

Vergleich der von der Roßkastanienminiermotte *Cameraria ohridella* und dem Blattbräunepilz *Guignardia aesculi* verursachten Schadbilder, untersucht am Standort Saarbrücken

Bettina Diehl

Title: Comparison of the damages caused by the Horse-Chestnut Leaf Miner *Cameraria ohridella* and the Brown Leaf Mould *Guignardia aesculi*, examined at the location of Saarbrücken

Titre: Comparaison des effets produits par la mineuse du marronnier *Cameraria ohridella* et le black-rot du marronnier *Guignardia aesculi* – une recherche effectuée à Sarrebruck

Kurzfassung: Die 1984 am mazedonischen Ohridsee erstmals beobachtete Roßkastanienminiermotte *Cameraria ohridella* hat sich seitdem vom Balkan aus explosionsartig über nahezu ganz Europa ausgebreitet. Der Schädling befällt in erster Linie die weißblühende Roßkastanie *Aesculus hippocastanum*, was bereits in den Sommermonaten zu einem vorzeitigen Verbraunen der Blätter und Blattfall führt.

Ein ganz ähnliches Schadbild ruft der ebenfalls ursprünglich nicht in Europa beheimatete Blattbräunepilz *Guignardia aesculi* hervor.

Im Jahr 2004 wurde anhand einer Untersuchung in Saarbrücken ein bisher vernachlässigter Vergleich der Schadbilder von *Cameraria ohridella* und *Guignardia aesculi* gezogen (DIEHL 2005). Dabei konnte beobachtet werden, dass die Schadbilder sowohl stark miteinander korrelieren als auch sich antagonistisch zueinander verhalten. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass eine Entfernung des herbstlichen Falllaubes und damit der überwinterten Puppen den Befall durch die Schädlinge im Folgejahr verringert.

Abstract: The Horse-Chestnut Leaf Miner *Cameraria ohridella*, recorded for the first time in Macedonia near Lake Ohrid in 1984, has spread rapidly from Balkan to almost over the whole of Europe. The parasite mainly infests the white-flowering Horse-Chestnut *Aesculus hippocastanum*, which leads to premature browning and leaf loss in summer.

Almost similar damages are caused by the Brown Leaf Mould *Guignardia aesculi*, which is not of European origin either.

A so far neglected comparison between the damages caused by *Cameraria ohridella* and *Guignardia aesculi* was carried out by a study in Saarbrücken in 2004 (DIEHL 2005). It could be observed, that the damages are strongly correlating as well as they are antagonistic. Further on could be ascertained, that the removal of leaf litter and thereby the hibernating pupae, decreases infestation in the following year.

Keywords: *Cameraria ohridella*, Horse-Chestnut Leaf Miner, *Guignardia aesculi*, Brown Leaf Mould

Résumé: La mineuse du marronnier, observée pour la première fois au bord du Lac Ohrid en Macédonie, s'est répandue sur presque toute l'Europe depuis, et cela de manière épidémique.

Le parasite infeste surtout le marronnier commun *Aesculus hippocastanum*, ce qui se manifeste par le dessèchement et par sa chute prématuré du feuillage dès l'été.

Un effet semblable est également produit par le black-rot du marronnier *Guignardia aesculi*, qui n'est pas originaire d'Europe non plus.

Une recherche effectuée à Sarrebruck en 2004 a enfin comparé les effets produits par ces deux parasites (DIEHL 2005). On peut se rendre compte qu'il y a une forte corrélation entre les deux effets, mais en même temps les parasites agissent de façon antagoniste. On peut également constater qu'en se débarrassant du feuillage automnal et des chrysalides de mineuse y hibernant, on réduit l'infestation des mineuses des marronniers par l'année suivante.

