Vergleich von Simulationsmodellen für die Apfelschorfbekämpfung anhand der tatsächlichen Ascosporenfreisetzung und Beurteilung verschiedener Bekämpfungsstrategien

Diplomarbeit

von

Hendrik Höne

zur Erlangung des akademischen Grades
Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)
im Studium der Phytomedizin

Betreuer/ Beurteiler: Steinkellner, Siegrid; Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn.
Mitbetreuer: Trapp, Alfred; Dr.

eingereicht am 21.01.2016

Abteilung Pflanzenschutz
Department für Nutzpflanzenwissenschaften
der Universität für Bodenkultur Wien

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 4

Tabellenverzeichnis 6

Eidesstattliche Erklärung 7

Abstract 8

Zusammenfassung 9

1 Einleitung 10

2 Der Schaderreger *Venturia inaequalis* 12

2.1 Taxonomie 12

2.2 Biologie des Erregers 12

2.3 Symptome und Bedeutung für den Apfelanbau 15

2.4 Bekämpfungsmöglichkeiten 16

3 Material und Methoden 18

3.1 Die Ventilationsmethode nach STEPHAN (1969) 18

3.2 Die Burkard Sporenfalle 20

3.3 Betrachtete Simulations- und Vorhersagemodelle für Infektionsperioden von Apfelschorf 22

3.3.1 Das Welte-Schorf-Modul 22

3.3.2 Das Modell SIMSCAB von ZEPP 23

3.3.3 Apfelschorfvorhersage des Deutschen Wetterdienstes 25

3.4 Feldversuche 26

3.4.1 Versuch I: Vergleich der Simulations- und Prognosemodelle anhand unterschiedlicher Bekämpfungsstrategien 28

3.4.2 Versuch II: Wirksamkeits- und Resistenzuntersuchung von Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine 30

3.4.3 Versuch III: Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse 32

4 Ergebnisse 34

4.1 Der Verlauf des Ascosporenfluges von *Venturia inaequalis* im Untersuchungsjahr 2015 34

4.2 Die Potentialentwicklung der Ascosporen im Untersuchungsjahr 2015 37

4.3 Berechnete und prognostizierte Infektionsereignisse der Simulationsmodelle 40
4.3.1 Infektionsereignisse laut Vorhersage des Deutschen Wetterdienstes 41
4.3.2 Infektionsereignisse nach dem Programm Welte Schorf 42
4.3.3 Infektionsereignisse nach dem Programm SIMSCAB 43
4.4 Ergebnisse der Feldversuche 45
4.4.1 Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse 45
4.4.2 Vergleich der Simulationsmodelle anhand unterschiedlicher Bekämpfungsstrategien 46
4.4.3 Wirkung und Resistenzentwicklung von Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine 48
5 Diskussion 51
5.1 Die Primärsaison 2015 am Standort Dresden Pillnitz 51
5.2 Potentialentwicklung der Ascosporen in der Mischprobe und bei der Sorte Golden Delicious 57
5.3 Vergleich der Burkard Sporenfalle mit der Ventilationsmethode 59
5.4 Aussagen zur Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse 61
5.5 Bewertung der betrachteten Simulationsmodelle und verschiedener Bekämpfungsstrategien 62
5.6 Wirksamkeit und Resistenzentwicklung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Anilinopyrimidin 65
6 Zusammenfassung 67
7 Literaturverzeichnis 69
8 Anhang 73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ascosporen von *Venturia inaequalis* (Vergrößerung: 200x) 14
Abbildung 2: Apfelschorfsymptome an den Blättern 16
Abbildung 3: Apfelschorfsymptome an den Früchten..... 16
Abbildung 4: Ventilationsmethode mit modifiziertem Schnellkochtopf..... 19
Abbildung 5: links: Burkard Sporenfalle, rechts: Tischbefestigung mit Trommel 21
Abbildung 6: Eingabemaske und Benutzeroberfläche von SIMSCAB 25
Abbildung 7: Versuchsanlage PS90 Süd in Dresden Pillnitz 27
Abbildung 8: Methodik für Untersuchung der Infektionsereignisse..... 33
Abbildung 9: Ergebnisse der Burkard Sporenfalle 35
Abbildung 10: Niederschlags- und Temperaturverlauf während der Primärsaison 2015 35
Abbildung 11: Tagesverlauf der Ascosporenfänge der Burkard Sporenfalle 36
Abbildung 12: Verlauf der Sporenausschleuderung mit der Ventilationsmethode ... 38
Abbildung 13: Kumulierte Anzahl Ascosporen bei der Ventilationsmethode 38
Abbildung 14: Verlauf der Primärsasion 2015 nach SIMSCAB 44
Abbildung 15: Infektionsereignisse im Untersuchungsjahr (Befall an Rosettenblättern)..... 45
Abbildung 16: Infektionsereignisse im Untersuchungsjahr (Befall an Langtrieben) . 46
Abbildung 17: Schorfbefall der Rosettenblätter bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, $p<0,05$)..... 47
Abbildung 18: Schorfbefall der Langtriebe bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, $p<0,05$)..... 48
Abbildung 19: Wirkung von Anilinopyrimidinen an Rosettenblättern (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, $p<0,05$)..... 49
Abbildung 20: Wirkung von Anilinopyrimidinen an Langtrieben (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, $p<0,05$)..... 49
Abbildung 21: Positive Infektionsbedingungen und Ascosporenflug in der Primärsasion 2015 53
Abbildung 22: Jahresvergleich der Ergebnisse der Burkard Sporenfalle..... 55

Abbildung 23: Übersicht der Infektionsperioden, Sporenanzahl (Linie) in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge (Balken) 56
Abbildung 24: Jahresvergleich der mit der Ventilationsmethode ermittelten Ascosporenpotentiale aus den Mischproben der Jahre 1998, 1999 und 2015 58
Abbildung 25: Jahresvergleich der mit der Ventilationsmethode ermittelten Ascosporenpotentiale für die Sorte Golden Delicious der Jahre 1998, 1999 und 2015 58
Abbildung 26: Vergleich der Ergebnisse der Burkard Sporenfalle und der Ventilationsmethode im Untersuchungsjahr 2015 60
Abbildung 27: Niederschlagsverteilung im Untersuchungsjahr 2015 60
Abbildung 28: Ergebnisse der Simulationsmodelle im Vergleich zum Ascosporenausstoß 65
Abbildung 29: Gesamtübersicht Versuchsanordnung 73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einstellungen der Parameter für Welte Schorf 23
Tabelle 2: Übersicht Applikationstermine Versuch I 29
Tabelle 3: Übersicht Applikationstermine Versuch II 32
Tabelle 4: Tatsächliche Infektionsperioden im Untersuchungsjahr 2015 36
Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse der Ventilationsmethode 39
Tabelle 6: Output der betrachteten Simulationsmodelle im Zeitraum der Primärsaison 40
Tabelle 7: Infektionsereignisse 201 laut der Vorhersage des Deutschen Wetterdienstes 41
Tabelle 8: Infektionsereignisse 2015 laut dem Programm Schorf nach Welte 42
Tabelle 9: Infektionsereignisse 2015 laut dem Programm SIMSCAB 43
Tabelle 10: Ergebnisse Sensitivitätsuntersuchungen Anilinopyrimidine 50
Tabelle 11: Phänologie ausgewählter Apfelsorten am Standort Dresden Pillnitz 74
Tabelle 12: Daten der Wetterstation am Standort Dresden Pillnitz 75
Tabelle 13: Ascosporenanzahl 2015 der Burkard Sporenfalle 78
Tabelle 14: Boniturdaten Rosettenblätter Versuch I 84
Tabelle 15: Boniturdaten Langtriebe Versuch I 86
Tabelle 16: Boniturdaten Langtriebe Versuch II 107
Tabelle 17: Boniturdaten Langtriebe Versuch II 109
Tabelle 18: Boniturdaten an den Rosettenblättern Versuch III 128
Tabelle 19: Boniturdaten Langtriebe Versuch III 131

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Dresden, am 21.01.2016

Unterschrift
(Hendrik Höne)

Abstract

The pathogen Venturia inaequalis is the most important disease in apple growing. The prevention of infection by ascospores during the primary season is basis of any successful measures against apple scab. In the studies of this thesis the natural progress of the primary season in 2015 has been recorded by the use of a volumetric spore trap and the ventilation method for detecting the potencial of ascospores. Both, a shift in the primary season as well as a significant increase in the total number of ascospores were observed. Based on the natural spore flight simulation models to predict or identify infectious events were evaluated. There was a viewing of the programs SCHORF, SIMSCAB and the forecast of apple scab of the German Weather Service. All infection periods which took place have been recognized only by the SIMSCAB program. Based on the calculations of each model a further trial was made to compare an exclusively curative or purely protective strategy to control apple scab. The results showed that the exclusive use of protective fungicides showed the best success against apple scab. In addition to this, the effect and development of resistance of fungicides with the active substance anilinopyrimidines was tested in a second trial. It was observed that the fungicides scala and chorus didn't control the apple scab successfully. The sensitivity analysis showed a strong development of resistance to the active substance cyprodinil. In another experiment, a newly developed methodology to control the quality of occurred infections was tested. The infections as a result of events with rain were analyzed directly on the trees inside the orchard. The consideration of long shoots within the orchard is supposed to represent an alternative to the very expensive tests with container plants.

Zusammenfassung

Der Erreger Venturia inaequalis ist die bedeutendste Krankheit im Apfelanbau. Die Vermeidung von Infektionen durch Ascosporen während der Primärsaison ist Grundlage einer jeden erfolgreichen Bekämpfung des Apfelschorfes. In den Untersuchungen dieser Masterarbeit wurde der natürliche Verlauf der Primärsaison 2015 mit Hilfe einer volumetrischen Sporenfalle und der Ventilationsmethode zur Erfassung des Ascosporenpotentials erfasst. Es wurden sowohl eine Verschiebung der Primärsaison als auch eine deutliche Steigerung der Gesamtanzahl an Ascosporen beobachtet. Auf Grundlage des natürlichen Sporenfluges wurden Simulationsmodelle zur Vorhersage oder Identifikation von Infektionsereignissen bewertet. Es erfolgte eine Betrachtung der Programme Schorf nach Welte, SIMSCAB und der Apfelschorfvorhersage des Deutschen Wetterdienstes. Dabei wurden alle stattgefundenen Infektionsperioden nur von dem Programm SIMSCAB erkannt. Auf Grundlage der Berechnungen der einzelnen Modelle erfolgte ein weiterer Versuch zum Vergleich einer ausschließlich kurativen oder rein protektiven Bekämpfungsstrategie. Die Ergebnisse zeigten, dass der ausschließliche Einsatz von protektiven Fungiziden den Apfelschorf am erfolgreichsten bekämpfte. Außerdem wurde in einer zweiten Untersuchung die Wirkung und Resistenzentwicklung von Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine geprüft. Es war eine schlechte Wirkung der Fungizide Scala und Chorus zu beobachten. Die Sensitivitätsuntersuchung zeigte eine starke Ausbildung von Resistenzen gegen den Wirkstoff Cyprodinil. Bei einem weiteren Versuch wurde eine neu entwickelte Methodik zur Kontrolle der Qualität eingetretener Infektionsereignisse erprobt. Dabei wurden die Infektionen in Folge von Niederschlagsereignissen direkt an den Bäumen innerhalb der Anlage untersucht. Die Betrachtung von Langtrieben innerhalb der Anlage soll Alternative zu den sehr aufwendigen Versuchen mit Containerpflanzen darstellen.

1 Einleitung

Der Apfel *Malus* x *domestica* ist mit einer Anbaufläche von ca. 32.000 ha die bedeutendste Baumobstart in Deutschland (BMEL, 2014). Während der Produktion wird der_die Obstbauer_in mit zahlreichen Krankheiten und Schädlingen konfrontiert. Dabei ist der Schaderreger des Apfelschorfs, *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter, weltweit verantwortlich für eine der bedeutendsten Krankheiten im Apfelanbau. Im Jahre 1819 wurde diese Pilzkrankheit als Verursacher von schwarzen Flecken an Blättern und Früchten des Apfelbaumes vom schwedischen Botaniker Elias Fries entdeckt und beschrieben (OBERHOFER, 1985). Ein starker Befall mit dem Pilz *Venturia inaequalis* kann zu einem erheblichen Qualitätsverlust und einem Ernteausfall von bis zu 70% führen. Durch eine Infektion kann es zur Bildung von deformierten und kleineren Früchten, vorzeitigem Laub- und Fruchtfall und zu einer geringeren Frostverträglichkeit des Baumes kommen (JHA, 2009). Ein Apfel mit Schorfsymptomen entspricht nicht mehr den hohen Qualitätsanforderungen des Einzelhandels und Verbrauchers. Um dennoch vermarktungsfähige Äpfel produzieren zu können, sind umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen sowohl im konventionellen als auch im biologischen Anbau unerlässlich. Besonders wichtig ist dabei die Vermeidung einer Infektion während der sogenannten Primärsaison. Die Primärsaison beschreibt den Zeitraum des Ascosporenfluges. Die Freisetzung der Ascosporen erfolgt aus den auf dem infizierten Falllaub überwinternden Pseudothecien (JAMES & SUTTON, 1982). Abhängig von der Witterung dauert diese Periode in Mitteleuropa von März bis Ende Juni an. Die Infektionsereignisse während der Primärsaison lassen sich mit Hilfe von computerbasierten Simulationsmodellen und Prognosen terminieren beziehungsweise vorhersagen. Dadurch kann der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln optimiert und somit auch reduziert werden. Eine Applikation sollte nach den Richtlinien des integrierten Pflanzenschutzes nur vor oder nach tatsächlichen Infektionsperioden erfolgen. Dabei werden sowohl protektiv als auch kurativ wirkende Fungizide eingesetzt. Allerdings gibt es eine große Auswahl an verschiedenen Programmen und Prognosen zur Bestimmung der Infektionsereignisse des Apfelschorfes, denen unterschiedlichste mathematische Modelle und Einflussgrößen zu Grunde liegen. Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es, die Primärsaison 2015 für den Standort Dresden-Pillnitz in Deutschland anhand des natürlichen Ascosporenfluges darzustellen.

Basierend auf den gewonnenen Daten der tatsächlichen Sporenfreisetzung soll eine Auswahl von Simulationsmodellen bewertet und daraus abgeleitete Bekämpfungsstrategien miteinander verglichen werden. Dabei erfolgte das Monitoring der Primärsaison mit Hilfe einer Burkard Sporenfalle. Zur Vorhersage einer Infektionsperiode wurden die Apfelschorfprognose des Deutschen Wetterdienstes und die drei Tage Prognose des Modells SIMSCAB von der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, betrachtet. Als Simulationsmodelle zur Nachbetrachtung einer Infektionsperiode dienten die Programme SCHORF nach Welte und ebenfalls das Modell SIMSCAB. In einem Freilandversuch erfolgten nach den Aussagen des jeweiligen Modells entweder ausschließlich protektive oder rein kurative Fungizidapplikationen. Da auch bei der Apfelschorfbekämpfung die geringe Anzahl an zugelassenen Wirkstoffen und Pflanzenschutzmitteln den_die Obstbauern_bäuerinnen vor große Probleme stellt, wurde noch ein Wirkungs- und Resistenzversuch zu Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine durchgeführt. Den Anilinopyrimidinen wird sowohl eine gute Wirksamkeit bei niedrigen Temperaturen als auch eine schnelle Entwicklung von Resistenzen nachgesagt. Beide Gesichtspunkte sollen in dieser Arbeit untersucht werden. Außerdem wurde in diesem Versuch auch die Wirkung des Fungizides Sercadis der Firma BASF betrachtet.

2 Der Schaderreger *Venturia inaequalis*

2.1 Taxonomie

Der Apfelschorf kennzeichnet einen pilzlichen Krankheitserreger aus der Abteilung der Ascomycota (Schlauchpilze) und der Unterabteilung der Euascomycota (Echte Schlauchpilze). Außerdem erfolgt eine weitere systematische Zuordnung in die Klasse der Dothideomycetes in der Familie der Venturiaceae in der Gattung der *Venturia* und der Art *inaequalis*. Die Teleomorphe bezeichnet man als *Venturia inaequalis* Cooke (Wint.) und die Anamorphe als *Fusicladium pomi* (Fr.) (BOWEN, 2011).

2.2 Biologie des Erregers

Der Pilz *Venturia inaequalis* hat sich vermutlich gemeinsam mit dem Apfel ausgebreitet und ist somit auch in nahezu allen Regionen in denen erwerbsmäßiger Apfelanbau stattfindet verbreitet. Ursprünglich kommt der Schaderreger *Venturia* inaequalis aus Zentralasien, was gleichzeitig das Genzentrum von *Malus* spp. darstellt (GLADIEUX et al., 2008, 2010). Es gibt allerdings auch einige abgelegene Anbaugebiete in denen der Apfelschorf nicht präsent ist. In Westaustralien konnte sich der Schaderreger, auch durch gezielte Ausrottungsmaßnahmen, bis in die heutige Zeit nicht etablieren (MCKIRDY et al., 2001). Eine höhere Virulenz von *Venturia inaequalis* ist in den gemäßigten Klimazonen mit kühler und feuchter Witterung im zeitigen Frühjahr festzustellen (MacHARDY, 1996). Es handelt sich um einen hemibiotrophen Pilz, der sowohl parasitisch als auch saprophytisch lebt. Das abgestorbene Wirtsgewebe für die saprophytische Lebensphase stellt das infizierte Falllaub dar. In diesem Falllaub überwintert der Apfelschorf nach einer Phase des saprobischen Wachstums als Pseudothecium (BOWEN et al, 2011). Das Pseudothecium beschreibt den sexuell gebildeten flaschenförmigen Fruchtkörper von *Venturia inaequalis*. Die Bildung von Pseudothecien setzt ungefähr zwei bis drei Wochen nach dem Laubfall ein (MacHARDY, 1996). Da der Pilz selbststeril ist, sind für eine erfolgreiche Bildung von Fruchtkörpern zwei genetisch unterschiedliche Hyphen als Kreuzungspartner notwendig (KEITT, PALMITER, 1938). Innerhalb der Pseudothecien bilden sich dann die schlauchförmigen Asci mit jeweils acht Ascosporen. In Abbildung 1: Ascosporen von *Venturia inaequalis* (Vergrößerung: 200x) ist die charakteristische Erscheinungsform der Sporen zu erkennen. Die Ascosporen sind zweifach septiert wobei eine Seite zum Ende hin zugespitzt ist.

In einem einzigen Pseudothecium können sich mehr als 200 dieser Ascosporen befinden (VUKOVITS, 1980). Die Bildung der Asci wird erst nach einer Dormanzperiode von ungefähr 45 Tagen induziert. Während dieser Dormanzperiode sind keine sichtbaren Veränderungen der Lumina des Pseudotheciums festzustellen (JAMES, 1982). Die darauffolgende physiologische Reifung der Asci beginnt dann mit ansteigenden Temperaturen im zeitigen Frühjahr (MacHARDY, 1996). Außer der soeben genannten Fruchtkörper kann eine Überwinterung auch als asexuell gebildete Konidie an Zweigen und Knospenschuppen erfolgen. Das primäre Inokulum stellen jedoch die von der Teleomorphe gebildeten Ascosporen dar. Diese werden abhängig von der Witterung bei Niederschlagsereignissen im Frühjahr freigesetzt. Durch die Aufnahme von Wasser kommt es zum Anschwellen und Aufreißen des Exoascus, was die Freisetzung der einzelnen Ascosporen ermöglicht (PORSCHE, 2015). Die Ascosporen können mit Hilfe von Luftströmen über mehrere hundert Meter transportiert werden und somit auch weiter entfernte Nachbaranlagen infizieren (MacHARDY, 1996). Meist findet die erste Infektionsperiode zeitgleich mit dem Zeitpunkt der Blüte und des Blattaustriebs statt (BROOK, 1976; MacHARDY & GADOURY, 1986; SZKOLNIK, 1969), also zu einer Phase in der viel junges und somit infektionsfähiges Material vorhanden ist. Da die Pseudothecien und somit auch die Asci zu unterschiedlichen Zeitpunkten reifen, findet die Freisetzung der Ascosporen über einen längeren Zeitraum von meist fünf bis neun Wochen statt (VUKOVITS, 1980). Die Ascosporen und auch die Konidien benötigen für die Keimung und eine erfolgreiche Penetration ausreichend Feuchtigkeit auf der Blattoberfläche. Nach der Bildung eines Keimschlauches wird das Appressorium gebildet. Laut SMEREKA et al. (1988) erfolgt die Penetration nicht über mechanischen Druck sondern durch enzymatische Hydrolyse der Cutikula mit Hilfe von extrazellularer Cutinasen. Nachdem die Cutikula durchbrochen wurde bilden sich subcuticulare Hyphenstränge aus denen sich dann das so genannte Stromata differenziert (BOWEN et al., 2011). Nach einer temperaturabhängigen Inkubationszeit entwickeln sich die Konidiophoren, welche durch die Cuticula brechen und in Form von runden olivbraunen Flecken die ersten Symptome auf der Blattoberfläche bilden. Der Zeitraum vom Auskeimen einer Ascospore bis zur Etablierung der Krankheit ist eine Funktion aus Temperatur und Blattnässedauer (PORSCHE, 2015). Laut MILLS (1944) kann es bei Temperaturen von 1-26°C zu erfolgreichen Infektionen kommen, wobei die benötigte Blattnässedauer mit steigender Temperatur abnimmt. Von den zuvor beschriebenen Konidiophoren werden dann die asexuell gebildeten Konidien einzeln abgeschnürt. Die Konidien bilden die Basis der asexuellen Sekundärinfektionen.

Die Verbreitung erfolgt ebenfalls bei Niederschlagsereignissen durch Spritzwasser und Wind. Jedoch werden die Konidien nicht so weit transportiert wie die Ascosporen (MacHARDY, 1996). Eine Infektion durch Konidien erfolgt nur innerhalb des Baumes bis maximal zu den Nachbarbäumen. Allerdings können die Konidien von *Venturia inaequalis* bei entsprechender Menge an Primärinfektionen und günstigen Witterungsbedingungen zu einer epidemieartigen Ausbreitung der Krankheit führen. Da das Stromatawachstum bis zur Konidienbildung ohne ersichtliche Schädigung des Wirtsgewebes verläuft, können kaum induzierte Abwehrmechanismen der Pflanze, wie beispielsweise die Biosynthese von Phytoalexin, nachgewiesen werden (BOWEN, 2011). Das infizierte Falllaub im Herbst stellt wiederum das Inokulum für die folgende Vegetationsperiode dar. Dabei haben gerade späte Infektionen im Herbst einen signifikanten Einfluss auf die Pseudothecienbildung und somit auf das Inokulum des Folgejahres (WILSON, 1928; MacHARDY, 1996). Außerdem haben auch alle biotischen und abiotischen Faktoren, die an einer Zersetzung des Falllaubes beitragen, einen direkten Einfluss auf die Menge an Inokulationsquellen im Frühjahr. Laut JAMES & SUTTON (1982) ist die Feuchtigkeit des infizierten Falllaubes während der Überwinterung der limitierende Faktor für eine erfolgreiche Pseudothecienentwicklung.

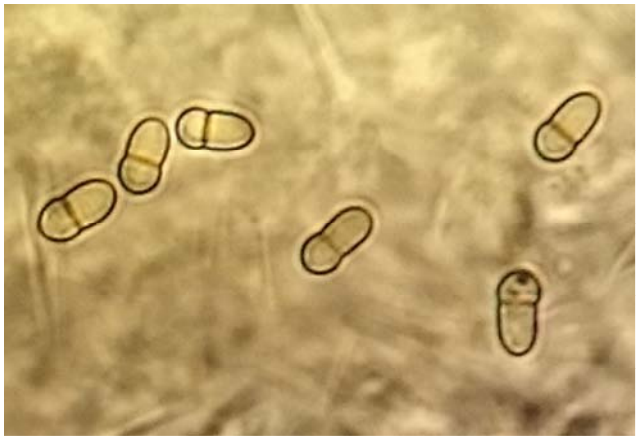

Abbildung 1: Ascosporen von *Venturia inaequalis* (Vergrößerung: 200x)

2.3 Symptome und Bedeutung für den Apfelanbau

Der Erreger des Apfelschorfes verursacht an verschiedenen Pflanzenteilen sowohl mikroskopisch als auch makroskopisch sichtbare Symptome. Symptomausprägungen können auf der Blattspreite, den Früchten, den Blattstielen, den Kelchblättern, an den Blüten, an jungen Trieben und an den Knospen festgestellt werden (MacHARDY, 1996). Die meist kreisförmigen Läsionen an den Blättern können einzeln auftreten, über die gesamte Blattspreite verteilt sein oder so zahlreich auftreten, dass diese miteinander verschmelzen und die gesamte Blattoberfläche bedecken (MacHARDY, 1996). Anfangs ist eine infizierte Stelle des Blattgewebes nur durch eine etwas hellere Färbung vom gesunden Gewebe zu unterscheiden. Im weiteren Verlauf kommt es dann zu einer olivgrünen, später auch gänzlichen schwarz Färbung und Nekrotisierung der Befallsstellen. Radial um die Penetrationsstelle des Pilzes ist das Myzelium in Form von feinen dunklen Linien zu erkennen (MacHARDY, 1996). Dabei ist die Anfälligkeit der Blätter abhängig vom Blattalter. Nach VALSANGIACOMO & GESSLER (1988) kommt es nur bei noch nicht vollständig entfalteten Blättern zu einer Etablierung der Symptome. Dabei handelt es sich um eine so genannte ontogenetische Resistenz, die sich mit einem steigenden Alter des Blattgewebes entwickelt und zu einer sinkenden Sporulationsrate führt (GESSLER & STUMM, 1984; SCHWABE, 1979). An den Früchten findet man scharf abgegrenzte braune und korkartige Läsionen (JHA, 2009). Gerade frühe Infektionen der jungen Früchte können während des weiteren Wachstums zu Deformationen, einem Aufreißen und einer Vernarbung der Fruchtoberfläche führen. In Abbildung 3: Apfelschorfsymptome an den Früchten ist der Krankheitsverlauf an den Äpfeln nochmals dargestellt. Eine sehr späte Infektion der Früchte kann zu einem symptomlosen Befall führen. Da ein Ausbruch der Krankheit in diesem Fall erst im Lager erfolgt, spricht man vom sogenannten Lagerschorf. Die Symptome bei einer Infektion der Zweige sind durch hellbraune von weißen Ringen umgebene Blasen, welche bei einer schweren Infektion auch zum Ablösen der Rinde führen können, gekennzeichnet (JHA, 2009).

Abbildung 2: Apfelschorfsymptome an den Blättern

Abbildung 3: Apfelschorfsymptome an den Früchten

2.4 Bekämpfungsmöglichkeiten

Der Hauptansatzpunkt für eine erfolgreiche Bekämpfung des Apfelschorfes stellt die Vermeidung von Primärinfektionen dar. Laut PORSCHE (2015) spielen dabei sowohl Maßnahmen zur Reduktion der Ascosporenentwicklung während der saprophytischen Phase als auch die Vermeidung von Schorfinfektionen während der Vegetationsperiode eine große Rolle. Das Inokulum im Frühjahr kann durch eine Reduktion des Falllaubes beeinflusst werden. Durch das Mulchen des Falllaubes und die Förderung des Bodenlebens mit Hilfe organischer Dünger kann eine schnellere Zersetzung der Blätter und somit der Infektionsquellen erreicht werden. Das Mulchen der Blätter kann eine Reduktion der Anzahl an Ascosporen um bis zu 85% bewirken. (VINCENT et al., 2004). Eine der einfachsten und effizientesten Möglichkeit dem Apfelschorf entgegenzuwirken ist der Anbau von Sorten, welche eine Resistenz gegenüber dem Erreger *Venturia inaequalis* aufweisen. Allerdings ist es schwierig neue Sorten auf dem Markt zu etablieren und eine entsprechende Nachfrage zu generieren (PORSCHE, 2015).

Gerade beliebte Apfelsorten wie beispielsweise Golden Delicious sind sehr empfindlich gegenüber Apfelschorf. Dadurch ist der Einsatz von Fungiziden im konventionellen Anbau unerlässlich. Um den Verlauf der Primärsaison korrekt zu erfassen und Infektionsereignisse identifizieren zu können kommen Prognose- und Simulationsmodelle zum Einsatz. Beispiele für solche Modelle sind die Apfelschorfvorhersage des Deutschen Wetterdienstes, SCHORF nach Welte, das Programm SIMSCAB oder RIMpro. Ziel der Apfelschorfwarnsysteme ist es Pflanzenschutzmaßnahmen auf Termine mit tatsächlicher Infektionsgefahr zu begrenzen und somit unnötige Fungizidapplikationen einzusparen. Können die primären Infektionen erfolgreich verhindert werden bleiben auch die Sekundärinfektionen aus und es kann teilweise oder gänzlich auf Applikationen in dem Zeitraum nach der Primärsaison verzichtet werden. Für die chemische Bekämpfung des Apfelschorfes stehen sowohl protektive als auch kurative Fungizide zur Auswahl. Protektive Fungizide werden präventiv eingesetzt und wirken in der Regel außerhalb der Pflanze um beispielsweise die Keimung der Sporen auf der Blattoberfläche oder das Eindringen des Pilzes in die Pflanze zu verhindern. Da bei dieser Art von Fungiziden meist keine spezifischen sondern mehrere Wirkorte existieren, spricht man von Multi-site Inhibitoren (PORSCHE, 2015). Durch die Vielzahl an Targets ist eine Entwicklung von Resistenzen erschwert. Typische protektive Wirkstoffe sind Diathion, Kupfer und Schwefel. Kurative Fungizide sind dagegen systemisch oder teilsystemisch und wirken an einem spezifischen Target. Mögliche Targets sind die Ergosterolsynthese, die Atmungskette oder die Zellkernteilung (PORSCHE, 2015). Diese One-site Inhibitoren sind im Gegensatz zu den Multi-site Inhibitoren stark resistenzgefährdet (BRAUN, 1994; CHAPMANN, 2011). Kurative Wirksstoffe sind beispielsweise Dodin, Benzimidazol, Anilinopyrimidine und Strobilurine (PORSCHE, 2015). Im biologischen Anbau kommen vor allem Kupfer- und Schwefelpräparate zum Einsatz. Untersuchungen zeigen, dass auch Pflanzenextrakte beispielsweise aus Efeu (BOSSHARD, 1992) oder der Einsatz von Antagonisten (CARISSE, DEWDNEY, 2002) eine gute Wirkung gegen Apfelschorf aufweisen. Allerdings fanden die Versuche unter Laborbedingungen statt. Eine ausreichende Wirkung unter Freilandbedingungen kann in den meisten Fällen nicht erzielt werden.

3 Material und Methoden

3.1 Die Ventilationsmethode nach STEPHAN (1969)

Die Ventilationsmethode nach STEPHAN (1969) wird schon seit vielen Jahren vom sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie für den amtlichen Pflanzenschutz Warndienst verwendet. Dabei wird den Abonnenten des Warndienstes wöchentlich das Ascosporenpotenzial der aktuellen Primärsaison mitgeteilt. Die Methode soll die ungefähre Menge an reifen Ascosporen, die bei dem nächsten Niederschlagsereignis ausgeschleudert werden können, vorhersagen. Die genaue Vorgehensweise der Untersuchungsmethode soll im folgenden Abschnitt beschrieben werden. Unmittelbar vor der Durchführung jeder Untersuchung wurden Falllaubproben aus der zurückliegenden Vegetationsperiode gesammelt. Die Probenentnahme erfolgte direkt aus der Obstanlage des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie am Standort Dresden Pillnitz. Es wurden jeweils ca. 20 Blätter für eine Mischprobe und für eine Probe von der Sorte Golden Delicious gesammelt. Die Anlage aus der die Mischprobe stammt besteht aus den Sorten Golden Delicious, Idared, Pinova, Cox, Gloster, Elstar, Shampion, Gala, Jonica und Boskoop. Zu Beginn der Probenahme wurden zusätzliche Blätter für die Einrichtung eines separaten Laubdepots gesammelt. Das Laubdepot sollte ermöglichen, dass die Ventilationsmethode auch bei Erschöpfung des Falllaubvorrates bis zum Ende des Ascosporenfluges durchgeführt werden konnte. Zu beachten war, dass die Blattproben während der gesamten Durchführung nicht gedreht wurden. Die Begründung für diese Vorgehensweise liegt in der Erkenntnis, dass es bei Lichtmangel zur verstärkten Bildung von anormalen Pseudothecien kommt (HOLZ, 1937) und somit bei der lichtzugewandten Blattseite eine größere Anzahl an normal ausgebildeten Fruchtkörpern gewährleistet ist. Als nächstes wurden je nach Größe ca. 12 bis 18 Blätter der jeweiligen Probe für 15 Minuten in ein Gefäß mit Wasser gegeben. Dabei musste so viel Wasser verwendet werden, dass die Blätter komplett damit bedeckt waren. Nach dieser Zeitspanne kamen die Blätter in einen Siebeinsatz eines modifizierten Schnellkochtopfes (Abbildung 4: Ventilationsmethode mit modifiziertem Schnellkochtopf). Dabei musste darauf geachtet werden, dass die Blätter gleichmäßig die Bodenfläche des Siebes bedecken ohne sich gegenseitig zu überlappen. In der Wandung des Schnellkochtopfes befand sich eine Öffnung, die über einen Schlauch mit einem Kompressor verbunden war.

Im Zentrum des Deckels, an der Stelle des Überdruckventils, befand sich stattdessen ebenfalls eine Öffnung mit einem Durchmesser von 14 mm. Über dieser Auslassöffnung ist eine Halterung mit einem Objektträger befestigt. Der Objektträger wurde vor dem Start des Kompressors mit einer dünnen und gleichmäßigen Schicht Vaseline bestrichen. Somit konnte man einen Luftstrom, der durch das Laub und schließlich durch die Auslassöffnung zum Objektträger verlief, erzeugen. Der stetige Luftdurchsatz betrug 1,91 l/s was einem Druckabfall von 25mm Wassersäule entspricht. Ausgeschleuderte Ascosporen blieben dann am Objektträger haften und wurden unter einem ICS Standard 25 Mikroskop von der Firma ZEISS bei einer 200 fachen Vergrößerung ausgezählt. Um das Auszählen der Sporen zu vereinfachen besaß der Objektträger von der Berliner Glas KG eine 0,48 mm x 0,48 mm Netzstruktur. Es wurden alle Sporen unter einem Deckgläschen mit einer Größe von 18x18 mm ausgezählt. Bei einer sehr geringen Sporenanzahl erfolgte die Auszählung aller Quadrate des Rasters, die sich unter dem Deckgläschen befanden, bei einer höheren Sporendichte von 10 und mehr Sporen pro Quadrat wurden nur zwei Außenreihen und zwei Innenreihen des Rasters ausgezählt. Ab einer Anzahl von ca. 40 Ascosporen pro Quadrat wurden lediglich vier Quadrate in der Diagonale des Rasters ausgezählt und auf die Gesamtfläche hochgerechnet. Die erste Durchführung der Ventilationsmethode erfolgte am 10.03.2015 und wurde dann jede Woche montags und donnerstags ca. 9 Uhr durchgeführt. An Feiertagen wurde die Untersuchung auf den Folgetag verschoben und am 14.05.2015 entfiel die Ventilationsmethode gänzlich.

Abbildung 4: Ventilationsmethode mit modifiziertem Schnellkochtopf

3.2 Die Burkard Sporenfalle

Zur Dokumentation des Ascosporenfluges von *Venturia inaequalis* im Untersuchungsjahr 2015 wurde eine Burkard Sporenfalle (Abbildung 5: links: Burkard Sporenfalle) von der Firma Thermo-DUX Gesellschaft für Laborgeräte mbH aufgestellt. Dabei handelt es sich um eine volumetrische Sporenfalle. Die Falle stand während der Primärsaison in einer abgezäunten Baumschule innerhalb des Versuchsfeldes in Dresden-Pillnitz (Koordinaten: 51°00'03.0"N, 13°53'09.4"E). In westlicher Himmelsrichtung befand sich eine größere Hecke aus verschiedenen Laubgehölzen und in unmittelbarer Nähe standen unterschiedliche Sorten verschiedener Obstgehölze. Die Falle besitzt drei Standbeine, die mit Metallpfählen im Boden verankert wurden. Das massive Fallengehäuse ist in einen unbeweglichen unteren und einen drehbaren oberen Teil unterteilt. Der untere Bereich besitzt eine Schutzhaube mit einer kreisrunden Öffnung, unter der sich ein Elektromotor befindet. Am oberen Teil befinden sich die Ansaugöffnung und ein massiver Windflügel. Damit dieser Windflügel der Falle die Ansaugöffnung auch bei geringen Windgeschwindigkeiten stets in die richtige Position dreht, musste die Sporenfalle mit Hilfe einer Wasserwaage waagerecht ausgerichtet werden. Zusätzlich erfolgte unmittelbar vor der Ansaugöffnung die Installation eines Laubdepots. Das Laubdepot enthielt eine Mischprobe mit Falllaub aus der vergangenen Vegetationsperiode. Mit Hilfe einer batteriebetriebenen Ansaugpumpe wurde stets ein Luftvolumen von $1{,}6 \times 10^{-4}$ m³/s durch die Öffnung der Falle befördert. Der Luftdurchfluss wurde wöchentlich kontrolliert und gegebenenfalls nachjustiert. Als Energiequelle für die Ansaugpumpe diente eine handelsübliche Autobatterie mit 12 V und 35 Ah, die sich in einem wasserdichten Metallgehäuse direkt neben der Sporenfalle befand. Hinter der Ansaugöffnung befindet sich eine mit durchsichtigen Velinex Band und Vaseline beschichtete Trommel. Diese bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 2 mm pro Stunde entlang der Ansaugöffnung. Mit dieser Trommel konnte der stündliche Sporenflug an sieben Tagen dokumentiert werden. Der Wechsel und das Aufziehen des Uhrwerks der Trommel erfolgten wöchentlich dienstags um 10 Uhr. Vor dem Wechsel musste eine zweite Trommel im Labor folgendermaßen vorbereitet werden. Zwischen Start und Endpunkt der Trommel wurde ein kleiner Streifen doppelseitiges Klebeband befestigt. Danach wurde an einer Hälfte des Klebestreifens transparentes Velinexband befestigt, straff um die gesamte Trommel gebunden und das Ende wieder an der zweiten Hälfte des Klebestreifens befestigt.

