prunus nach Modl (2003)
- Abb. 3: Unterlagen Skizze nach Keppel, Pieber, Weiss und Hiebler (1998)
- Abb. 4: Central-Leader-System nach Feucht et al. (2001)
- Abb. 5: Heranreifende Süßkirschenfrüchte der Sorte Lapins, eigenes Foto
- Abb. 6: Klimakarte von Kärnten, gelb illyrisches Klima, blau alpines Klima  
nach Ed. Hölzel (1995)
- Abb. 7: Kirschenquartier mit der Sorte Lapins 2005, eigenes Foto
- Abb. 8: Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini
- Abb. 9: Entwicklungsstadium E – F auf einem 2 jährigen Kirschentrieb, eigenes Foto
- Abb. 10: Biene an der selbstfertilen Sorte Lapins, eigenes Foto
- Abb. 11: Forstmesskluppe in cm, Refraktometer zur Bestimmung der KMW- Grade sowie  
Schiebelehre in mm, eigenes Foto
- Abb. 12: Geplatze sowie mit Fruchtmmonilia befallene Früchte 2005, eigenes Foto
- Abb. 13: Ertragsfeststellung 2005 mittels Federwaage (25kg-100g) sowie Grammwaage  
(Soehnle 0-2500 g) eigenes Foto
- Abb. 14: Kronenvolumenmessung (April 2005) mittels einer Holzmesslatte, eigenes Foto
- Abb. 15: Labor- Apparaturen in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal, eigenes Foto
- Abb. 16: pH- Wert Ermittlung mittels Einstabmesskette mit digitaler Anzeige, eigenes Foto
- Abb. 17: Fruchtmmonilia unter heranreifenden Früchten, eigenes Foto
- Abb. 18: Schrotschusskrankheit an Blatt sowie Frucht nach Persen et al. (2000)
- Abb. 19: Schwarze Sauerkirschenblattlaus nach Persen et al. (2000)
- Abb. 20: Kirschfruchtfliege mit Entwicklungsstadien nach Persen et al. (2000))
- Abb. 21: Gummitropfen nach Persen et al. (2000)
- Abb. 22: Sprühfleckenkrankheit nach Persen et al. (2000)
- Abb. 23: Stammdurchmesser in cm (Herbst 2005), 20 cm oberhalb der Veredelung
- Abb. 24: Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$  (Herbst 2005)
- Abb. 25: Jahreszuwachs des Stammes in mm im Jahr 2005
- Abb. 26: Relative Wuchsstärke in %, anhand der Stammquerschnittsfläche in  $\text{cm}^2$  abgeleitet
- Abb. 27: Relatives Kronenvolumen April 2005
- Abb. 28: Durchschnittliche Jahreserträge in kg/Unterlage der Sorte Lapins
- Abb. 29: Spezifischer Ertrag in  $\text{kg}/\text{cm}^2$  Stammquerschnittsfläche 2005
- Abb. 30: Anteil geplatzter Früchte in % von 2004 bis 2005

- Abb. 31: Regenschutzdach bei Kirschen in der Schweiz nach Schwizer (2005)
- Abb. 32: Zuckergradation im Versuchszeitraum 2003 bis 2005
- Abb. 33: Gesamtsäuregehalt in g/l im Versuchszeitraum
- Abb. 34: Boxplot Stammdurchmesser in cm von 2003 bis 2005
- Abb. 35: Boxplot Ertrag guter Früchte in g je Baum 2003 bis 2005
- Abb. 36: Boxplot Ertrag geplatzten (faulen) Früchte in g je Baum 2003 bis 2005
- Abb. 37: Boxplot Gesamtsäure in g/l 2003 bis 2005
- Abb. 38: Verschiedene Wuchsstärken in %, OVA mit der Literatur im Vergleich
- Abb. 39: Kirschenerziehung Central- Leader- System nach Feucht et al. (2001)
- Abb. 40: Boxplot Gesamtertrag in g je Baum 2004 und 2005
- Abb. 41: Boxplot 30- Fruchtgewicht in g 2004 und 2005
- Abb. 42: Boxplot 30- Fruchtkerngewicht in g von 2005
- Abb. 43: Boxplot Zuckergradation in KMW 2004 und 2005
- Abb. 44: Boxplot pH- Wert 2004 und 2005
- Abb. 45: Vogelkirschensämling am Waldrand 580 m Seehöhe (Untermontan), eigenes Foto