1 Die Roßkastanienminiermotte *Cameraria ohridella*

Der zur Familie der Gracillariidae gehörenden Kleinschmetterling *Cameraria ohridella* ist der einzige europäische Vertreter der Gattung *Cameraria*, die in den tropischen und subtropischen Regionen Asiens und Amerikas weit verbreitet ist (DESCHKA, DIMIC 1986; DESCHKA 1993). Die Larven des Falters entwickeln sich in den Blättern der Roßkastanie und ernähren sich dabei von deren Parenchym. Dadurch entstehen an den Blättern braune Nekrosen, die sogenannten Minen, die der Roßkastanienminiermotte ihren Namen geben. Die Schädlinge überwintern als Puppen im Laub des Vorjahres, aus dem ab April die Falter schlüpfen. Die Paarung findet an den Stämmen der Roßkastanien statt. Nach der Paarung legen die Weibchen ihre Eier auf der Oberseite der Roßkastanienblätter ab, wobei zunächst der untere Bereich der Baumkrone befallen wird (BACKHAUS et al. 2002). Nach zwei bis drei Wochen schlüpfen die Junglarven. Sie bohren sich ins Blatt ein und beginnen zu minieren. Zunächst sind die dabei entstehenden Minen noch sehr klein und kaum zu erkennen, im Laufe der Entwicklung werden sie aber zu bis zu 10 cm langen Platzminen erweitert, die zumeist von Blattadern begrenzt sind (BUTIN, FÜHRER 1994). *Cameraria ohridella* durchläuft sechs Larvalstadien. Danach erfolgen die Verpuppung und das Schlüpfen der Falter (PSCHORN-WALCHER 1997). In unseren Breiten bildet *Cameraria ohridella* in der Regel drei Generationen aus (HEITLAND et al. 2003). Häufig gehen schon Puppen der ersten Generationen in die Diapause ein und nicht erst die der letzten Generation (BACKHAUS et al. 2002).

Cameraria ohridella kann sich auf verschiedenen Arten der Gattung *Aesculus* sowie dem Spitzahorn *Acer platanoides* und dem Bergahorn *Acer pseudoplatanus* entwickeln, ihr bevorzugter Wirt ist jedoch die weißblühende Roßkastanie *Aesculus hippocastanum* (FREISE et al. 2003). Im Verlauf des Befalls durch den Schädling verbraucht das Laub der Bäume, und es kann bereits im August zu einem verfrühten Blattabwurf kommen (BUTIN 1989).

Allgemein stellt sich die Frage, ob und inwiefern die Roßkastanie durch den Befall durch *Cameraria ohridella* geschädigt wird. Neben den starken optischen Einbußen durch die braunen Blätter konnten keine gravierenden Schäden festgestellt werden. So ist die Photosyntheseleistung der minierten Blattareale zwar stark eingeschränkt, doch die nicht geschädigte Blattfläche ist nach wie vor voll funktionstüchtig (RAIMONDO et al. 2003; NARDINI et al. 2004). Auch der Holzzuwachs wird nicht gemindert, sondern sogar gesteigert. Die Roßkastanie versucht damit offenbar, dem Verlust an Blattfläche entgegenzuwirken (SALLEO et al. 2003). Die Größe und das Gewicht der Roßkastanien Samen verringert sich infolge des Mottenbefalls, allerdings nicht deren Anzahl. Es lässt sich daher nicht sagen, dass die Roßkastanienbestände gefährdet sind (THALMANN et al. 2003). Allerdings wurden bis jetzt noch keine Studien durchgeführt, in denen die langfristigen Auswirkungen des Schädlingbefalls untersucht wurden.

Die Roßkastanienminiermotte trat erstmals massenhaft im Jahr 1984 am mazedonischen Ohridsee auf. Zuvor war sie noch nicht beobachtet worden. Die Erstbeschreibung von *Cameraria ohridella* erfolgte im Jahr 1986 durch DESCHKA und DIMIC (DESCHKA, DIMIC 1986). Ob der Falter tatsächlich aus Mazedonien stammt, ist noch nicht geklärt. Es wurden viele Theorien bezüglich der Herkunft der Roßkastanienminiermotte aufgestellt. Sie reichen von einem relikitären Vorkommen der Art (DESCHKA, DIMIC 1986; PSCHORN-WALCHER 1997) über eine Entstehung an besagtem Ohridsee bis zu einer transkontinentalen Verschleppung (HOLZSCHUH 1997; FREISE et al. 2002) dorthin. Keine der Theorien konnte bis jetzt zweifelsfrei belegt werden. Einer der wenigen unstrittigen Punkte in dieser Frage ist, dass die Ausbreitung des Schädlings über ganz Ost- und Mitteleuropa von Mazedonien ausging (HEITLAND et al. 1999). Neben diesem Ausbreitungszentrum am Ohridsee existiert noch ein weiteres, sekundäres Ausbreitungszentrum im österreichischen Linz (PSCHORN-WALCHER 1997). Man nimmt an, dass die Motte durch anthropogene Verschleppung dorthin gelangt ist. Vom ersten Zentrum am Ohridsee aus erfolgte die Ausbreitung nur langsam, während sich der Falter von Linz aus mit einer enormen Geschwindigkeit nach Norden ausgebreitet hat (HELLRIGL 2000). Die Verbreitung der Miniermotte erfolgt sowohl aktiv als auch passiv. Das heißt, dass sie sich über kurze Distanzen durch aktive Migration verbreiten kann und größere Strecken passiv überbrückt (GILBERT et al. 2004). Diese passive Verbreitung erfolgt in der Hauptsache durch den Menschen. Mit dem Verkehr werden Falter und Roßkastanienblätter mit darin enthaltenen Puppen von *Cameraria ohridella* in zum Teil weit entfernte Gebiete verschleppt, und es wird so eine neue Population begründet (DESCHKA 1993; HEITLAND et al. 2003). Daher erfolgt die Verbreitung des Kleinschmetterlings auch nicht in einer einheitlichen Front, sondern über sogenannte „hot spots“, in die der Falter verschleppt wird und von denen ausgehend er sich in die umliegenden Gebiete ausbreitet (HELLRIGL, AMBROSI 2000).