Zur besseren Übersicht wurde auf dem Band mit einem wasserfesten Filzstift die Startlinie markiert und mit einem Pfeil die Drehrichtung gekennzeichnet. Schließlich musste auf das gesamte Band noch eine dünne und gleichmäßige Schicht Vaseline aufgetragen werden. Die vorbereitete Trommel wurde dann so an der Halterung der Sporenfalle befestigt, dass die an beiden Teilen vorgegebenen roten Markierungen sich an der gleichen Position befinden. Von der gebrauchten Trommel wurde dann im Labor das Band entfernt und in sieben 48mm große Teile zerschnitten. Dabei entspricht jeder Abschnitt genau einem Untersuchungstag. Jeweils ein Abschnitt wurde auf einen zuvor beschrifteten Objektträger gegeben und unter dem Mikroskop bei einer 200 fachen Vergrößerung betrachtet. Das Mikroskop besaß eine Skalierung in vertikaler und horizontaler Richtung. Somit konnte jederzeit die Position auf dem Objektträger bestimmt werden. Der Abschnitt wurde dann in drei waagerecht verlaufenden Linien millimeterweise nach Ascosporen untersucht. Wobei ein Millimeter in waagerechter Richtung eine Zeitspanne von einer halben Stunde darstellt. Die drei zu untersuchenden Linien wurden so gewählt, dass eine Linie mittig durch den Abschnitt verlief und die anderen beiden sich dann drei Millimeter darüber beziehungsweise drei Millimeter darunter befanden. In einem entsprechenden Auswertungsbogen wurden dann das Datum des betrachteten Abschnitts, die Koordinaten in waagerechter beziehungsweise senkrechter Richtung und die Anzahl der Ascosporen bei der entsprechenden Uhrzeit notiert.

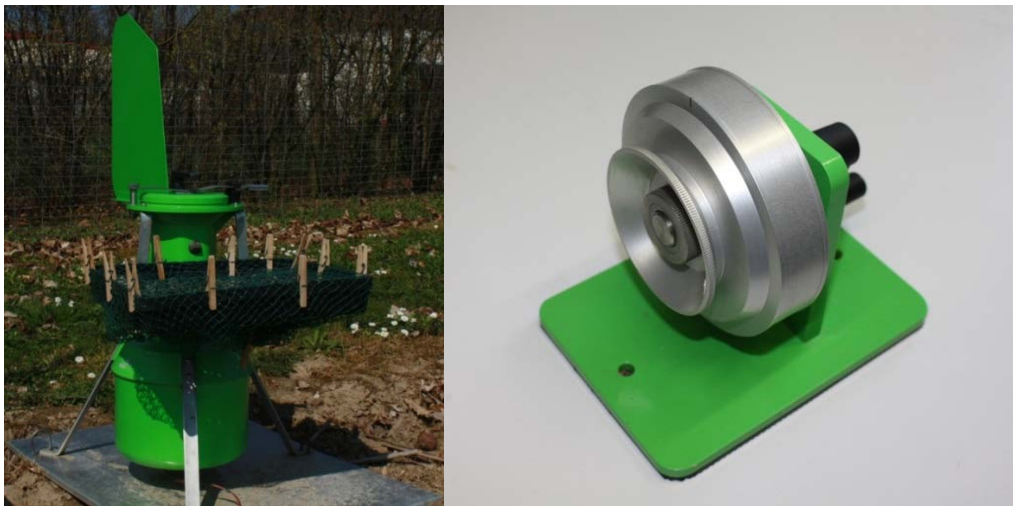

Abbildung 5: links: Burkard Sporenfalle, rechts: Tischbefestigung mit Trommel

3.3 Betrachtete Simulations- und Vorhersagemodelle für Infektionsperioden von Apfelschorf

3.3.1 Das Welte-Schorf-Modul

Das Welte-Schorf-Modul ist ein Zusatzpaket für die Klimasoftware UK_TOSS von dem Unternehmen TOSS Intelligente Messtechnik und Automatisierung GmbH mit Firmensitz in Potsdam. Grundlage für alle Berechnungen des Programmes sind die, durch die auf dem Versuchsfeld Pillnitz befindliche Wetterstation UNIKLIMA vario, erfassten Wetterdaten. Durch eine Weiterverarbeitung der mit der Basissoftware UK_TOSS erfassten Wetterdaten können Infektionsperioden des Apfelschorfs dargestellt und identifiziert werden. Das dazugehörige Modell wurde von Herrn Dr.sc.agr. Herbert Welte entwickelt. Es dient dem_der AnwenderIn als Hilfsmittel für eine optimale Planung der Bekämpfungsmaßnahmen bezüglich des Apfelschorfes. Als Berechnungsgrundlage werden die stündlichen Klimawerte von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte, Niederschlag und Blattnässe herangezogen. Die für eine Infektion notwendige Blattnässedauer kann wahlweise nach den Tabellen von Mills, Mac Hardy, Jones oder Schwabe ermittelt werden. Zur weiteren Präzisierung und Anpassung des Modells an die örtlichen Bedingungen können unter dem Menüpunkt Einstellungen zahlreiche weitere Parameter individuell definiert werden. Die bei diesen Versuchen verwendeten Einstellungen des Programms sind in Tabelle 1: Einstellungen der Parameter für Welte Schorf dargestellt. Hauptsächlich wurden die Standardeinstellungen der Software genutzt. Nur bei den Phänologischen Daten erfolgte eine Eintragung des zutreffenden Termins. Im Untersuchungsjahr 2015 am Standort Dresden war der Biofixpunkt am 10.03.2015, der Knospenaufbruch wurde am 21.03.2015 beobachtet und der Mittlere Blühtermin war am 27.04.2015 festzustellen. Wobei der Biofixpunkt den Start der Primärsaison, also den Zeitpunkt der ersten reifen Ascosporen darstellt. Das gewählte Datum entspricht dem ersten Fund von Ascosporen bei der Ventilationsmethode durch den Staatsbetrieb Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL - Geschäftsbereich 6 - Labore Landwirtschaft) in Nossen.

Tabelle 1: Einstellungen der Parameter für Welte Schorf

Registerkarte	Parameter	Eingestellter Wert
Infektion/Modell	Simulationsmodell	Primäre Saison (Ascosporen)
Infektion/Modell	Abnahme der Schorfanfälligkeit der Frucht pro Woche	18%
Infektion/Modell	Infektions - Tabelle	MacHardy
Infektion/Modell	Sortenanfälligkeit	Stark anfällig (Wert 10)
Infektion/Modell	Infektionspotential	Starker Blatt- und Fruchtschorf in der Vorperiode (100%)
Blattnässe/Feuchte	Blattnassminimum für Sporenausstoß/ Konidienwachstum	1
Blattnässe/Feuchte	Blattnassminimum für Ende des Sporenwachstums	0
Blattnässe/Feuchte	Trockenzeit	Auswahl: Kontinuierliche Übergangsfunktion für Luftfeuchte
Blattnässe/Feuchte	Max. Luftfeuchte für Beginn der Trockenzeit	97%
Blattnässe/Feuchte	Wert/ Schwelle der Feuchte für Trockenzeitbeginn	85%
Blattnässe/Feuchte	Trockenzeit (50% Sporen vertrockent)	8h
Blattnässe/Feuchte	Varianz der Trockenzeit	35%
Blattnässe/Feuchte	Mind. Trockenzeit für Trennung von Blattnassperioden	3h
Ascosporenentwicklung	Minimale Regenmenge für Ascosporenausstoß	0,2mm
Ascosporenentwicklung	Mindestberechnung bei Tagausschleuderung	30%
Ascosporenentwicklung	Ascosporenreife: Schwellentemperatur	0°C
Ascosporenentwicklung	Gradstunden für Ascosporenreife (50% reif)	150°C h
Ascosporenentwicklung	Varianz der Gradstunden für Ascosporenreife	95%
Ascosporenentwicklung	Sofort ausgeschleuderte Ascosporen	30%
Ascosporenentwicklung	Ausgeschleuderte Ascosporen pro Stunde	20%/h
Ascosporenentwicklung	Ausgeschleuderte Ascosporen pro Regen	20%/mm
Ascosporenentwicklung	Nachts ausgeschleuderte Ascosporen	5%
Ascosporenentwicklung	Nachtperiode	Von 18 bis 7 Uhr
Zeitraum	Berechnungszeitraum	01.01.2015 bis 31.12.2015
Zeitraum	Phänologische Daten: Biofixpunkt	10.03.2015
Zeitraum	Phänologische Daten: Knospenaufbruch	21.03.2015
Zeitraum	Phänologische Daten: Mittlerer Blühtermin	27.04.2015

3.3.2 Das Modell SIMSCAB von ZEPP

Das Simulationsmodell SIMSCAB zur Vorhersage und Berechnung von Infektionsperioden des Apfelschorfs wurde von ZEPP der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) entworfen. Die ZEPP entwickelt und validiert zahlreiche wissenschaftliche Prognosemodelle für die Landwirtschaft und den Gartenbau in der Bundesrepublik Deutschland (STMELF, 2015). Dabei arbeitet ZEPP eng mit dem Verein ISIP mit Sitz in Bad Kreuznach zusammen. Die Abkürzung ISIP steht für Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion. Der Verein ist zuständig für eine Internetplattform zur Offizialberatung der deutschen Bundesländer.

Außer den Beratungsstellen der Bundesländer können auch Landwirte_innen zahlreiche Pflanzenschutzmodelle direkt abonnieren. Neben dem Angebot von Fachinformationen aus allen Bereichen des Pflanzenbaues liegt der Schwerpunkt des Angebotes auf Entscheidungshilfen im Bereich des Pflanzenschutzes (STMELF, 2015). Unter anderem wird auf der Internetseite von ISIP auch das Apfelschorfsimulationsmodell SIMSCAB, welches sich allerdings noch in der Validierungsphase befindet, bereitgestellt. SIMSCAB simuliert ab dem ersten Januar oder wahlweise ab einem definierten Biofixzeitpunkt auf Basis von stündlichen meteorologischen Daten sowohl die Reifung der Pseudothecien und die Ascosporenfreisetzung als auch stattfindende Infektionsereignisse (SCHMITT et al., 2015). Die Berechnung des Sporenausstoßes ist tageszeitabhängig, beginnt ab einem stündlichen Niederschlag von 0,2 mm und bricht mit dem Ende der Blattnässeperiode ab (SCHMITT et al., 2015). Mit dem sogenannten SIMSCAB Wert werden die Infektionsereignisse dargestellt. Der SIMSCAB Wert wird aus dem Produkt von infektiösen Sporen (Bedingung für Keimung und Keimschlauchwachstum erfüllt) und dem Infektionspotential (Basis: Blattnässe, relative Luftfeuchte und Temperatur) ermittelt (SCHMITT et al., 2015). Ist der SIMSCAB Wert größer als Null sind alle Bedingungen für eine Apfelschorfinfektion erfüllt. Zu Beginn der Versuche wurde bei dem Programm SIMSCAB ein neuer Eintrag mit dem Schlagnamen Versuchsfeld LfULG Pillnitz angelegt. Besonders wichtig für eine genaue Modellierung ist, dass möglichst die Daten der eigenen oder nächstgelegenen Wetterstation genutzt werden. Somit wurde in der vorgegebenen Liste die Wetterstation Pillnitz-VS gewählt. Als Anfangsdatum für die ersten reifen Ascosporen wurde der 09.03.2015 festgelegt. In einem weiteren Feld zum Laubabbauende erfolgte zunächst die Auswahl ‘‘kein Ende‘‘. Dadurch wurde der Laubabbau durch das Programm simuliert. Zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Simulationsmodell Welte Schorf wurde die Blattnässe mit dem Sensor der Wetterstation gemessen und der Grenzwert der Blattnässe auf 85% festgelegt. In Abbildung 6: Eingabemaske und Benutzeroberfläche von SIMSCAB ist die auf der Internetseite von ISIP abrufbare Benutzeroberfläche des Simulationsmodells SIMSCAB dargestellt. Es ist möglich sich eine grafische Darstellung des Modells sowohl als Saison- als auch als Wochendiagramm anzeigen zu lassen. Die grafische Darstellung der Primärsaison 2015 ist in Abbildung 14: Verlauf der Primärsasion 2015 nach SIMSCAB zu entnehmen. Außerdem können alle Werte, die der Berechnung von Infektionsereignissen zu Grunde liegen, als Excel Datei abgerufen werden.

In Form von Punkten in den Ampelfarben Grün, Gelb und Rot sind zu einer schnelleren Übersicht die Infektionsereignisse der letzten 17 Tage dargestellt. In dieser ampelartigen Darstellung erfolgt auch die dreitägige Vorhersage von Infektionsereignissen. Dabei bedeutet ein grüner Punkt Infektionen unwahrscheinlich, ein gelber Punkt Infektionen möglich und ein roter Punkt Infektionen wahrscheinlich. Die dafür genutzten Daten der Wettervorhersage stammen vom Cosmo Modell des Deutschen Wetterdienstes. Dieses Modell erstellt die Wettervorhersage speziell für ein 7 km großes Raster für den jeweiligen Standort.

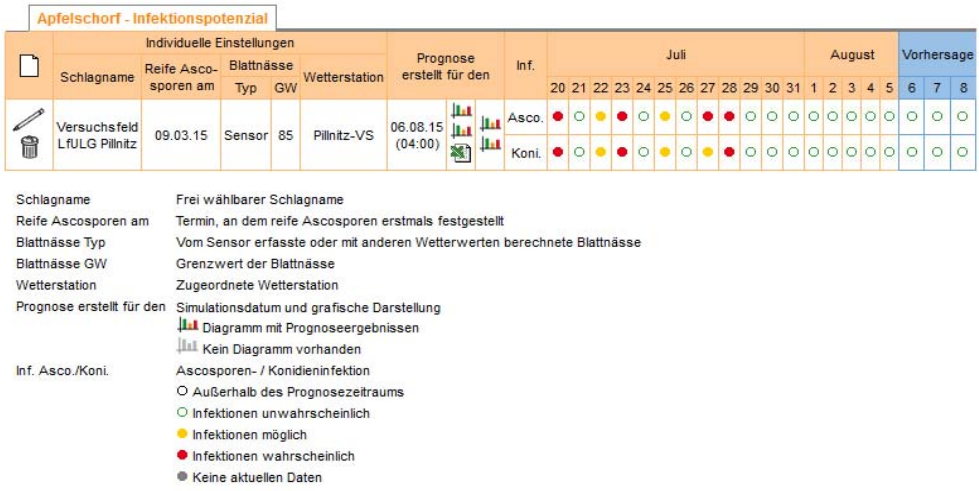

Abbildung 6: Eingabemaske und Benutzeroberfläche von SIMSCAB

3.3.3 Apfelschorfvorhersage des Deutschen Wetterdienstes

Die Apfelschorfvorhersage ist Bestandteil des Obstbauwetterberichtes für das Bundesland Sachsen. Diese spezielle Wettervorhersage für den Obstbau wird vom Deutschen Wetterdienst (Agrarmeteorologie, Außenstelle Leipzig) herausgegeben und kann auf der Internetseite des Vereins ISIP (http://www.isip.de) abgerufen werden. Zur Berücksichtigung regionaler Unterschiede hinsichtlich des Wetters kann zwischen den sächsischen Obstbauregionen Leipzig, Dürrweitzschen, Crimmitschau, Zwickau, Meißen, Borthen/Pirna, Bautzen und Görlitz gewählt werden. Für die Apfelschorfprognose, der in dieser Arbeit durchgeführten Versuche, wurde die nächstgelegene Region Borthen/Pirna gewählt. Es werden täglich zwei Berichte herausgegeben. Ab etwa 4 Uhr ist ein Frühbericht verfügbar und ab ca. 15 Uhr ist ein Nachmittagsbericht abrufbar.

Der Frühbericht soll eine Entscheidungshilfe für unmittelbar anstehende Maßnahmen sein und der Nachmittagsbericht dient als Planungsinstrument für die folgenden 5 Tage (ISIP, 2014). Der Frühbericht beinhaltet sowohl die stündlichen Messwerte von Temperatur in Grad Celsius und die Niederschlagsmenge in Millimeter der letzten 13 Stunden als auch stündliche Prognosewerte dieser Parameter für die folgenden 15 Stunden. Der Nachmittagsbericht enthält einen Textabschnitt mit einer allgemeinen Wettervorhersage für das Bundesland Sachsen und eine Vorhersage der Stundenwerte von Temperatur, Globalstrahlung, Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die nächsten 42 Stunden. Außerdem beinhaltet dieser Bericht noch eine fünftägige Vorhersage für die Apfelschorf Infektionsgefahr, die Summe infektionsgünstiger Stunden, die Tagessumme des Niederschlages, die Wärmesumme für den Apfelwickler und eine Übersicht über den Zeitpunkt des Niederschlagsereignisses. Die Inhalte dieser täglichen Berichte wurden in Zusammenarbeit von Testbetrieben aus dem Landesverband Sächsisches Obst e.V., dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie und dem Deutschen Wetterdienst festgelegt (ISIP, 2014). Für protektive Fungizidapplikationen in den Versuchen dieser Masterarbeit wurde vor allem die Prognose der Apfelschorf Infektionsgefahr verwendet. Eine Applikation erfolgte bei Überschreiten des Wertes 100.

3.4 Feldversuche

Die Feldversuche wurden auf dem Versuchsfeld des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden Pillnitz (Koordinaten: 51°00'03.0"N 13°53'09.8"E) durchgeführt. Die verwendete Versuchsanlage hat die Bezeichnung PS 90 Süd und besteht aus Apfelbäumen der Sorte Golden Delicious mit einer M9 Unterlage. In Abbildung 7: Versuchsanlage PS90 Süd in Dresden Pillnitz sind die vier Versuchsreihen abgebildet. Der Pflanzabstand innerhalb einer Reihe beträgt 1,7 m und der Abstand zwischen den Reihen ist 4,0 m. Am 27.03.2015 wurde die komplette Versuchsanlage mit dem Kupferpräparat Funguran progress mit einer Aufwandmenge von 0,6 kg/ha pro Meter Baumhöhe behandelt und am 04.04.2015 erfolgte eine Applikation auf alle Versuche mit 0,5 l/ha/m Syllit. Das Fungizid Syllit enthält den Wirkstoff Dodine. Beide Applikationen wurden als sogenannte Austriebsspritzungen mittels einer Tunnelspritze durchgeführt. Die folgenden Fungizidapplikation erfolgten dann mit einer tragbaren Rückenspritze. Während der Applikation musste auf das Tragen geeigneter Arbeitsschutzkleidung geachtet werden.

Die Arbeitsschutzkleidung bestand aus Handschuhen, Schutzbrille, Gummistiefel und einem Schutzanzug. Bis zum 11.05.2015 wurde eine Motorrückenspritze des Unternehmens Solo Kleinmotoren GmbH mit der Bezeichnung Solo 432 verwendet. Allerdings musste diese aufgrund eines technischen Defekts gewechselt werden. Der für das Spritzen notwendige Druck war nicht immer konstant und somit war auch die Belagsqualität nicht optimal. Ab dem 11.05.2015 erfolgte die Applikation dann mit einer 15 Liter fassenden und elektrisch betriebenen Akkurückenspritze der Firma MESTO Spritzenfabrik Ernst Stockburger GmbH mit der Bezeichnung Silectra. Eine Übersicht über die genaue Versuchsanordnung ist Abbildung 29: Gesamtübersicht Versuchsanordnung im Anhang zu entnehmen. Nach Beendigung der Primärsaison wurden alle Versuche auf Schorfbefall bonitiert. Die Bonitur erfolgte sowohl an den Rosettenblättern als auch den Langtrieben. Bei den Rosettenblättern wurden pro Baum zehn Rosettenbüschel ausgewertet. Die Rosettenblätter wurden dabei auf Befall und kein Befall kontrolliert. An den Langtrieben erfolgte die Bonitur an fünf Langtrieben pro Baum. Außerdem erfolgte noch eine Einteilung in die Befallsklassen 9, 7, 5, 3 und 1. Wobei 9 für kein Befall, 7 für einen Schorffleck, 5 für zwei bis drei, 3 für vier bis fünf und 1 für mehr als fünf Schorfflecke steht (PAULUS et al. 1969). Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Statistik Software SPSS. Dabei wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit anschließendem Tukey Test mit $\alpha=0,05$ durchgeführt.

Abbildung 7: Versuchsanlage PS90 Süd in Dresden Pillnitz

3.4.1 Versuch I: Vergleich der Simulations- und Prognosemodelle anhand unterschiedlicher Bekämpfungsstrategien

Mit diesem Versuch sollte die Aussagekraft und praktische Anwendbarkeit der Apfelschorf Prognosen und der Simulationsmodelle bewertet werden. Dazu werden sowohl die fünftägige Apfelschorfprognose vom Deutschen Wetterdienst und die dreitägige Vorhersage von SIMSCAB als auch die beiden Simulationsmodelle Welte Schorf und SIMSCAB betrachtet. Außerdem soll auch die Qualität einer ausschließlich protektiven oder kurativen Applikation untersucht werden. Für die protektiven Schorfbekämpfung wurde das Fungizid Delan Pro mit dem Wirkstoff Dithianon und der zulässigen Aufwandmenge von 0,25 kg/ha pro Meter Baumhöhe verwendet. Wenn die Apfelschorfinfektionsgefahr des Deutschen Wetterdienstes einen Wert von 100 überschritten hat, wurde appliziert. Bei SIMSCAB wurde die grafische Vorhersage verwendet. Eine Applikation erfolgte bei einer wahrscheinlichen Infektion, also einem roten Punkt bei der Prognose. Für die kurative Schorfbekämpfung wurde das Fungizid Score mit dem Wirkstoff Difenoconazol und der zugelassenen Aufwandmenge von 0,075 l/ha pro Meter Baumhöhe ausgebracht. Die Wasseraufwandmenge betrug bei allen Spritzungen 0,5 l pro Baum was 367,65 l/ha und Meter Baumhöhe entspricht. Der Versuch bestand aus fünf Behandlungen mit jeweils vier Wiederholungen. Die vier Wiederholungen waren in vier verschiedenen Reihen. Die einzelnen Parzellen bestanden wiederum aus vier Versuchsgliedern und waren als lateinisches Rechteck angeordnet. Zur Vermeidung von Wechselwirkungen befand sich zwischen zwei Parzellen ein Trennbaum. Variante 1 stellt die unbehandelte Kontrolle dar, Variante 2 ist die protektive Applikation nach der DWD Prognose, Variante 3 ist die protektive Behandlung nach SIMSCAB, Variante vier wurde kurativ nach Welte appliziert und Behandlung 5 wurde ebenfalls kurativ aber nach SIMSCAB behandelt. Die einzelnen Behandlungstermine der jeweiligen Versuchsglieder sind der Tabelle 2: Übersicht Applikationstermine Versuch I zu entnehmen. Bei dicht zusammenliegenden Terminen erfolgten die Applikationen unter Beachtung der protektiven beziehungsweise kurativen Wirkungsdauer der einzelnen Pflanzenschutzmittel.

Tabelle 2: Übersicht Applikationstermine Versuch I

Datum	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
27.03.2015	Funguran progress	Funguran progress	Funguran progress	Funguran progress	Funguran progress
04.04.2015	Syllit	Syllit	Syllit	Syllit	Syllit
24.04.2015		Delan (9:30Uhr)			
24.04.2015			Delan (9:30Uhr)		
27.04.2015					Score (9:30Uhr)
29.04.2015				Score (14:30Uhr)	Nicht behandelt, weil noch protektive Wirkung von letzter Applikation
30.04.2015		Delan (15:30Uhr)			
02.05.2015			Delan (13:30Uhr)		
04.05.2015				Score (17:00Uhr)	
05.05.2015					Score (9:30Uhr)
08.05.2015		Delan (11:30Uhr)	Delan (11:30Uhr)		
11.05.2015				Score (11:30Uhr)	Score (11:30Uhr)
26.05.2015					Score (14:00Uhr)
27.05.2015				Score (9:00Uhr)	
02.06.2015				Score (11:00Uhr)	Score (11:00Uhr)
06.06.2015		Delan (10:00Uhr)	Delan (10:00Uhr)		
08.06.2015					Score (9:00Uhr)
10.06.2015				Score (9:00Uhr);	Nicht behandelt, weil noch protektive Wirkung von letzter Applikation
12.06.2015		Delan (10:00Uhr)	Delan (10:00Uhr)		
13.06.2015					Score (9:00Uhr); 1h danach Niederschlag
14.06.2015				Score (9:00Uhr)	
17.06.2015		Delan (9:00Uhr)	Delan (9:00Uhr)		
22.06.2015				Score (9:00Uhr); 1h danach Niederschlag	
23.06.2015					Score (9:00Uhr); leichter Niederschlag
25.06.2015		Delan (15:00Uhr)	Delan (15:00Uhr)		

3.4.2 Versuch II: Wirksamkeits- und Resistenzuntersuchung von Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine

Bei diesem Versuch soll die Wirksamkeit der Fungizide Scala mit dem Wirkstoff Pyrimethanil und Chorus mit dem Wirkstoff Cyprodinil untersucht werden. Beide Fungizide sind der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine zuzuordnen. Hintergrund der Untersuchung ist die in der Praxis weitverbreitete Meinung, dass die Wirkung dieser Fungizide durch Resistenzbildung verloren gegangen ist. Außerdem wird auch die Wirksamkeit eines neuen Fungizides namens Sercadis der Firma BASF betrachtet. Da sich das Fungizid von BASF noch in der Zulassung befindet können dazu keine weiteren Angaben gemacht werden. Die Applikationen erfolgten während der gesamten Primärsaison kurativ. Als Entscheidungsgrundlage dienten die positiven Infektionsereignisse, die durch das Simulationsmodell Welte Schorf angezeigt wurden. Es wurde die zugelassene Aufwandmenge der einzelnen Fungizide appliziert. Dies entspricht einer Menge von 0,375 l/ha/m Scala, 0,15 kg/ha/m Chorus und 0,1 l/ha/m BASF Produkt. Die Anordnung des Versuches erfolgte als lateinisches Quadrat und bestand aus vier Versuchsgliedern mit vier Wiederholungen. Versuchsglied eins ist die unbehandelte Kontrolle, Versuchsglied zwei ist die Behandlung mit Scala, Versuchsglied drei wurde mit Chorus appliziert und Versuchsglied vier ist mit dem Produkt von BASF behandelt wurden. Die einzelnen Applikationstermine sind in Tabelle 3: Übersicht Applikationstermine Versuch II aufgeführt. Nach der Primärsaison erfolgte die Probeentnahme für die Resistenzuntersuchung. Dabei wurden aus drei Wiederholungen jeder Behandlungsvariante 30 Blätter mit biologisch aktivem Pilzmaterial entnommen. Zusätzlich erfolgte auch noch eine Probenahme aus einem anderen, mit dem Fungizid Faban, behandelten Versuch. Faban enthält die Wirkstoffe Dithianon und Pyrimethanil. Die Durchführung der Resistenzuntersuchungen erfolgte extern durch das Unternehmen EpiLogic GmbH Agrarbiologische Forschung und Beratung in D-85354 Freising. Im Folgenden soll kurz die Vorgangsweise laut EpiLogic GmbH (2015) für die Resistenzuntersuchungen beschrieben werden. Zunächst wurde aus den eingeschickten Proben durch Abwaschung eine Konidien Suspension gewonnen. Mit der gewonnenen Sporensuspension erfolgte die Inokulation von Apfelsämlingen der schorfanfälligen Sorte Jonagold. Danach wurden zwei 24 stündige Inkubationsphasen bei 100% relativer Luftfeuchte und einer Temperatur von 18°C durchgeführt. Die erste Phase erfolgte bei Dunkelheit und die zweite bei Licht.

Nach weiteren zwei bis drei Wochen Inkubationszeit in einem Klimaschrank (22°C, 80-90% RH, 50 µmol/m²s, 16/8h Tag/Nacht Periode) wurden das sporulierende Blattmaterial geerntet, getrocknet und bei -18°C gelagert. Dieser Kreislauf musste je nach Menge an sporulierenden Material wiederholt werden. Die eigentliche Sensitivitätsanalyse erfolgt in der Regel als *in vivo* Test. Dabei werden von jungen Apfelpflanzen der Sorte Jonagold Blattteile von vier verschiedenen Blättern in 6,0 cm Petrischalen mit Wasseragar (0,6% Agar, 35 mg/l Benzimidazol) gegeben. Die Behandlung mit den verschiedenen Fungizidkonzentrationen erfolgte in Kombination mit destillierten Wasser. Die Konzentrationen werden logarithmisch abgestuft um eine genaue Beurteilung des EC50 Wertes zu erhalten. Der Wert EC50 beschreibt die Konzentration bei der das Pathogenwachstum bzw. die Symptomausprägung um 50% reduziert ist. Jede Konzentrationsstufe und die unbehandelte Kontrolle werden in separaten Petrischalen ausgebracht. Somit werden Interaktionen vermieden. Einen Tag nach der Fungizidapplikation wird die Inokulation mit der aus den Proben gewonnenen Konidiensuspension durchgeführt. Diese Suspension mit einer Sporendichte von ca. $80x10^4$ wird mittels eines Airbrush Systems ausgebracht. Das inokulierte Blattmaterial wird dann für 24 Stunden bei 18°C und Dunkelheit in einen Klimaschrank gegeben. Danach folgt eine weitere Inkubationszeit von zwei Tagen bei 18 °C, 25 µmol/m²s, 16/8 Tag/ Nacht Periode und ca. 90% relativer Luftfeuchte. Es folgt eine Trocknung der Blätter innerhalb einer Sterilbank. Nach einer weiteren Inkubationsperiode von 21 Tagen wurde die Oberflächenbedeckung der Krankheit in Bezug zur unbehandelten Kontrolle bonitiert. Bei dieser Methode wurde jedoch die gesamte Probe und nicht die einzelnen Isolate einer Probe hinsichtlich der Sensitivität betrachtet. Die mittlere Sensitivität (EC50) wird sowohl von den Proben als auch von der unbehandelten Kontrolle bestimmt. Das Verhältnis zwischen diesen Werten stellt den Resistenzfaktor dar. Beträgt der Resistenzfaktor eins ist die Sensitivität zwischen den Proben identisch. Bei einem Resistenzfaktor von zwei ist die Probe halb so sensitiv gegenüber dem getesteten Fungizid als die Referenzprobe.

Tabelle 3: Übersicht Applikationstermine Versuch II

Datum	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
27.03.2015	Funguran progress	Funguran progress	Funguran progress	Funguran progress
04.04.2015	Syllit	Syllit	Syllit	Syllit
29.04.2015		Chorus	Scala	Sercadis
04.05.2015		Chorus	Scala	Sercadis
11.05.2015		Chorus	Scala	Sercadis
27.05.2015		Chorus	Scala	Sercadis
02.06.2015		Chorus	Scala	Sercadis
10.06.2015		Chorus	Scala	Sercadis
14.06.2015		Chorus	Scala	Sercadis
23.06.2015[1]		Chorus	Scala	Sercadis

3.4.3 Versuch III: Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse

Mit diesem Versuch sollte überprüft werden ob ein vorhergesagtes oder modellberechnetes Infektionsereignis auch zu einer tatsächlichen Infektion führt. Üblicherweise werden für solche Untersuchungen getopfte Apfelsämlinge verwendet. Diese stehen in der Regel unter Glas und werden dann zu den jeweiligen Infektionsereignissen in die Fahrgassen einer bestehenden Anlage gestellt. Aus Mangel an überdachter Stellfläche und getopften Pflanzen wurde eine andere Vorgehensweise gewählt. Es erfolgte eine Betrachtung einzelner Langtriebe der Bäume direkt in der Anlage. Als erstes musste im zeitigen Frühjahr durch einen starken Rückschnitt der Bäume die Langtriebbildung induziert werden. Es wurden zwei Bäume mit jeweils fünf Langtrieben für ein Infektionsereignis verwendet. Um eine Anzahl von 10 Infektionsereignissen betrachten zu können, mussten somit 20 Bäume für den Versuch zurückgeschnitten werden. Danach wurden die betrachteten Langtriebe mit einem Etikett markiert. Auf dem Etikett befanden sich die Nummern für das entsprechende Infektionsereignis. In diesem Fall waren es die Nummern von eins bis zehn, und ein Buchstabe für den jeweiligen Trieb. Vor einem längeren Niederschlagsereignis wurden, bis auf die zu bonitierenden Triebe, alle Langtriebe mit durchsichtigen Plastiktüten verpackt. Die verpackten Triebe sind in Abbildung 8: Methodik für Untersuchung der Infektionsereignisse dargestellt. An den nicht verpackten Trieben erfolgte durch Schnitt eine Markierung des jüngsten Blattes. Nach einem Regenereignis wurden die Tüten wieder entfernt. Zu Beginn der Primärsaison wurden mangels vorhandener Langtriebe zufällige Kurztriebe mit Rosettenblättern gewählt. Nach Beendigung der Primärsaison erfolgte eine Bonitur der Rosettenblätter und der Langtriebe.

[1] Leichter Niederschlag am Applikationstermin

Abbildung 8: Methodik für Untersuchung der Infektionsereignisse

4 Ergebnisse

4.1 Der Verlauf des Ascosporenfluges von *Venturia inaequalis* im Untersuchungsjahr 2015

Die Auswertung der Fänge mit der Burkard Sporenfalle im Untersuchungsjahr 2015 ergab folgende Ergebnisse. Die ersten einzelnen Ascosporen wurden am 31.03. und 01.04.2015 identifiziert. Ebenso kam es am 04.04., am 07.04. bis 09.04. und am 12.04. bis 13.04.2015 zu geringen Ascosporenausstößen. Die erste längere und mengenmäßig größere Phase des Ascosporenfluges konnte vom 26.04. bis 01.05.2015 identifiziert werden. Durchschnittlich sind dabei ca. 1870 Ascosporen pro Tag nachweisbar. Wobei der 28.04.2015 mit insgesamt 7920 Sporen den stärksten Sporenflug aufweist. Auch an den folgenden Tagen vom 03.05. bis 07.05.2015 wurden einige Sporen gefunden, allerdings nur in einer geringeren Anzahl von durchschnittlich ca. 370 Sporen pro Tag. Am 09.05. und 10.05.2015 waren insgesamt ca. 10.000 Sporen nachweisbar. 2011 Ascosporen wurden im Zeitraum vom 12.05. bis 14.05.2015 ausgezählt. Am 16.05.2015 und am 19.05.2015 konnten noch zwei weitere Termine mit einem leichten Ascosporenflug identifiziert werden. Die Sporenzählung für den 30.05.2015 ergab eine Anzahl von 4333. Am 01.06. wurden 1566 und am 02.06.2015 wurden 1073 Ascosporen gezählt. Auch vom 07.06. bis 09.06.2015 konnten insgesamt 12282 Sporen gefunden werden. Danach waren nochmals vom 13.06. bis 15.06.2015 Ascosporen in der Sporenfalle zu verzeichnen. Zum Ende der Untersuchungen waren vom 18.06. bis 24.06.2015 durchschnittlich ca. 615 Ascosporen unter dem Mikroskop nachweisbar gewesen. Nach dem 27.06.2015 mit insgesamt 71 Sporen waren dann keine weiteren Sporen mehr identifizierbar. Eine grafische Zusammenfassung der ausgezählten Ascosporen im Untersuchungsjahr 2015 sind (Abbildung 9: Ergebnisse der Burkard Sporenfalle) zu entnehmen.

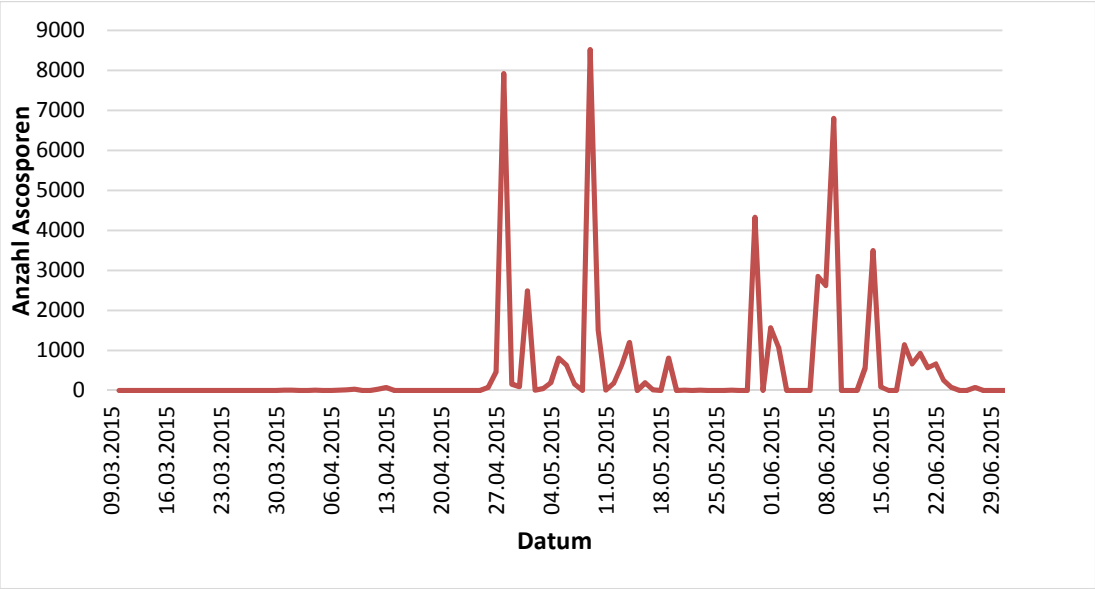

Abbildung 9: Ergebnisse der Burkard Sporenfalle

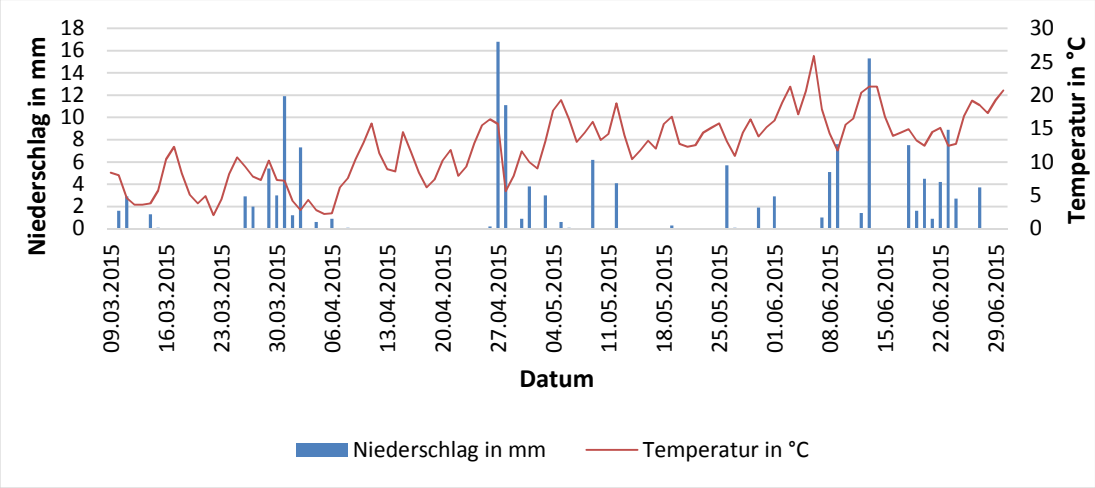

Abbildung 10: Niederschlags- und Temperaturverlauf während der Primärsaison 2015

Betrachtet man die Termine an denen Ascosporen nachgewiesen wurden, existierten in der Primärsaison insgesamt 23 Tage mit einem stärkeren Ascosporenflug. Zieht man dann die Wetterdaten des Standortes aus Tabelle 12: Daten der Wetterstation am Standort Dresden Pillnitz heran und ermittelt daraus die Tage mit einem Apfelschorfindex größer als 100 sind an 16 Tagen der Primärsaison die Bedingungen für eine Infektion erfüllt. Diese 16 Infektionsereignisse können nochmals in acht zusammenhängende Infektionsperioden eingeteilt werden. Eine Übersicht der Infektionsperioden ist in Tabelle 4: Tatsächliche Infektionsperioden im Untersuchungsjahr zu finden. Außerdem ist in Abbildung 11: Tagesverlauf der Ascosporenfänge der Burkard Sporenfalle der Tagesverlauf der Ascosporenfänge dargestellt.