### 9.3. Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Abstammung, Herkunft sowie Züchter der zu untersuchenden Kirschenunterlagen
- Tab. 2: Standardisierter Deckungsbeitrag nach Leisser und Lindner (2002/2003)
- Tab. 3: Jahreskosten eines Regendaches nach Büchele (2005)
- Tab. 4: Inhaltsstoffe in 100g frischer Kirschen nach Abdel-Hameed (1988)
- Tab. 5: Pflanzplan der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins
- Tab. 6: Pflanzenschutzmaßnahmen 2003 sowie 2004
- Tab. 7: Wuchsstärken der Unterlagen bezogen auf den Stammdurchmesser in cm  
(Herbst 2005)
- Tab. 8: Wuchsstärken der Unterlagen bezogen auf die Stammquerschnittfläche in cm<sup>2</sup>  
(Herbst 2005)
- Tab. 9: Wuchsstärkenklassen des Jahreszuwachses in mm im Jahr 2005
- Tab. 10: Klasseneinteilung der Wuchsstärke, anhand der Stammquerschnittsfläche in cm<sup>2</sup>
- Tab. 11: Klasseneinteilung der relativen Wuchsstärke, anhand der Kegelformel abgeleitet
- Tab. 12: Blütenentwicklungsstadien 2005 in der OVA St. Andrä/Lavanttal nach Baggiolini
- Tab. 13: Effektive Baumerträge der Kirschenunterlagen von 2003 bis 2005

- Tab. 14: Effektive Baumerträge der Kirschenunterlagen von 2003 bis 2004
- Tab. 15: Ertragsklassen in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche 2005
- Tab. 16: Klasseneinteilung 30- Fruchtgewicht in Gramm
- Tab. 17: 30- Fruchtgewicht in g, Stiellänge in mm sowie Fruchtdurchmesser in mm 2005
- Tab. 18: KMW (Zuckergehalt), Säure in g/l, pH- Wert von 2003 bis 2005 sowie Kernanteil nur 2005
- Tab. 19: Zucker - Säureverhältnis der Sorte Lapins für die jeweiligen Unterlagen 2005
- Tab. 20: Klasseneinteilung der Zuckergradation im Versuchsjahr 2005
- Tab. 21: Klasseneinteilung des Säuregehaltes in g/l im Versuchsjahr 2005
- Tab. 22: Einfache Varianzanalyse nach SPSS 11
- Tab. 23: Zusammenfassung der Kirschenunterlagen auf Ertrag, Fruchtqualität sowie Wuchsstärke der Sorte Lapins im Jahr 2005
- Tab. 24: Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini in der OVA 2005
- Tab. 25: Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini in der OVA 2005
- Tab. 26: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2003
- Tab. 27: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2003
- Tab. 28: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2004
- Tab. 29: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2004
- Tab. 30: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2005
- Tab. 31: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2005
- Tab. 32: Stammdurchmesser- Daten der Kirschenunterlagen 2003 und 2005
- Tab. 33: Stammdurchmesser- Daten der Kirschenunterlagen 2003 und 2005

#### 9.4. Datensammlung

Unterlage	Jahr	Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini in der Obstbauversuchsanlage St. Andrä/Lavanttal der Sorte Lapins							
		Datum	Stadium	Datum	Stadium	Datum	Stadium	Datum	Stadium
F 12/1	2005								
1		23.Apr	E	25.Apr	F	30.4 - 1.5	G	2.5 - 3.5	H
2		23.Apr	E	25.Apr	F	30.4 - 1.5	G	2.5 - 3.5	H
3		23.Apr	E - F	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	2.5 - 3.5	H
4		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	2.5 - 3.5	H
5		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	2.5 - 3.5	H
Maxma 1414	2005								
1		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
2		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
3		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
4		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
5		22.4 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
W 13	2005								
1		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	04.Mai	H
2		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	04.Mai	H
3		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	04.Mai	H
4		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	04.Mai	H
5		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	04.Mai	H
Piku 4.20	2005								
1		23.Apr	E	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
2		23.Apr	E	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
3		23.Apr	E	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
4		23.Apr	E	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
5		23.Apr	E	25.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
Gisela 195/20	2005								
1		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
2		23.Apr	E	25.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
3		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
4		22.4 - 23.4	E - F	25.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
5		23.Apr	E	25.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H