Seit sich *Cameraria ohridella* in Europa ausgebreitet hat, wurden die verschiedensten Bekämpfungsmethoden erprobt, um der Plage Herr zu werden. So zum Beispiel die biologische Bekämpfung durch Parasitoide (KENIS 1997; LETHMAYER, GRABENWEGER 1997; KEHRLI, BACHER 2003), die Bekämpfung mit Hilfe von Pheromonfallen (KALINOVA et al. 2003), die chemische Bekämpfung mit Insektiziden (BACKHAUS et al. 2003) und die Beseitigung des Herbstlaubs. Allerdings hat sich bis jetzt nur die Laubentfernung als wirkungsvoll und praktikabel erwiesen, um den Schädlingsbefall einzudämmen, da mit dem Herbstlaub auch die überwinterten Puppen beseitigt werden und so der Befall im Folgejahr verringert werden kann (ARNOLD, SENGONCA 2002; PAVAN et al. 2003). Die Laubentfernung hat zudem den Vorteil, dass sie umweltfreundlich, günstig und leicht durchzuführen ist (BACKHAUS et al. 2002).

In den meisten deutschen Städten wird die Roßkastanienminiermotte durch die Entfernung des Herbstlaubes bekämpft (MARX 1997; SENGONCA et al. 2002; HOMMES et al. 2003; NIESAR 2003; ZUNKE et al. 2003). So setzt Berlin dabei auf die Einbeziehung der Bürger, da die Stadt finanziell nicht in der Lage ist, im gesamten Stadtgebiet das Laub zu entfernen (BALDER, JÄCKEL 2003). Auch in Saarbrücken werden die Bürger in Plakataktionen und durch Medienberichte auf die Problematik aufmerksam gemacht und dazu aufgefordert, das Herbstlaub der Roßkastanien zu entfernen.



Abb. 1:
*Cameraria
ohridella*
(Foto:
Andreas
Werno)

Abb. 2: Schadbild der
Roßkastanienminiermotte
Cameraria ohridella
(Foto: Bettina Diehl)



Abb. 3: Schadbild des
Blattbräunepilzes *Guignardia aesculi*
(Foto: Bettina Diehl)

2 Der Blattbräunepilz *Guignardia aesculi*

Neben der Miniermotte kommt ein weiterer Schädling auf den Blättern der Roßkastanie vor, der ein ganz ähnliches Schadbild erzeugt – der Blattbräunepilz *Guignardia aesculi*. Systematisch gesehen gehört *Guignardia aesculi* zu den Ascomyceten (DANERT et al. 1993). Der Pilz stammt ursprünglich aus Nordamerika. Von dort wurde er in den Mittelmeerraum verschleppt und hat sich inzwischen über ganz Europa ausgebreitet. In Deutschland wurde er erstmals 1960 beobachtet.

Guignardia aesculi siedelt in der Hauptsache auf *Aesculus hippocastanum*. Er kann sich über eine Haupt- und eine Nebenfruchtform fortpflanzen. Die Hauptfruchtform, in welcher der Pilz den Winter überbrückt, bildet sich auf dem herabgefallenen Herbstlaub aus. Von ihr ausgehend erfolgt im darauffolgenden Jahr die erneute Infektion der Roßkastanien. Die Nebenfruchtform bildet sich ab Mai auf den Roßkastanienblättern aus und ruft charakteristische, zumeist von einem gelben Rand umgebene, braune Blattnekrosen hervor (SCHNEIDER 1961).