Im Untersuchungsjahr 2015 wurden insgesamt 15% aller Sporen in der Nachtperiode zwischen 20 Uhr und 4 Uhr nachgewiesen.

Tabelle 4: Tatsächliche Infektionsperioden im Untersuchungsjahr 2015

Infektionsperiode	Datum
1	27.04. bis 28.04.2015
2	01.05.2015
3	09.05. bis 10.05.2015
4	13.05.2015
(5)	26.05.2015[2]
5	01.06. bis 02.06.2015
6	08.06. bis 09.06.2015
7	13.06. bis 14.06.2015
8	18.06. bis 20.06.2015 & 22.06.2015

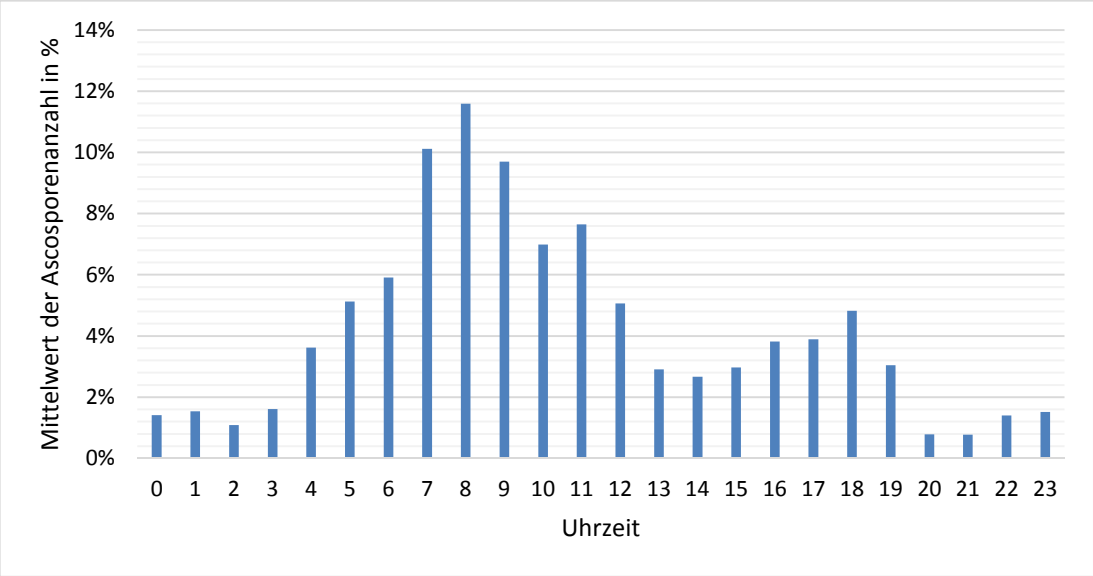

Abbildung 11: Tagesverlauf der Ascosporenfänge der Burkard Sporenfalle

[2] Infektionsbedingungen erfüllt, aber Baterieausfall bei der Burkard Sporenfalle

4.2 Die Potentialentwicklung der Ascosporen im Untersuchungsjahr 2015

Die erste Durchführung der Ventilationsmethode erfolgte am 09.03.2015 und die ersten Ascosporen wurden am 16.03.2015 gefunden. Dabei befanden sich in der Mischprobe zwei Ascosporen und in der Probe Golden Delicious eine Ascospore. Allerdings wurde am 09.03.2015 auch eine externe Untersuchung der Mischprobe durch das Labor der BfUL in Nossen durchgeführt. Dabei konnten bereits am 09.03.2015 drei Ascosporen entdeckt werden. Dieses Datum wurde schließlich auch als Biofixpunkt bei den betrachteten Simulationsmodellen verwendet. Ein erster größerer Anstieg in Bezug auf die ausgeschleuderten Sporen wurde bei der Mischprobe mit einer Anzahl von 2.465 am 30.03.2015 beobachtet. Bei der Sorte Golden Delicious war dieser Anstieg 10 Tage später am 09.04.2015 mit 9.083 Ascosporen zu verzeichnen. Die maximale Anzahl an ausgeschleuderten Sporen war bei der Mischprobe am 07.05.2015 erreicht und betrug 230.318 Ascosporen. Das Maximum hinsichtlich der Sporenanzahl war bei der Sorte Golden Delicious am 22.05.2015 mit 254.144 festzustellen. Im Untersuchungsjahr waren 95% von der Gesamtanzahl der ausgeschleuderten Ascosporen bei der Mischprobe am 22.06.2015 und bei der Golden Delicious Probe am 28.06.2015 erreicht. In Abbildung 12: Verlauf der Sporenausschleuderung mit der Ventilationsmethode und Abbildung 13: Kumulierte Anzahl Ascosporen bei der Ventilationsmethode ist der unterschiedliche zeitliche Verlauf der beiden untersuchten Proben nochmals grafisch dargestellt. Der Zeitpunkt an dem nur noch 5% vom maximalen Sporenausstoß zu verzeichnen ist konnte nicht exakt erfasst werden. Grund dafür ist, dass sowohl das alte Falllaub innerhalb der Anlage als auch das Laubdepot aufgebraucht wurden. Vermutlich liegt jener Zeitpunkt, der auch das Ende der Primärsaison verzeichnet in der ersten Juliwoche. Alle mit der Ventilationsmethode festgestellten Termine sind in Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse der Ventilationsmethode zusammengefasst.

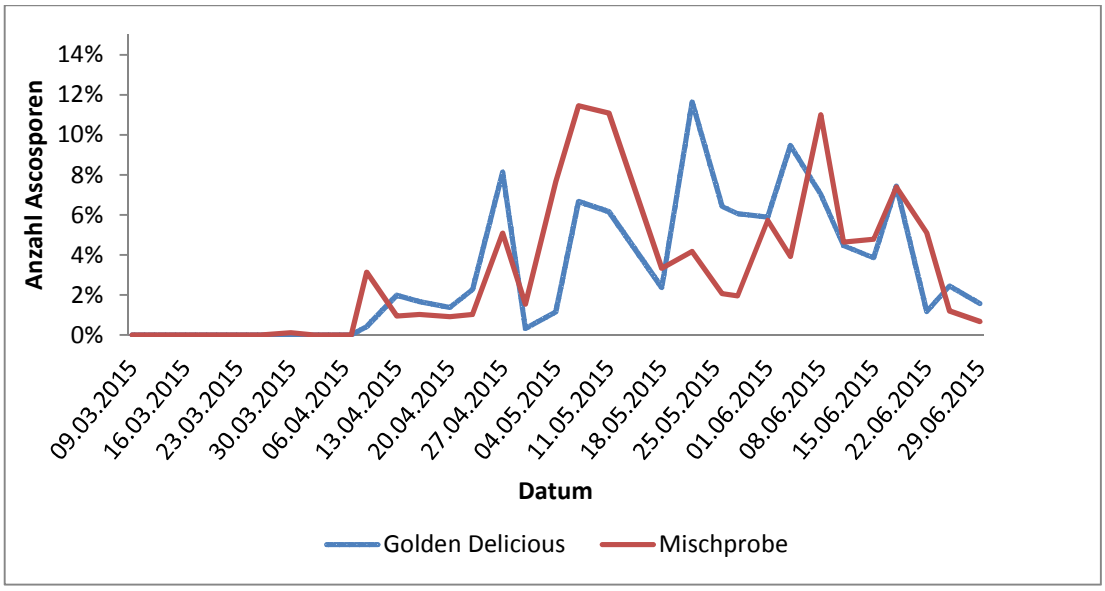

Abbildung 12: Verlauf der Sporenausschleuderung mit der Ventilationsmethode

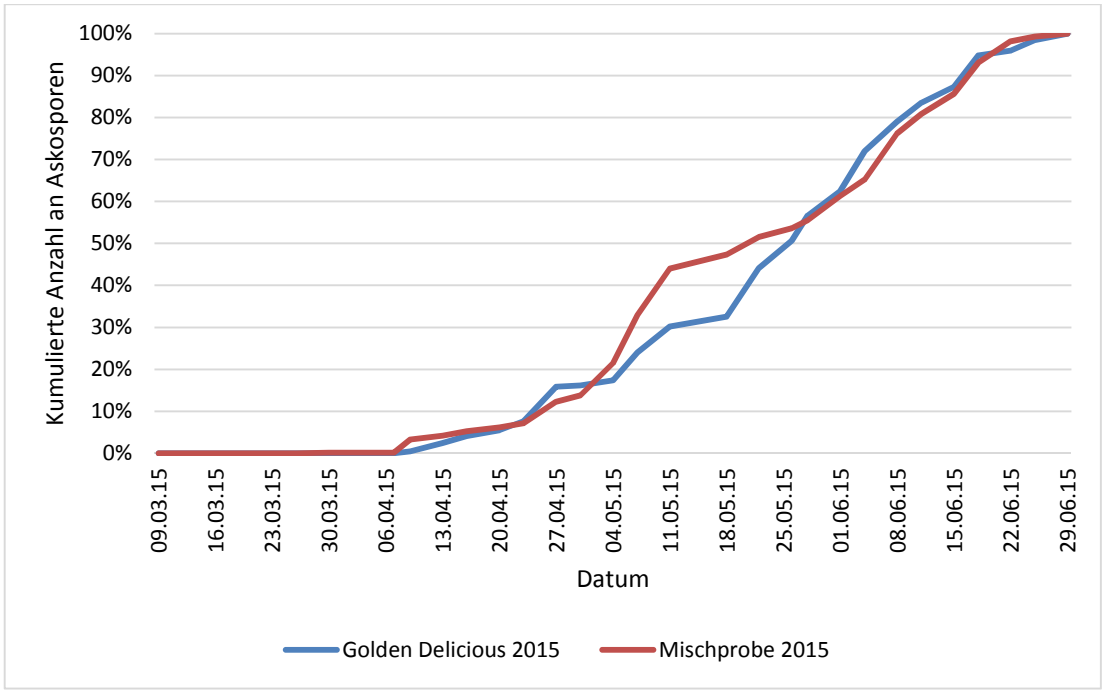

Abbildung 13: Kumulierte Anzahl Ascosporen bei der Ventilationsmethode

Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse der Ventilationsmethode

Kriterium	**Ventilationsmethode: Mischprobe**	**Ventilationsmethode: Sorte Golden Delicious**
Erste Ascosporen:	16.03.2015	16.03.2015
Anzahl Ascosporen:	2	1
Erster starker Anstieg:	30.03.2015	09.04.2015
Anzahl Ascosporen:	2.465	9.083
Maximum der Sporenanzahl	07.05.2015	22.05.2015
in % der Gesamtsumme	230.318	254.144
80% der Ascosporen	11.06.2015	11.06.2015
ausgestoßen:		
95% der Ascosporen	22.06.2015	18.06.2015
ausgestoßen:		
5% vom Sporenmaximum:	Vermutlich 1. Juli Woche[3]	Vermutlich 1. Juli Woche[3]
Dauer der Primärsaison in	84 Tage	70 Tage
Tagen: (1.Anstieg bis 95%)		
Ende der primären	Vermutlich 1. Juli Woche[3]	Vermutlich 1. Juli Woche[3]
Infektionsperiode:		

[3] Daten nur bis 29.06.2015 vorhanden, da Laubdepot an diesem Termin aufgebraucht war.

4.3 Berechnete und prognostizierte Infektionsereignisse der Simulationsmodelle

Für die Ergebnisbetrachtung der einzelnen Prognose- und Simulationsmodelle wurde der durch die Burkard Sporenfalle ermittelte Zeitraum des Ascosporenfluges herangezogen. Der Zeitraum erstreckte sich somit vom 31.03.2015 bis zum 27.06.2015. Infektionsereignisse, die sich über mehrere Tage erstreckten und nicht durch mehr als einen Tag ohne Infektion unterbrochen wurden, sind als eine Infektionsperiode dargestellt. Diese Betrachtungsweise der Ergebnisse wurde gewählt, um die Simulationsmodelle vergleichbar zu machen. In Tabelle 6: Output der betrachteten Simulationsmodelle im Zeitraum der Primärsaison sind die Ergebnisse der einzelnen Simulationsmodelle im Bezug zu den Sporenfängen der Burkard Sporenfalle aufgelistet. Es existieren sowohl Unterschiede hinsichtlich der Anzahl an Infektionsereignissen als auch an der Anzahl an erkannten Infektionsperioden zwischen den einzelnen Modellen. In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Modelle näher beschrieben.

Tabelle 6: Output der betrachteten Simulationsmodelle im Zeitraum der Primärsaison

	Burkard Sporenfalle	Prognose DWD	SCHORF nach Welte	Prognose SIMSCAB	SIMSCAB
Anzahl der Tage mit Infektionsereignissen	16[4][5]	14	23	27	33
Überschätzte Infektionsereignisse		6	10	12	18
Unterschätzte Infektionsereignisse		8	6	4	2
Anzahl der Infektionsperioden[4]	8[4]	7	10	11	11
Überschätzte Infektionsperioden gegenüber Sporenfalle		2	4	5	4
Nicht erkannte Infektionsperioden gegenüber Sporenfalle		3	2	2	1
Anzahl der Applikationen in Versuch I (ohne Austriebsspritzung)		6	8	6	8

[4] Tage mit Ascosporenfängen >1% und infektionsgünstigen Bedingungen
[5] Infektionsereignis vom 26.05.2015 nicht berücksichtigt (Batterieausfall)

4.3.1 Infektionsereignisse laut Vorhersage des Deutschen Wetterdienstes

Die Apfelschorfprognose des Deutschen Wetterdienstes für die Primärsaison des Untersuchungsjahres 2015 berechnete für insgesamt 16 Tage positive Infektionsereignisse. Daraus ergaben sich 7 Infektionsperioden, die sich über mehrere Tage erstreckten. Die Tage mit einem eingetretenen Infektionsereignis laut DWD und die vorhergegangenen Prognosewerte hinsichtlich des Apfelschorfindexes sind in

Tabelle 7: Infektionsereignisse 201 laut der Vorhersage des Deutschen Wetterdienst zu finden. Das Infektionsereignis am 01.06.2015 wurde ausschließlich in der dreitägigen Prognose vorhergesagt. Die höchste Wahrscheinlichkeit einer richtigen Vorhersage von Infektionsereignissen weist mit ca. 88% die eintägige Prognose auf. Danach folgen die dreitägige Vorhersage mit 69% und die viertägige Prognose mit 63% Übereinstimmung. Die zweitägigen und fünftägigen Vorhersagewerte stimmten in jeweils 56% mit den eintretenden Infektionsereignissen überein. Die geringste Genauigkeit weist die sechstägige Prognose mit 50% auf.

Tabelle 7: Infektionsereignisse 201 laut der Vorhersage des Deutschen Wetterdienstes

Nummer	Datum Infektionsereignis	Berechneter AS-Index[6]	AS-Index 1 tägige Prognose	AS-Index 2 tägige Prognose	AS-Index 3 tägige Prognose	AS-Index 4 tägige Prognose	AS-Index 5 tägige Prognose	AS-Index 6 tägige Prognose
1	28.04.15	198	191	59	85	349	281	117
1	29.04.15	207	217	198	0	0	0	0
2	06.05.15	121	139	0	46	234	168	82
3	01.06.15	133	0	0	142	0	0	0
3	02.06.15	209	209	24	0	245	109	0
4	08.06.15	172	59	36	149	0	98	88
4	09.06.15	305	296	185	65	0	0	87
5	13.06.15	186	150	122	526	0	0	0
5	14.06.15	304	304	0	107	62	169	169
6	19.06.15	297	376	198	106	160	0	0
6	20.06.15	216	276	579	430	307	390	137
6	21.06.15	264	264	361	647	515	307	578
6	22.06.15	114	231	318	286	140	95	329
6	23.06.15	288	237	351	530	534	278	286
6	24.06.15	362	364	0	376	545	582	456
7	27.06.15	k.a.	315	223	330	313	172	159
Richtig prognostiziert:			**Ca. 88%**	**Ca. 56%**	**Ca. 69%**	**Ca. 63%**	**Ca. 56%**	**Ca. 50%**

[6] Apfelschorf Index: Blattnässedauer in Stunden x Temperatur in °C

4.3.2 Infektionsereignisse nach dem Programm Welte Schorf

Nach den Berrechnungen der Software Welte Schorf kam es im Untersuchungsjahr 2015 am Standort Dresden Pillnitz an 21 Tagen zu infektionsgünstigen Bedingungen, die in insgesamt 10 Infektionsperioden zusammengefasst werden können. Die Infektionen am 10.05.2015 und am 26.05.2015 wurden als leichte Infektionen eingestuft. Zu schweren Apfelschorfinfektionen kam es an insgesamt 14 Tagen in der Primärsaison 2015. Bei den Infektionsereignissen am 03.04.2015, am 04.05.2015, am 06.05.2015 und vom 27.06. bis 28.06.2015 handelt es sich um mittelschwere Infektionen. Alle durch Welte Schorf berechneten Infektionsereignisse sind nochmals in
Tabelle 8: Infektionsereignisse 2015 laut dem Programm Schorf aufgelistet.

Tabelle 8: Infektionsereignisse 2015 laut dem Programm Schorf nach Welte

Nummer	Datum Infektionsereignis	Apfelschorfindex
1	03.04.15	140% (Mittlere Infektion)
2	29.04.15	213,6% (Schwere Infektion)
3	04.05.15	125% (Mittlere Infektion)
3	06.05.15	137% (Mittlere Infektion)
4	10.05.15	110% (Leichte Infektion)
5	26.05.15	110% (Leichte Infektion)
6	01.06.15	240% (Schwere Infektion)
6	02.06.15	240% (Schwere Infektion)
7	08.06.15	483% (Schwere Infektion)
7	09.06.15	483% (Schwere Infektion)
7	10.06.15	483% (Schwere Infektion)
8	13.06.15	219% (Schwere Infektion)
8	14.06.15	219% (Schwere Infektion)
9	18.06.15	384% (Schwere Infektion)
9	19.06.15	384% (Schwere Infektion)
9	20.06.15	384% (Schwere Infektion)
9	21.06.15	384% (Schwere Infektion)
9	23.06.15	319% (Schwere Infektion)
9	24.06.15	319% (Schwere Infektion)
10	27.06.15	188% (Mittlere Infektion)
10	28.06.15	188% (Mittlere Infektion)

4.3.3 Infektionsereignisse nach dem Programm SIMSCAB

Das Apfelschorf Prognosemodell SIMSCAB hat während der Feldversuche in dem Untersuchungsjahr 2015 an insgesamt 33 Tagen infektionsgünstige Bedingungen berechnet. An diesen Tagen war der SIMSCAB Wert größer als Null. Zusammengefasst können diese Ereignisse 11 Infektionsperioden zugeordnet werden. Die eintägige Prognose lag in ca. 82% aller Fälle richtig. Die zweitägige Vorhersage prognostizierte 73% der eingetretenen Infektionsereignisse. Drei Tage vor der Infektion stimmten 64% der Prognosewerte mit dem berechneten Infektionsereignis überein. Die Apfelschorfinfektionsgefahr am 05.05.2015 wurde an keinem der drei Prognosetage vorhergesagt.

Tabelle 9: Infektionsereignisse 2015 laut dem Programm SIMSCAB

Nummer	Datum Infektionsereignis	1 tägige Prognose	2 tägige Prognose	3 tägige Prognose
1	31.03.15	< 100	< 100	< 100
1	01.04.15	< 100	< 100	< 100
1	02.04.15	>100	>100	>100
1	03.04.15	>100	>100	>100
1	04.04.15	< 100	< 100	< 100
1	06.04.15	>100	>100	>100
2	26.04.15	>100	>100	>100
2	27.04.15	< 100	< 100	< 100
2	28.04.15	>100	>100	>100
2	29.04.15	>100	>100	>100
3	04.05.15	>100	>100	>100
3	05.05.15	0	0	0
3	06.05.15	>100	0	0
4	09.05.15	>100	>100	>100
4	10.05.15	>100	>100	>100
5	13.05.15	< 100	< 100	< 100
6	26.05.15	>100	>100	0
7	02.06.15	>100	>100	< 100
8	07.06.15	>100	>100	>100
8	08.06.15	>100	>100	>100
8	09.06.15	>100	>100	>100
8	10.06.15	>100	>100	>100
9	13.06.15	>100	>100	>100
9	14.06.15	>100	>100	>100
10	18.06.15	>100	>100	>100
10	19.06.15	>100	< 100	< 100
10	20.06.15	>100	< 100	< 100
10	21.06.15	>100	>100	>100
10	22.06.15	>100	>100	>100
10	23.06.15	>100	>100	>100
10	24.06.15	>100	>100	0
11	27.06.15	>100	>100	>100
11	28.06.15	>100	>100	>100
Richtig prognostiziert:		**Ca. 82%**	**Ca. 73%**	**Ca. 64%**

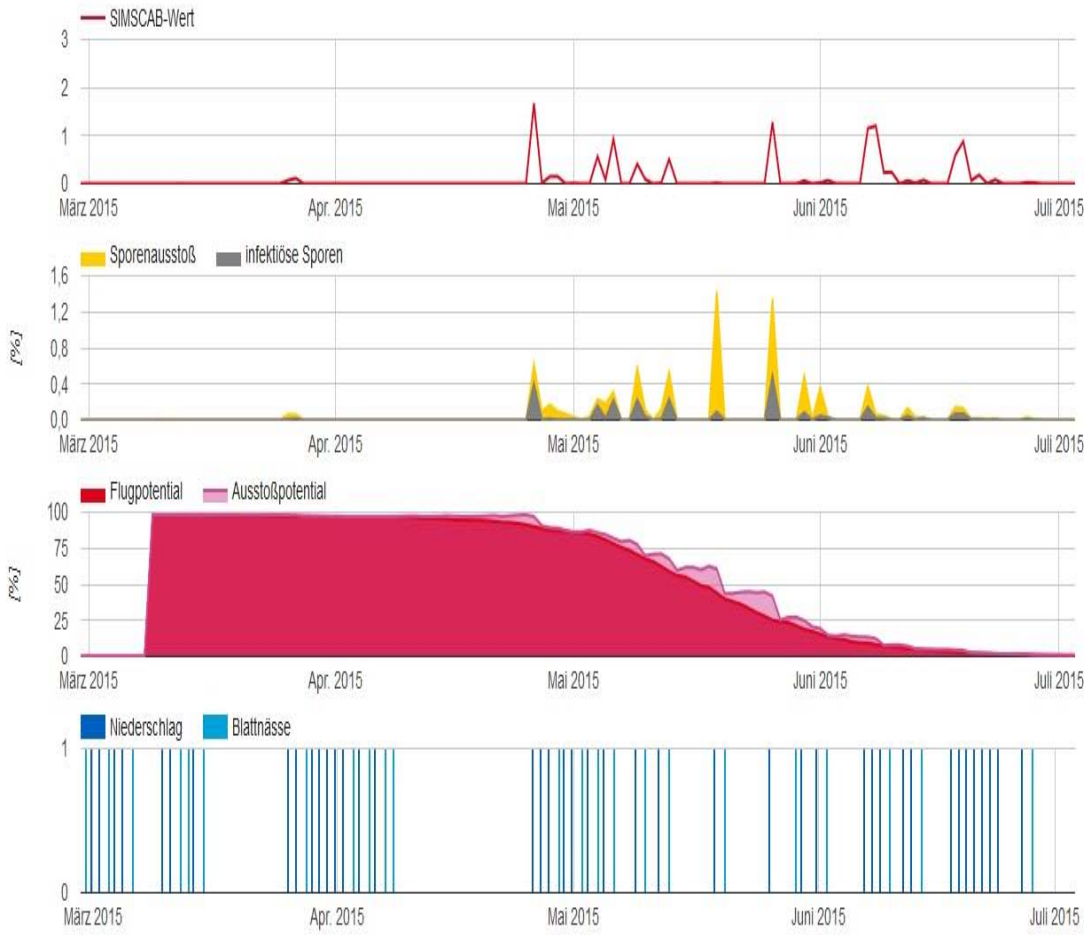

Abbildung 14: Verlauf der Primärsasion 2015 nach SIMSCAB

4.4 Ergebnisse der Feldversuche

4.4.1 Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse

Die Ergebnisse zu der Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse zeigen Unterschiede hinsichtlich des Befallsgrades mit Apfelschorf. Die Bonitur der ersten vier Infektionsereignisse erfolgte am 22.06.2015 an den Rosettenblättern und ist in Abbildung 15: Infektionsereignisse im Untersuchungsjahr (Befall an Rosettenblättern) dargestellt. Alle betrachteten Niederschlagsereignisse führten in den Versuchen auch zu einer Infektion. Bei dem Niederschlag vom 26.04.2015 war an den Rosettenblättern ein Befall von 2% festzustellen. Das Infektionsereignis am 28.04.2015 führte zu einem Befall von 22%. Bei dem dritten Infektionsereignis vom 01.05.2015 wurde ein Befall von 11% bonitiert. Am 05.05.2015 verursachte das Infektionsereignis einen Befall von 15%.

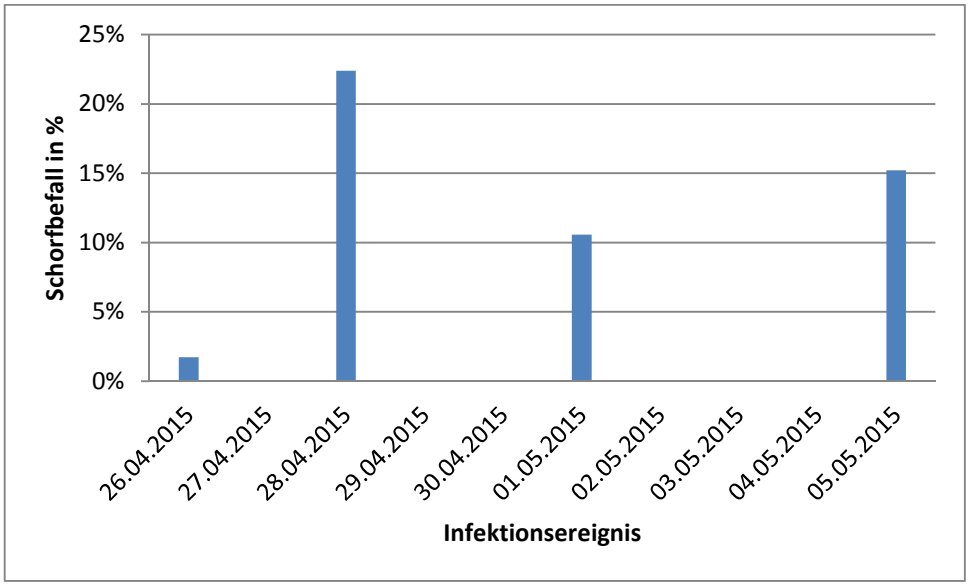

Abbildung 15: Infektionsereignisse im Untersuchungsjahr (Befall an Rosettenblättern)

Die Bonitur an den Langtrieben vom 30.06.2015 zeigt folgende Ergebnisse. Für das Infektionsereignis vom 26.04.15 sind 36% Befall mit Apfelschorf festzustellen. Am 28.04.15 waren mit 61% die meisten Symptome durch *Venturia inaequalis* zu verzeichnen. Die Bedingungen am 01.05.2015 führten zu einem Befall von 37%. Eine Infektionsperiode am 05.05.15 weist 31% Befall mit Apfelschorf auf. Für das Niederschlagsereignis vom 10.05.15 wurden 49% Apfelschorfbefall bonitiert. Bei dem Infektionsereignis vom 02.06.15 ist ein Befall von 25% der Blätter eines Langtriebes zu beobachten.

Die Langtriebe, die am 09.06.15 nicht durch Tüten vor dem Niederschlag geschützt waren weisen einen Befall von 40% auf. Das letzte untersuchte Infektionsereignis vom 18.06.15 zeigt einen Befall von 38%.

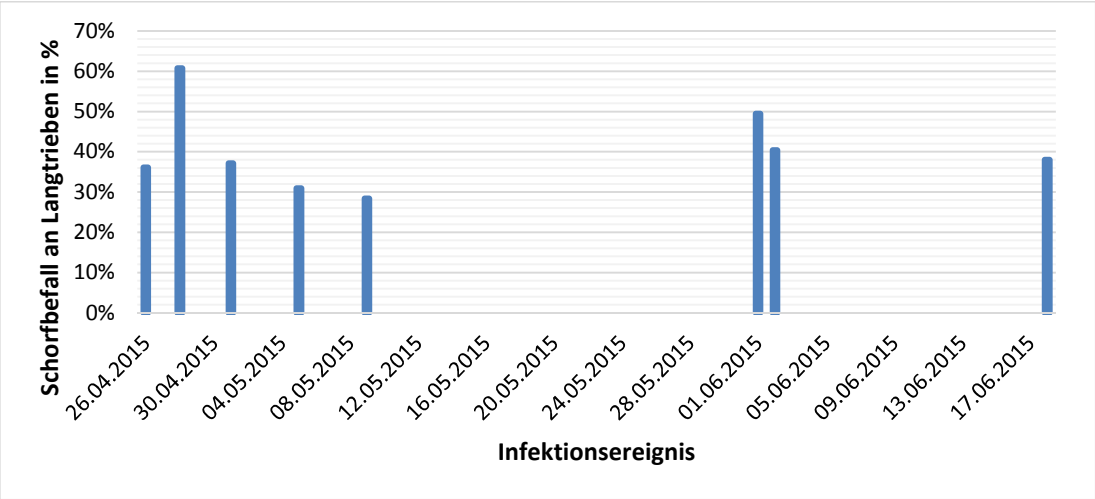

Abbildung 16: Infektionsereignisse im Untersuchungsjahr (Befall an Langtrieben)

4.4.2 Vergleich der Simulationsmodelle anhand unterschiedlicher Bekämpfungsstrategien

Die Bonitur der Rosettenblätter erfolgte am 22.06.2015. Es ist festzustellen, dass sich alle Behandlungsvarianten hinsichtlich des prozentualen Befalls mit Apfelschorf signifikant von der unbehandelten Kontrolle unterscheiden. Die Kontrolle weist einen Schorfbefall von 66% auf. Sowohl die kurativ als auch die protektiv behandelten Versuchsbäume zeigen einen signifikant geringeren Schorfbefall. Die kurative Applikation nach dem Simulationsprogramm Welte Schorf weist einen Befall von 47% auf. Bei der kurativen Behandlung nach SIMSCAB wurde eine Infektion von 30% bonitiert. Zwischen den beiden kurativen Applikationen ist kein signifikanter Unterschied festzustellen. Die protektive Behandlung nach dem Deutschen Wetterdienst weist einen Befall von 2% und die protektive Applikation nach SIMSCAB weist einen Befall von 3% auf. Beide protektiven Behandlungsvarianten unterscheiden sich signifikant von der unbehandelten Kontrolle und den beiden kurativen Varianten. Die Ergebnisse sind nochmals in Abbildung 17: Schorfbefall der Rosettenblätter bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien dargestellt.

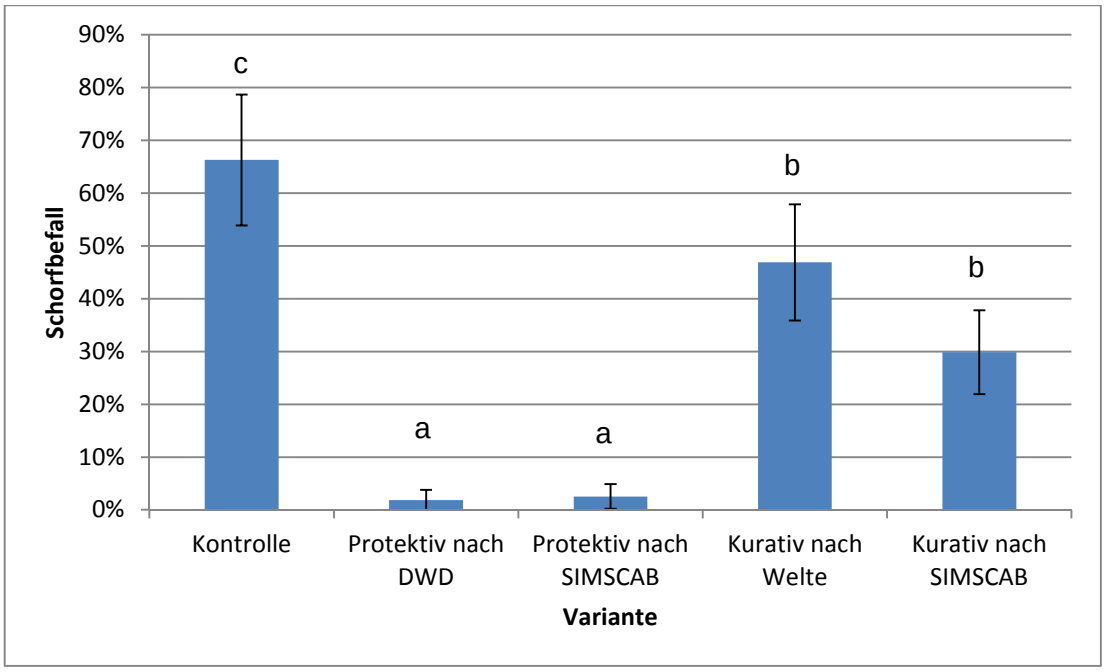

Abbildung 17: Schorfbefall der Rosettenblätter bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, p<0,05)

In Abbildung 18: Schorfbefall der Langtriebe bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien sind die Boniturergebnisse der Langtriebe vom 13.07.2015 zusammengefasst. Die unbehandelte Kontrolle weist mit 95% im Vergleich zu allen Behandlungsvarianten einen signifikant höheren Befall mit *Venturia inaequalis* auf. Zwischen der kurativen Applikation nach Welte mit 58% und der kurativen Applikation nach SIMSCAB mit einem Schorfbefall von 56% sind keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Beide unterscheiden sich jedoch signifikant von den protektiven Behandlungsvarianten. Diese weisen mit einem Schorfbefall von 35% bei der DWD Variante und 37% bei der SIMSCAB Variante den geringsten Befall auf.

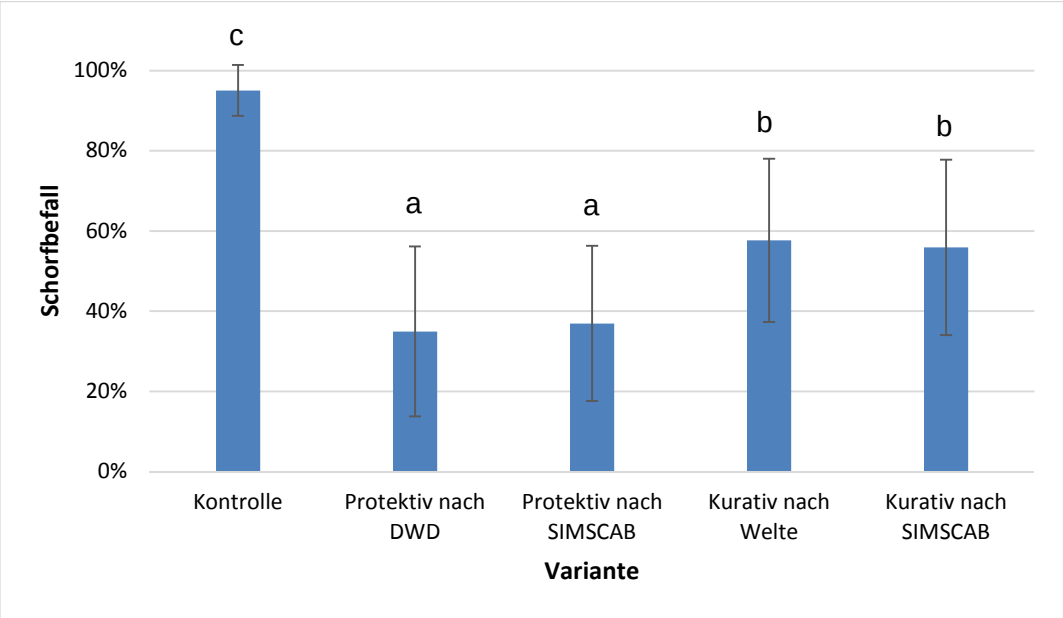

Abbildung 18: Schorfbefall der Langtriebe bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, p<0,05)

4.4.3 Wirkung und Resistenzentwicklung von Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine

Die Bonitur der Rosettenblätter vom 24.06.2015 zeigte die folgenden Ergebnisse. Alle Varianten unterschieden sich signifikant von der unbehandelten Kontrolle. Die Kontrolle zeigte einen 65 prozentigen Befall mit *Venturia* inaequalis. Zwischen den Applikationen mit den Fungiziden Scala und Chorus konnten keine signifikanten Unterschiede ausgemacht werden. Wobei die Variante mit einer Scala Behandlung mit 42% einen etwas höheren Befall mit Apfelschorf aufweist als die mit Chorus behandelte Variante mit 32%. Die Behandlung mit dem BASF Produkt Sercadis unterschied sich mit einem Befall von 13% signifikant von den anderen Behandlungen und der unbehandelten Kontrolle. Die Applikation mit Sercadis weist den geringsten Befall auf. Die soeben beschriebenen Ergebnisse sind nochmals in Abbildung 19: Wirkung von Anilinopyrimidinen zu finden.