Tab. 24: Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini in der OVA 2005

Unterlage	Jahr	Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini in der Versuchsanlage St. Andrä/Lavanttan der Sorte Lapins							
		Datum	Stadium	Datum	Stadium	Datum	Stadium	Datum	Stadium
W 158	2005								
1		23.Apr	E	24.Apr	F	30.Apr	G	3.5 - 4.5	H
2		23.Apr	E	25.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
3		23.Apr	E	25.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
4		23.Apr	E	25.Apr	F	30.Apr	G	3.5 - 4.5	H
5		Ausfall							
Gisela 4	2005								
1		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	3.5 - 4.5	H
2		Ausfall							
3		Ausfall							
4		Ausfall							
5		Ausfall							
Edabriz	2005								
1		23.Apr	E	25.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
2		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
3		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
4		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	3.5 - 4.5	H
5		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	3.5 - 4.5	H
W 72	2005								
1		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H
2		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H
3		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H
4		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H
5		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H
Gisela 5	2005								
1		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	01.Mai	G	04.Mai	H
2		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
3		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.4 - 1.5	G	04.Mai	H
4		22.4 - 23.4	E - F	24.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H
5		22.4 - 23.4	E - F	25.Apr	F	30.Apr	G	04.Mai	H

Tab. 25: Blüten- Entwicklungsstadien nach Baggiolini in der OVA 2005

Unterlage	Jahr	Ertrag geplat. in Gramm	Ertrag gute in Gramm	Ertrag gesamt in Gramm	KMW	Säure in g/l	pH-Wert	30-Fruchtge. in Gramm
F 12/1	2003							
1				2100	12	6,4	3,7	314,1
2				2050				
3				2250				
4				1360				
5				1930				
Maxma	2003							
1				2960	12,5	5,7	3,96	308,1
2				3420				
3				2540				
4				5100				
5				1670				
W 13	2003							
1				2810	11,5	5,3	4	300
2				1710				
3				3500				
4				2820				
5				3070				
Piku 4.20	2003							
1				4740	12,5	5,3	4	370
2				5870				
3				1940				
4				3970				
5				5290				
Gisela 195/20	2003							
1				5090	13,5	5,1	3,9	352
2				5510				
3				4420				
4				6930				
5				3540				

Tab. 26: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2003

Unterlage	Jahr	Ertrag geplat. in Gramm	Ertrag gute in Gramm	Ertrag gesamt in Gramm	KMW	Säure in g/l	pH-Wert	30-Fruchtge. in Gramm
W 158	2003							
1				4680	13	6,4	4	332
2				4610				
3				2190				
4				4350				
5				Ausfall				
Gisela 4	2003							
1				1180	12,5	5,7	3,96	356
2				Ausfall				
3				Ausfall				
4				Ausfall				
5				Ausfall				
Edabriz	2003							
1				Ausfall				
2				4200	12,5	5,4	3,86	318
3				290				
4				200				
5				320				
W 72	2003							
1				1530	13	5,7	3,9	374
2				1800				
3				1300				
4				760				
5				3530				
Gisela 5	2003							
1				3290	12	4,1	4,22	342
2				3680				
3				5030				
4				4980				
5				4680				

Tab. 27: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2003

Unterlage	Jahr	Ertrag geplat. in Gramm	Ertrag gute in Gramm	Ertrag gesamt in Gramm	KMW	Säure in g/l	pH-Wert	30-Fruchtge. in Gramm
F 12/1	2004							
1		2900	2500	5400	11,5	4,9	3,97	302
2		1800	2900	4700				
3		4100	4100	8200				
4		4300	6400	10700				
5		4100	4600	8700				
Maxma 1414	2004							
1		6500	4800	11300	11,5	4,6	3,8	256
2		9100	7100	16200				
3		3200	6200	9400				
4		7500	3100	10600				
5		5500	4500	10000				
WV 13	2004							
1		7400	6100	13500	11,5	4,8	3,85	k.A
2		9000	6300	15300				
3		7400	4900	12300				
4		6500	4000	10500				
5		9500	7100	16600				
Piku 4.20	2004							
1		11100	11800	22900	11,5	5,1	3,84	292
2		7200	12100	19300				
3		7800	9100	16900				
4		7500	10500	18000				
5		6700	10800	17500				
Gisela 195/20	2004							
1		7500	6900	14400	11	4,65	3,96	286
2		7500	5200	12700				
3		4100	9100	13200				
4		4900	8100	13000				
5		3600	4100	7700				