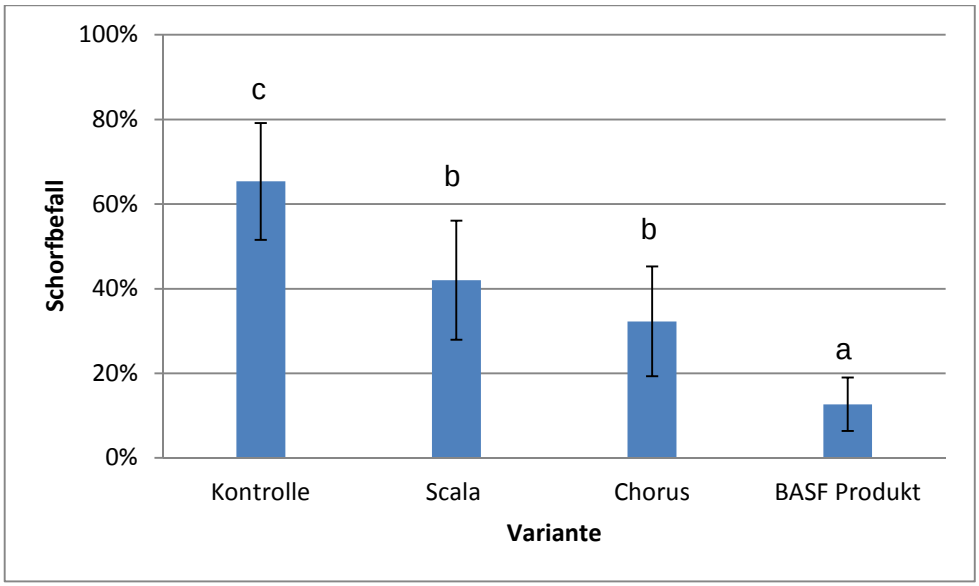

Abbildung 19: Wirkung von Anilinopyrimidinen an Rosettenblättern (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, p<0,05)

Die Bonitur der Langtriebe vom 03.07.2015 zeigte bei der unbehandelten Kontrolle einen Apfelschorfbefall von 94%. Die Kontrolle weist einen signifikant höheren Befall als alle anderen Behandlungen auf. Die Bonitur der Behandlungsvariante mit Scala wies einen Befall von 68% auf. Eine Applikation mit Chorus unterschied sich mit 73% nicht signifikant von der Scala Variante. Bei dem Fungizid der Firma BASF wurde ein Schorfbefall von 8% bonitiert. Diese Variante unterschied sich sowohl von der Kontrolle als auch von den beiden anderen Behandlungsvarianten. Eine Darstellung der genannten Ergebnisse ist in Abbildung 20: Wirkung von Anilinopyrimidinen an Langtrieben zu finden.

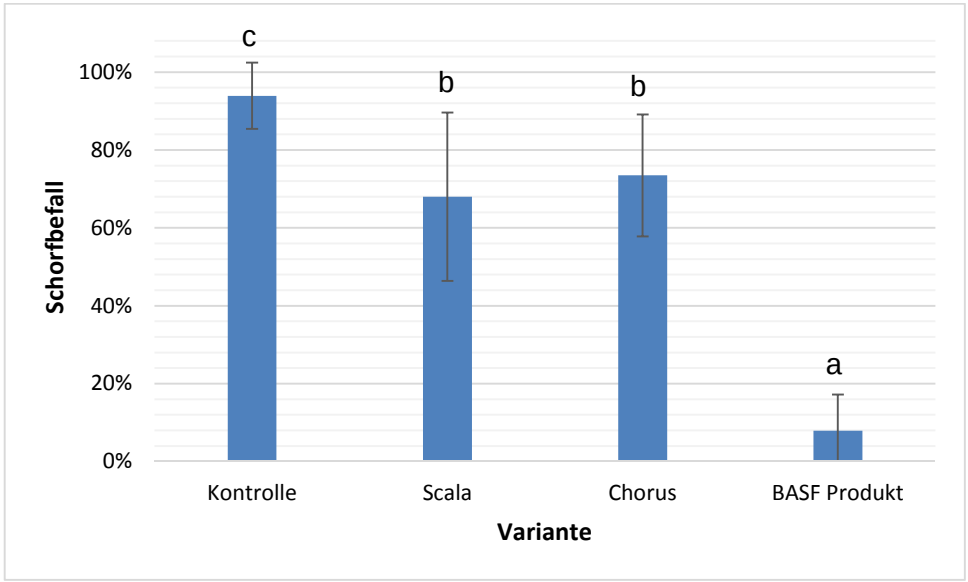

Abbildung 20: Wirkung von Anilinopyrimidinen an Langtrieben (Mittelwert aus 4 Wdh +/- Stabw.). Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey Test, p<0,05)

Die Ergebnisse der extern durchgeführten Resistenzuntersuchungen sind in Tabelle 10: Ergebnisse Sensitivitätsuntersuchungen Anilinopyrimidine dargestellt. Neben der Überlebensrate der Venturia inaequalis Isolate bei steigender Cyprodinilkonzentration (CDL) in mg/l ist auch der ED50 Wert und der jeweilige Resistenzfaktor daraus zu entnehmen. Der ED50 Wert beschreibt die Cyprodinilkonzentration bei der eine Wirkung von 50% gegenüber dem betrachteten Isolat erzielt wird. Der Resistenzfaktor gibt an um ein wie vielfaches höher die Cyprodinilkonzentration sein muss um den gleichen Bekämpfungserfolg wie bei dem sensitiven Standard zu erreichen. Der sensitive Standard zeigt einen Resistenzfaktor von 1,1. Die Proben aus der unbehandelten Kontrolle wiesen mit durchschnittlich 26,4 den größten Resistenzfaktor auf. Die Proben aus den mit Scala und Faban behandelten Parzellen haben mit jeweils ca. 20 einen ähnlich hohen Resistenzfaktor. Am geringsten war der Resistenzfaktor mit ca. 14 bei dem Fungizid Chorus.

Tabelle 10: Ergebnisse Sensitivitätsuntersuchungen Anilinopyrimidine

Charakterisierung / Identifizierung Bestand	CDL in mg/l							ED50	RF	Ø RF
	0,00	0,05	0,25	1,25	6,25	31,25	156,25			
PS 90; PS 94 - 1A	100	100	100	100	80	40	0	**16,4**	**14,9**	
PS 90; PS 94 - 1B	100	100	100	100	100	70	0	**35,3**	**32,1**	**26,4**
PS 90; PS 94 - 1C	100	100	100	100	100	70	< 10	**35,3**	**32,1**	
PS 90; PS 94 - 2A	100	100	100	100	100	30	10	**36,5**	**33,2**	
PS 90; PS 94 - 2B	100	100	100	100	80	20	0	**14,0**	**12,7**	**20,8**
PS 90; PS 94 - 2C	100	100	100	100	90	40	0	**18,3**	**16,6**	
PS 90; PS 94 - 3A	100	100	100	100	60	20	0	**11,9**	**10,9**	
PS 90; PS 94 - 3B	100	100	100	100	70	50	< 10	**16,2**	**14,7**	**13,9**
PS 90; PS 94 - 3C	100	100	100	100	80	50	0	**17,6**	**16,0**	
PS 90; PS 94 - 4A	100	100	100	80	60	< 10	0	**3,8**	**3,4**	
PS 90; PS 94 - 4B	100	100	100	100	100	20	0	**25,7**	**23,4**	**20,4**
PS 90; PS 94 - 4C	100	100	100	100	100	80	< 10	**37,9**	**34,5**	
Standard (sensitiv)	100	100	80	50	10	0	0	**1,1**		

5 Diskussion

5.1 Die Primärsaison 2015 am Standort Dresden Pillnitz

Zu Beginn der Untersuchungen Anfang März 2015 war in den Versuchsanlagen PS90 und PS94 eine große Menge an mit Apfelschorf infizierten Falllaub aus der zurückliegenden Vegetationsperiode festzustellen. Somit wurde in der Versuchsanlage nur ein geringer Anteil des Laubes während der Wintermonate zersetzt. Laut den meteorologischen Aufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes für den Standort Dresden lagen die Mittel der monatlichen Temperaturen in den Monaten November bis Februar 1-2°C über den langjährigen Mittelwerten. Auch die Niederschlagsmenge in den Wintermonaten lag unter dem langjährigen Mittel. Vermutlich liegen darin mögliche Gründe für eine geringere Zersetzung und höhere Symptomausprägung des vorliegenden Falllaubes. Die ersten Ascosporen konnten mit der Burkard Sporenfalle am 31.03.2015 nachgewiesen werden. Im Vergleich zu vorhergegangenen Untersuchungen an diesem Standort wurden die ersten Sporen im Jahre 1998 am 01.04. (MINKS, 1998), im Jahre 1999 am 19.03. (FREYMANN, 1999) und im Jahr 2000 am 30.03. (BECK, 2000) identifiziert. Wobei erwähnt werden muss, dass alle soeben genannten Versuche meist erst an dem Datum des Erstfundes begonnen haben und anhand der beschriebenen Sporenanzahl davon ausgegangen werden kann, dass der Sporenflug schon etwas eher begonnen hat. In Folge der geringen Durchschnittstemperaturen von ca. 6,8°C im März 2015 verlief die phänologische Entwicklung der Apfelbäume etwas verlangsamt und die ersten Blattknospen öffneten sich erst am 21.03.2015. Auch die Menge der ausgeschleuderten Ascosporen war bis zum 26.04.2015 ohne nennenswerten Anstieg verlaufen. Denn auch der Monat April war durch relativ niedrige Durchschnittstemperaturen von 9,1°C geprägt. Die geringen Sporenfunde würden die Aussage bestätigen, dass bei einer Temperatur von unter 10°C die Ascosporenreifung stark reduziert ist (HIRST & STEDMAN, 1962; MacHARDY & GADOURY, 1986; GADOURY et al., 1994). Außerdem war der April durch eine längere Trockenperiode geprägt. Die Niederschlagsereignisse konzentrierten sich auf die erste und letzte Aprilwoche. Vermutlich initiierte die lange Trockenphase nach den Niederschlägen an den ersten Apriltagen die Ascosporenreifung, sodass bei den Niederschlagsereignissen vom 26.04., 27.04. und 28.04.2015 eine erhebliche Steigerung der Ascosporenanzahl festzustellen war. Zeitgleich wurde mit dem 27.04.2015 auch der mittlere Blühtermin erfasst.

Damit fiel das erste mit der Burkard Sporenfalle erfasste Infektionsereignis genau in die Vollblüte der Apfelbäume. Am 29.04. war kein weiterer Niederschlag zu verzeichnen. Allerdings hielt der Ascosporenflug weiterhin an und erstreckte sich durch weitere Niederschläge bis zum 01.05.2015. Schließlich war an insgesamt 6 Tagen ein Ascosporenflug nachweisbar. Bei einer protektiven Fungizidapplikation müsste in diesem Fall je nach Terminierung der protektiven Spritzung über eine zusätzliche kurative Behandlung nachgedacht werden. Im Falle einer rein kurativen Bekämpfungsstrategie stellen solche längeren Niederschlagsereignisse ein großes Problem dar. Eine Applikation ist während dieser Zeitspanne nahezu unmöglich und es besteht die Gefahr, dass die Behandlung erst weit nach der Inkubationszeit von *Venturia inaequalis* durchgeführt werden kann. In Abbildung 21 ist der Verlauf von insgesamt sieben solch zusammenhängender Ascosporenflüge dargestellt. Die zweite Phase einer Sporenfreisetzung wurde durch den Niederschlag vom 03.05. eingeleitet und dauerte durch weitere Niederschläge bis zum 07.05.2015 an. Während dieser Periode wurden allerdings deutlich weniger Ascosporen gefunden als in der kurze Zeit vorausgegangenen Infektionsperiode. Auch in den Untersuchungen von ROSSI et al. (2001) wurde festgestellt, dass bei Regenereignissen kurz nach einer starken Periode des Sporenfluges keine Ascosporen mehr nachgewiesen werden können. Das Potential an reifen Ascosporen ist vermutlich nach solchen Ereignissen kurzzeitig erschöpft und benötigt eine Phase der Regeneration. Vom 09.05. bis zum 14.05.2015 konnte eine weitere Flugphase ausgemacht werden. Während dieser Phase war allerdings wieder eine Steigerung der Ascosporenanzahl festzustellen. Festzuhalten ist, dass von Ende April bis Mitte Mai in einem Abstand von wenigen Tagen insgesamt drei längere Zeiträume mit einem verstärkten Ascosporenflug stattgefunden haben. Die vierte Flugphase begann mit dem Niederschlag vom 30.05. und dauerte bis zum 02.06.2015 an. Nach einer weiteren Ascosporenfreisetzung vom 07.06. bis 09.06.2015 ist ein Absinken der ausgestoßenen Sporen zu verzeichnen. Die letzten beiden Perioden mit einem erwähnenswerten Sporenflug ereigneten sich vom 13.06. bis 14.06. und vom 18.06. bis 24.06.2015. Die Zeiträume eins, drei und vier zeigen deutlich, dass eine Unterbrechung des Niederschlages nicht zu einem sofortigen Abbruch der Sporenfreisetzung führt und somit ein darauffolgendes Niederschlagsereignis die Periode des Ascosporenfluges weiter ausdehnen und auch erneut initiieren kann. Diese Aussage bestätigen auch die Untersuchungen von AYLOR (1992). Der Niederschlag ist notwendig für den Beginn der Ascosporenfreisetzung, aber nicht für die Fortsetzung der Sporenfreilassung (AYLOR, 1992).

Die letzten einzelnen Ascosporen im Untersuchungsjahr 2015 wurden mit der Burkard Sporenfalle am 27.06.2015 gefunden. Da sich zu diesem Zeitpunkt bereits über einen längeren Zeitraum keinerlei Falllaub in der Versuchsanlage befand, wurde der 27.06.2015 nicht mehr als bekämpfungswürdiges Infektionsereignis eingestuft. Somit verlief die Primärsaison 2015 am Standort Pillnitz vom 31.03.2015 bis zum 27.06.2015. Die Ergebnisse zeigen, dass es während dieser Primärsaison an 16 Tagen zu einem Sporenflug in Verbindung mit infektionsgünstigen Bedingungen hinsichtlich der Temperatur und der Blattnässedauer gekommen ist. Bei Betrachtung von Abbildung 21: Positive Infektionsbedingungen und Ascosporenflug in der Primärsasion 2015 fällt auf, dass auch Ereignisse existieren an denen nur die Infektionsbedingungen gegeben oder nur Ascosporen vorhanden waren.

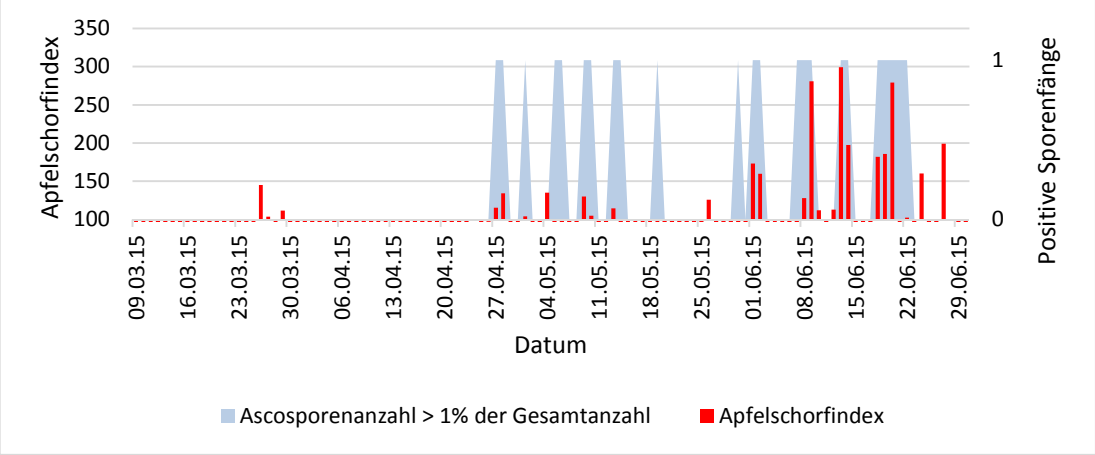

Abbildung 21: Positive Infektionsbedingungen und Ascosporenflug in der Primärsasion 2015

Betrachtet man zurückliegende Untersuchungen wurden im Jahre 1998 die letzten Sporen am 5.7. (MINKS, 1998), im Jahre 1999 am 24.06. (FREYMANN, 1999) und im Jahre 2000 am 12.06. (BECK, 2000) gefunden. In Abbildung 22: Jahresvergleich der Ergebnisse der Burkard Sporenfalle sind die Ergebnisse aus den verschiedenen Untersuchungsjahren gegenübergestellt. Dabei fällt auf, dass im aktuellen Untersuchungsjahr 2015 eine Verschiebung der Infektionsperioden festzustellen ist. Im Vergleich zu allen anderen Versuchsjahren sind die ersten größeren Ascosporenausstöße nicht Anfang sondern erst Ende April zu verzeichnen. Außerdem sind 2015 auch noch im Monat Juni zahlenmäßig bedeutende Ascosporenflüge festzustellen. Bis auf das Jahr 1998 wurden in allen Untersuchungsjahren die meisten Ascosporen Anfang Mai bis Ende Juni gezählt. Außerdem zeigen die Untersuchungen einen Aufwärtstrend in der Gesamtanzahl der gefundenen Ascosporen.

Im Gegensatz zu den Jahren 2000 und 2015 wurden in den Untersuchungsjahren 1998 mit ca.11.140 und 1999 mit ca. 25.410 Sporen weniger als die Hälfte an Ascosporen nachgewiesen (MINKS, 1998; FREYMANN, 1999; BECK, 2000). Die Verschiebung der Primärsaison und die hohe Anzahl an Ascosporen kann in den Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr 2015 als auch in den Bedingungen zum Ende des Jahres 2014 begründet sein. Da ein Wechsel von Trockenheit und Nässe die Ascosporenentwicklung begünstigt (WILSON, 1928; WIESMANN 1932), kam es im Frühjahr 2015 zu optimalen Entwicklungsbedingungen für die Ascosporen. Außerdem hat laut KOLLAR ein später Laubfall im Vorjahr ebenfalls Einfluss auf die Höhe des Ascosporenpotenzials und den Verlauf der Primärsaison (2008). Es ist davon auszugehen, dass es durch den späten Wintereinbruch und die milden Temperaturen im Herbst des Jahres 2014 zu einem verspäteten Laubfall kam. Die verbreitete Meinung, dass eine Freisetzung von Ascosporen hauptsächlich tagsüber stattfindet und nur ein sehr geringer Anteil in der Nacht ausgestoßen wird (MACHARDY, GADOURY, 1986; AYLOR, 1992; GADOURY et al., 1994; ROSSI et al, 2000), kann in dem Untersuchungsjahr 2015 nicht bestätigt werden. Gerade in Folge von längeren Trockenperioden, also bei besonders großem Befallsdruck, wurde ein nicht unerheblicher Anteil an Sporen in den Nachtperioden gefunden. Besonders deutlich wird dies bei den Sporenfängen vom 09.05. und 09.06.2015. Dieser Gesichtspunkt ist sehr wichtig für die Modellierung von Apfelschorfsimulationsmodellen und sollte in weiteren Untersuchungen überprüft werden. In den bestehenden Modellen wird meist von keinem oder nur einem sehr geringen Sporenausstoß während einer Nachtperiode ausgegangen.

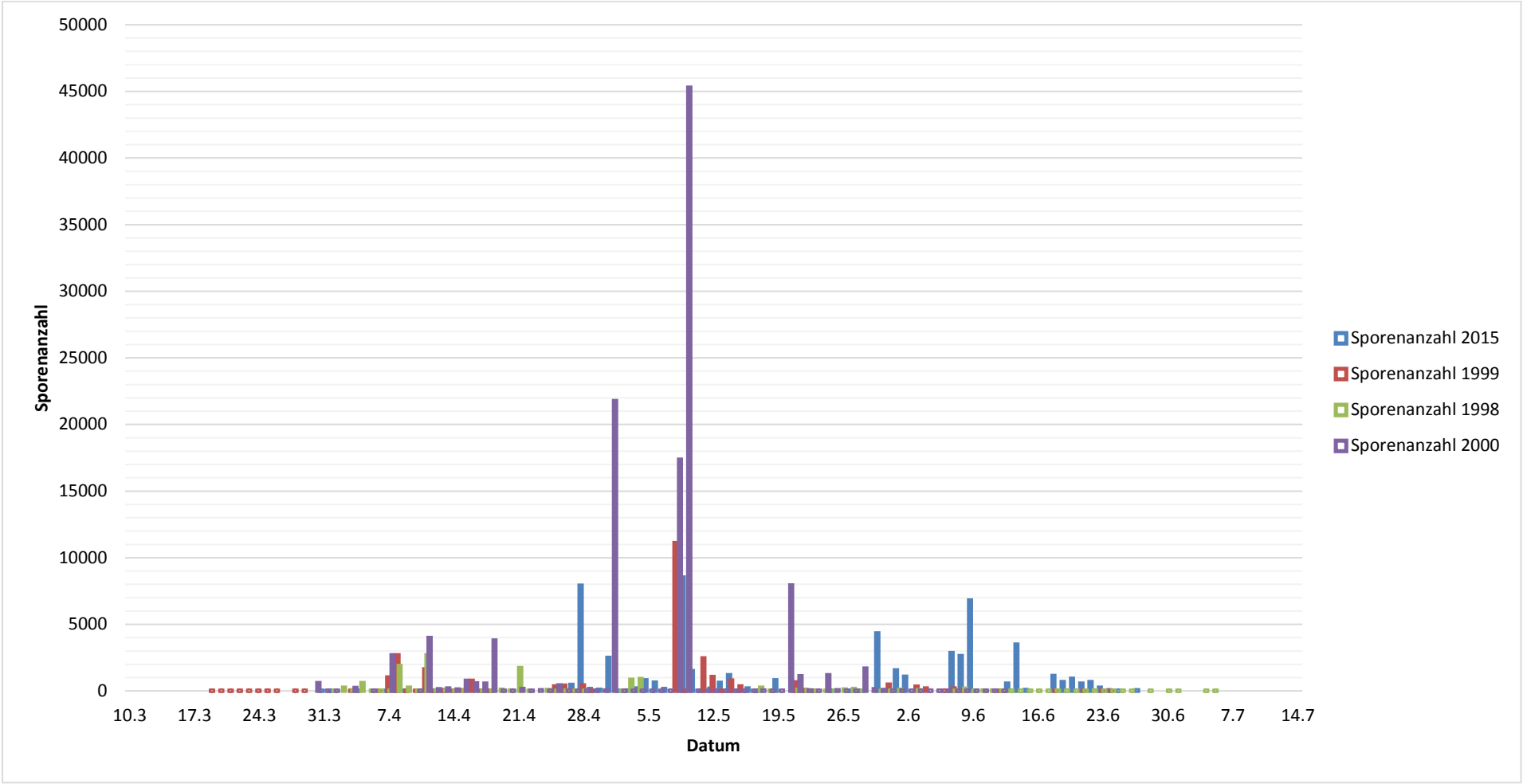

Abbildung 22: Jahresvergleich der Ergebnisse der Burkard Sporenfalle

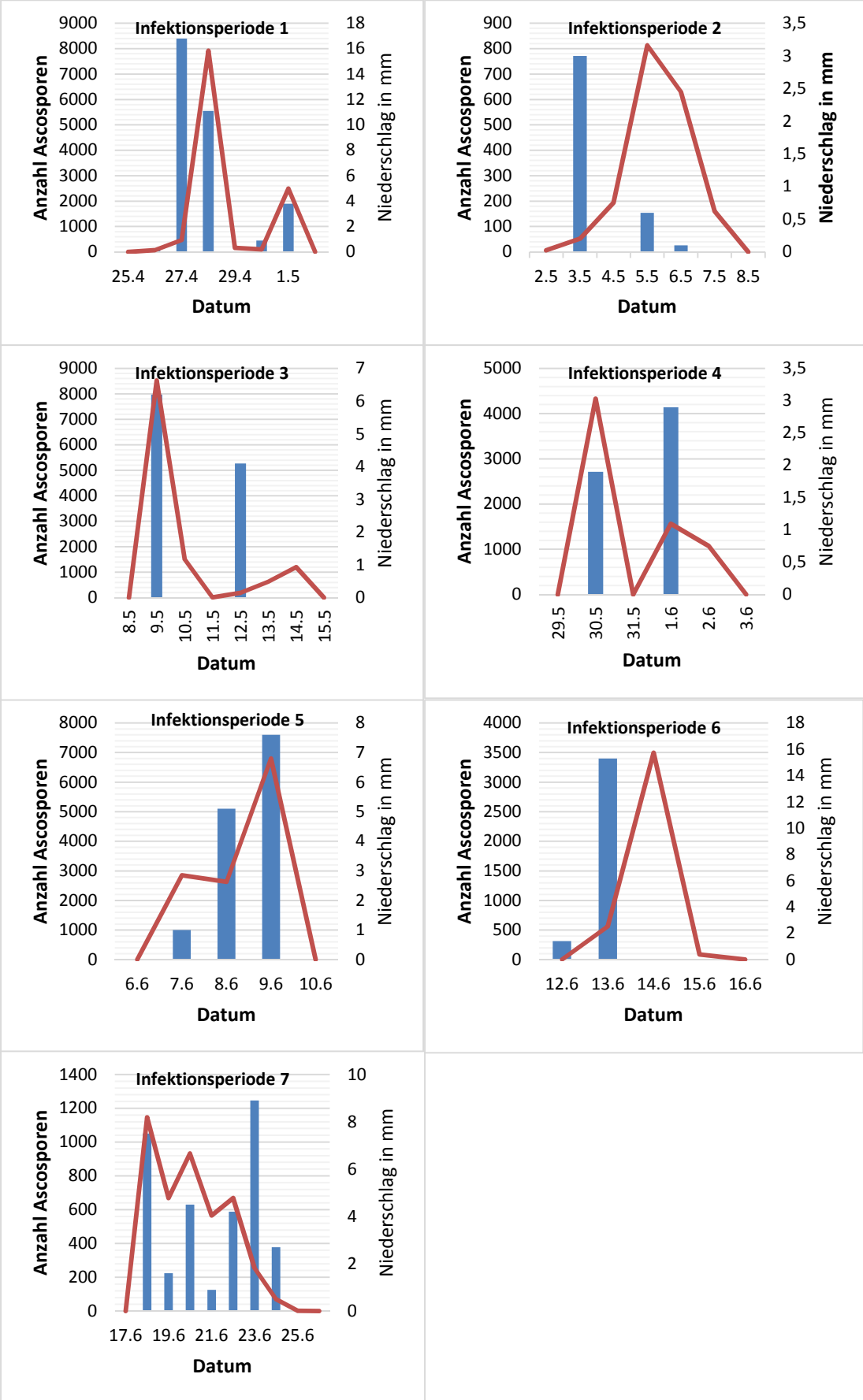

Abbildung 23: Übersicht der Infektionsperioden, Sporenanzahl (Linie) in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge (Balken)

5.2 Potentialentwicklung der Ascosporen in der Mischprobe und bei der Sorte Golden Delicious

Die Ergebnisse der Ventilationsmethode zeigen bei den untersuchten Proben Unterschiede hinsichtlich des Ascosporenpotentials. Nur der Beginn des Ascosporenfluges fand sowohl bei der Mischprobe als auch bei der Sorte Golden Delicious zeitgleich am 16.03.2015 statt. Allerdings waren in der Burkard Sporenfalle die ersten Sporen erst Anfang April nachweisbar. In Folge dieser Feststellung wäre der Biofixpunkt für die ersten reifen Ascosporen laut Ventilationsmethode ca. zwei Wochen früher als es die Sporenfalle aussagt. Möglicherweise würden in dieser Zeit Applikationen durchgeführt werden, die aufgrund fehlender Ascosporen im Freiland nicht zwingend notwendig gewesen wären. Eine Falllaubprobe wurde zu Beginn der Versuche am Standort Nossen untersucht und zeigte bereits am 09.03.2015 erste Sporen. Der Biofixpunkt wäre in diesem Fall fast vier Wochen früher. Vermutlich initiiert die Transportphase bereits die Ascosporenreifung. Durch den Transport waren die Laubblätter mehrere Stunden Temperaturen von ca. 20°C ausgesetzt. Um eine zu große Abweichung vom tatsächlichen Biofixpunkt zu vermeiden sollten die Untersuchungen standortnah erfolgen oder die Falllaubbproben schnell oder gekühlt in das entsprechende Labor transportiert werden. In Abbildung 13: Kumulierte Anzahl Ascosporen bei der Ventilationsmethode ist deutlich zu erkennen, dass die Mischprobe Anfang Mai ca. 10 Tage früher einen starken Anstieg hinsichtlich der ausgestoßenen Ascosporen aufweist als die Sorte Golden Delicious. Am 11.05.2015 wurden bei der Mischprobe bereits 45% aller insgesamt freigesetzten Sporen ausgeschleudert. Dagegen wurden die 45% bei der Sorte Golden Delicious erst am 22.05.2015 erreicht. Auch das Ende des Ascosporenfluges also der Zeitpunkt an dem 95% der gesamten Sporenanzahl ausgestoßen sind wurde bei der Mischprobe am 22.06.2015 vier Tage später festgestellt als bei der Sorte Golden Delicious. Somit bestehen auch Unterschiede hinsichtlich der Dauer der Primärsaison. Bei der Mischprobe dauerte diese 84 Tage und bei Golden Delicious nur 70 Tage. Dass beim Ascosporenpotential und dessen zeitlichem Verlauf Unterschiede zwischen den Apfelsorten existieren zeigen bereits die Untersuchungen von FREYMANN (1999). Einzelne Sorten in der Mischprobe führen somit zu einer Verlängerung des Ascosporenfluges. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Ventilationsmethode aus den Jahren 1998 und 1999 (MINKS; FREYMANN) zeigt, dass die Menge des Ascosporenpotentials bei beiden Proben deutlich zugenommen und sich im Jahresverlauf nach hinten verlagert hat.

Eine mögliche Begründung für die zeitliche Verlagerung könnten die wenigen Niederschlagsereignisse im April und Mai sein. Dadurch konnte das Potential an reifen Ascosporen im Frühjahr nicht ausreichend reduziert werden. Der Vergleich zeigt auch, dass der Sporenflug bei der Sorte Golden Delicious zeitlich etwas später verläuft als bei der Mischprobe. Die Ergebnisse der Ventilationsmethode bestätigen somit die Beobachtungen, die bereits bei der Burkard Sporenfalle in Bezug auf zurückliegende Untersuchungsergebnisse gemacht wurden.

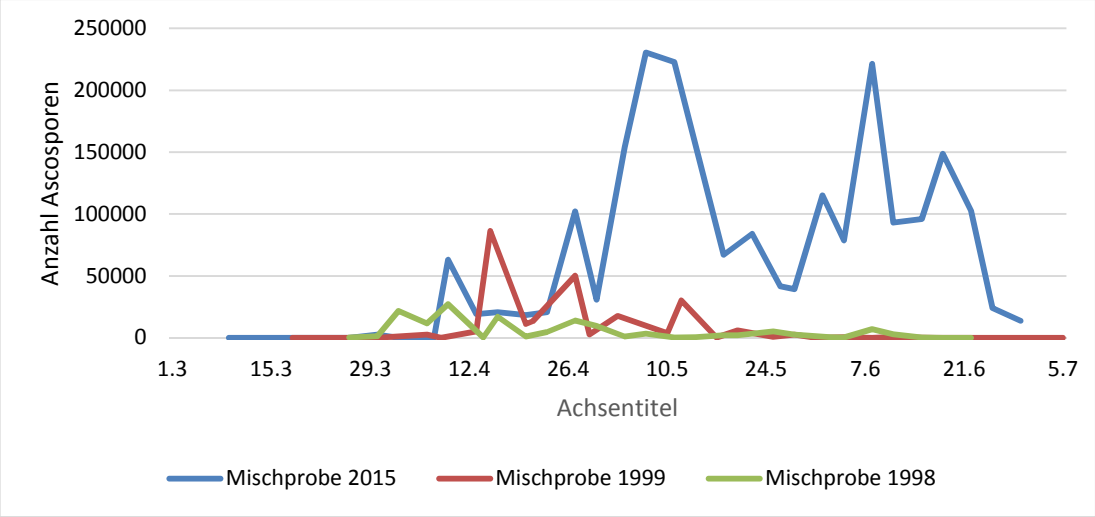

Abbildung 24: Jahresvergleich der mit der Ventilationsmethode ermittelten Ascosporenpotentiale aus den Mischproben der Jahre 1998, 1999 und 2015

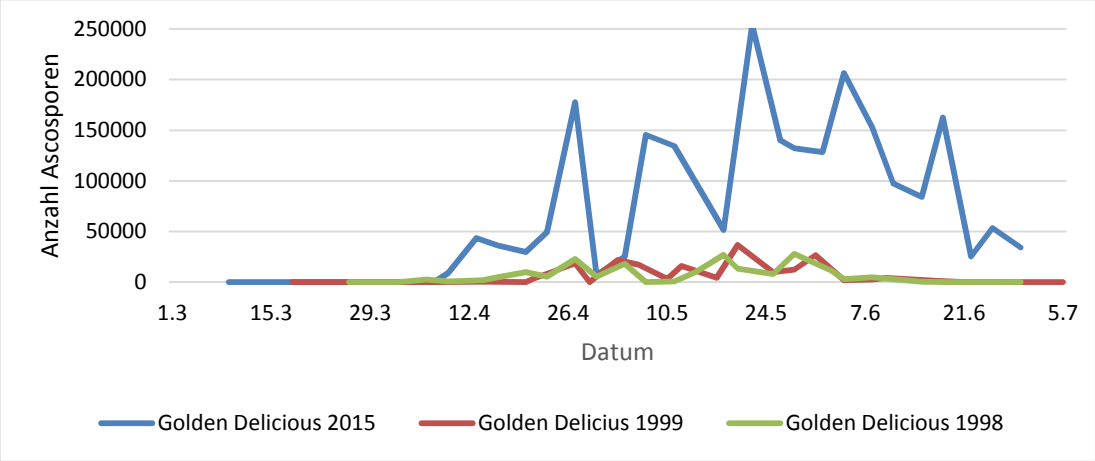

Abbildung 25: Jahresvergleich der mit der Ventilationsmethode ermittelten Ascosporenpotentiale für die Sorte Golden Delicious der Jahre 1998, 1999 und 2015

5.3 Vergleich der Burkard Sporenfalle mit der Ventilationsmethode

Die ersten Sporenfunde wurden mit der Burkard Sporenfalle am 30.03.2015 insgesamt 14 Tage später festgestellt als mit der Ventilationsmethode. Während mit der Sporenfalle am 27.06.2015 letztmalig Ascosporen nachgewiesen werden konnten wurden mit der Ventilationsmethode auch noch am 29.06.2015 größere Mengen an Sporen gezählt. Da ab diesem Zeitpunkt das Laubdepot aufgebraucht war, liegen keine Werte zu späteren Terminen vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch noch bis Anfang Juli einzelne Sporen nachzuweisen wären. Auch die Anzahl der ausgestoßenen Sporen ist bei der Ventilationsmethode wesentlich höher als bei der Sporenfalle. Das Laubdepot für die Ventilationsmethode befand sich innerhalb einer dicht bewachsenen Hecke. Möglicherweise waren die Laubblätter dadurch stärker vor Witterungseinflüssen wie Wind, Niederschlag und UV Licht geschützt. Diese Aussage bestätigt auch die Beobachtung, dass die Blätter des Depots unmittelbar vor der Sporenfalle deutlich stärker zersetzt waren als die Blätter innerhalb des Laubdepots der Ventilationsmethode. Neben der verlängerten Primärsaison könnte dies auch eine Begründung für die sehr hohe Anzahl an ausgeschleuderten Ascosporen sein. Außerdem ist es auch von Bedeutung, dass die Ventilationsmethode unter Laborbedingungen durchgeführt wurde. Dabei konnte eine wesentlich größere Anzahl an Sporen fixiert werden als bei der sich im Freiland befindlichen Sporenfalle. Durch Umwelteinflüsse wie starken Wind oder große Niederschlagsmengen können die Sporenfänge allerdings ebenfalls negativ beeinflusst werden. Bei großen Niederschlagsmengen können Partikel wie Ascosporen aus der Luft ausgewaschen werden (AYLOR, 1992). Trotzdem spiegelt die Sporenfalle den natürlichen Ascosporenflug am präzisesten wider. Durch den hohen Arbeitsaufwand bei der Auswertung der Fänge ist ein Einsatz der Burkard Sporenfalle in einem Obstbaubetrieb jedoch nicht praktikabel. Abschließend kann festgestellt werden, dass die Ventilationsmethode technisch einfacher und mit geringerem Aufwand durchgeführt werden kann. Mit dieser Methodik kann die Primärsaison ausreichend genau erfasst und das in der Anlage befindliche Ascosporenpotential vor den einzelnen Niederschlagsereignissen bestimmt werden. Der Vorteil ist dabei, dass sowohl eine gewisse Vorhersage getroffen als auch die Sporenreife bewertet werden können. Somit lässt sich die Primärsaison terminieren und deren Verlauf in der eigenen Anlage beobachten.

In Kombination mit einem Apfelschorfsimulationsmodell kann die Primärsaison weitaus präziser für die eigene Anlage erfasst werden und somit noch konkretere Entscheidungen für etwaige Bekämpfungsmaßnahmen getroffen werden. In Abbildung 26: Vergleich der Ergebnisse der Burkard Sporenfalle und der Ventilationsmethode im Untersuchungsjahr 2015 ist der Verlauf der Primärsaison der beiden Methoden nochmals dargestellt.

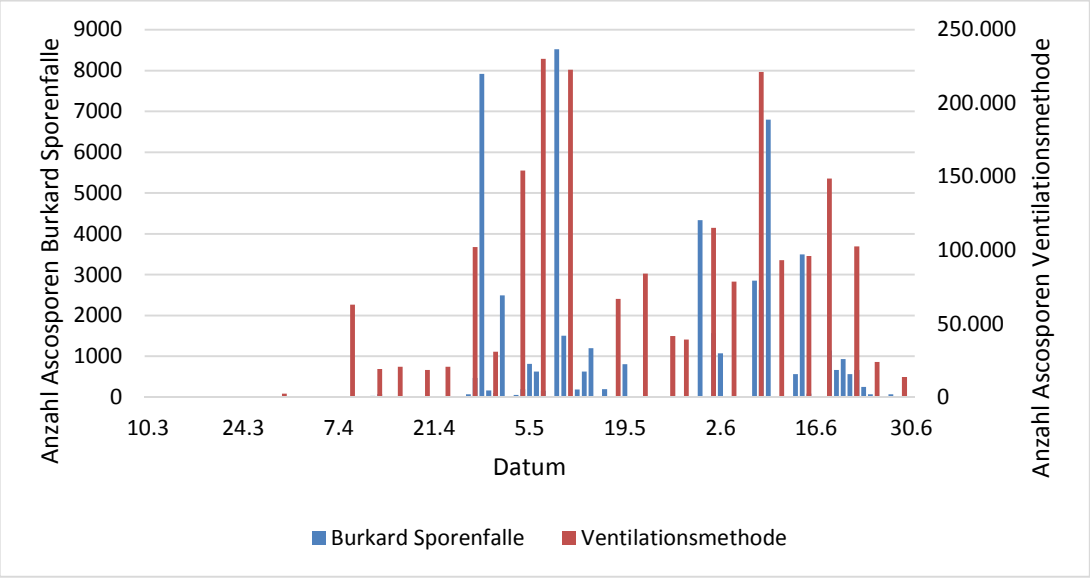

Abbildung 26: Vergleich der Ergebnisse der Burkard Sporenfalle und der Ventilationsmethode im Untersuchungsjahr 2015

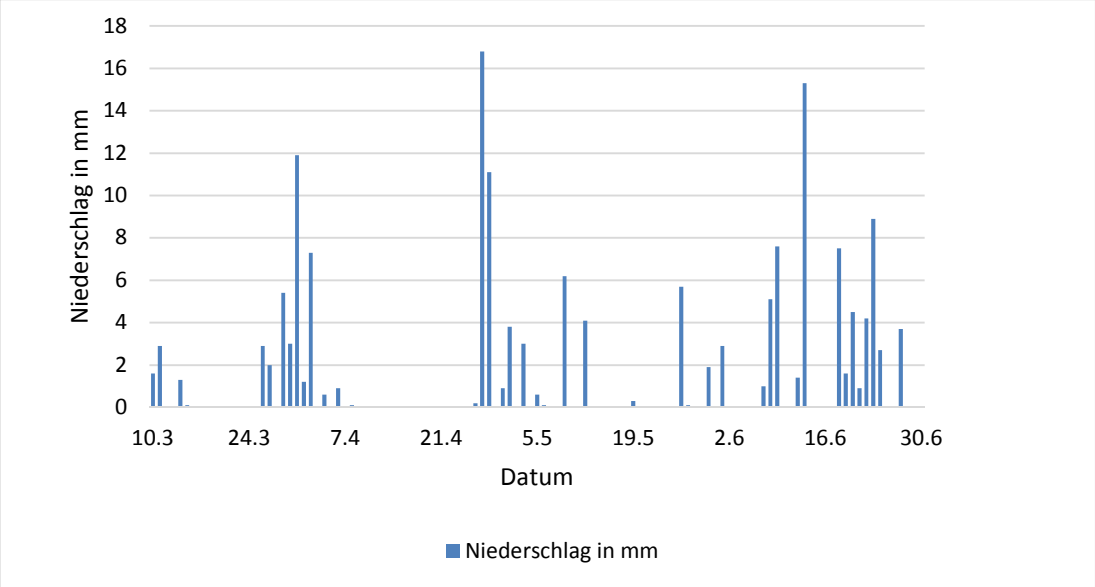

Abbildung 27: Niederschlagsverteilung im Untersuchungsjahr 2015

5.4 Aussagen zur Qualität der eingetretenen Infektionsereignisse

Die selbstentwickelte Methodik zur Untersuchung der Qualität von eingetretenen Infektionsereignissen führte zu unterschiedlich starken Infektionen an den betrachteten Trieben. Somit scheint die Methodik grundsätzlich für derartige Untersuchungen geeignet zu sein. Vorteilhaft sind auch die einfache Umsetzung und wenig zeitaufwendige Durchführung der Untersuchungen. In kurzer Zeit sind die Schutzhauben an den Trieben befestigt und wieder entfernt. Dadurch ist eine wesentlich höherer Flexibilität und auch kurzfristigere Reaktion auf die aktuellen Witterungsbedingungen gewährleistet. Ein weiterer Vorteil ist der geringe finanzielle Aufwand. Die Kosten für Arbeitsstunden sind gering und werden lediglich durch die Beschaffungskosten von Etiketten, Draht, Klammern und Abdeckhauben ergänzt. Die bisherige Methodik zur Untersuchung der Infektionsereignisse mit Hilfe von Containerpflanzen ist mit einem deutlich größeren Zeit-, Arbeits- und Kostenaufwand verbunden. Allerdings wurden auch einige Kritikpunkte festgestellt. Die Durchführung müsste in einigen Punkten weiter optimiert werden. Die Begebenheit, dass zu Beginn der Untersuchungen nicht genügend Langtriebe vorhanden waren kann durch die Wahl eines noch früheren Termins für den Rückschnitt verhindert werden. Eventuell ist dieser sogar während frostfreier Perioden noch innerhalb der Vegetationsruhe des Vorjahres zu wählen. Ein weiterer Kritikpunkt ist die Beschaffenheit der Schutzhauben zur Abdeckung der Triebe.

Bei längeren Infektionsperioden hat sich sehr viel Kondenswasser in den Schutzhauben gesammelt. Damit eine Keimung von einzelnen unter die Schutzhauben geratenen Ascosporen verhindert wird ist solch eine Nässeentwicklung innerhalb der Abdeckungen unbedingt zu vermeiden. Die soeben beschriebene Feuchtigkeit lässt sich nur durch eine gute Luftzirkulation vermeiden. Bei der zukünftigen Anwendung müsste diese besser gewährleistet sein. Denkbar wäre, dass die Tüten nur an senkrecht wachsenden Trieben befestigt werden und an der Triebbasis mit Hilfe einer Versteifung aus Draht dauerhaft geöffnet bleiben. Ein weiterer Nachteil stellt die Möglichkeit einer Sekundärinfektion zu einem späteren Zeitpunkt der Primärsaison dar. Wenn die Nachbartriebe bereits Apfelschorfinfektionen aufweisen kann nicht ausgeschlossen werden, dass es neben Primärinfektionen durch Ascosporen auch zu Sekundärinfektionen durch Konidien kommt. Eine Möglichkeit diese Infektionen zu vermeiden wäre es, die Nachbartriebe vor einem Niederschlagsereignis mit einem protektiv wirkendem Fungizid zu applizieren.

Dadurch würde ein Mehraufwand entstehen. Allerdings könnte man sich dadurch die vorsorgliche Abdeckung der Untersuchungstriebe für die späteren Infektionsereignisse sparen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Betrachtung einzelner Triebe eine praktikable Möglichkeit zur Untersuchung der Qualität einzelner Apfelschorf Infektionsereignisse darstellt. Die Methode müsste in weiteren Versuchen optimiert werden und könnte in Zukunft eine gute Alternative zu den aufwendigen Versuchen mit Containerpflanzen darstellen.

5.5 Bewertung der betrachteten Simulationsmodelle und verschiedener Bekämpfungsstrategien

Bei einem Vergleich der untersuchten Prognose- und Simulationsmodelle sind Unterschiede hinsichtlich der Anzahl der Tage mit infektionsgünstigen Bedingungen und der Anzahl von identifizierten Infektionsperioden festzustellen. Dabei dienen die Fänge der Burkard Sporenfalle als Bezugsgröße für den tatsächlichen Sporenflug. Als Infektionsereignisse wurden Tage mit infektionsgünstigen Bedingungen und einem Ascosporenausstoß ab 1% der Gesamtanzahl an gefangenen Ascosporen definiert. Die Entscheidung nur Termine ab 1% in die Betrachtung einzubeziehen beruht darauf, dass es durch die unmittelbare Nähe des Laubdepots zu der Sporenfalle auch zu einer Verzerrung der Ergebnisse kommen konnte. Beispielsweise durch Pflanzenschutzapplikationen direkt am Standort der Falle. Am 27.06. und am 28.06.2015 haben alle Prognosemodelle eine Infektionsperiode identifiziert. Allerdings waren ab diesem Zeitpunkt laut Burkard Sporenfalle keine Ascosporen mehr vorhanden und somit das Ende der Primärsaison erreicht. Durch diese Begebenheiten haben alle betrachteten Modelle diese Infektionsperiode überschätzt. Am 01.05.2015 hat keines der Modelle ein Infektionsereignis erkannt. Obwohl die Bedingungen dafür gegeben waren. Die Prognose des Deutschen Wetterdienstes hat mit 14 Tagen und 7 Infektionsperioden die geringste Anzahl an Apfelschorfinfektionsereignissen berechnet. Dabei wurden allerdings 8 Tage an denen eine Infektion möglich gewesen war nicht erkannt und an 6 Tagen kam es zu einer Überschätzung. Betrachtet man zusammenhängende Infektionsperioden so wurden die Zeiträume 01.05., 09.05. bis 10.05. und 13.05.2015 nicht korrekt prognostiziert. Dagegen kam es bei zwei Perioden zu einer Überschätzung. Trotz der großen Anzahl an Unterschätzungen von Apfelschorfinfektionen konnte durch die protektive Behandlung eine deutlich bessere Wirkung als durch die kurative Applikation erzielt werden.

Möglicherweise konnten durch die über einen längeren Zeitraum anhaltende protektive Wirkung von Delan auch nicht explizit prognostizierte Ereignisse durch vorhergegangene Applikationen ausreichend erfasst werden. Die Zuverlässigkeit der Prognose unterscheidet sich von der eintägigen bis zur sechstägigen Vorhersage. Die eintägige Prognose ist mit 88% die zuverlässigste. Allerdings ist diese Prognose erst am Nachmittag des vorhergesagten Infektionsereignisses abrufbar und somit ungeeignet für die praktische Anwendbarkeit. Erstaunlich ist, dass die drei- und auch viertägige Prognose in einer größeren Anzahl an Fällen richtig prognostizierte als die zweitägige Vorhersage. Die zwei-, fünf- und sechs Tage vor dem eigentlichen Infektionsereignis verfügbare Prognose ist für eine Bekämpfungsentscheidung unzureichend und sollte nur als Hinweis zu besonderer Aufmerksamkeit für bevorstehende Ereignisse verstanden werden. Die Begründung für diese Schwankungen und Abweichungen gegenüber der Burkard Sporenfalle liegt vermutlich darin, dass die Prognose für die weitläufige Region Borthen und Pirna erstellt wird und nicht für den konkreten Standort Pillnitz. SIMSCAB hat mit 33 Tagen sowohl die meisten Infektionsereignisse als auch mit insgesamt 11 die höchste Anzahl an Infektionsperioden angezeigt. Somit wurden insgesamt vier Infektionsperioden überschätzt. Allerdings hat SIMSCAB dadurch bis auf den einen Termin am 01.05.2015 alle laut Sporenfalle stattgefundenen Infektionstermine erkannt. Jedoch weist die rein kurative Applikation nach SIMSCAB eine unzureichende Wirkung auf. Vermutlich liegt eine Begründung in der langen Dauer einzelner Infektionsperioden im Untersuchungsjahr. Durch anhaltenden Niederschlag war die Behandlung teilweise erst außerhalb des kurativen Behandlungsfensters möglich. Die Prognose von SIMSCAB hat ebenfalls 11 Infektionsperioden vorhergesagt und zeigt in Folge einer ausschließlich protektiven Applikation auch eine signifikant bessere Wirkung als die kurativen Behandlungsvarianten auf. Die Prognose durch SIMSCAB ist einen und auch zwei Tage vor dem eintretenden Infektionsereignis zuverlässiger als die Prognose des DWD. Die dreitägige Vorhersage ist wiederum etwas unpräziser als bei der Prognose des DWD. Vermutlich liegt die Begründung für die genauere Prognose darin, dass der DWD die Vorhersage für eine größere Region berechnet und SIMSCAB die Prognose speziell für den angegebenen Standort erstellt. Das Simulationsmodell Schorf von Welte liegt mit 10 berechneten Infektionsperioden und 23 Tagen mit infektionsgünstigen Bedingungen am nächsten an den Aussagen der Burkard Sporenfalle. Aber auch in diesem Fall weist die ausschließlich kurative Bekämpfungsstrategie eine unzureichende Wirkung auf.

In

Tabelle 6: Output der betrachteten Simulationsmodelle im Zeitraum der Primärsaison sind die Werte der einzelnen Simulationsmodelle nochmals aufgelistet. Auffällig ist, dass am 26.05.2015 sowohl SCHORF als auch SIMSCAB eine Infektion anzeigen. Durch die Burkard Sporenfalle konnten an diesem Termin jedoch keine Sporenflüge erfasst werden. Allerdings kam es zu diesem Zeitpunkt auch zu einem Akkuausfall an der Sporenfalle. Somit war die aktive Luftansaugung außer Betrieb gesetzt. Da es am 26.05. laut Wetteraufzeichnungen zu infektionsgünstigen Bedingungen kam und es vor und nach diesem Tag zu Sporenflügen kam, ist von einer Infektion auszugehen. Aus diesem Grund könnte die Anzahl der Überschätzungen bei den Modellen SCHORF und SIMSCAB in der Gegenüberstellung wohl fälschlicherweise um einen Wert zu hoch eingeschätzt. Abschließend kann gesagt werden, dass eine Bekämpfung des Apfelschorfes mit protektiv wirkenden Fungiziden erfolgsversprechender ist als eine rein kurative Behandlung. Als Hauptgrund für den starken Befall kann das kurze Zeitfenster für eine erfolgsversprechende kurative Behandlung angeführt werden. Ebenfalls ist durch die unspezifischen Targets der protektiven Wirkstoffe die Gefahr einer Resistenzentwicklung geringer als bei kurativen Wirkstoffen. Da eine Unterschätzung von Infektionsereignissen eine größere Gefahr für eine erfolgreiche Bekämpfungsstrategie gegen den Apfelschorf darstellt als eine Überschätzung von Infektionen, sind nach den Untersuchungen im Jahr 2015 die Modelle SIMSCAB und Schorf dem Prognosemodell vom Deutschen Wetterdienst vorzuziehen. Wobei SIMSCAB als das zuverlässigste und subjektiv betrachtet auch als anwenderfreundlichstes Modell eingeschätzt werden kann. Für eine ganzheitliche Bekämpfungsstrategie ist eine Kombination von einem Prognose- und einem Simulationsmodell zu empfehlen. Dadurch wäre ein effizienter Schutz durch eine protektive Applikation gewährleistet. Nicht erkannte beziehungsweise länger anhaltende Infektionsperioden können dann durch kurative Wirkstoffe erfasst werden. Das Simulationsmodell SIMSCAB wäre ein solch ganzheitliches Modell. Das Modell Schorf nach Welte würde in Kombination mit der Prognose durch den Deutschen Wetterdienst ebenfalls eine solch ganzheitliche Bekämpfungsstrategie ermöglichen.

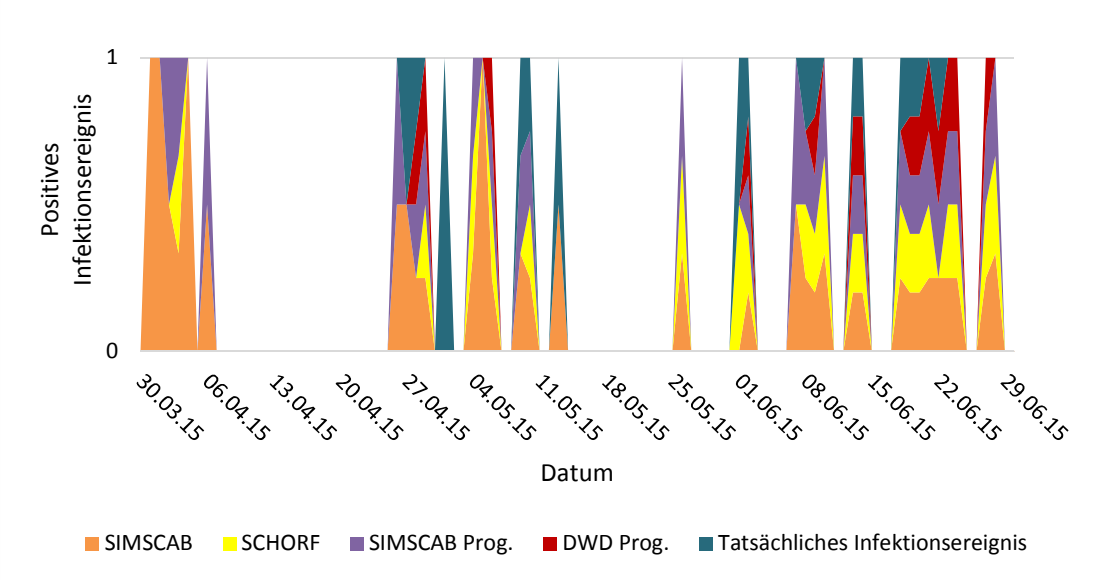

Abbildung 28: Ergebnisse der Simulationsmodelle im Vergleich zum Ascosporenausstoß

5.6 Wirksamkeit und Resistenzentwicklung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Anilinopyrimidin

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen deutlich, dass die Fungizide Chorus und Scala eine unzureichende Wirkung gegen *Venturia inaequalis* aufweisen. Dass diese vermindernde Wirkung im Zusammenhang mit der Durchführung der Applikation oder der Applikationsqualität steht kann nicht bestätigt werden. Denn im Vergleich zu den Fungiziden Chorus und Scala hat das ebenfalls in diesem Versuch angewandte Fungizid Sercadis eine sehr gute Wirkung gegen den Apfelschorf gezeigt. Die nach der Primärsaison durchgeführten Untersuchungen zur Sensitivität der sich in der Anlage befindlichen *Venturia* Stämme stellte heraus, dass es zu einer starken Resistenzentwicklung am Standort Pillnitz gekommen ist. Neben den Behandlungsvarianten mit Scala, Chorus und Faban wies selbst die unbehandelte Kontrolle eine große Resistenz gegenüber Cyprodinil auf. Erstaunlicherweise war der Resistenzfaktor in der unbehandelten Kontrolle am größten. Die Apfelschorfisolate der Kontrolle hatten eine 26-mal größere Resistenz gegenüber Cyprodinil als der sensitive Standard. Somit ist davon auszugehen, dass es bereits vor dem Untersuchungsjahr 2015 zu einer Selektion von resistenten *Venturia* Stämmen innerhalb der Anlage gekommen ist und sich darin die verminderte Wirkung begründet. Falls in einer Anlage Kenntnisse über eine angehende Resistenz bei Fungiziden aus der Gruppe der Anilinopyrimidine vorliegen oder Wirkungsverluste bei diesen Fungiziden beobachtet wurden ist nach den Ergebnissen dieser Arbeit von einem weiteren Einsatz abzuraten.

Da die Auswahl an momentan zugelassenen Wirkstoffen bereits stark begrenzt ist und in Zukunft eher von einer weiteren Reduzierung auszugehen ist, stellt ein solcher Wirkungsverlust der Anilinopyrimidine eine zusätzliche Einschränkung der Bekämpfungsmöglichkeiten gegen *Venturia inaequalis* dar. Durch die hohe Resistenzentwicklung kann die generelle Wirkung von Anilinopyrimidinen auf sensitive Stämme gerade bei niedrigen Temperaturen nicht beurteilt werden.

6 Zusammenfassung

Die Untersuchungen zur Ascosporenfreisetzung von *Venturia inaequalis* auf dem Versuchsfeld des sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Pillnitz zeigen im Vergleich zu früheren Untersuchungen sowohl eine deutliche Zunahme des Ascoporenpotentials als auch eine zeitliche Verschiebung der gesamten Primärsaison. Nach den Sporenfängen der Burkard Sporenfalle erstreckte sich der Zeitraum der Primärsaison vom 31.03. bis 27.06.2015. Insgesamt konnten an 16 Tagen Infektionsereignisse identifiziert werden. Daraus lässt sich eine Anzahl von acht stattgefundenen Infektionsperioden ableiten. Die Ergebnisse der Ventilationsmethode zur Bestimmung des Ascosporenpotentials zeigten durch einen früheren Beginn und ein späteres Ende der Ascosporenfreisetzung eine deutlich längere Primärsaison als die Burkard Sporenfalle an. Trotz dieser Überschätzung stellt die Ventilationsmethode ein einfaches Hilfsmittel zur zeitlichen und mengenmäßigen Erfassung des Ascosporenfluges dar. Außerdem wurde festgestellt, dass Unterschiede hinsichtlich des Ascosporenpotentials und dessen zeitlicher Verteilung zwischen der sortenreinen Probe und der Mischprobe aus verschiedenen Apfelsorten bestehen. Bei der Ventilationsmethode sind wie bei der Burkard Sporenfalle eine mengenmäßige Steigerung und eine zeitliche Verschiebung des Ascosporenfluges zu beobachten. Die speziell entwickelte Methodik für die Überprüfung der Qualität der stattgefundenen Infektionsereignisse direkt an den Langtrieben eines Baumes kann als prinzipiell praxistauglich bewertet werten. Die neue Versuchsmethodik ist schneller, einfacher und kostengünstiger als die bisher gängigen Versuche mit Containerpflanzen. Allerdings besteht noch Optimierungsbedarf hinsichtlich der verwendeten Materialien zur Verpackung der Langtriebe und der allgemeinen Versuchsdurchführung. Der Vergleich der jeweiligen Apfelschorfsimulations- bzw. –Prognose Modelle SCHORF nach Welte, SIMSCAB und die Apfelschorfprognose des Deutschen Wetterdienstes zeigte Unterschiede hinsichtlich der Gesamtanzahl berechneter Infektionsereignisse und erkannter Infektionsperioden. Mit 14 Infektionsereignissen und sieben Infektionsperioden hat die Apfelschorfprognose vom Deutschen Wetterdienst die wenigsten Infektionen erkannt. Allerdings wurden dabei auch drei stattgefundene Infektionsperioden nicht erkannt. Sowohl das Simulations- als auch das Prognosemodell SIMSCAB haben die Apfelschorfinfektionen am zuverlässigsten berechnet. Es wurde lediglich ein Infektionsereignis nicht erkannt.

Das Modell Schorf hat zwei Ereignisse nicht berechnet und ist von der Zuverlässigkeit zwischen SIMSCAB und dem Modell vom Deutschen Wetterdienst einzuordnen. Allerdings wurde bei dem Vergleich der Modelle anhand verschiedener Bekämpfungsstrategien festgestellt, dass die nach den Prognosemodellen protektiv applizierten Varianten die erfolgreichste Apfelschorfbekämpfung erzielten. Die ausschließlich kurative Bekämpfungsstrategie führte zu einem deutlich höheren Befall mit Apfelschorf. Somit ist eine vornehmlich protektive Strategie zur Vermeidung von Apfelschorfinfektionen zu empfehlen. Kurative Applikationen sollten nur im Notfall bei nicht rechtzeitig erfolgter protektiver Behandlung durchgeführt werden. Die Untersuchungen zur Wirkungsweise und Resistenzentwicklung von Fungiziden aus der Wirkstoffgruppe der Anilinopyrimidine zeigten sowohl bei Chorus als auch bei Scala eine unzureichende Wirkung gegenüber *Venturia inaequalis*. Die Versuche zur Sensitivität der Apfelschorfstämme innerhalb der Versuchsanlage führten zu dem Ergebnis, dass es zu einer starken Resistenzentwicklung gekommen ist. Der nachgewiesene Resistenzfaktor von nahezu 20 ist vermutlich der Grund für den starken Wirkungsverlust der betrachteten Fungizide. Die erfolgreiche Apfelschorfbekämpfung wird auch in Zukunft die primäre Pflanzenschutzmaßnahme im Apfelanbau darstellen. Durch zunehmende Reglementierung des Pflanzenschutzmarktes wird die Auswahl an Wirkstoffen weiter abnehmen. Gerade für eine erfolgreiche Resistenzstrategie hinsichtlich kurativer Fungizide stellt dieser Fakt ein Problem dar. Grundlagen einer erfolgreichen Bekämpfungsstrategie gegen *Venturia inaequalis* sind die Erfassung der Primärsaison mit Hilfe der Ventilationsmethode oder des amtlichen Warndienstes, die Beobachtung allgemeiner Wettervorhersagen, die Nutzung eines Apfelschorfprognosemodells für die protektiven Applikationen und die Verwendung eines Apfelschorfsimulationsmodells für etwaige kurative Behandlungen. Ziel muss es sein möglichst alle Infektionsereignisse der Primärsaison mit einer protektiven Applikation zu erfassen.

7 Literaturverzeichnis

Aylor, D. E.; Sutton, T. B. (1992):
Release of Venturia inaequalis Ascospores During Unsteady Rain. Relationship to Spore Transport and Deposition. In: *Phytopathology* (82), S. 532–540.

Beck, Thomas (2000):
Vergleich verschiedener Methoden der Signalisation der Apfelschorfbekämpfung unter Berücksichtigung des Ascosporenangebotes. Diplomarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden.

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (Hg.) (2014):
Der Gartenbau in Deutschland. Daten und Fakten. Bonn. Online verfügbar unter http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/user_upload/monatsberichte/GBB-0000100-2012.pdf, zuletzt geprüft am 28.12.2015.

Bosshard, E. (1992):
Effect of Ivy (Hedera helx) leaf extract against apple scab and mildew. In: *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 27, S. 135–140.

Bowen, Joanna K.; Mesarich, Carl H.; BUS, VINCENT G. M.; Beresford, Robert M.; PLUMMER, K. MI.M.; Templeton, Matthew D. (2011):
Venturia inaequalis: the causal agent of apple scab. In: *Molecular Plant Pathology* 12 (2), S. 105–122.

Braun, P. G. (1994):
Development and decline of a population of Venturia inaequalis to sterol-inhibiting fungicides. In: *Norwegian Journal of Agricultural Science* 17, S. 173–184.

Brook, P. J. (1976):
Seasonal pattern of maturation of Venturia inaequalis ascospores in New Zealand. In: *New Zealand Journal of Agricultural Research* 19 (1), S. 103–109.

Carisse, O.; Dewdney, M.:
A review of non-fungicidal approaches for the control of apple scab. In: *Phytoprotection* 83, S. 1–29.

Chapmann, K. S.; Sundin, G. W.; Beckerman, J. L. (2011):
Identification of resistance to multiple fungicides in field populations of Venturia inaequalis. In: *Plant Disease Reporter* 95, S. 921–926.

Freymann, Genia (1999):
Vergleich verschiedener Methoden der Signalisation der Apfelschorfbekämpfung unter Berücksichtigung des Ascosporenangebotes. Diplomarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden.

Gadoury, D. M.; Seen, R. C.; Stensvand, A. (1994):
Ascospore discharge in Venturia inaequalis. In: *Norwegian Journal of Agricultural Science* (17), S. 205–219.

Gessler, C.; Stumm, D. (1984):
Infection and Stroma Formation by Venturia inaequalis on Apple Leaves with Different Degrees of Susceptibility to Scab. In: *J Phytopathol* 110 (2), S. 119–126.

Gladieux, Pierre; Zhang, Xiu-Guo; Afoufa-Bastien, Damien; Valdebenito Sanhueza, Rosa-Maria; Sbaghi, Mohamed; Le Cam, Bruno; d'Enfert, Christophe (2008):
On the Origin and Spread of the Scab Disease of Apple: Out of Central Asia. In: *PLoS ONE* 3 (1), S. e1455.

Gladieux, Pierre; Zhang, Xiu-Guo; RÓLDAN-RUIZ, ISABEL; CAFFIER, VALÉRIE; LEROY, THIBAULT; DEVAUX, MARTINE et al. (2010):
Evolution of the population structure of Venturia inaequalis, the apple scab fungus, associated with the domestication of its host. In: *Molecular Ecology* 19 (4), S. 658–674.

HIRST, J. M.; STEDMAN, O. J. (1962):
The epidemiology of apple scab (Venturia inaequalis (Cke.) Wint.). In: *Annals of Applied Biology* 50 (3), S. 525–550.

Holz, W. (1937):
Einfluß des Lichtes auf die Perithezienbildung von Venturia inaeqaulis. In: *Zentralbl. Bakt. II. Abt.* 95, S. 469–471.

ISIP - Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V. (2014):
Apfelschorf- und Wetterprognose. Interpretationshilfe für den Obstbauwetterbericht in Sachsen. Online verfügbar unter http://www.isip.de/isip/servlet/page/deutschland/regionales/sachsen/gartenbau/obstbau?id=46336, zuletzt geprüft am 05.10.2015.

James, J. R.; Sutton, T. B. (1982):
Environmental Factors Influencing Pseudothecial Development and Ascospore Maturation of Venturia inaequalis. In: *Phytopathology* (72), S. 1073–1080.

Jha, Gopaljee; Thakur, Karnika; Thakur, Priyanka (2009):
The Venturia Apple Pathosystem: Pathogenicity Mechanisms and Plant Defense Responses. In: *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 2009 (10), S. 1–10.

Julius Kühn Institut (Hg.) (2008): 56. Deutsche Pflanzenschutztagung in Kiel 22.-25. September 2008. Pflanzenproduktion in Wandel - Wandel im Pflanzenschutz? Kiel, 22.-25.09.2008. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung. Quedlinburg: Julius Kühn-Institut (Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut, 417).

Julius Kühn Institut (Hg.) (2014):
59. Deutsche Pflanzenschutztagung. 23.-26. September 2014, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg : Kurzfassungen der Beiträge. 59. Deutsche Pflanzenschutztagung "Forschen - Wissen - Pflanzen schützen: Ernährung sichern!". Freiburg, 23.09.2014 - 26.09.2014. Julius Kühn Institut. Berlin: Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) (Julius-Kühn-Archiv, 447).

Keitt, G. W.; Palmiter, D. H. (1938):
Heterothallism and Variability in Venturia Inaequalis. In: *American Journal of Botany* 25 (5), S. 338.

Kollar, A. (2008):
Verzögerter Laubfall beim Apfel und die Auswirkungen auf den Apfelschorf. In: Julius Kühn Institut (Hg.): 56. Deutsche Pflanzenschutztagung in Kiel 22.-25. September 2008. Pflanzenproduktion in Wandel - Wandel im Pflanzenschutz? Kiel, 22.-25.09.2008. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung. Quedlinburg: Julius Kühn-Institut (Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut, 417), S. 176.

MacHardy, W. E.; Gadoury, D. M. (1986):
Patterns of Ascospore Discharge by Venturia inaequalis. In: *Phytopathology* 76 (10), S. 985.

MacHardy, William E. (1996):
Apple Scab: Biology, Epidemiology and Management. St. Paul: APS Press.

McKirdy, S. J.; Mackie, A. E.; Kumar, S. (2001):
Apple scab successfully eradicated in Western Australia. In: *Australasian Plant Pathology* 30 (4), S. 371-371.

Mills, W. D. (1944):
Efficient Use of Sulfur Dusts and Sprays during Rain to Control Apple Scab. Hg. v. New York State College of Agriculture (630). Online verfügbar unter http://chla.library.cornell.edu/cgi/t/text/pageviewer-idx?c=chla;cc=chla;rgn=full%20text;idno=7031969_8487_001;didno=7031969_8487_001;node=7031969_8487_001%3A2.1;view=image;seq=0001, zuletzt geprüft am 06.01.2016.

Minks, Karin (1998):
Vergleich verschiedener Methoden der Signalisation der Apfelschorfbekämpfung unter Berücksichtigung des Ascosporenangebotes. Diplomarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden.

Oberhofer, Hermann (1985):
Der Apfelschorf. Lebensweise und Bekämpfung: Druckerei MEDUS, Meran.

Porsche, Franziska M. (2015):
Erforschung und Entwicklung alternativer Mittelzubereitungen für die Apfelschorfbekämpfung im Falllaub. Dissertation. Technische Universität München, München.

Schmitt, Juliane; Racca, Paolo; Kleinhenz, Benno; Gölles, Michael (2014):
SIMSCAB. Prognosemodell zur Berechnung primärer Infektionen von Venturia Inaequalis an Apfel. In: Julius Kühn Institut (Hg.): 59. Deutsche Pflanzenschutztagung. 23.-26. September 2014, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg : Kurzfassungen der Beiträge. 59. Deutsche Pflanzenschutztagung "Forschen - Wissen - Pflanzen schützen: Ernährung sichern!". Freiburg, 23.09.2014 - 26.09.2014. Julius Kühn Institut. Berlin: Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) (Julius-Kühn-Archiv, 447), S. 262.

Schwabe, W. F. S. (1979):
Changes in scab susceptibility of apple leaves as influenced by age. In: *Phytophylactica* 11 (2), S. 53–56.

Smereka, K. J.; Kausch, A. P.; MacHardy, W. E. (1988):
Intracellular junctional structures in germinating ascopores ofVenturia inaequalis. In: *Protoplasma* 142 (1), S. 1-4.

Stephan, S. (1969):
Verbesserung der gezielten Apfelschorfbekämpfung durch Untersuchung des Ascosporenvorrates. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes NF 23, 54-59

StMELF-Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2015):
ISIP - das Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion. Online verfügbar unter http://www.lfl.bayern.de/ips/warndienst/052274/index.php, zuletzt geprüft am 05.10.2015.

Szkolnik, M. (1969):
Maturation and discharge of ascospores of Venturia inaequalis. In: *The Plant Disease Reporter* (53), S. 534–537.

Valsangiacomo, C.; Gessler, C. (1988):
Role of the Cuticular Membrane in Ontogenic and Vf-Resistance of Apple Leaves against Venturia inaequalis. In: *Phytopathology* 78 (8), S. 1066.

Vincent, C.; Rancourt, B.; Carisse, O. (2004):
Apple leaf shredding as a non-chemical tool to manage apple scab and spotted tentiform leafimner. In: *Agriculture Ecosystems & Environment* 104 (3), S. 595–604.

Vukovits, Georg (1980):
Kernobst. Erkennung, Ursachen und Bekämpfung. Teil II Kernobst. Graz [u.a.]: Stocker (Obstkrankheiten, 2).

Wiesmann, R. (1932):
Untersuchungen über die Überwinterung des Apfelschorfpilzes Spilocaea pomi (Wallr.) Fckl. im toten Blatt sowie die Ausbreitung der Sommersporen (Konidien) des Apfelschorfpilzes. In: *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz* 36, S. 620–679.

Wilson, E. E. (1928):
Studies of the development of the ascigerous stage of Venturia inaequalis (Cke.) Wint. in relation to certain factors of the environment. In: *Phytopathology* 18 (66), S. 375–417.