Tab. 28: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2004

Unterlage	Jahr	Ertrag geplat. in Gramm	Ertrag gute in Gramm	Ertrag gesamt in Gramm	KMW	Säure in g/l	pH-Wert	30-Fruchtge. in Gramm
W 158	2004							
1		6600	6200	12800	10,5	5,5	4,1	234
2		6100	6900	13000				
3		4800	8400	13200				
4		6600	9100	15700				
5				Ausfall				
Gisela 4	2004							
1		8100	10400	18500	9	4,2	3,6	292
2				Ausfall				
3				Ausfall				
4				Ausfall				
5				Ausfall				
Edabriz	2004							
1		2100	keine	2100	10,5	4,25	3,9	304
2		6400	14400	20800				
3		3500	11300	14800				
4		3200	8900	12100				
5		1900	8100	10000				
W 72	2004							
1		8070	11390	19460	11	4,35	4	286
2		3400	11400	14800				
3		4200	13100	17300				
4		4100	11200	15300				
5		5100	10500	15600				
Gisela 5	2004							
1		5200	11300	16500	11	4,8	4	275
2		8100	9100	17200				
3		8500	9700	18200				
4		7900	8100	16000				
5		5200	2900	8100				

Tab. 29: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2004

Unterlage	Jahr	Ertrag geplät. in Gramm	Ertrag gute in Gramm	Ertrag gesamt in Gramm	KMW	Säure in g/l	pH-Wert	30-Fruchtge. in Gramm	30-Kernge. in Gramm
F 12/1	2005								
1		4850	3350	8200	11,2	5	3,75	350	20,42
2		6850	4500	11350					
3		8850	7850	16700					
4		11900	6250	18150					
5		11800	8250	20050					
Maxma 1414	2005								
1		11750	6650	18400	11	3,85	3,68	392	24,15
2		10600	4850	15450					
3		2800	4600	7400					
4		9150	5050	14200					
5		7450	6730	14180					
WV 13	2005								
1		10650	7350	18000	11	5,1	3,38	362	24,08
2		13500	17000	30500					
3		6780	10220	17000					
4		9900	12250	22150					
5		7750	13550	21300					
Piku 4.20	2005								
1		10200	8000	18200	10,5.	4,1	3,75	408	24,21
2		10450	7400	17850					
3		5900	3350	9250					
4		7450	7050	14500					
5		6500	7550	14050					
Gisela 195/20	2005								
1		16600	13350	29950	11	4,5	3,8	316	21,31
2		8350	20300	28650					
3		10050	14300	24350					
4		11450	14350	25800					
5		4550	7320	11870					

Tab. 30: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2005

Unterlage	Jahr	Ertrag geplatt. in Gramm	Ertrag gute in Gramm	Ertrag gesamt in Gramm	KMW	Säure in g/l	pH-Wert	30-Fruchtge. in Gramm	30-Kernge. in Gramm
W 158	2005								
1		10150	15650	25800	10,5	5,5	3,88	358	21,15
2		10000	17250	27250					
3		7200	6700	13900					
4		10000	14800	24800					
5				Ausfall					
Gisela 4	2005								
1		5700	3000	8700	12,5	5,2	3,57	352	22,28
2				Ausfall					
3				Ausfall					
4				Ausfall					
5				Ausfall					
Edabriz	2005								
1		400	2920	3320	10,5	4,2	3,55	338	21,76
2		6800	15200	22000					
3		5950	9710	15660					
4		4200	10320	14520					
5		3800	5600	9400					
W 72	2005								
1		6200	14900	21100	10,1	4,9	3,63	350	22,72
2		6600	9150	15750					
3		7500	7420	14920					
4		6950	11500	18450					
5		7450	15150	22600					
Gisela 5	2005								
1		8900	16200	25100	10,5	4,35	3,58	372	24,48
2		10550	14000	24550					
3		9350	17100	26480					
4		9330	12350	21680					
5		8000	8800	16800					