8 Anhang

Richtung Söbrigen Süd

Baum. Nr.	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4
62	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
61	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Randbaum
60	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Randbaum
59	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Randbaum
58	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Randbaum
57	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Infektionsereig.	Randbaum
56	Infektionsereig.		Infektionsereig.	Randbaum
55			Infektionsereig.	Randbaum
54			Infektionsereig.	Randbaum
53			Infektionsereig.	Randbaum
52			Infektionsereig.	Randbaum
51			Infektionsereig.	Randbaum
50			Infektionsereig.	Randbaum
49				Randbaum
48				Randbaum
47	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
46	Sercadis	Kontrolle	Scala	Chorus
45				
44				
43				
42	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
41	Chorus	Sercadis	Kontrolle	Scala
40				
39				
38				
37	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
36	Scala	Chorus	Sercadis	Kontrolle
35				
34				
33				
32	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
31	Kontrolle	Scala	Chorus	Sercadis
30				
29				
28				
27	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
26	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
25	Kurativ SIMSCAB	Protekiv SIMSCAB	Kurativ Welte	Kontrolle
24				
23				
22				
21	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
20	Kurativ Welte	Kontrolle	Protektiv DWD	Protekiv SIMSCAB
19				
18				
17				
16	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
15	Protekiv SIMSCAB	Protektiv DWD	Kurativ SIMSCAB	Kurativ Welte
14				
13				
12				
11	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
10	Protektiv DWD	Kurativ Welte	Kontrolle	Kurativ SIMSCAB
9				
8				
7				
6	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum
5	Kontrolle	Kurativ SIMSCAB	Protekiv SIMSCAB	Protektiv DWD
4				
3				
2				
1	Randbaum	Randbaum	Randbaum	Randbaum

Mittelweg (Nord) - Kastanienallee

Abbildung 29: Gesamtübersicht Versuchsanordnung

Tabelle 11: Phänologie ausgewählter Apfelsorten am Standort Dresden Pillnitz

Datum	Sorte	BBCH (Blatt/Blüte)
11.03.2015	Idared	03/52
	Golden Delicious	01/51
16.03.2015	Idared	03/52
	Golden Delicious	01/51
18.03.2015	Idared	03/52
	Golden Delicious	01/52
23.03.2015	Idared	03/53
	Golden Delicious	03/52
25.03.2015	Idared	03/54
	Golden Delicious	03/53
30.03.2015	Idared	03/54
	Golden Delicious	03/54
10.04.2015	Idared	07/56
	Golden Delicious	03/55
13.04.2015	Idared	09/57
	Golden Delicious	07/56
17.04.2015	Idared	09/59
	Golden Delicious	09/56
20.04.2015	Idared	10/60
	Golden Delicious	09/57
24.04.2015	Idared	11/61
	Golden Delicious	10/59
25.04.2015	Idared	15/65
	Golden Delicious	11/60
27.04.2015	Idared	19/65
	Golden Delicious	11/61
30.04.2015	Idared	31/65
	Golden Delicious	15/65
05.05.2015	Idared	31/67
	Golden Delicious	19/65
12.05.2015	Idared	31/69
	Golden Delicious	31/67
18.05.2015	Idared	32/71
	Golden Delicious	32/70
22.05.2015	Idared	33/72
	Golden Delicious	32/71
26.05.2015	Idared	33/73
	Golden Delicious	32/72
	Idared	34/74
	Golden Delicious	32/73
11.06.2015	Idared	34/74
	Golden Delicious	33/73
18.06.2015	Idared	34/74
	Golden Delicious	34/74

Tabelle 12: Daten der Wetterstation am Standort Dresden Pillnitz

Datum	Lufttemperatur [C°]	Niederschlag [mm]	Blattnässedauer [min]	Apfelschorfindex
09.03.2015	8,4	0	157,2	22
10.03.2015	8	1,6	479,1	64
11.03.2015	4,6	2,9	986,7	76
12.03.2015	3,6	0	1033,6	62
13.03.2015	3,6	0	0	0
14.03.2015	3,8	1,3	1070,9	68
15.03.2015	5,7	0,1	744,8	71
16.03.2015	10,4	0	0	0
17.03.2015	12,3	0	0	0
18.03.2015	8,3	0	0	0
19.03.2015	5,1	0	0	0
20.03.2015	3,8	0	0	0
21.03.2015	4,9	0	0	0
22.03.2015	2	0	235,9	8
23.03.2015	4,4	0	0	0
24.03.2015	8,2	0	0	0
25.03.2015	10,7	0	266,8	48
26.03.2015	9,3	2,9	937,2	145
27.03.2015	7,8	2	797,7	104
28.03.2015	7,3	0	0	0
29.03.2015	10,2	5,4	657,2	112
30.03.2015	7,3	3	436,4	53
31.03.2015	7,2	11,9	594	71
01.04.2015	4,2	1,2	642,6	45
02.04.2015	2,8	7,3	1315	61
03.04.2015	4,3	0	12,8	1
04.04.2015	2,8	0,6	217,7	10
05.04.2015	2,2	0	128,2	5
06.04.2015	2,3	0,9	418,8	16
07.04.2015	6,2	0	112,1	12
08.04.2015	7,6	0,1	416,5	53
09.04.2015	10,4	0	0	0
10.04.2015	12,9	0	0	0
11.04.2015	15,8	0	0	0
12.04.2015	11,3	0	23,6	4
13.04.2015	8,9	0	67,8	10
14.04.2015	8,6	0	318,5	46
15.04.2015	14,5	0	140,1	34
16.04.2015	11,5	0	2,6	0
17.04.2015	8,4	0	0	0
18.04.2015	6,2	0	140,2	14
19.04.2015	7,4	0	259,9	32
20.04.2015	10,2	0	219,8	37

Datum	Lufttemperatur [C°]	Niederschlag [mm]	Blattnässedauer [min]	Apfelschorfindex
21.04.2015	11,8	0	148,9	29
22.04.2015	7,9	0	33	4
23.04.2015	9,3	0	480,7	75
24.04.2015	12,8	0	470,4	100
25.04.2015	15,5	0	22,4	6
26.04.2015	16,4	0,2	355,1	97
27.04.2015	15,7	16,8	440,9	115
28.04.2015	5,6	11,1	1439,9	134
29.04.2015	7,9	0	488,7	64
30.04.2015	11,6	0,9	137,9	27
01.05.2015	10	3,8	623,7	104
02.05.2015	9	0	314,6	47
03.05.2015	13,1	3	225	49
04.05.2015	17,7	0	457,6	135
05.05.2015	19,3	0,6	248,9	80
06.05.2015	16,4	0,1	283	77
07.05.2015	13	0	43,3	9
08.05.2015	14,4	0	7,9	2
09.05.2015	16	6,2	487,9	130
10.05.2015	13,3	0	473,3	105
11.05.2015	14,2	0	352,5	83
12.05.2015	18,8	4,1	191,6	60
13.05.2015	14	0	491,2	115
14.05.2015	10,4	0	208,4	36
15.05.2015	11,7	0	422,9	82
16.05.2015	13,2	0	386,1	85
17.05.2015	12	0	0	0
18.05.2015	15,7	0	0	0
19.05.2015	16,8	0,3	50	14
20.05.2015	12,7	0	0	0
21.05.2015	12,3	0	84,2	17
22.05.2015	12,5	0	0	0
23.05.2015	14,4	0	27,5	7
24.05.2015	15,1	0	0	0
25.05.2015	15,8	0	7,9	2
26.05.2015	13,1	5,7	576,8	126
27.05.2015	10,9	0,1	0	0
28.05.2015	14,4	0	266,3	64
29.05.2015	16,4	0	149,5	41
30.05.2015	13,8	1,9	249	57
31.05.2015	15,2	0	0	0
01.06.2015	16,2	2,9	641	173
02.06.2015	18,9	0	507,2	160
03.06.2015	21,3	0	0	0

Datum	Lufttemperatur [C°]	Niederschlag [mm]	Blattnässedauer [min]	Apfelschorfindex
04.06.2015	17,1	0	0	0
05.06.2015	20,6	0	0	0
06.06.2015	25,9	0	0	0
07.06.2015	17,9	1	93,9	28
08.06.2015	14,3	5,1	536,5	128
09.06.2015	11,7	7,6	1439,9	281
10.06.2015	15,6	0	431,1	112
11.06.2015	16,5	0	197,1	54
12.06.2015	20,4	1,4	332,2	113
13.06.2015	21,3	15,3	843,5	299
14.06.2015	21,3	0	556,5	198
15.06.2015	16,8	0	0	0
16.06.2015	13,9	0	0	0
17.06.2015	14,4	0	0	0
18.06.2015	14,9	7,5	732,9	182
19.06.2015	13,2	1,6	844,4	186
20.06.2015	12,4	4,5	1350,8	279
21.06.2015	14,5	0,9	21,6	5
22.06.2015	15,1	4,2	406	102
23.06.2015	12,4	8,9	193,2	40
24.06.2015	12,7	2,7	756,5	160
25.06.2015	16,9	0	0	0
26.06.2015	19,2	0	0	0
27.06.2015	18,5	3,7	646,3	199
28.06.2015	17,3	0	347,1	100
29.06.2015	19,3	0	0	0
30.06.2015	20,7	0	0	0

Tabelle 13: Ascosporenanzahl 2015 der Burkard Sporenfalle

Uhr / Datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summe
10.3																	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	6
1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uhr / Datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summe
3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	4	3	0	0	0	13
5.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	7	0	0	0	0	13
8.4	0	0	0	3	0	0	1	4	4	0	3	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20
9.4	0	0	1	0	0	0	2	2	0	3	4	1	4	2	1	0	1	3	5	0	0	5	0	0	34
10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.4	0	0	0	0	0	0	8	9	4	4	2	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
13.4	1	0	0	3	0	3	25	19	4	2	4	1	4	0	1	1	4	2	1	0	0	0	0	0	75
14.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.4	0	22	11	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	2	3	5	4	7	0	1	72
27.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	35	66	44	70	76	138	34	467

Uhr / Datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summe
28.4	8	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1198	1582	1102	608	768	1020	862	395	252	108	12	1	0	0	7920
29.4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	5	6	10	3	9	13	23	31	21	7	6	12	11	164
30.4	10	2	3	2	1	2	2	6	1	0	0	12	19	21	13	2	0	2	1	0	0	0	0	0	99
1.5	6	12	6	3	3	7	51	710	1152	19	231	159	47	9	10	10	12	11	19	7	1	3	1	1	2490
2.5	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	0	4	3	1	1	2	3	4	2	2	8	13	52
4.5	10	6	15	13	4	7	2	12	19	7	5	7	6	14	9	14	7	14	6	6	5	1	2	3	194
5.5	1	1	4	4	0	0	0	0	0	0	2	3	8	28	37	52	69	292	136	65	49	38	16	8	813
6.5	29	24	9	10	7	9	9	70	267	166	1	17	4	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	630
7.5	1	1	0	1	3	0	3	1	1	0	0	5	52	90	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	160
8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.5	0	0	47	403	1438	2082	2035	1509	371	40	28	7	0	0	0	1	1	5	145	51	31	24	141	162	8521
10.5	144	371	113	29	23	7	101	153	86	219	94	73	50	26	7	7	1	0	0	0	1	0	0	2	1507
11.5	0	1	0	0	1	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	11
12.5	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	112	69	187
13.5	269	80	71	27	0	1	1	18	34	57	18	8	2	1	0	5	4	6	9	7	2	4	1	0	625
14.5	2	6	2	2	7	6	109	460	381	201	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1199
15.5	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	16	13	29	48	53	20	7	0	192
17.5	0	1	4	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	249	207	334	10	0	0	0	0	0	0	0	0	811
20.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.5	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
22.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Uhr / Datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summe
23.5	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	8
28.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
29.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.5	0	0	0	3	35	62	95	64	721	1566	802	917	64	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4333
31.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	50	72	19	93	426	77	183	425	42	155	2	0	1566
2.6	2	5	4	0	9	27	0	27	295	589	105	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1073
3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.6	0	0	0	0	0	0	0	51	675	1677	354	86	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2853
8.6	0	0	0	3	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	924	903	190	14	15	79	270	2629
9.6	119	258	279	334	243	518	426	1027	484	269	755	893	624	351	143	30	15	13	12	7	0	0	0	0	6800
10.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	132	142	130	15	25	60	21	561
14.6	152	27	0	1	2	5	223	1262	1614	208	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3499
15.6	0	0	13	13	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
16.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uhr / Datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summe
17.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.6	0	0	0	0	1	7	67	27	11	13	16	196	25	7	2	0	1	0	268	399	81	15	4	6	1146
19.6	2	0	0	0	31	25	22	18	29	24	74	26	1	5	3	1	0	0	0	0	2	11	179	216	669
20.6	7	13	6	3	0	0	4	7	52	119	12	6	5	9	26	115	42	100	318	75	13	1	0	0	933
21.6	0	1	0	0	1	0	0	2	15	9	24	51	366	83	3	5	1	1	3	1	0	0	0	0	566
22.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	161	365	26	48	40	17	7	0	0	669
23.6	0	0	0	0	0	0	6	10	36	49	8	14	22	14	23	14	18	21	16	3	0	0	0	0	254
24.6	0	0	0	0	1	0	0	1	13	7	10	18	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
25.6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	33	7	6	2	0	0	0	0	0	71
28.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uhr / Datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summe
12.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 14: Boniturdaten Rosettenblätter Versuch I

Schorf - Befall an Rosettenblättern = 10 Rosettenbüschel/Baum

-	-	-	befallene Blätter/Rosettenbüschel: a = Blattzahl gesamt/Rosettenbüschel, b = davon befallene Blätter																				
-	-	-	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
Reihe	Prz.	B.-Nr.	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	Mittelwert des Befalls
1	1A	1	3	3	3	1	3	2	2	0	2	2	4	3	4	2	2	1	3	1	3	3	
1	1A	2	4	2	5	3	3	1	4	2	4	2	4	2	4	3	3	2	2	2	2	2	60%
1	1A	3	6	3	4	2	2	0	4	4	3	3	3	2	2	2	4	3	4	4	4	3	72%
1	1A	4	3	1	4	1	2	1	2	0	2	1	3	1	1	0	2	1	3	2	1	1	39%
1	2A	1	3	0	3	0	4	0	1	0	4	0	3	0	3	0	4	0	2	0	3	0	0%
1	2A	2	6	0	4	0	2	0	3	0	5	0	3	0	5	0	2	0	4	1	3	0	3%
1	2A	3	3	0	3	0	2	0	3	0	3	0	3	0	5	1	2	0	3	0	2	0	3%
1	2A	4	4	0	4	0	3	0	3	1	3	0	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	5%
1	3A	1	4	0	4	0	3	0	1	0	2	0	3	0	3	0	5	0	5	0	4	3	9%
1	3A	2	5	0	3	0	3	0	4	0	3	0	4	0	3	0	3	0	6	1	3	0	3%
1	3A	3	3	0	5	1	4	0	3	0	4	0	5	0	3	0	3	0	5	0	4	1	5%
1	3A	4	4	0	4	0	2	0	3	0	2	0	3	0	4	0	5	0	3	0	5	1	3%
1	4A	1	4	2	6	2	4	1	4	1	1	1	2	0	2	1	3	2	2	1	4	1	38%
1	4A	2	4	2	4	4	3	2	2	1	4	1	4	2	4	3	4	2	3	3	2	2	65%
1	4A	3	4	2	2	1	3	2	4	4	4	4	2	1	2	1	3	1	1	0	2	2	67%
1	4A	4	2	1	2	1	1	0	2	1	2	0	2	1	2	0	3	1	3	2	1	0	35%
1	5A	1	5	0	3	1	3	1	3	0	4	1	2	1	3	1	2	0	3	0	2	1	20%
1	5A	2	3	1	5	1	2	1	4	1	3	0	3	3	2	1	3	2	2	2	4	1	42%
1	5A	3	3	1	2	0	2	1	2	0	1	1	2	1	2	1	3	0	3	2	4	1	33%
1	5A	4	5	3	3	1	2	2	3	0	2	0	3	1	3	0	2	1	1	1	4	3	43%
2	5B	1	3	1	4	2	3	1	5	0	1	0	1	0	1	0	1	1	3	0	2	0	21%
2	5B	2	4	2	2	1	1	0	2	0	2	0	4	1	3	1	1	1	3	1	3	1	32%
2	5B	3	4	1	2	1	4	0	4	2	3	0	3	1	3	1	4	2	3	0	5	2	29%
2	5B	4	2	1	2	0	2	0	3	1	2	1	4	1	6	1	5	1	3	2	3	0	25%
2	4B	1	5	4	4	3	2	0	3	1	4	2	3	0	4	1	3	0	2	1	5	1	37%
2	4B	2	5	2	2	2	4	1	4	3	3	1	5	3	3	1	3	2	3	1	4	2	50%
2	4B	3	3	0	2	1	4	2	2	0	2	1	4	3	2	1	3	1	4	1	4	2	40%
2	4B	4	4	3	3	3	5	3	4	0	4	2	4	0	3	1	5	2	6	3	5	4	49%
2	2B	1	2	0	4	0	4	0	5	0	4	0	3	0	3	0	2	0	3	0	3	0	0%
2	2B	2	3	0	4	0	2	0	3	0	4	0	3	0	2	0	4	0	4	0	2	0	0%
2	2B	3	4	0	3	0	3	0	4	0	3	0	5	0	4	0	4	0	3	0	5	0	0%
2	2B	4	3	0	2	0	2	0	3	0	3	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	0%
2	1B	1	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1	2	2	3	2	3	1	1	1	74%
2	1B	2	1	1	3	1	3	2	3	2	4	3	3	3	3	2	2	1	2	2	4	3	71%
2	1B	3	3	2	4	4	3	2	3	3	5	2	2	1	5	4	3	2	4	3	4	3	72%
2	1B	4	2	2	2	2	3	2	3	2	5	5	4	4	2	1	3	1	5	5	4	3	82%
2	3B	1	3	0	5	0	4	0	3	0	5	0	3	0	3	0	2	0	3	0	4	0	0%
2	3B	2	4	0	4	0	5	0	2	0	4	0	4	0	3	0	2	0	4	0	1	0	0%
2	3B	3	2	0	3	0	2	0	4	1	4	0	2	0	3	0	2	0	2	0	2	0	4%
2	3B	4	3	0	2	0	1	0	3	0	2	0	2	0	1	0	3	0	3	0	5	0	0%
3	3C	1	5	0	5	0	5	0	4	0	3	0	4	0	4	0	3	0	5	0	4	0	0%
3	3C	2	4	0	4	0	2	0	4	0	6	0	4	0	3	0	2	0	4	0	6	0	0%

Reihe	Prz.	B.-Nr.	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	Mittelwert des Befalls
3	3C	3	3	0	4	0	3	0	4	0	4	0	4	1	4	0	4	0	4	0	4	0	3%
3	3C	4	3	0	1	0	4	0	5	0	4	1	3	0	5	0	3	0	2	0	4	0	3%
3	1C	1	4	3	3	2	3	2	4	1	3	2	4	2	1	1	2	1	3	3	3	3	67%
3	1C	2	4	3	3	3	4	2	2	2	3	3	3	0	4	3	1	1	3	3	3	2	73%
3	1C	3	2	2	2	1	4	4	3	0	4	3	3	2	2	2	4	1	4	4	3	3	71%
3	1C	4	5	2	3	2	4	2	4	4	4	4	4	1	3	3	5	5	3	1	1	1	69%
3	5C	1	6	2	3	2	2	0	5	2	3	0	2	0	3	1	4	2	4	1	4	1	31%
3	5C	2	4	2	4	1	3	2	3	0	3	0	3	1	4	1	6	1	2	0	7	2	26%
3	5C	3	1	0	3	1	2	0	4	2	1	0	4	1	2	0	3	1	2	2	3	1	32%
3	5C	4	2	2	4	2	3	1	3	1	4	2	2	1	3	0	3	3	4	2	5	1	45%
3	2C	1	3	0	3	0	2	0	2	0	4	0	4	0	5	0	5	0	3	0	4	0	0%
3	2C	2	4	0	3	0	3	0	2	0	3	1	2	0	3	0	3	0	4	0	4	0	3%
3	2C	3	3	1	3	0	2	0	3	0	3	0	2	0	3	0	3	0	4	0	3	0	3%
3	2C	4	3	0	4	0	4	0	2	0	7	1	4	0	3	0	4	1	5	0	2	0	5%
3	4C	1	2	1	3	2	3	1	4	3	1	0	1	1	3	3	2	2	3	1	4	2	62%
3	4C	2	2	1	6	4	4	1	2	2	5	3	2	0	5	3	4	3	4	2	5	3	56%
3	4C	3	2	2	3	2	2	1	4	2	3	1	5	2	4	0	1	0	4	3	3	1	45%
3	4C	4	2	2	3	3	3	2	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	5	2	3	0	50%
4	2D	1	3	0	3	0	1	0	2	0	4	0	3	0	4	0	5	0	8	0	3	1	3%
4	2D	2	1	0	2	0	6	0	3	0	3	0	2	0	5	0	3	0	4	0	7	0	0%
4	2D	3	4	0	5	1	2	0	4	0	2	0	4	0	3	0	2	0	3	0	5	0	3%
4	2D	4	5	0	4	0	2	0	2	0	3	0	4	0	4	0	5	0	6	0	6	0	0%
4	5D	1	5	0	2	0	3	1	5	1	3	1	3	0	4	2	4	1	5	1	3	1	22%
4	5D	2	4	2	3	1	2	1	3	2	7	3	5	1	4	0	3	1	4	1	5	1	33%
4	5D	3	3	0	4	2	4	1	4	0	2	1	3	2	4	0	5	1	3	0	5	1	22%
4	5D	4	3	2	2	0	4	0	3	0	6	3	7	3	4	2	4	0	3	1	4	0	28%
4	4D	1	5	2	3	1	3	1	4	1	4	1	3	1	5	1	2	1	4	0	4	2	30%
4	4D	2	4	2	3	1	3	2	3	1	2	1	3	2	4	1	3	1	2	1	2	2	48%
4	4D	3	4	1	2	1	3	2	3	1	3	0	4	2	5	2	2	1	2	0	4	2	38%
4	4D	4	3	1	2	0	4	3	2	1	4	4	4	1	4	2	5	2	2	1	5	0	43%
4	3D	1	3	0	4	1	4	0	2	0	1	0	3	0	3	0	2	0	4	0	4	0	3%
4	3D	2	3	0	3	0	4	0	4	0	2	0	4	1	4	0	2	0	3	0	3	0	3%
4	3D	3	5	1	4	0	5	0	4	0	3	0	4	0	2	0	3	0	3	0	3	0	3%
4	3D	4	4	1	2	0	4	0	4	0	5	0	4	0	4	0	4	0	3	0	2	0	3%
4	1D	1	3	2	4	4	5	4	4	4	1	1	4	3	5	4	4	3	6	4	2	1	79%
4	1D	2	4	1	4	4	1	0	5	2	5	4	2	2	3	3	4	3	3	1	1	1	66%
4	1D	3	4	2	5	2	4	4	2	1	2	0	2	0	4	4	5	4	4	3	6	4	63%
4	1D	4	4	2	4	1	3	2	4	0	4	2	5	3	3	2	3	2	4	0	4	0	37%

Tabelle 15: Boniturdaten Langtriebe Versuch I

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				Σ	
1	1	1a	1	1	10	5		7		7		1		5		5		1		5		5		9																		9	10	90%
1	1	1a	1	2	9	5		7		7		5		5		5		1		1		1																				9	9	100%
1	1	1a	1	3	9	1		5		5		5		1		1		1		1		1																				9	9	100%
1	1	1a	1	4	10	1		1		5		5		5		1		1		1		3		1																		10	10	100%
1	1	1a	1	5	16	5		7		3		5		7		5		5		7		5		3		1		1		1		1		1						16	16	100%
1	1	1a	2	1	12	5		3		5		7		9		5		1		1		1		1		1																11	12	92%
1	1	1a	2	2	8	3		5		5		5		5		5		1		3																						8	8	100%
1	1	1a	2	3	11	1		3		7		5		5		9		1		3		3		1		1																10	11	91%
1	1	1a	2	4	13	5		5		7		7		9		7		5		3		3		1		1		1														12	13	92%
1	1	1a	2	5	12	7		5		5		7		7		9		3		3		3		5		1		1														11	12	92%
1	1	1a	3	1	12	5		5		7		9		7		5		3		1		1		5		5		9														10	12	83%
1	1	1a	3	2	11	1		1		5		5		3		7		5		3		1		1		5																11	11	100%
1	1	1a	3	3	14	5		1		5		5		5		7		5		1		1		1		1		1		1												14	14	100%
1	1	1a	3	4	12	7		5		5		5		3		5		1		1		1		1		1																12	12	100%
1	1	1a	3	5	12	7		9		7		9		1		9		3		1		1		1		1																9	12	75%
1	1	1a	4	1	18	5		5		1		7		1		3		5		5		3		3		1		1		1		1		1		5		9		17	18	94%
1	1	1a	4	2	9	3		5		5		7		1		1		1		1		1																				9	9	100%
1	1	1a	4	3	13	3		3		5		7		3		3		1		3		1		1		1		1		1												13	13	100%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																									
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
1	1	1a	4	4	14	3		3		5		5		5		3		3		1		1		1		1		1		1										14	14	100%
1	1	1a	4	5	9	3		3		1		1		3		1		1		1		1																		9	9	100%
Summe					234																																			223		
1	2	2a	1	1	11	5		7		7		5		7		9		9		7		9		3		3														8	11	73%
1	2	2a	1	2	15	5		5		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		5		9		9						4	15	27%
1	2	2a	1	3	15	9		9		9		9		5		7		7		9		9		9		3		5		9		9		9						5	15	33%
1	2	2a	1	4	9	9		7		7		9		9		7		9		9		9																		3	9	33%
1	2	2a	1	5	12	7		9		9		9		9		9		3		3		1		3		5		1												7	12	58%
1	2	2a	2	1	12	7		9		5		9		9		3		9		3		3		1		3		5												8	12	67%
1	2	2a	2	2	11	7		7		9		9		9		9		9		1		1		1		3														6	11	55%
1	2	2a	2	3	16	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		3		3				4	16	25%
1	2	2a	2	4	17	9		7		9		7		9		9		9		9		9		9		5		9		7		9		9		5				5	17	29%
1	2	2a	2	5	10	7		9		9		9		9		5		5		3		9		9																4	10	40%
1	2	2a	3	1	18	9		9		9		9		7		9		9		7		5		9		9		9		5		5		7		9		5		9		7	18	39%
1	2	2a	3	2	13	9		9		9		7		9		9		5		3		9		9		5		5		5										6	13	46%
1	2	2a	3	3	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5												1	12	8%
1	2	2a	3	4	15	9		9		9		9		9		9		5		9		5		9		9		9		9		9		7						3	15	20%
1	2	2a	3	5	14	9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9		9		9		9								1	14	7%
1	2	2a	4	1	12	9		7		7		7		3		7		3		9		1		5		9		9												8	12	67%
1	2	2a	4	2	13	9		9		9		7		9		9		9		5		7		5		5		3		5										7	13	54%
1	2	2a	4	3	17	9		9		9		5		9		5		9		9		5		1		3		9		3		5		5		9		9		8	17	47%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																						Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																												
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
1	2	2a	4	4	11	9		9		7		9		9		9		5		9		9		9		9																2	11	18%
1	2	2a	4	5	14	9		9		9		9		9		5		5		9		5		9		9		1		9		5								5	14	36%
Summe					267																																				102		
1	3	3a	1	1	14	9		9		9		9		9		7		5		1		1		9		9		9		5		5								6	14	43%
1	3	3a	1	2	12	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												1	12	8%
1	3	3a	1	3	11	9		9		9		9		9		9		5		9		9		3		9														2	11	18%
1	3	3a	1	4	9	9		5		7		9		5		9		1		1		9																		5	9	56%
1	3	3a	1	5	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		9												1	12	8%
1	3	3a	2	1	13	9		9		9		9		9		7		9		1		3		1		5		5		3										7	13	54%
1	3	3a	2	2	12	5		7		9		9		9		9		5		3		1		5		5		3												8	12	67%
1	3	3a	2	3	12	5		9		9		5		9		9		9		5		5		1		1		1												7	12	58%
1	3	3a	2	4	15	9		7		9		9		9		9		5		3		9		9		3		5		3		3		3						8	15	53%
1	3	3a	2	5	12	5		5		7		9		9		9		9		7		3		9		1		1												7	12	58%
1	3	3a	3	1	13	9		9		7		9		9		9		5		5		5		9		3		5		9										6	13	46%
1	3	3a	3	2	11	9		9		5		9		9		5		3		9		1		1		3														6	11	55%
1	3	3a	3	3	13	9		9		9		9		9		5		5		5		9		5		3		5		9										6	13	46%
1	3	3a	3	4	11	9		9		5		9		9		9		3		3		3		9		9														4	11	36%
1	3	3a	3	5	8	9		9		9		9		5		5		1		9																				3	8	38%
1	3	3a	4	1	9	9		1		5		7		9		3		7		7		5																		7	9	78%
1	3	3a	4	2	11	9		9		9		9		9		9		5		9		5		5		9														3	11	27%
1	3	3a	4	3	12	7		5		9		9		9		7		9		1		5		5		5		9												7	12	58%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ		
1	3	3a	4	4	12	5		9		9		9		9		9		9		9		9		5		5		1														4	12	33%
1	3	3a	4	5	12	9		9		5		9		9		9		3		5		5		1		1		3														7	12	58%
Summe					234																																					105		
1	4	4a	1	1	15	7		9		9		7		7		5		3		1		1		1		1		1		1		1		5								13	15	87%
1	4	4a	1	2	13	5		9		9		9		9		9		1		3		3		1		5		3		1												8	13	62%
1	4	4a	1	3	11	5		5		5		5		5		7		7		1		1		1		5																11	11	100%
1	4	4a	1	4	12	9		9		9		5		5		9		9		1		1		3		7		7														7	12	58%
1	4	4a	1	5	18	5		7		5		9		9		9		3		3		1		3		5		5		5		5		1		7		9		14	18	78%
1	4	4a	2	1	5	7		9		5		3		3																												4	5	80%
1	4	4a	2	2	10	7		9		5		3		9		9		3		1		1		1																		7	10	70%
1	4	4a	2	3	5	9		5		7		3		9																												3	5	60%
1	4	4a	2	4	8	9		7		9		5		7		5		1		1																						6	8	75%
1	4	4a	2	5	6	7		5		9		9		1		1																												4	6	67%
1	4	4a	3	1	13	9		9		9		7		9		9		5		9		3		1		3		1		1												7	13	54%
1	4	4a	3	2	15	5		7		3		7		7		9		9		3		7		9		1		9		9		1		1								10	15	67%
1	4	4a	3	3	17	1		1		3		3		9		9		9		1		5		1		1		1		1		1		1		1		3				14	17	82%
1	4	4a	3	4	12	5		3		5		9		9		5		5		1		3		5		1		1														10	12	83%
1	4	4a	3	5	11	5		7		9		7		9		9		7		9		5		7		5																7	11	64%
1	4	4a	4	1	7	3		5		5		3		9		7		3																								6	7	86%
1	4	4a	4	2	12	1		9		9		9		9		9		1		1		1		1		1		3														7	12	58%
1	4	4a	4	3	13	9		7		9		3		9		5		7		1		1		1		1		1		5												10	13	77%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																										
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
1	4	4a	4	4	12	5		5		3		5		1		7		3		1		1		1		1		1														12	12	100%
1	4	4a	4	5	12	5		5		9		9		9		5		9		9		9		3		3		3														6	12	50%
Summe					227																																					166		
1	5	5a	1	1	14	9		9		9		9		9		5		3		5		5		1		1		1		1		5										9	14	64%
1	5	5a	1	2	15	3		3		9		9		9		1		5		5		3		5		1		1		1		1		1								12	15	80%
1	5	5a	1	3	12	9		9		9		9		7		7		1		7		3		1		1		1														8	12	67%
1	5	5a	1	4	12	7		5		7		5		1		9		5		1		1		1		1		1														11	12	92%
1	5	5a	1	5	15	9		9		9		7		9		3		3		5		1		7		1		1		1		1		9								10	15	67%
1	5	5a	2	1	16	5		9		9		7		7		7		3		3		1		1		1		1		1		1		3		9						13	16	81%
1	5	5a	2	2	15	9		9		9		9		9		3		5		7		5		3		5		3		5		1		5								10	15	67%
1	5	5a	2	3	12	5		5		9		7		9		5		7		9		3		1		1		1														9	12	75%
1	5	5a	2	4	13	9		9		9		9		9		7		7		9		7		7		5		7		3												7	13	54%
1	5	5a	2	5	16	9		9		9		7		7		9		5		9		9		3		3		1		3		3		1		1						10	16	63%
1	5	5a	3	1	16	9		9		9		9		9		9		5		3		7		3		3		5		5		3		3		9						9	16	56%
1	5	5a	3	2	13	7		5		9		9		3		3		5		5		1		5		3		3		1												11	13	85%
1	5	5a	3	3	10	5		3		9		9		5		1		2		1		5		1																		7	10	70%
1	5	5a	3	4	12	5		9		3		7		7		7		1		9		1		1		1		1														10	12	83%
1	5	5a	3	5	11	9		7		7		9		9		3		1		3		1		1		3																8	11	73%
1	5	5a	4	1	13	7		5		3		5		9		7		1		1		5		1		1		1		5												12	13	92%
1	5	5a	4	2	13	3		3		5		9		9		5		5		1		7		1		1		7		7												11	13	85%
1	5	5a	4	3	9	9		9		9		9		3		9		7		1		9																				3	9	33%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																									
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
1	5	5a	4	4	10	3		3		7		3		3		3		5		3		1		1																		10	10	100%
1	5	5a	4	5	13	7		3		7		7		9		7		7		3		1		1		1		1		1										12	13	92%
Summe					260																																			192		
2	5	5b	1	1	13	7		9		7		9		9		9		5		9		1		1		3		3		9										7	13	54%
2	5	5b	1	2	15	7		7		9		7		9		9		9		5		5		7		7		5		7		9		9						9	15	60%
2	5	5b	1	3	12	5		5		5		7		9		9		3		7		5		9		7		9												8	12	67%
2	5	5b	1	4	18	9		7		9		9		9		9		5		5		9		9		5		9		9		3		5		5		9		9		7	18	39%
2	5	5b	1	5	9	9		9		9		9		9		9		9		9		9																				0	9	0%
2	5	5b	2	1	11	7		9		9		9		9		9		9		3		5		9		5																4	11	36%
2	5	5b	2	2	8	9		9		5		7		9		5		1		3																						5	8	63%
2	5	5b	2	3	12	5		7		9		9		9		1		1		9		5		5		3		3														8	12	67%
2	5	5b	2	4	12	9		9		9		9		9		9		5		9		9		3		1		3														4	12	33%
2	5	5b	2	5	13	5		5		9		5		9		9		9		9		5		5		3		5		5												8	13	62%
2	5	5b	3	1	15	7		5		9		9		9		9		9		5		7		5		3		3		5		9		5								9	15	60%
2	5	5b	3	2	12	5		5		9		7		9		9		5		5		7		7		5		9														8	12	67%
2	5	5b	3	3	18	9		9		9		9		9		1		9		9		9		9		7		9		9		5		9		5		5		9		5	18	28%
2	5	5b	3	4	14	5		9		9		7		9		9		5		5		9		9		5		3		7		1										8	14	57%
2	5	5b	3	5	11	5		9		5		7		9		7		1		3		1		3		1																9	11	82%
2	5	5b	4	1	9	5		7		9		7		9		9		9		1		3																				5	9	56%
2	5	5b	4	2	13	7		9		9		9		9		5		9		5		5		3		5		3		5												8	13	62%
2	5	5b	4	3	12	9		7		9		9		7		7		7		5		5		3		9		5														8	12	67%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ		
2	5	5b	4	4	7	5		5		5		7		7		5		1																								7	7	100%
2	5	5b	4	5	11	9		9		7		3		5		3		5		1		3		1		5																9	11	82%
Summe					245																																					136		
2	4	4b	1	1	13	7		5		9		9		9		9		5		5		3		5		5		5		5												9	13	69%
2	4	4b	1	2	13	5		9		9		9		9		5		5		7		7		9		9		9		1												6	13	46%
2	4	4b	1	3	14	9		9		9		9		1		1		3		1		1		1		1		1		5												10	14	71%
2	4	4b	1	4	12	7		9		9		9		9		3		3		9		5		9		3		9														5	12	42%
2	4	4b	1	5	12	9		9		7		5		9		9		9		9		9		9		9		7														3	12	25%
2	4	4b	2	1	18	7		3		9		9		9		9		9		9		3		3		5		7		5		1		1		5		9		9		10	18	56%
2	4	4b	2	2	9	5		7		9		9		9		3		5		5		3																				6	9	67%
2	4	4b	2	3	9	7		5		9		7		9		9		9		9		3																				4	9	44%
2	4	4b	2	4	13	7		3		7		5		3		7		9		9		1		9		1		3		5												10	13	77%
2	4	4b	2	5	12	7		9		7		9		9		5		3		5		3		3		9		1														8	12	67%
2	4	4b	3	1	13	7		5		5		9		9		5		1		1		1		1		3		1		1												11	13	85%
2	4	4b	3	2	14	3		5		9		9		9		9		3		5		1		5		1		3		5		7										10	14	71%
2	4	4b	3	3	8	7		9		7		3		9		9		9		9																						3	8	38%
2	4	4b	3	4	9	5		3		7		7		5		1		1		1		1																				9	9	100%
2	4	4b	3	5	11	9		9		9		9		9		5		3		3		3		3		1																6	11	55%
2	4	4b	4	1	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7												1	13	8%
2	4	4b	4	2	14	7		5		7		7		9		9		9		9		3		5		7		3		7		1										10	14	71%
2	4	4b	4	3	14	9		7		7		9		9		5		9		9		9		9		9		9		5		5										5	14	36%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																										
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
2	4	4b	4	4	10	5		9		9		9		9		3		5		3		3		3																		6	10	60%
2	4	4b	4	5	12	9		9		9		9		9		9		5		5		3		3		3		9														5	12	42%
Summe					243																																					137		
2	2	2b	1	1	10	9		9		9		9		9		5		5		5		5		3																		5	10	50%
2	2	2b	1	2	14	3		9		9		9		5		7		3		9		9		5		3		5		9		9										7	14	50%
2	2	2b	1	3	13	9		9		9		9		5		9		5		5		9		3		9		9		3												5	13	38%
2	2	2b	1	4	11	9		5		7		9		7		3		1		3		5		7		3																9	11	82%
2	2	2b	1	5	10	9		9		9		9		9		9		5		5		7		9																		3	10	30%
2	2	2b	2	1	18	7		9		9		9		9		9		9		7		3		5		9		9		9		9		5		9		9		5	18	28%
2	2	2b	2	2	9	3		9		9		9		9		5		1		1		9																				4	9	44%
2	2	2b	2	3	15	3		3		5		9		7		5		3		1		1		7		9		1		5		3		3								13	15	87%
2	2	2b	2	4	9	5		7		9		9		9		7		3		1		1																				6	9	67%
2	2	2b	2	5	11	7		9		9		9		9		3		9		5		9		3		9																4	11	36%
2	2	2b	3	1	10	5		5		9		9		7		3		1		1		5		9																		7	10	70%
2	2	2b	3	2	11	9		9		9		9		9		9		5		9		3		9		5																3	11	27%
2	2	2b	3	3	12	9		9		9		3		1		9		9		9		3		7		7		7														6	12	50%
2	2	2b	3	4	16	9		9		9		7		7		5		1		5		5		5		5		7		7		1		9		9						11	16	69%
2	2	2b	3	5	8	9		9		7		9		9		3		1		3																						4	8	50%
2	2	2b	4	1	15	5		9		9		9		9		9		7		9		9		3		3		1		3		9		9								6	15	40%
2	2	2b	4	2	17	9		9		5		1		9		5		5		9		9		9		3		1		5		9		9		9						7	17	41%
2	2	2b	4	3	12	9		9		5		9		3		3		5		5		5		7		1		9														8	12	67%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				Σ	
2	2	2b	4	4	12	9		9		9		5		9		5		1		9		9		9		9		5														4	12	33%
2	2	2b	4	5	11	5		9		9		9		9		5		1		1		5		5		1																7	11	64%
Summe					244																																					124		
2	1	1b	1	1	14	3		5		3		9		5		9		5		3		3		1		1		1		1		1								12	14	86%
2	1	1b	1	2	6	1		3		1		1		3		3																										6	6	100%
2	1	1b	1	3	8	3		5		3		7		1		5		1		1																						8	8	100%
2	1	1b	1	4	7	5		3		7		3		5		5		1																								7	7	100%
2	1	1b	1	5	6	7		3		5		5		9		7																										5	6	83%
2	1	1b	2	1	13	5		5		5		3		5		7		3		3		3		1		1		1		1												13	13	100%
2	1	1b	2	2	9	1		1		5		1		7		3		1		1		1																				9	9	100%
2	1	1b	2	3	9	1		1		1		5		5		3		5		5		5																				9	9	100%
2	1	1b	2	4	12	5		5		5		9		3		3		1		1		1		1		1																11	12	92%
2	1	1b	2	5	7	5		3		5		1		5		1		1																								7	7	100%
2	1	1b	3	1	8	5		5		5		1		1		3		1		1																						8	8	100%
2	1	1b	3	2	10	1		1		5		1		1		1		1		1		1		1																		10	10	100%
2	1	1b	3	3	10	1		1		1		1		3		3		3		1		1		1																		10	10	100%
2	1	1b	3	4	13	5		9		5		7		7		7		3		5		1		1		1		1														12	13	92%
2	1	1b	3	5	8	5		1		5		3		3		1		1		1																						8	8	100%
2	1	1b	4	1	11	3		5		5		5		9		7		5		5		1		1		1																10	11	91%
2	1	1b	4	2	5	3		1		1		1		1																												5	5	100%
2	1	1b	4	3	8	7		3		3		5		5		5		1		1																						8	8	100%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																						Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																												
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18							
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b						
2	1	1b	4	4	12	7		7		1		1		3		1		1		1		1		1		1																12	12	100%
2	1	1b	4	5	9	5		5		3		9		5		7		5		5		1																				8	9	89%
Summe					185																																					178		
2	3	3b	1	1	8	9		9		9		9		9		9		5		9																						1	8	13%
2	3	3b	1	2	11	9		7		9		9		9		9		9		9		9		7																		2	11	18%
2	3	3b	1	3	9	7		9		9		5		9		1		9		9		9																				3	9	33%
2	3	3b	1	4	13	9		9		9		9		3		9		1		1		7		9		3		3		3												7	13	54%
2	3	3b	1	5	10	7		9		9		9		5		5		9		5		5		5																		6	10	60%
2	3	3b	2	1	14	9		9		9		9		9		9		9		3		7		9		9		9		5		7										4	14	29%
2	3	3b	2	2	14	5		5		9		9		9		9		9		7		9		5		9		1		1		9										6	14	43%
2	3	3b	2	3	14	5		9		9		9		9		9		3		1		3		5		7		9		3		3										8	14	57%
2	3	3b	2	4	8	5		9		7		5		9		1		5		5																						6	8	75%
2	3	3b	2	5	11	7		9		9		9		9		5		5		1		3		7		9																6	11	55%
2	3	3b	3	1	18	5		7		5		9		5		9		9		3		5		5		5		9		1		5		5		5		9		9		12	18	67%
2	3	3b	3	2	12	5		9		9		9		9		7		5		1		9		5		3		9														6	12	50%
2	3	3b	3	3	13	9		9		9		3		7		5		9		9		9		5		5		9		9												5	13	38%
2	3	3b	3	4	8	9		3		9		9		9		1		5		5																						4	8	50%
2	3	3b	3	5	13	5		9		9		9		9		9		9		5		5		5		5		9		5												6	13	46%
2	3	3b	4	1	12	5		9		9		9		5		9		9		9		9		5		7		7														5	12	42%
2	3	3b	4	2	9	5		9		9		7		9		3		1		9		5																				5	9	56%
2	3	3b	4	3	16	9		5		9		9		9		1		1		3		5		5		5		9		5		1		9		9						9	16	56%

Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum Datum: 07.07.2014 **2015**

Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)

Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b	4 a	4 b	5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	8 a	8 b	9 a	9 b	10 a	10 b	11 a	11 b	12 a	12 b	13 a	13 b	14 a	14 b	15 a	15 b	16 a	16 b	17 a	17 b	18 a	18 b	Summe Befall SPSS	Σ	Mittelwert Befall
2	3	3b	4	4	18	7		7		9		9		5		3		9		9		3		5		9		9		9		3		7		3		1		9		10	18	56%
2	3	3b	4	5	11	7		5		7		9		9		9		9		3		9		3		9																5	11	45%
Summe					242																																					116		
3	3	3c	1	1	12	9		9		9		9		9		9		9		9		7		9		9		9														1	12	8%
3	3	3c	1	2	15	9		9		9		9		9		9		9		5		1		7		9		9		9		9		9								3	15	20%
3	3	3c	1	3	14	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		9										2	14	14%
3	3	3c	1	4	18	9		9		9		9		7		5		9		9		9		9		9		5		9		5		9		9		9		9		4	18	22%
3	3	3c	1	5	14	7		7		9		9		9		7		5		9		9		9		9		9		9		9										4	14	29%
3	3	3c	2	1	10	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																		0	10	0%
3	3	3c	2	2	11	9		9		9		9		9		9		7		9		9		9		7																2	11	18%
3	3	3c	2	3	12	7		9		9		7		5		9		9		7		5		9		9		9														5	12	42%
3	3	3c	2	4	15	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7								1	15	7%
3	3	3c	2	5	11	9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9																1	11	9%
3	3	3c	3	1	13	9		9		9		9		9		5		5		9		9		5		9		7		7												5	13	38%
3	3	3c	3	2	10	9		9		9		9		9		7		9		9		7		5																		3	10	30%
3	3	3c	3	3	11	9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9																1	11	9%
3	3	3c	3	4	14	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		9		9		9										1	14	7%
3	3	3c	3	5	10	9		9		9		9		5		5		9		9		9		5																		3	10	30%
3	3	3c	4	1	9	9		9		9		9		9		9		9		9		9																				0	9	0%
3	3	3c	4	2	12	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7														2	12	17%
3	3	3c	4	3	16	9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		5		9		9		9		9		9						2	16	13%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
3	3	3c	4	4	7	9		9		9		9		9		9		5																						1	7	14%
3	3	3c	4	5	8	9		9		9		9		9		9		5		7																				2	8	25%
Summe					242																																			43			
3	1	1c	1	1	8	5		9		7		9		5		7		5		1																				6	8	75%
3	1	1c	1	2	15	7		5		5		7		9		9		9		5		5		5		5		5		5		1								12	15	80%
3	1	1c	1	3	13	7		5		9		7		7		7		1		5		5		3		3		1		1										12	13	92%
3	1	1c	1	4	9	5		5		5		5		5		5		5		5		5																		9	9	100%
3	1	1c	1	5	9	5		7		7		7		7		7		1		1		3																		9	9	100%
3	1	1c	2	1	12	5		5		7		5		7		5		3		5		1		1		1		1												12	12	100%
3	1	1c	2	2	8	7		5		3		5		3		1		1		1																				8	8	100%
3	1	1c	2	3	8	5		5		9		5		3		1		1		1																				7	8	88%
3	1	1c	2	4	13	5		5		7		3		7		7		7		7		5		5		3		1		1										13	13	100%
3	1	1c	2	5	9	5		1		1		3		3		7		7		3		1																		9	9	100%
3	1	1c	3	1	11	7		5		7		9		7		7		1		1		3		1		1														10	11	91%
3	1	1c	3	2	7	7		7		7		5		3		1		1																						7	7	100%
3	1	1c	3	3	9	5		7		3		7		3		1		1		1		1																		9	9	100%
3	1	1c	3	4	8	5		5		7		5		5		7		1		5																				8	8	100%
3	1	1c	3	5	6	1		5		5		1		1		1																								6	6	100%
3	1	1c	4	1	9	1		7		5		5		7		3		3		1		1																		9	9	100%
3	1	1c	4	2	13	5		7		5		7		9		3		5		3		5		1		1		1		3										12	13	92%
3	1	1c	4	3	11	5		7		7		9		5		5		1		1		1		1		1														10	11	91%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ		
3	1	1c	4	4	10	5		5		5		5		3		3		1		1		1		1																		10	10	100%
3	1	1c	4	5	9	3		5		7		5		5		5		3		3		1																				9	9	100%
Summe					197																																					187		
3	5	5c	1	1	10	9		5		7		9		9		9		5		1		3		1																		6	10	60%
3	5	5c	1	2	14	3		5		5		7		7		9		9		5		9		9		9		3		1		1										9	14	64%
3	5	5c	1	3	13	9		7		5		9		5		9		9		9		9		1		3		9		5												6	13	46%
3	5	5c	1	4	12	9		9		9		9		9		1		1		1		5		3		5		9														6	12	50%
3	5	5c	1	5	11	9		5		9		9		9		9		3		9		9		9		5																3	11	27%
3	5	5c	2	1	13	5		9		9		9		9		9		9		5		7		9		9		9		5												4	13	31%
3	5	5c	2	2	11	9		5		9		9		9		9		9		3		7		5		9																4	11	36%
3	5	5c	2	3	11	9		9		9		9		9		9		3		5		9		7		5																4	11	36%
3	5	5c	2	4	11	5		9		7		7		9		9		5		5		5		5		3																8	11	73%
3	5	5c	2	5	16	9		5		5		9		7		9		9		5		3		9		7		3		3		3		1		5				11	16	69%
3	5	5c	3	1	16	9		9		7		7		9		9		9		5		3		5		9		3		1		3		3		3				10	16	63%
3	5	5c	3	2	9	9		9		7		9		5		9		5		5		1																				5	9	56%
3	5	5c	3	3	9	9		9		7		5		3		5		5		3		1																				7	9	78%
3	5	5c	3	4	11	9		7		9		9		7		3		3		5		1		1		3																8	11	73%
3	5	5c	3	5	11	9		9		9		9		5		5		7		3		3		5		3																7	11	64%
3	5	5c	4	1	12	9		9		9		9		9		5		9		5		9		3		1		5														5	12	42%
3	5	5c	4	2	14	9		7		9		9		9		9		5		1		3		3		3		1		5		1										9	14	64%
3	5	5c	4	3	13	9		5		9		9		9		5		5		5		5		5		5		3		9												8	13	62%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
3	5	5c	4	4	10	9		7		9		9		9		9		3		5		5		5																		5	10	50%
3	5	5c	4	5	18	9		9		9		9		9		5		1		3		3		5		7		9		9		9		3		7		9		9		8	18	44%
Summe					245																																					133		
3	2	2c	1	1	13	9		9		9		9		9		9		9		3		9		3		3		5		1												5	13	38%
3	2	2c	1	2	14	9		9		9		9		9		9		9		5		5		5		5		1		3		1										7	14	50%
3	2	2c	1	3	11	7		9		9		9		9		3		9		9		5		9		3																4	11	36%
3	2	2c	1	4	13	9		9		9		5		9		1		1		9		9		9		9		9		9												3	13	23%
3	2	2c	1	5	11	9		9		9		9		1		9		9		3		3		9		9																3	11	27%
3	2	2c	2	1	5	5		9		7		5		9																												3	5	60%
3	2	2c	2	2	10	5		9		9		9		9		9		9		9		9		9																		1	5	10%
3	2	2c	2	3	5	5		9		9		9		5																												2	5	40%
3	2	2c	2	4	10	9		9		9		9		9		9		3		9		9		5																		2	5	20%
3	2	2c	2	5	10	7		9		9		9		9		3		1		1		1		1																		6	5	60%
3	2	2c	3	1	10	9		9		9		9		9		9		5		5		9		5																		3	5	30%
3	2	2c	3	2	11	9		9		7		9		5		9		5		9		9		3		3																5	5	45%
3	2	2c	3	3	10	9		5		9		9		9		9		9		9		9		9																		1	5	10%
3	2	2c	3	4	11	7		9		9		9		9		3		1		9		9		5		3																5	5	45%
3	2	2c	3	5	10	9		9		9		9		9		9		5		1		5		7																		4	5	40%
3	2	2c	4	1	7	5		7		5		9		3		9		9																								4	7	57%
3	2	2c	4	2	8	9		9		9		5		9		9		9		5																						2	8	25%
3	2	2c	4	3	14	9		9		9		9		9		9		9		9		7		5		9		3		9		3										4	14	29%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																									
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
3	2	2c	4	4	11	5		5		9		7		9		1		3		5		1		1		1														9	11	82%
3	2	2c	4	5	7	9		9		9		9		9		3		3																						2	7	29%
Summe					201																																			75			
3	4	4c	1	1	12	7		3		7		9		9		5		5		3		3		3		1		1												10	12	83%
3	4	4c	1	2	11	5		5		9		7		9		5		5		3		3		1		1														9	11	82%
3	4	4c	1	3	14	9		9		9		9		3		1		3		3		5		3		1		1		1		1								10	14	71%
3	4	4c	1	4	16	5		7		9		9		9		9		9		3		3		3		5		5		3		3		5		1				11	16	69%
3	4	4c	1	5	10	7		1		5		5		1		9		1		3		3		3																9	10	90%
3	4	4c	2	1	12	7		5		7		9		7		9		9		9		3		3		3		5												8	12	67%
3	4	4c	2	2	9	5		5		9		7		9		9		1		1		1																		6	9	67%
3	4	4c	2	3	12	7		9		9		9		5		3		3		1		1		1		3		9												8	12	67%
3	4	4c	2	4	11	7		9		9		9		5		9		9		5		5		5		1														6	11	55%
3	4	4c	2	5	9	9		9		9		9		3		3		5		3		1																		5	9	56%
3	4	4c	3	1	17	5		9		9		9		9		3		3		1		1		1		1		1		1		3		3		9				12	17	71%
3	4	4c	3	2	12	9		9		9		9		3		9		3		5		3		3		5		5												7	12	58%
3	4	4c	3	3	14	9		7		9		7		9		9		9		5		5		9		9		3		1		3								7	14	50%
3	4	4c	3	4	13	9		9		5		5		5		9		9		9		9		3		5		1		3										7	13	54%
3	4	4c	3	5	10	9		9		9		7		9		3		7		5		7		3																6	10	60%
3	4	4c	4	1	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		5										2	13	15%
3	4	4c	4	2	14	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		9		9		7								3	14	21%
3	4	4c	4	3	13	5		9		5		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9										3	13	23%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
3	4	4c	4	4	12	9		5		7		5		7		9		9		1		9		5		3		9														7	12	58%
3	4	4c	4	5	14	5		7		5		7		7		9		7		9		9		1		3		5		3		5									11	14	79%
Summe					248																																					147		
4	2	2d	1	1	17	9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		9		9			1	17	6%
4	2	2d	1	2	18	9		9		9		9		9		9		9		9		5		5		7		9		9		9		9		9		9		9	3	18	17%
4	2	2d	1	3	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																	0	11	0%
4	2	2d	1	4	15	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9								1	15	7%
4	2	2d	1	5	18	9		9		9		7		5		3		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9	3	18	17%
4	2	2d	2	1	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		7															2	12	17%
4	2	2d	2	2	15	9		9		9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		9		9								1	15	7%
4	2	2d	2	3	10	9		9		9		9		9		5		9		9		9		9																			1	10	10%
4	2	2d	2	4	7	9		9		9		9		9		5		9																									1	7	14%
4	2	2d	2	5	9	9		9		9		9		9		9		9		9		9																					0	9	0%
4	2	2d	3	1	9	9		9		9		9		9		9		9		9		9																					0	9	0%
4	2	2d	3	2	10	9		9		9		9		7		9		9		9		9		7																			2	10	20%
4	2	2d	3	3	15	9		9		9		9		7		7		9		9		9		9		9		9		5		9		9									3	15	20%
4	2	2d	3	4	11	9		9		9		9		9		9		7		9		9		7		5																	3	11	27%
4	2	2d	3	5	12	9		9		9		9		9		7		7		9		9		9		9		9															2	12	17%
4	2	2d	4	1	16	9		9		9		9		5		9		5		9		9		9		5		9		9		1		7		9						5	16	31%
4	2	2d	4	2	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9													0	13	0%
4	2	2d	4	3	18	9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		9		3		9		5		9		1				4	18	22%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
4	2	2d	4	4	16	9		9		9		7		9		9		7		9		9		9		9		9		7		9		9						3	16	19%
4	2	2d	4	5	12	9		9		9		9		9		5		3		9		9		1		5		7												5	12	42%
Summe					264																																			40		
4	5	5d	1	1	13	9		9		9		5		5		5		5		3		1		1		1		7		5										10	13	77%
4	5	5d	1	2	9	9		9		9		7		7		9		3		5		5																		5	9	56%
4	5	5d	1	3	17	7		9		9		9		9		9		9		7		9		9		3		5		5		7		5		5		9		8	17	47%
4	5	5d	1	4	13	5		5		7		9		9		9		9		9		5		9		9		3		3										6	13	46%
4	5	5d	1	5	10	7		9		9		9		5		9		5		9		5		9																4	10	40%
4	5	5d	2	1	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0	11	0%
4	5	5d	2	2	13	9		7		9		9		9		9		7		9		5		5		9		7		9										5	13	38%
4	5	5d	2	3	10	7		9		9		9		9		9		9		5		5		5																4	10	40%
4	5	5d	2	4	6	9		9		9		9		9		9																								0	6	0%
4	5	5d	2	5	11	9		7		9		9		9		9		7		5		3		5		9														5	11	45%
4	5	5d	3	1	8	9		9		9		9		9		7		9		5																				2	8	25%
4	5	5d	3	2	13	5		9		9		9		9		7		9		9		5		9		5		5		3										6	13	46%
4	5	5d	3	3	16	7		9		9		9		9		9		7		9		9		9		3		5		7		7		5		9				7	16	44%
4	5	5d	3	4	16	9		9		7		9		9		7		9		9		9		9		3		9		3		5		9		9				5	16	31%
4	5	5d	3	5	18	7		9		3		7		7		9		9		9		9		9		9		5		5		9		5		1		3		9	18	50%
4	5	5d	4	1	9	9		9		9		9		5		9		3		5		5																		4	9	44%
4	5	5d	4	2	13	9		9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9		9										1	13	8%
4	5	5d	4	3	12	9		7		9		9		9		9		9		5		3		9		9		9												3	12	25%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
4	5	5d	4	4	11	7		7		9		9		9		9		9		9		5		5		5																5	11	45%
4	5	5d	4	5	17	9		9		9		9		9		9		9		5		5		5		5		5		5		9		9		9				7	17	41%
Summe					246																																				96		
4	4	4d	1	1	18	9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		3		9		1		3		9		9		7		9		5	18	28%
4	4	4d	1	2	10	9		9		7		9		7		9		9		5		5		9																		4	10	40%
4	4	4d	1	3	11	9		9		9		9		9		9		1		3		3		9		9																3	11	27%
4	4	4d	1	4	13	7		9		9		9		9		9		9		7		9		7		9		5		9												4	13	31%
4	4	4d	1	5	11	9		9		9		9		9		9		1		3		3		9		9																3	11	27%
4	4	4d	2	1	9	5		9		9		9		9		9		7		9		1																				3	9	33%
4	4	4d	2	2	11	5		9		9		9		9		9		9		9		3		1		1																4	11	36%
4	4	4d	2	3	11	9		7		9		9		3		3		9		3		9		3		3																6	11	55%
4	4	4d	2	4	14	5		9		9		9		7		9		9		9		5		1		5		5		3		9										7	14	50%
4	4	4d	2	5	13	9		9		7		9		9		9		5		9		3		3		5		5		5												7	13	54%
4	4	4d	3	1	18	9		7		9		7		9		9		9		9		9		9		9		3		9		7		5		5		3		1		8	18	44%
4	4	4d	3	2	14	5		9		7		9		9		9		9		9		5		5		1		1		1		3										8	14	57%
4	4	4d	3	3	14	5		7		9		9		9		9		9		9		9		5		1		1		7		3										7	14	50%
4	4	4d	3	4	16	9		9		7		9		9		7		3		7		9		9		3		7		5		3		9		9						8	16	50%
4	4	4d	3	5	11	9		9		9		9		9		9		9		7		9		5		9																2	11	18%
4	4	4d	4	1	9	7		7		9		9		9		9		9		5		3																				4	9	44%
4	4	4d	4	2	12	5		7		9		7		9		9		5		9		7		5		7		1														8	12	67%
4	4	4d	4	3	11	7		9		9		7		9		9		5		9		9		5		7																5	11	45%

Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum | Datum: 07.07.2014 | **2015**

Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)

Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		Summe Befall SPSS	Σ	Mittelwert Befall
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			
4	4	4d	4	4	11	9		9		7		9		5		9		9		9		3		3		1																5	11	45%
4	4	4d	4	5	11	7		5		9		9		9		9		9		1		3		5		5																6	11	55%
Summe					248																																					107		
4	5	3d	1	1	18	9		5		9		9		9		9		1		9		9		7		9		9		5		1		3		9		9		9		6	18	33%
4	5	3d	1	2	18	9		9		9		9		5		5		9		3		9		7		9		9		3		3		9		9		9		9		6	18	33%
4	5	3d	1	3	17	9		9		9		9		9		9		7		9		5		7		5		1		9		9		9		9		9				5	17	29%
4	5	3d	1	4	13	7		9		9		9		9		5		9		9		5		5		5		5		5												7	13	54%
4	5	3d	1	5	18	9		9		7		9		9		5		3		5		7		5		5		9		9		5		1		9		9		9		9	18	50%
4	5	3d	2	1	16	9		9		9		9		9		5		9		9		9		5		9		9		5		7		9		9						4	16	25%
4	5	3d	2	2	17	9		5		9		9		5		9		9		9		9		5		3		9		1		9		9		9		9				5	17	29%
4	5	3d	2	3	16	9		9		9		9		3		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9						1	16	6%
4	5	3d	2	4	10	7		9		9		9		9		5		9		9		9		9																		2	10	20%
4	5	3d	2	5	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																0	11	0%
4	5	3d	3	1	12	7		5		9		9		9		9		3		3		5		9		9		7														6	12	50%
4	5	3d	3	2	18	9		9		9		9		9		3		3		5		5		9		3		5		3		1		1		9		9		9		9	18	50%
4	5	3d	3	3	14	9		9		5		3		3		7		9		5		9		5		3		3		9		9										8	14	57%
4	5	3d	3	4	18	9		9		9		9		9		9		5		5		9		9		9		7		9		5		3		9		9		9		5	18	28%
4	5	3d	3	5	8	9		9		9		9		5		1		1		1																						4	8	50%
4	5	3d	4	1	11	5		9		9		9		9		9		1		1		1		3		9																5	11	45%
4	5	3d	4	2	14	9		9		7		9		3		9		5		9		1		5		9		7		7		7										8	14	57%
4	5	3d	4	3	17	7		9		9		9		9		9		9		9		1		3		9		1		3		5		5		1		1				9	17	53%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
4	5	3d	4	4	7	9		9		9		9		3		1		1																								3	7	43%
4	5	3d	4	5	13	9		9		9		9		9		1		1		5		9		9		9		5		5												5	13	38%
Summe					286																																				107		
4	1	1d	1	1	13	5		5		7		7		5		3		1		1		3		1		1		1		1												13	13	100%
4	1	1d	1	2	10	5		5		5		7		3		1		1		1		1		1																		10	10	100%
4	1	1d	1	3	9	9		5		3		3		1		1		1		1		1																				8	9	89%
4	1	1d	1	4	12	9		7		5		7		1		1		1		1		1		1		1																11	12	92%
4	1	1d	1	5	15	7		9		3		7		5		1		3		1		1		1		1		1		1		1										14	15	93%
4	1	1d	2	1	10	3		7		7		5		3		3		3		1		1		1																		10	10	100%
4	1	1d	2	2	16	5		9		5		3		1		3		5		3		3		3		3		1		1		3		3								15	16	94%
4	1	1d	2	3	11	5		7		7		9		5		3		1		3		3		1		1																10	11	91%
4	1	1d	2	4	12	7		7		5		7		9		5		3		3		1		1		1		1														11	12	92%
4	1	1d	2	5	17	7		5		5		7		7		9		5		1		9		1		1		1		1		1		1		7						15	17	88%
4	1	1d	3	1	13	5		7		7		7		3		1		1		1		1		1		1		3														13	13	100%
4	1	1d	3	2	11	7		9		7		5		7		1		7		1		1		1		7																10	11	91%
4	1	1d	3	3	14	7		5		3		7		7		1		1		1		5		5		3		1		1		3										14	14	100%
4	1	1d	3	4	9	5		5		5		5		1		1		5		1		1																				9	9	100%
4	1	1d	3	5	13	7		5		7		9		9		1		5		5		3		1		1		1		3												11	13	85%
4	1	1d	4	1	10	5		7		5		7		5		5		3		1		1		3																		10	10	100%
4	1	1d	4	2	13	9		5		7		7		7		5		3		1		1		5		5		5		3												12	13	92%
4	1	1d	4	3	6	9		5		5		5		5		3																										5	6	83%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																									
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
4	1	1d	4	4	8	5		7		5		7		3		1		1		1																						8	8	100%
4	1	1d	4	5	12	5		7		9		7		5		3		1		1		1		1		1																11	12	92%
Summe					234																																					220		

Tabelle 16: Boniturdaten Langtriebe Versuch II

Schorf - Befall an Rosettenblättern = 10 Rosettenbüschel/Baum

-	-	-	befallene Blätter/Rosettenbüschel: a = Blattzahl gesamt/Rosettenbüschel, b = davon befallene Blätter																				
-	-	-	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
Reihe	Prz.	B.-Nr.	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	Mittelwert Befall
1	1A	1	4	4	5	3	3	3	2	1	5	4	1	0	3	2	2	2	3	3	4	4	81%
1	1A	2	4	4	2	2	1	0	4	4	4	2	2	1	5	3	2	2	2	2	4	3	77%
1	1A	3	5	3	3	2	4	2	3	3	3	3	6	5	7	6	4	3	5	3	5	4	76%
1	1A	4	6	4	3	3	4	4	5	3	2	2	4	4	3	2	3	1	4	4	6	6	83%
1	2A	1	3	3	2	0	4	3	4	1	3	2	3	3	3	2	3	1	3	3	3	0	58%
1	2A	2	4	4	4	3	4	0	2	2	3	1	4	1	5	4	3	1	4	2	3	2	56%
1	2A	3	6	3	5	5	4	4	4	2	4	1	5	3	6	3	3	0	3	1	3	1	53%
1	2A	4	4	4	4	2	3	2	3	0	4	2	4	2	3	1	3	2	5	2	3	2	53%
1	3A	1	4	1	3	1	4	1	6	2	2	0	2	1	5	2	3	2	3	2	4	0	33%
1	3A	2	2	0	3	1	4	1	4	0	5	2	2	0	3	1	2	0	4	1	2	1	23%
1	3A	3	5	2	3	2	4	0	4	2	1	0	2	1	4	2	2	0	4	1	3	1	34%
1	3A	4	2	0	2	0	3	0	2	0	4	1	3	2	3	1	2	1	2	0	3	1	23%
1	4A	1	3	0	4	1	4	0	4	0	1	0	5	1	4	1	4	0	3	1	5	0	11%
1	4A	2	7	2	2	0	5	1	2	1	3	0	3	0	3	0	4	2	3	0	3	2	23%
1	4A	3	3	0	5	1	4	0	4	0	4	0	3	1	4	0	6	2	4	0	3	1	13%
1	4A	4	5	0	4	0	6	1	6	1	4	1	3	0	5	1	4	0	4	0	3	0	9%
2	2B	1	5	3	3	3	3	2	2	1	3	2	3	1	5	2	4	1	3	1	3	1	50%
2	2B	2	4	3	4	4	2	1	3	3	4	2	4	2	2	1	3	3	1	0	5	3	69%
2	2B	3	2	2	3	2	3	1	1	0	2	1	3	2	3	0	3	1	4	2	5	2	45%
2	2B	4	3	2	5	2	2	1	5	2	3	1	5	3	3	2	4	0	3	1	4	3	46%
2	3B	1	2	1	4	2	4	1	2	1	2	1	4	1	2	0	2	0	4	1	4	3	37%
2	3B	2	3	0	4	2	3	0	3	1	3	0	3	2	4	3	2	0	3	1	2	1	33%
2	3B	3	4	4	3	0	2	1	1	0	3	2	4	3	4	1	2	0	3	0	5	1	39%
2	3B	4	3	1	4	1	1	0	4	3	3	1	4	2	3	3	2	0	2	1	5	2	45%
2	4B	1	4	1	3	0	3	0	4	0	3	1	3	0	6	1	5	0	3	1	5	0	10%
2	4B	2	3	0	3	0	4	0	2	1	3	0	4	0	2	0	3	0	3	0	3	1	7%
2	4B	3	2	0	3	0	4	1	2	0	4	0	4	0	3	0	2	0	4	0	3	0	3%
2	4B	4	5	0	3	0	5	0	4	1	3	0	4	0	4	1	5	0	3	0	6	0	5%
2	1B	1	2	1	2	1	3	0	4	1	3	1	4	2	2	1	6	3	3	2	2	2	45%
2	1B	2	4	0	2	1	4	2	4	2	4	1	2	2	2	1	3	2	3	2	5	4	52%
2	1B	3	2	0	3	1	5	2	4	2	2	1	3	1	3	2	4	1	3	1	5	3	41%
2	1B	4	5	3	4	3	3	1	2	1	1	1	4	1	3	1	4	1	2	1	4	2	47%
3	3C	1	4	2	3	0	2	2	4	3	2	1	5	3	3	0	4	1	5	1	4	2	42%
3	3C	2	4	2	4	4	3	1	4	1	3	1	4	0	5	1	6	2	5	4	3	1	41%
3	3C	3	4	1	4	1	3	1	4	1	5	4	6	2	6	4	3	1	5	3	6	3	46%

Schorf - Befall an Rosettenblättern = 10 Rosettenbüschel/Baum

-	-	-	befallene Blätter/Rosettenbüschel: a = Blattzahl gesamt/Rosettenbüschel, b = davon befallene Blätter																				
-	-	-	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
Reihe	Prz.	B.-Nr.	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	Mittelwert Befall
3	3C	4	4	1	3	3	4	1	5	3	4	2	2	2	5	2	3	1	4	2	3	2	51%
3	4C	1	4	2	4	0	4	0	3	1	2	0	2	1	3	1	5	1	4	1	3	1	24%
3	4C	2	4	2	4	1	4	1	3	1	6	1	4	0	4	0	5	0	6	0	5	0	13%
3	4C	3	4	0	3	0	4	3	5	0	3	0	4	1	3	1	3	0	4	1	4	1	19%
3	4C	4	4	0	4	2	4	0	3	0	4	0	3	1	2	0	6	2	3	0	4	2	19%
3	1C	1	6	6	2	2	4	4	4	4	6	5	3	0	5	4	1	1	6	4	4	2	78%
3	1C	2	4	1	3	2	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	1	3	2	3	1	70%
3	1C	3	1	1	4	4	2	2	4	4	3	0	3	3	4	4	4	4	4	1	4	2	76%
3	1C	4	6	4	3	2	4	3	3	2	2	2	2	2	3	1	4	3	4	0	4	2	60%
3	2C	1	4	2	3	1	5	2	3	0	3	0	3	1	5	4	3	0	4	2	4	1	35%
3	2C	2	3	1	4	2	4	2	4	3	3	2	4	1	3	0	3	0	3	1	4	0	34%
3	2C	3	4	3	5	2	3	0	3	1	2	2	4	1	3	1	5	0	4	1	3	1	33%
3	2C	4	5	2	5	3	4	2	6	1	4	2	4	2	2	1	4	0	2	1	5	1	37%
4	4D	1	5	1	3	0	4	0	3	0	4	0	4	0	4	0	5	1	4	2	3	1	13%
4	4D	2	4	1	3	0	4	0	3	0	6	1	5	1	3	1	3	0	3	0	5	0	10%
4	4D	3	4	1	3	0	3	0	3	0	2	0	1	0	4	0	4	1	3	0	4	0	6%
4	4D	4	3	0	3	1	3	1	2	0	4	1	3	0	2	0	4	2	4	1	3	0	19%
4	1D	1	3	2	4	2	1	1	2	2	3	2	3	1	2	1	2	1	4	3	2	1	62%
4	1D	2	2	1	3	1	4	3	2	1	2	2	2	2	4	4	3	3	3	1	2	2	74%
4	1D	3	2	1	1	0	4	3	3	2	2	1	3	2	3	1	3	1	3	1	4	3	54%
4	1D	4	3	1	3	2	6	4	4	3	5	4	2	1	4	1	4	2	2	1	4	4	62%
4	2D	1	2	1	2	0	2	0	1	0	2	1	4	1	2	1	2	0	2	0	1	0	20%
4	2D	2	4	3	1	0	3	1	2	1	3	1	3	0	3	0	4	1	6	3	4	2	36%
4	2D	3	3	0	3	1	5	2	4	0	5	2	5	1	4	0	3	2	4	1	2	1	26%
4	2D	4	5	2	5	2	5	1	6	1	4	1	3	0	4	1	2	0	4	0	3	0	20%
4	3D	1	3	0	3	0	4	0	2	1	2	1	3	0	2	0	6	2	5	1	2	0	16%
4	3D	2	5	1	4	0	3	2	6	2	3	0	2	0	3	0	3	0	3	0	5	0	14%
4	3D	3	4	1	3	1	5	1	3	0	3	0	3	1	3	1	4	1	2	0	4	1	21%
4	3D	4	3	0	3	0	2	0	3	0	4	1	3	0	2	0	3	0	4	0	2	1	7%