Tab. 31: Erntedaten der Kirschenunterlagen mit der Sorte Lapins 2005

Unterlage	Jahr	Stammdurchmesser cm		Jahr	Stammdurchmesser cm		Jahr	Stiellänge in mm	Fruchtdurchmesser in mm
		Frühjahr	Herbst		Frühjahr	Herbst			
F 12/1	2003			2005					
1		14,2	14,6		16	17,3			
2		16,2	16,5		18	19,4			
3		15	15,1		16,6	17,9			
4		16,2	16,4		17,6	19,2			
5		15,3	15,4		16,4	18,3			
Maxma 1414	2003			2005					
1		15	15,2		17,7	18,2			
2		13,2	13,6		15,7	16,5			
3		12,3	12,4		14,5	16,1			
4		10,5	11		13,8	15,4			
5		11	11,7		12,9	14,2			
W 13	2003			2005					
1		14	14		15,5	16,7			
2		13,5	14,1		15,3	16,2			
3		13,3	13,7		15,8	16,8			
4		13,4	14		15,7	16,7			
5		14,1	15,1		16,7	18,3			
Piku 4.20	2003			2005					
1		15,4	15,9		17,1	18,6			
2		14,2	15		16,1	17,2			
3		14,2	15,3		16,5	17,6			
4		14,9	15,7		16,6	17,6			
5		13,7	14,8		15,6	16,9			
Gisela 195/20	2003			2005			2005		
1		14,9	15,2		17,1	18,2	36 - 46	29 - 31	
2		12,7	13,2		13,9	14,6			
3		12,4	13,2		14,2	15,3			
4		12,4	12,8		14,7	15,6			
5		10,6	11		13,2	13,5			

Tab. 32: Stammdurchmesser- Daten der Kirschenunterlagen 2003 und 2005

Unterlage	Jahr	Stammdurchmesser cm		Jahr	Stammdurchmesser cm		Jahr	Stiellänge in mm	Fruchtdurchmesser in mm
		Frühjahr	Herbst		Frühjahr	Herbst			
WV 158	2003			2005			2005		
1		12,8	14,2		15,9	16,8		31 - 39	28 - 31
2		15,7	16,2		17	18,3			
3		11,8	12,7		13,4	15,4			
4		11,9	12,2		13,2	14,2			
5		Ausfall			Ausfall				
Gisela 4	2003			2005			2005		
1		11,8	12,4		12,7	13,2		36	30
2		Ausfall			Ausfall				
3		Ausfall			Ausfall				
4		Ausfall			Ausfall				
5		Ausfall			Ausfall				
Edabriz	2003			2005			2005		
1		k.A.	k.A.		6,2	6,7		33 - 40	27 - 30
2		10,3	10,4		12,7	13,2			
3		9,9	10,2		11,4	12,1			
4		8,1	8,1		9,4	10,3			
5		7,8	7,9		9,7	10			
WV 72	2003			2005			2005		
1		10,5	10,7		12,5	12,6		25 - 42	29 - 30
2		10,5	10,6		11,6	11,8			
3		10,8	10,9		13,3	13,5			
4		9,9	10		11,2	11,8			
5		9,5	9,8		11,3	11,9			
Gisela 5	2003			2005			2005		
1		14,2	15,4		15,6	16,2		35 - 43	27 - 29
2		14,3	14,8		16,7	17,5			
3		13,3	13,6		16,2	17,3			
4		14,8	14,9		16,6	16,9			
5		11,8	12		14	14,3			

Tab. 33: Stammdurchmesser-Daten der Kirschenunterlagen 2003 und 2005

## Lebenslauf

Name: Josef Setz

Geboren am 26.10 1974 in Klagenfurt/Kärnten

Eltern: Josef und Irmgard Setz (geb. Rijawetz)

Bewirtschaften seit 1971 eine Landwirtschaft mit 16 Hektar

1981 – 1985: Volksschule in Keutschach am See

1985 – 1989: Hauptschule in Viktring/Klagenfurt

1989 – 1992: Besuch der landwirtschaftlichen Fachschule Goldbrunnhof in Völkermarkt

Abschluss: Landwirtschaftlicher Facharbeiter

1992 – 1997: Besuch der Höheren Bundeslehranstalt für alpenländische

Landwirtschaft in Raumberg-Trautenfels/Irdning in der Steiermark

Abschluss: Reifeprüfung (Matura)

1997 – 1998: Bundesheerdienst in Klagenfurt/Windischkaserne

1998 – 2006: Studium der Landwirtschaft an der Universität für Bodenkultur (Boku) in Wien

Erweiterung: Pflanzenbau, Gartenbau

Diplomarbeit am Institut für Garten-, Obst- und Weinbau