Tabelle 17: Boniturdaten Langtriebe Versuch II

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																														Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																				
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
1	1	1a	1	1	16	7		5		7		7		5		9		3		3		1		1		1		1		1		1		1						15	16	93,75%
1	1	1a	1	2	12	7		5		1		5		7		5		7		3		1		1		1														12	12	100,00%
1	1	1a	1	3	14	7		7		3		7		7		9		7		9		3		3		1		1		3		3								12	14	85,71%
1	1	1a	1	4	10	5		5		5		7		9		3		5		3		5		1																9	10	90,00%
1	1	1a	1	5	14	5		5		7		7		9		5		5		5		3		3		1		7		5		1								13	14	92,86%
1	1	1a	2	1	13	3		3		1		3		3		7		5		5		1		3		1		3		3										13	13	100,00%
1	1	1a	2	2	11	3		3		5		5		3		7		5		5		5		1		1														11	11	100,00%
1	1	1a	2	3	13	5		7		5		7		9		7		5		5		3		1		3		1		3										12	13	92,31%
1	1	1a	2	4	13	5		5		5		7		5		3		5		5		3		1		1		1		1										13	13	100,00%
1	1	1a	2	5	15	5		5		7		7		7		5		5		3		1		1		1		1		1		1								15	15	100,00%
1	1	1a	3	1	10	7		7		1		1		3		3		5		1		5		1																10	10	100,00%
1	1	1a	3	2	7	5		5		3		1		5		3		1																						7	7	100,00%
1	1	1a	3	3	12	7		9		3		9		7		9		9		9		3		1		1		1												7	12	58,33%
1	1	1a	3	4	11	5		7		9		7		9		9		5		5		5		1		1														8	11	72,73%
1	1	1a	3	5	15	3		5		3		1		1		1		7		7		7		9		3		3		1		1		3						14	15	93,33%
1	1	1a	4	1	14	3		5		1		5		3		3		7		7		7		3		1		1		1		1								14	14	100,00%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
1	1	1a	4	2	15	7		5		3		3		3		7		5		7		9		9		1		1		1		1		1							13	15	86,67%
1	1	1a	4	3	15	9		3		7		7		5		9		9		7		5		1		1		1		1		5		5							12	15	80,00%
1	1	1a	4	4	14	5		7		9		9		5		5		1		1		1		1		1		3		1		1									12	14	85,71%
1	1	1a	4	5	11	5		5		5		1		1		1		1		1		1		7		3															11	11	100,00%
Summe					255																																				233		
1	2	2a	1	1	14	9		7		9		9		9		9		7		9		5		7		1		1		9		7									7	14	50,00%
1	2	2a	1	2	8	7		7		7		5		9		5		3		3																					7	8	87,50%
1	2	2a	1	3	14	5		7		7		5		9		9		9		9		9		1		1		3		1		1									9	14	64,29%
1	2	2a	1	4	16	5		9		7		5		7		5		5		9		3		1		7		1		1		1		5		1					14	16	87,50%
1	2	2a	1	5	9	7		9		9		9		3		1		1		1		1																			6	9	66,67%
1	2	2a	2	1	9	5		5		5		7		9		5		1		1		3																			8	9	88,89%
1	2	2a	2	2	10	5		5		5		7		9		7		5		3		1		1																	9	10	90,00%
1	2	2a	2	3	9	9		9		9		7		9		1		5		3		5																			5	9	55,56%
1	2	2a	2	4	12	3		7		3		5		9		9		5		3		3		1		3		1													10	12	83,33%
1	2	2a	2	5	9	5		3		5		5		3		5		5		3		1																			9	9	100,00%
1	2	2a	3	1	17	7		9		9		9		7		9		7		3		3		3		5		1		5		1		3		3		5			13	17	76,47%
1	2	2a	3	2	13	3		7		5		3		9		1		3		5		1		1		1		1		1											12	13	92,31%
1	2	2a	3	3	12	7		9		9		9		9		5		5		5		3		3		1		1													8	12	66,67%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																							
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
1	2	2a	3	4	11	5		5		9		7		5		7		7		1		3		1		1														10		11	90,91%
1	2	2a	3	5	9	5		5		7		7		9		7		1		1		3																		8		9	88,89%
1	2	2a	4	1	11	7		7		5		9		9		1		3		1		5		1		1														9		11	81,82%
1	2	2a	4	2	12	7		9		7		9		3		5		1		3		1		1		1		1												10		12	83,33%
1	2	2a	4	3	12	7		3		9		9		9		9		9		9		7		1		3		5												6		12	50,00%
1	2	2a	4	4	10	7		7		5		7		1		3		1		1		1		1																10		10	100,00%
1	2	2a	4	5	9	5		5		9		5		9		9		3		1		1																		6		9	66,67%
Summe					226																																			176			
1	3	3a	1	1	8	7		5		3		9		7		7		1		1																				7		8	87,50%
1	3	3a	1	2	13	7		9		9		9		9		7		5		1		1		1		3		1		1										9		13	69,23%
1	3	3a	1	3	12	5		5		5		7		5		9		9		1		1		1		5		1												10		12	83,33%
1	3	3a	1	4	10	7		7		7		9		9		5		5		7		1		1																8		10	80,00%
1	3	3a	1	5	11	9		7		9		9		9		9		5		3		3		5		5														6		11	54,55%
1	3	3a	2	1	11	7		5		7		5		9		3		1		1		1		1		3														10		11	90,91%
1	3	3a	2	2	12	5		9		5		7		7		9		3		3		1		1		1		1												10		12	83,33%
1	3	3a	2	3	14	5		7		9		5		5		9		3		7		5		5		1		1		1										12		14	85,71%
1	3	3a	2	4	12	3		5		9		5		9		9		9		3		5		3		3		1												8		12	66,67%
1	3	3a	2	5	14	9		5		9		5		9		9		9		1		5		9		5		3		9		9								6		14	42,86%
1	3	3a	3	1	14	7		9		5		3		7		9		9		7		3		3		1		1		1		1								11		14	78,57%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
1	3	3a	3	2	12	5		5		5		7		5		3		7		9		3		1		3		3												11	12	91,67%
1	3	3a	3	3	9	5		7		5		1		5		9		3		1		3																		8	9	88,89%
1	3	3a	3	4	11	9		9		9		9		3		5		1		3		1		1		1														7	11	63,64%
1	3	3a	3	5	9	9		5		5		7		7		9		1		1		1																		7	9	77,78%
1	3	3a	4	1	12	7		7		7		9		7		9		3		1		1		1		1		3												10	12	83,33%
1	3	3a	4	2	8	5		5		7		9		7		9		3		1																				6	8	75,00%
1	3	3a	4	3	12	7		5		5		9		5		3		7		7		3		1		3		3												11	12	91,67%
1	3	3a	4	4	13	5		7		9		9		9		9		3		7		7		1		1		1		1										9	13	69,23%
1	3	3a	4	5	13	5		3		8		3		9		9		5		1		5		3		3		1		1										10	13	76,92%
Summe					230																																			176		
1	4	4a	1	1	12	5		7		5		9		9		9		9		9		9		9		9														3	12	25,00%
1	4	4a	1	2	13	7		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5												3	13	23,08%
1	4	4a	1	3	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0	12	0,00%
1	4	4a	1	4	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		5												2	13	15,38%
1	4	4a	1	5	16	9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		7		9		9		7		9						3	16	18,75%
1	4	4a	2	1	13	9		7		7		9		9		9		9		5		9		9		9		9												3	13	23,08%
1	4	4a	2	2	14	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9										1	14	7,14%
1	4	4a	2	3	16	5		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		1		5		9		9						4	16	25,00%
1	4	4a	2	4	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5												1	13	7,69%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																										
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
1	4	4a	2	5	18	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		0	18	0,00%
1	4	4a	3	1	14	7		5		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9										2	14	14,29%
1	4	4a	3	2	14	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9										0	14	0,00%
1	4	4a	3	3	15	7		9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9								2	15	13,33%
1	4	4a	3	4	12	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														1	12	8,33%
1	4	4a	3	5	9	9		9		9		9		9		9		9		9		9																		0	9	0,00%
1	4	4a	4	1	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0	12	0,00%
1	4	4a	4	2	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																0	11	0,00%
1	4	4a	4	3	15	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9								0	15	0,00%
1	4	4a	4	4	14	9		7		9		9		9		9		9		9		9		7		7		9		9		9								3	14	21,43%
1	4	4a	4	5	17	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9				1	17	5,88%
Summe					273																																			29		
2	2	2b	1	1	11	5		5		5		3		5		9		9		7		5		9		3														8	11	72,73%
2	2	2b	1	2	11	7		1		5		5		7		5		3		7		9		3		3														10	11	90,91%
2	2	2b	1	3	12	3		5		3		7		3		3		7		7		1		1		1		1												12	12	100,00%
2	2	2b	1	4	14	7		9		9		7		9		9		9		7		3		7		9		5		1		1								8	14	57,14%
2	2	2b	1	5	8	9		5		5		5		9		9		3		3																				5	8	62,50%
2	2	2b	2	1	13	5		5		7		9		7		9		9		9		3		7		5		7		9										8	13	61,54%
2	2	2b	2	2	16	5		5		7		9		9		9		5		9		9		3		7		9		1		1		1		1				10	16	62,50%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																						
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
2	2	2b	2	3	15	7		9		5		9		9		9		7		7		5		5		3		1		1		1		5							11	15	73,33%
2	2	2b	2	4	15	7		7		7		9		7		9		5		9		9		9		5		1		1		1		1							10	15	66,67%
2	2	2b	2	5	11	5		5		5		7		9		9		9		3		3		1		1															8	11	72,73%
2	2	2b	3	1	14	5		9		5		5		3		7		9		9		3		1		3		1		1		1									11	14	78,57%
2	2	2b	3	2	12	9		5		5		5		9		9		5		9		1		5		1		3													8	12	66,67%
2	2	2b	3	3	14	5		5		7		9		9		7		9		1		1		9		1		5		1		9									9	14	64,29%
2	2	2b	3	4	18	5		3		7		7		9		9		9		9		9		9		9		5		9		5		5		7		1		7		10	18	55,56%
2	2	2b	3	5	14	7		7		9		9		9		9		9		9		9		7		9		7		7		9									5	14	35,71%
2	2	2b	4	1	10	7		9		5		7		5		7		1		1		1		1																	9	10	90,00%
2	2	2b	4	2	13	5		7		5		7		1		1		1		1		1		1		1		1		1											13	13	100,00%
2	2	2b	4	3	10	5		3		5		7		1		9		3		5		1		1																	9	10	90,00%
2	2	2b	4	4	16	7		5		3		1		7		1		3		1		1		1		1		1		1		1		1							16	16	100,00%
2	2	2b	4	5	13	9		7		9		7		1		3		3		1		1		1		1		1													11	13	84,62%
Summe					260																																				191		
2	3	3b	1	1	15	5		3		5		9		5		9		3		7		5		3		1		1		1		1		3							13	15	86,67%
2	3	3b	1	2	14	7		7		9		7		9		9		9		1		1		1		1		1		1		5									10	14	71,43%
2	3	3b	1	3	11	5		7		9		9		9		9		9		5		1		5		1															6	11	54,55%
2	3	3b	1	4	15	5		7		5		7		5		9		9		3		1		1		1		1		1		1		1							13	15	86,67%
2	3	3b	1	5	11	9		7		7		9		1		1		3		1		1		1		1															9	11	81,82%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																						
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
2	3	3b	2	1	14	7		5		5		5		1		9		5		5		1		3		1		1		1		3									13	14	92,86%
2	3	3b	2	2	14	7		5		9		5		7		5		5		9		1		1		3		3		3		1									12	14	85,71%
2	3	3b	2	3	16	7		5		9		1		9		3		5		3		7		1		1		1		1		1		3		3					14	16	87,50%
2	3	3b	2	4	10	5		9		9		7		7		7		9		9		1		1																	6	10	60,00%
2	3	3b	2	5	16	7		9		7		9		5		9		5		7		9		5		5		5		3		9		9		3					10	16	62,50%
2	3	3b	3	1	17	7		9		5		9		9		9		9		3		3		5		5		3		1		1		3		1		9			11	17	64,71%
2	3	3b	3	2	13	5		5		7		7		9		5		3		9		5		1		5		1		7											11	13	84,62%
2	3	3b	3	3	10	5		5		7		5		5		9		5		5		1		1																	9	10	90,00%
2	3	3b	3	4	12	5		5		5		3		9		5		9		5		5		3		3		1													10	12	83,33%
2	3	3b	3	5	14	5		5		1		3		9		1		1		5		1		1		1		1		1		1									13	14	92,86%
2	3	3b	4	1	15	9		7		7		9		9		5		9		7		3		5		1		1		1		1		9							10	15	66,67%
2	3	3b	4	2	13	5		7		7		5		9		9		1		1		1		7		7		5		9											10	13	76,92%
2	3	3b	4	3	12	7		5		9		7		9		9		9		1		1		5		5		1													8	12	66,67%
2	3	3b	4	4	15	5		7		5		3		9		9		5		1		3		1		1		1		1		9		9							11	15	73,33%
2	3	3b	4	5	14	9		7		7		9		7		5		5		3		7		1		3		1		1		1									12	14	85,71%
Summe					271																																				211		
2	4	4b	1	1	12	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9															1	12	8,33%
2	4	4b	1	2	12	9		9		9		9		5		5		9		9		5		5		5		5													6	12	50,00%
2	4	4b	1	3	11	1		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9															1	11	9,09%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
2	4	4b	1	4	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0	12	0,00%
2	4	4b	1	5	15	5		9		9		9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9								2	15	13,33%
2	4	4b	2	1	15	9		9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9								1	15	6,67%
2	4	4b	2	2	17	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9				0	17	0,00%
2	4	4b	2	3	15	9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9		9		9		9								1	15	6,67%
2	4	4b	2	4	12	9		9		9		9		9		9		3		9		9		9		9														1	12	8,33%
2	4	4b	2	5	15	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9								0	15	0,00%
2	4	4b	3	1	11	7		9		9		9		9		9		9		9		9		7		9														2	11	18,18%
2	4	4b	3	2	10	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																0	10	0,00%
2	4	4b	3	3	12	9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9														1	12	8,33%
2	4	4b	3	4	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9														1	11	9,09%
2	4	4b	3	5	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		9												1	13	7,69%
2	4	4b	4	1	16	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9						0	16	0,00%
2	4	4b	4	2	13	9		9		9		7		7		9		9		9		9		9		9		9												2	13	15,38%
2	4	4b	4	3	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																0	11	0,00%
2	4	4b	4	4	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												0	13	0,00%
2	4	4b	4	5	16	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		9		1						3	16	18,75%
Summe					262																																			23		
2	1	1b	1	1	11	3		3		7		7		9		7		9		5		7		3		3														9	11	81,82%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																						
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
2	1	1b	1	2	15	7		7		7		5		7		3		1		1		1		1		1		1		1		1								15	15	100,00%
2	1	1b	1	3	14	7		5		7		9		5		7		3		1		1		1		1		1		1		1								13	14	92,86%
2	1	1b	1	4	13	7		5		5		3		7		1		1		1		1		1		1		1												13	13	100,00%
2	1	1b	1	5	11	7		7		3		5		5		5		1		1		1		3		1														11	11	100,00%
2	1	1b	2	1	12	7		7		7		7		7		7		5		7		3		1		1		1												12	12	100,00%
2	1	1b	2	2	16	7		7		5		5		7		3		1		1		1		1		1		1		1		1		1						16	16	100,00%
2	1	1b	2	3	15	7		3		3		1		7		5		5		7		1		1		1		1		1		1								15	15	100,00%
2	1	1b	2	4	13	5		5		5		9		9		7		7		7		1		1		1		1												11	13	84,62%
2	1	1b	2	5	10	5		7		7		5		3		1		3		1		1		1																10	10	100,00%
2	1	1b	3	1	9	7		7		5		7		7		7		3		3		3																		9	9	100,00%
2	1	1b	3	2	14	7		9		5		9		9		9		5		5		5		3		3		1		1		1								10	14	71,43%
2	1	1b	3	3	13	7		7		7		7		5		5		5		3		5		1		1		1		1										13	13	100,00%
2	1	1b	3	4	10	5		7		9		5		7		7		3		1		1		3																9	10	90,00%
2	1	1b	3	5	12	7		7		7		9		5		5		1		5		3		1		5		1												11	12	91,67%
2	1	1b	4	1	15	5		5		7		7		7		9		7		3		5		5		7		3		3		1		1						14	15	93,33%
2	1	1b	4	2	9	5		7		5		7		5		5		5		3		3																		9	9	100,00%
2	1	1b	4	3	14	5		7		3		1		5		7		7		5		5		7		9		5		1		1								13	14	92,86%
2	1	1b	4	4	14	7		5		5		5		1		5		5		7		7		5		7		5		1		1								14	14	100,00%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
2	1	1b	4	5	17	5		5		7		5		5		9		7		5		5		5		3		3		1		1		1		1		5				16	17	94,12%
Summe					257																																					243		
3	3	3c	1	1	7	7		1		5		3		1		1		1																								7	7	100,00%
3	3	3c	1	2	9	7		9		9		9		9		1		1		1		1																				5	9	55,56%
3	3	3c	1	3	17	7		3		9		7		9		7		9		1		1		1		7		1		1		1		1		1						14	17	82,35%
3	3	3c	1	4	10	3		7		9		7		5		9		1		1		1		1																		8	10	80,00%
3	3	3c	1	5	13	9		9		7		9		9		3		5		7		5		7		9		7		7												8	13	61,54%
3	3	3c	2	1	10	9		7		7		9		9		9		9		1		5		3																		5	10	50,00%
3	3	3c	2	2	14	5		5		9		5		7		5		9		9		1		1		1		1		1		1										11	14	78,57%
3	3	3c	2	3	12	5		5		5		7		9		3		5		5		1		1		3		1														11	12	91,67%
3	3	3c	2	4	12	7		9		9		7		7		5		3		9		9		1		1		3														8	12	66,67%
3	3	3c	2	5	11	5		5		7		5		9		5		5		1		1		1		1																10	11	90,91%
3	3	3c	3	1	12	9		9		5		9		5		9		3		7		7		9		3		3														7	12	58,33%
3	3	3c	3	2	7	3		5		9		5		1		1		3																								6	7	85,71%
3	3	3c	3	3	14	9		9		5		7		5		7		9		7		1		3		7		1		3		1										11	14	78,57%
3	3	3c	3	4	8	5		5		3		7		9		9		3		1																						6	8	75,00%
3	3	3c	3	5	7	3		7		7		9		9		5		1																								5	7	71,43%
3	3	3c	4	1	13	3		5		5		5		5		7		5		3		1		5		1		1		1												13	13	100,00%
3	3	3c	4	2	13	7		7		7		9		5		9		5		1		1		1		1		1		1												11	13	84,62%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
3	3	3c	4	3	11	7		9		9		9		9		1		3		1		1		1		1														7	11	63,64%
3	3	3c	4	4	11	9		9		9		3		5		3		5		1		1		1		1														8	11	72,73%
3	3	3c	4	5	11	7		5		3		7		7		9		9		1		1		1		1														9	11	81,82%
Summe					222																																			170		
3	4	4c	1	1	14	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9										0	14	0,00%
3	4	4c	1	2	10	9		9		9		9		9		9		9		9		9																		0	10	0,00%
3	4	4c	1	3	16	9		5		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9						1	16	6,25%
3	4	4c	1	4	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																0	11	0,00%
3	4	4c	1	5	10	9		9		9		9		9		9		9		9		9																		0	10	0,00%
3	4	4c	2	1	18	7		7		9		7		9		9		9		5		9		9		9		9		9		5		9		9		9		5	18	27,78%
3	4	4c	2	2	10	9		9		9		9		9		9		9		9		9																		0	10	0,00%
3	4	4c	2	3	13	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												1	13	7,69%
3	4	4c	2	4	12	9		9		9		9		9		9		7		9		9		9		9														1	12	8,33%
3	4	4c	2	5	10	9		9		9		9		9		9		9		9		9																		0	10	0,00%
3	4	4c	3	1	13	7		7		9		9		9		9		9		9		5		9		9		9												3	13	23,08%
3	4	4c	3	2	11	7		9		9		9		9		9		9		9		9		7																2	11	18,18%
3	4	4c	3	3	16	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9						0	16	0,00%
3	4	4c	3	4	15	5		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9								1	15	6,67%
3	4	4c	3	5	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												0	13	0,00%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
3	4	4c	4	1	13	5		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												1	13	7,69%
3	4	4c	4	2	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9																0	11	0,00%
3	4	4c	4	3	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0	12	0,00%
3	4	4c	4	4	14	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9										1	14	7,14%
3	4	4c	4	5	8	9		9		9		9		9		9		9		9																				0	8	0,00%
Summe					250																																			16		
3	1	1c	1	1	10	3		3		3		5		5		3		5		1		1		1																10	10	100,00%
3	1	1c	1	2	10	9		5		7		5		5		1		1		1		1		3																9	10	90,00%
3	1	1c	1	3	12	3		5		3		3		7		1		3		1		1		1		1		1												12	12	100,00%
3	1	1c	1	4	12	3		5		5		5		5		7		3		5		7		1		1		1												12	12	100,00%
3	1	1c	1	5	10	5		3		1		3		5		5		5		1		1		1																10	10	100,00%
3	1	1c	2	1	12	7		5		5		5		9		3		1		1		1		1		1		1												11	12	91,67%
3	1	1c	2	2	8	5		5		5		3		3		1		1		1																				8	8	100,00%
3	1	1c	2	3	11	1		9		5		1		5		7		1		1		1		1		1														10	11	90,91%
3	1	1c	2	4	11	3		1		5		9		5		3		3		1		1		1		1														10	11	90,91%
3	1	1c	2	5	8	5		5		5		9		7		3		1		1																				7	8	87,50%
3	1	1c	3	1	11	3		7		5		5		5		3		3		1		1		1		1														11	11	100,00%
3	1	1c	3	2	8	5		1		7		3		5		1		1		1																				8	8	100,00%
3	1	1c	3	3	10	5		5		5		9		7		7		1		1		1		1																9	10	90,00%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																							
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
3	1	1c	3	4	8	5		5		5		1		1		1		3		1																				8	8	100,00%
3	1	1c	3	5	5	5		5		5		5		1																										5	5	100,00%
3	1	1c	4	1	9	3		7		1		7		3		7		1		1		1																		9	9	100,00%
3	1	1c	4	2	11	5		7		5		7		1		3		3		1		1		1		1														11	11	100,00%
3	1	1c	4	3	10	3		5		7		5		5		1		1		1		1		1																10	10	100,00%
3	1	1c	4	4	13	9		7		9		9		9		1		1		1		1		5		1		1		1										9	13	69,23%
3	1	1c	4	5	11	5		1		1		5		5		1		1		1		1		3		1														11	11	100,00%
Summe					200																																			190		
3	2	2c	1	1	12	7		7		9		9		3		9		9		9		3		5		1		9												6	12	50,00%
3	2	2c	1	2	15	9		9		9		9		9		9		9		5		3		7		7		1		3		5		5						8	15	53,33%
3	2	2c	1	3	10	9		5		5		7		9		9		7		1		1		5																7	10	70,00%
3	2	2c	1	4	13	9		7		9		9		9		9		9		9		9		1		1		3		5										5	13	38,46%
3	2	2c	1	5	11	9		9		9		9		9		3		7		1		1		1		1														6	11	54,55%
3	2	2c	2	1	12	5		7		5		9		3		9		1		1		3		1		1		5												10	11	83,33%
3	2	2c	2	2	16	7		7		9		5		5		9		3		1		1		1		1		1		1		5		5						14	12	87,50%
3	2	2c	2	3	14	5		9		9		9		5		7		9		3		1		1		1		1		1										10	11	71,43%
3	2	2c	2	4	14	7		9		9		7		9		9		3		1		1		1		1		1		3										10	11	71,43%
3	2	2c	2	5	15	9		5		9		9		9		9		5		1		1		5		1		1		9		7		9						8	11	53,33%
3	2	2c	3	1	6	9		9		9		9		9		3																								1	6	16,67%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
3	2	2c	3	2	13	7		7		9		9		7		7		9		9		5		7		9		9		9											6	6	46,15%
3	2	2c	3	3	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9											1	6	7,69%
3	2	2c	3	4	10	7		7		7		5		9		9		9		3		9		5															6	6	60,00%
3	2	2c	3	5	12	7		9		9		9		9		9		9		9		9		3		9		9											2	6	16,67%
3	2	2c	4	1	11	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9															0	11	0,00%
3	2	2c	4	2	13	9		9		7		9		9		9		9		9		5		3		1		5		9									5	13	38,46%
3	2	2c	4	3	14	9		5		5		9		9		5		9		9		7		3		1		1		1		3							9	14	64,29%
3	2	2c	4	4	15	5		9		7		9		9		9		9		5		5		7		7		5		5		5		7					10	15	66,67%
3	2	2c	4	5	13	9		9		9		9		9		9		9		3		3		1		9		9		5									4	13	30,77%
Summe					252																																		128		
4	4	4d	1	1	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		9									1	13	7,69%
4	4	4d	1	2	15	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9					1	15	6,67%
4	4	4d	1	3	17	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9			0	17	0,00%
4	4	4d	1	4	12	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9													1	12	8,33%
4	4	4d	1	5	14	7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9									1	14	7,14%
4	4	4d	2	1	8	7		9		9		9		9		9		9		9																			1	8	12,50%
4	4	4d	2	2	8	9		9		9		9		9		9		9		9																			0	8	0,00%
4	4	4d	2	3	8	9		9		9		9		9		9		9		9																			0	8	0,00%
4	4	4d	2	4	8	7		9		9		9		9		9		9		9																			1	8	12,50%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																										
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ	
4	4	4d	2	5	7	9		9		9		9		9		9		9																						0		7	0,00%
4	4	4d	3	1	8	7		9		9		9		9		9		9		9																				1		8	12,50%
4	4	4d	3	2	9	7		9		9		9		9		9		9		9		9																		1		9	11,11%
4	4	4d	3	3	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0		12	0,00%
4	4	4d	3	4	7	9		9		9		9		9		9		9																						0		7	0,00%
4	4	4d	3	5	6	9		9		9		9		9		9																								0		6	0,00%
4	4	4d	4	1	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0		12	0,00%
4	4	4d	4	2	18	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9		1		18	5,56%
4	4	4d	4	3	13	9		7		7		5		9		9		9		9		9		9		9		9												3		13	23,08%
4	4	4d	4	4	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												0		13	0,00%
4	4	4d	4	5	13	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9												0		13	0,00%
Summe					221																																		12			
4	1	1d	1	1	15	5		5		7		5		7		1		1		1		1		1		1		1		1		3								15		15	100,00%
4	1	1d	1	2	11	3		3		5		3		1		1		1		1		1		1																11		11	100,00%
4	1	1d	1	3	17	9		3		5		5		7		5		1		1		1		5		1		1		1		1				1		1		16		14	94,12%
4	1	1d	1	4	11	3		7		3		3		1		1		1		1		1		1		1														11		11	100,00%
4	1	1d	1	5	12	5		5		7		9		9		3		1		3		3		1		1		1												10		12	83,33%
4	1	1d	2	1	6	5		5		5		3		1		1																								6		6	100,00%
4	1	1d	2	2	16	1		5		3		5		3		1		1		1		1		1		1		1		1		3		5						16		16	100,00%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
4	1	1d	2	3	8	3		1		1		7		1		1		1		1																				8	8	100,00%
4	1	1d	2	4	10	5		7		1		1		5		1		1		1		1		1																10	10	100,00%
4	1	1d	2	5	7	1		1		5		9		1		1		1																						6	7	85,71%
4	1	1d	3	1	13	7		5		3		9		3		1		1		1		1		1		1		1												12	13	92,31%
4	1	1d	3	2	11	7		5		5		1		7		3		1		5		1		1		1														11	11	100,00%
4	1	1d	3	3	9	7		3		1		5		1		1		1		1		1																		9	9	100,00%
4	1	1d	3	4	11	9		9		5		3		5		5		3		1		1		1		1														9	11	81,82%
4	1	1d	3	5	9	5		3		5		7		1		1		1		1		1																		9	9	100,00%
4	1	1d	4	1	9	3		5		5		5		5		1		1		1		1																		9	9	100,00%
4	1	1d	4	2	14	9		7		5		5		5		5		1		3		3		1		3		1		1		1								13	14	92,86%
4	1	1d	4	3	12	3		7		7		9		9		5		1		5		1		1		1		1												10	12	83,33%
4	1	1d	4	4	13	7		5		5		5		5		5		1		1		1		1		1		1												13	13	100,00%
4	1	1d	4	5	12	5		3		7		3		5		3		1		1		1		5		5		9												11	12	91,67%
Summe					226																																			215		
4	2	2d	1	1	13	5		9		9		9		1		1		1		3		1		1		1		1		7										10	13	76,92%
4	2	2d	1	2	12	9		5		9		9		1		1		1		1		1		1		3		7												9	12	75,00%
4	2	2d	1	3	13	7		9		5		7		1		1		1		1		3		1		1		1		3										12	13	92,31%
4	2	2d	1	4	16	7		5		7		9		3		7		9		1		1		1		3		1		7		3		3		9				13	16	81,25%
4	2	2d	1	5	10	5		5		7		5		9		3		1		1		1		1																9	10	90,00%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																						
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
4	2	2d	2	1	15	9		9		9		7		9		3		1		1		3		1		1		1		1		1		3							11	15	73,33%
4	2	2d	2	2	15	7		9		7		9		5		3		1		1		9		1		1		1		5		1									12	15	80,00%
4	2	2d	2	3	13	7		5		7		9		7		9		9		3		7		3		3		3													10	13	76,92%
4	2	2d	2	4	12	5		5		3		7		5		1		3		1		1		1		5		1													12	12	100,00%
4	2	2d	2	5	11	9		9		9		1		3		1		3		1		1		1		1															8	11	72,73%
4	2	2d	3	1	16	5		7		7		5		9		9		9		1		1		1		1		1		1		1		1		5					13	16	81,25%
4	2	2d	3	2	12	9		5		7		9		9		5		1		3		1		1		3		3													9	12	75,00%
4	2	2d	3	3	13	9		5		9		9		9		7		1		1		3		5		1		1		5											9	13	69,23%
4	2	2d	3	4	11	9		9		5		5		1		9		9		9		5		7		7															6	11	54,55%
4	2	2d	3	5	12	7		9		7		9		9		9		1		1		1		1		1		1													8	12	66,67%
4	2	2d	4	1	14	5		9		9		9		9		9		9		5		3		1		5		5		1		1									8	14	57,14%
4	2	2d	4	2	12	7		9		9		5		7		9		9		9		5		7		5		3													7	12	58,33%
4	2	2d	4	3	16	7		7		9		9		9		9		9		9		9		5		9		3		5		5		9		9					6	16	37,50%
4	2	2d	4	4	12	9		9		9		5		7		3		9		5		1		5		5		9													7	12	58,33%
4	2	2d	4	5	15	9		9		9		7		9		5		3		7		9		9		3		1		5		9		9							7	15	46,67%
Summe					263																																				186		
4	3	3d	1	1	12	9		5		9		9		1		1		5		1		1		1		1		7													9	12	75,00%
4	3	3d	1	2	13	3		5		7		9		9		1		1		1		1		1		1		1		5											11	13	84,62%
4	3	3d	1	3	12	9		7		9		7		1		3		5		1		1		1		1		1													10	12	83,33%

Reihe	SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																		Datum:	03.07.2015	2015	Summe Befall SPSS	Anzahl befallene Blätter absolut mit Blattnummer	Mittelwert Befall
						Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (9= kein Schorf; 7= 1 Fleck; 5= 2-3 Flecke; 3= 1-5 Flecke; 1= >5 Flecke)																																								
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
						a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			Σ
4	3	3d	1	4	10	7		9		9		9		3		3		1		1		1		1																7	10	70,00%
4	3	3d	1	5	14	9		5		5		7		7		1		1		7		1		1		1		1		1		5								13	14	92,86%
4	3	3d	2	1	11	9		9		9		1		1		1		3		1		1		5		1														8	11	72,73%
4	3	3d	2	2	10	9		7		5		9		5		1		1		1		1		1																8	10	80,00%
4	3	3d	2	3	11	9		7		5		9		7		1		1		1		3		1		3														9	11	81,82%
4	3	3d	2	4	14	5		7		9		9		9		9		1		3		5		3		3		3		5		5								10	14	71,43%
4	3	3d	2	5	12	5		9		3		9		9		7		9		9		5		9		5		1												6	12	50,00%
4	3	3d	3	1	17	7		9		5		1		5		5		1		1		1		3		1		3		9		1		5		9		9		13	17	76,47%
4	3	3d	3	2	15	9		9		9		9		9		9		5		5		7		5		7		7		3		9		5						8	15	53,33%
4	3	3d	3	3	13	9		9		9		9		9		9		3		3		3		5		5		3		5										7	13	53,85%
4	3	3d	3	4	10	9		7		9		9		9		9		1		1		1		5																5	10	50,00%
4	3	3d	3	5	11	9		9		9		9		5		3		7		1		5		5		7														7	11	63,64%
4	3	3d	4	1	12	9		9		9		7		9		9		9		9		5		9		7		7												4	12	33,33%
4	3	3d	4	2	13	7		9		9		9		9		1		1		5		5		7		3		1		9										8	13	61,54%
4	3	3d	4	3	15	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		7						2	15	13,33%
4	3	3d	4	4	13	9		9		9		9		9		9		3		5		3		1		1		1		5										7	13	53,85%
4	3	3d	4	5	12	9		9		9		9		9		9		5		5		1		7		7		7												6	12	50,00%
Summe					250																																			158		

Tabelle 18: Boniturdaten an den Rosettenblättern Versuch III

befallene Blätter/Rosettenbüschel: a = Blattzahl gesamt/Rosettenbüschel, b = davon befallene Blätter

Datum Infektionsereignis	**Baum Nr.**	**Trieb Nr.:**	**Bemerkungen**	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		6		7		8		9		10		11		12		**Mittelwert Befefall**
				a	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	
I 26.04.2015	1	1 a	Rosettenblätter	3	0	3	0	3	0	4	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	2	0					
	1	1 b	Rosettenblätter	1	0	3	0	1	0	1	0	2	0	3	0	2	0	4	0									
	1	1 c	Rosettenblätter	3	0	4	0	4	0	2	0	3	0	4	0	4	0	3	0	5	0							
	1	1 d	Rosettenblätter	1	0	2	0	3	0	4	0	3	0	1	0	3	0	5	0									
	1	1 e	Rosettenblätter	3	0	4	0	1	0	2	0	2	0	2	0													
	1	1 f	Rosettenblätter	4	0	1	0	1	0	1	0	4	0	2	0													
	1	1 g	Rosettenblätter	3	0	4	0	2	0	3	0	4	0	4	0	4	0	2	0	1	0	4	0					
	1	1 h	Rosettenblätter	3	0	1	0	1	0	3	0	2	0	4	0	3	0											
	1	1 i	Rosettenblätter	3	0	3	0	4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	3									
	1	1 j	Rosettenblätter	4	0	4	0	2	0	3	0	3	0	3	1	4	0	2	0	4	0	1	0	2	0	4	0	2%
II 27.4.2015	2	2a	Rosettenblätter	3	0	2	0	3	0	1	0	2	0	2	1	4	1	3	0	3	0							
	2	2b	Rosettenblätter	2	0	4	0	1	0	3	1	2	0	3	1	2	1											
	2	2c	Rosettenblätter	3	0	2	0	1	0	1	0	1	0	3	0	4	3											
	2	2d	Rosettenblätter	2	1	4	0	2	0	4	2	2	1	5	1													

befallene Blätter/Rosettenbüschel: a = Blattzahl gesamt/Rosettenbüschel, b = davon befallene Blätter

Datum Infektionsereignis	**Baum Nr.**	**Trieb Nr.:**	**Bemerkungen**	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		6		7		8		9		10		11		12		**Mittelwert Befefall**
				a	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	
	2	2e	Rosettenblätter	2	1	1	1	2	2	5	5	4	2	2	1	2	2	2	1	6	4							
	2	2f	Rosettenblätter	1	1	4	0	2	0	2	0	1	0	4	0	1	0	2	0									
	2	2g	Rosettenblätter	1	1	3	0	3	0	4	0	1	0	2	0	2	0	2	1	2	0	1	0	6	2			
	2	2h	Rosettenblätter	1	0	2	0	3	0	2	0	1	0	2	0	2	1	5	1	2	1							
	2	2i	Rosettenblätter	3	0	2	0	2	0	2	1	3	0	3	0	2	1	2	0	1	0	5	2					
	2	2j	Rosettenblätter	2	0	2	1	1	1	2	0	3	0	1	0	3	0	3	0	2	1	2	0					22%
III 4.5.2015	3	3a	Rosettenblätter	3	0	3	0	3	1	5	2																	
	3	3b	Rosettenblätter	4	0	3	0	4	0	5	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0							
	3	3c	Rosettenblätter	1	1	4	3	4	1	3	1	3	1	4	0	5	1											
	3	3d	Rosettenblätter	3	1	1	0	2	1	5	1	1	0															
	3	3e	Rosettenblätter	3	0	3	1	3	0	2	0	3	1															
	3	3f	Rosettenblätter	3	1	2	0	3	0	2	0	4	0	2	1	2	0	2	0	4	0							
	3	3g	Rosettenblätter	1	0	3	0	4	0	2	0	1	0	2	0	3	1											
	3	3h	Rosettenblätter	4	0	4	0	5	0	5	0	6	0	5	0													
	3	3i	Rosettenblätter	4	0	2	0	3	0	3	0	2	1	3	0	3	0	2	0	5	0							

befallene Blätter/Rosettenbüschel: a = Blattzahl gesamt/Rosettenbüschel, b = davon befallene Blätter

Datum Infektionsereignis	**Baum Nr.**	**Trieb Nr.:**	**Bemerkungen**	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		6		7		8		9		10		11		12		**Mittelwert Befefall**
				a	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	
	3	3j	Rosettenblätter	3	0	2	0	3	0	2	0	2	0	3	0	4	0	1	0	3	1							11%
IV 5.5.15	4	4a	Rosettenblätter	3	1	3	0	1	0	1	0	1	1	2	1	3	0											
	4	4b	Rosettenblätter	3	0	1	0	3	1	2	1	2	0	1	0	3	1	5	0									
	4	4c	Rosettenblätter	1	0	1	1	2	1	2	0	3	2	1	0	1	0	2	1	1	0							
	4	4d	Rosettenblätter	1	1	2	2	1	0	2	1	4	2	1	0	4	2											
	4	4e	Rosettenblätter	3	1	3	0	2	1	2	1	6	1															
	4	4f	Rosettenblätter	3	0	3	0	1	0	2	1	3	0	2	0	6	0											
	4	4g	Rosettenblätter	2	0	2	0	1	0	4	0	1	0	3	0													
	4	4h	Rosettenblätter	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	4	0											
	4	4i	Rosettenblätter	2	0	3	0	4	1	2	0	4	0	4	0	4	0	4	0	2	0							
	4	4j	Rosettenblätter	1	0	2	0	2	0	4	0	1	0	3	1	3	0											15%

Tabelle 19: Boniturdaten Langtriebe Versuch III

SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																				Datum:	07.07.2014		2015	Summe Befall SPSS	Mittelwert Befall
					Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																											
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18						
					a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
1	1	1	a	18	9		9		9		5		9		9		9		7		5		7		9		9		9		5		5		3		9		9		7				
1	1	1	b	18	9		9		9		7		7		9		5		9		5		9		7		9		1		9		9		9		7		7		8		
1	1	1	c	18	9		9		9		9		9		1		7		3		9		9		9		5		5		5		9		9		5		9		7		
1	1	1	d	18	9		9		5		5		9		5		5		9		1		9		7		3		7		9		9		5		9		9		9		
1	1	1	e	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		5		5																3		
1	1	1	f	11	9		9		9		9		9		5		5		5		5		9		7																		5		
1	1	1	g	12	9		9		9		9		7		9		9		5		9		9		9		9																2		
1	1	1	h	18	9		7		7		9		9		9		5		9		9		9		9		9		9		7		7		5		5		7		8		
1	1	1	i	18	9		9		9		7		9		9		9		5		9		9		9		7		7		9		9		9		9		9		4		
1	1	1	j	18	7		7		5		9		9		9		9		9		9		9		9		7		7		9		9		9		9		9		5		
				161																																					58		36%
2	2	2	a	18	9		7		9		7		9		7		7		9		5		7		5		7		7		9		1		5		5		7		13		
2	2	2	b	18	9		7		5		9		5		7		7		9		5		5		5		7		5		5		5		9		9		1		13		
2	2	2	c	18	5		9		7		7		7		3		9		1		7		5		5		7		3		3		7		5		7		7		16		
2	2	2	d	18	1		7		9		9		7		9		5		1		5		9		3		9		3		5		9		5		5		9		11		
2	2	2	e	18	7		3		5		5		5		7		5		7		3		7		5		5		9		3		5		1		5		1		17		
2	2	2	f	14	7		7		7		7		9		5		7		5		9		9		9		7		7		3												10		
2	2	2	g	10	5		9		7		7		7		9		9		9		9		9																				4		
2	2	2	h	18	9		9		9		5		7		1		9		9		9		9		9		7		7		3		1		7		9		9		8		

SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Mittelwert Befall
					Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																					
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
					a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
2	2	2	i	18	9		9		9		9		7		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		5		3	
2	2	2	j	18	9		9		7		9		7		9		9		9		7		9		7		5		9		9		9		7		9		7	
				168																																			102	61%
3	3	3	a	9	9		9		9		9		9		7		9		5		5																				3	
3	3	3	b	18	9		9		9		5		5		5		7		9		9		5		5		9		7		9		7		5		7		9		10	
3	3	3	c	18	9		9		9		9		9		9		5		9		9		9		9		5		7		7		7		7		9		9		6	
3	3	3	d	12	7		9		1		5		9		9		7		9		9		7		7		9														6	
3	3	3	e	12	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9														0	
3	3	3	f	18	9		9		9		7		9		9		9		7		5		9		7		9		5		9		3		5		9		9		7	
3	3	3	g	18	5		9		7		7		5		5		9		9		7		5		3		5		9		5		9		7		9		9		11	
3	3	3	h	18	9		9		9		9		5		9		5		5		7		7		9		9		3		5		7		7		9		9		9	
3	3	3	i	18	7		9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		3	
3	3	3	j	18	9		9		5		9		9		9		9		9		9		9		7		7		9		9		7		9		9		9		4	
				159																																			59	37%
4	4	4	a	18	9		9		9		9		9		9		5		5		5		9		7		5		9		9		9		5		9		9		6	
4	4	4	b	10	9		9		9		9		9		5		5		3		3		9																		4	
4	4	4	c	18	9		9		9		9		5		9		9		9		9		7		7		9		9		9		9		7		7		9		5	
4	4	4	d	17	9		9		7		7		9		9		9		3		5		9		5		9		9		7		5		7		7				9	
4	4	4	e	16	9		7		9		9		9		9		9		9		7		7		5		5		9		9		7		5						7	
4	4	4	f	11	7		9		9		9		5		9		5		9		9		7		7																5	
4	4	4	g	18	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		0	

SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Mittelwert Befall
					Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																					
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
					a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
4	4	4	h	18	9		9		9		9		7		9		7		9		9		5		9		9		9		9		9		7		9		4	
4	4	4	i	18	9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		9		5		9		7		5		7		5	
4	4	4	j	18	9		9		9		7		7		9		9		9		9		9		9		9		7		7		5		9		9		5	
				162																																			50	31%
5	5	5	a	4	9		9		5		7																												2	
5	5	5	b	9	9		9		9		9		7		7		1		3		3																		5	
5	5	5	c	4	9		9		7		3																												2	
5	5	5	d	6	9		7		5		9		9		7																								3	
5	5	5	e	11	7		3		9		5		9		9		9		9		9		9																3	
5	5	5	f	5	9		9		9		9		9																										0	
5	5	5	g	8	9		9		9		7		7		9		9		9																				2	
5	5	5	h	7	9		9		9		9		9		9		9																						0	
5	5	5	i	7	9		9		9		7		9		9		9																						1	
5	5	5	j	6	9		9		9		9		9		7																								1	
				67																																			19	28%
6	6	6	a	6	9		9		7		7		7		5																								4	
6	6	6	b	7	9		9		7		9		7		7		9																						3	
6	6	6	c	4	7		9		7		5																												3	
6	6	6	d	9	7		5		9		9		9		7		9		7		5																		5	
6	6	6	e	7	7		7		5		9		9		1		7																						5	
6	6	6	f	9	7		7		9		9		9		9		7		9		3																		4	

SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Mittelwert Befall
					Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																					
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
					a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			
6	6	6	g	10	9		7		9		9		9		1		9		5		9		7																4		
6	6	6	h	11	9		9		9		9		5		9		9		7		9		9		7														3		
6	6	6	i	15	7		5		5		9		7		9		9		9		9		9		9		1		1		5		7						8		
6	6	6	j	11	9		9		5		7		7		9		9		9		9		3		3														5		
				89																																			44	49%
7	7	7	a	7	5		9		5		9		7		5		1																						5		
7	7	7	b	10	9		9		9		9		5		7		7		7		3		7																6		
7	7	7	c	5	9		9		9		9		9																										0		
7	7	7	d	6	9		9		7		5		3		5																								4		
7	7	7	e	3	9		7		7																														2		
7	7	7	f	7	9		9		9		9		9		9		7																						1		
7	7	7	g	6	7		9		5		9		9		9																								2		
7	7	7	h	5	9		9		7		9		9																										1		
7	7	7	i	6	7		7		9		9		7		9																								3		
7	7	7	j	7	9		9		9		9		9		9		3																						1		
				62																																			25	40%
8	8	8	a	18	5		7		5		9		9		7		9		9		9		9		5		5		5		3		7		1		9		9		10	
8	8	8	b	15	9		7		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		7		7						3		
8	8	8	c	18	5		5		5		9		9		9		9		9		7		5		1		1		1		5		9		7		9		9		10	
8	8	8	d	15	7		7		9		9		9		3		9		5		9		9		9		9		5		9		9						5		
8	8	8	e	15	7		7		5		5		9		7		5		9		7		9		7		1		9		9		9						9		

SPSS NR Varianten	Parz.	BNr.	LT-Nr.	Blatt-zahl pro LT	Apfelschorf - Befall an Langtrieben = 5 Langtriebe/Baum																																Datum:	07.07.2014	2015	Summe Befall SPSS	Mittelwert Befall
					Blatt-Nummer, von Langtrieb-Basis nach oben gezählt (a: bei Befall = "1", sonst nichts; b: wenn nicht ganz sicher = "x", sonst nichts)																																					
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
					a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
8	8	8	f	12	9		9		9		9		9		7		9		7		9		7		9		5												4	
8	8	8	g	12	7		9		7		9		9		9		9		9		1		1		9		9												4	
8	8	8	h	13	9		9		9		9		9		9		9		9		1		7		9		5		9										3	
8	8	8	i	12	9		9		9		9		9		7		7		7		1		3		9		9												5	
8	8	8	j	15	7		9		9		9		9		9		7		9		9		9		9		9		9		9								2	
				145																																			55	38%