3 Vergleich der Schadbilder von *Cameraria ohridella* und dem Blattbräunepilz *Guignardia aesculi*

Das Schadbild von *Guignardia aesculi* ähnelt stark dem von *Cameraria ohridella*, weshalb die Schäden von beiden häufig verwechselt und allein dem Pilz oder allein der Motte zugeordnet werden. In vorliegendem Artikel wurde das Augenmerk auf den Vergleich der Schadbilder gerichtet und zudem untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen ihnen festzustellen ist.

Dazu wurden über den Zeitraum von Juni bis Oktober 2004 an sechs Standorten in Saarbrücken jeweils drei Roßkastanien beprobt, indem von je fünf Blättern das mittlere Fiederblatt daraufhin untersucht wurde, wie stark es prozentual gesehen von Miniermotte und Pilz befallen ist. Aus den erhaltenen Daten wurde pro Standort und Monat der Mittelwert der jeweiligen Schäden berechnet und in einer Grafik dargestellt.

Im Folgenden sollen zunächst die einzelnen Standorte diskutiert und miteinander verglichen werden. Im Anschluss daran wird ein Resümee aus dieser vergleichenden Betrachtung gezogen.

3.1 Standort Universität

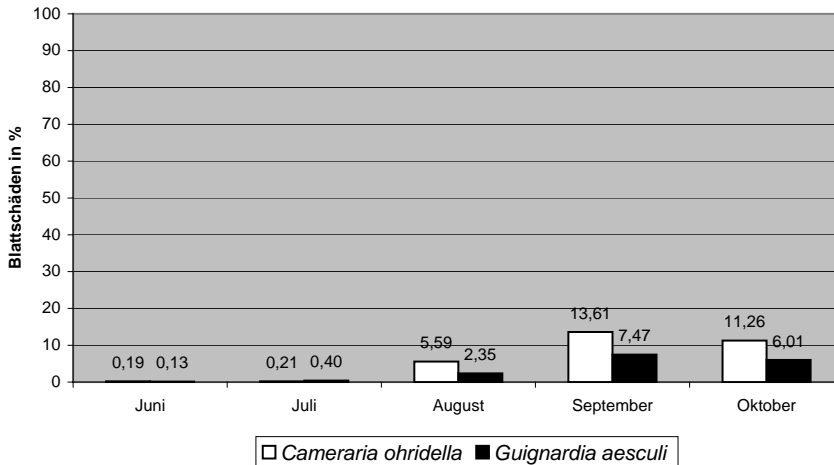


Abb. 4: Standort Universität

Die Bäume am Standort Universität besitzen eine hohe Vitalität, da sie – im Gegensatz zu den meisten anderen beprobten Roßkastanien - nicht unter Stressfaktoren wie engem Wurzel- und Kronenraum oder dem Einsatz von Streusalz zu leiden haben. Zudem wird hier das Herbstlaub sorgfältig entfernt.

Offenbar wirken sich die hohe Vitalität und die Laubentfernung positiv aus, da hier die Blattschäden durch die Motte im Vergleich zu den anderen Probenahmestandorten am geringsten sind.

Die Schäden, die *Guignardia aesculi* verursacht, liegen dagegen im Vergleich zu den anderen Standorten im oberen Bereich. Das könnte damit zusammenhängen, dass der Standort Universität aufgrund seiner geringen Versiegelung ein eher feuchter Standort ist und die Lebensbedingungen für den Pilz an feuchten Standorten besser sind.

Die von September auf Oktober wieder absinkenden Blattschäden sind vermutlich darauf zurückzuführen, dass die stark geschädigten Blätter bereits abgefallen sind und deshalb nur geringer befallene beprobt wurden.

Eine weitere Erklärungsmöglichkeit wäre, dass im Oktober die unteren Äste von einem der beprobten Bäume entfernt worden sind und diese Äste stärker von Miniermotte und Pilz befallen waren als die stattdessen beprobten Blätter der darüber liegenden Äste, zumal die Schäden durch die Motte innerhalb der Baumkrone von oben nach unten zunehmen.

Der große Sprung von Juli auf August und von August auf September weist darauf hin, dass die Blätter hier durch die einsetzende zweite und dritte Generation von *Cameraria ohridella* vermehrt geschädigt wurden.

Die Korrelation zwischen den Schäden von Pilz und Motte ist mit einem Wert von 0,99 sehr hoch. Und auch im obenstehenden Diagramm kann man erkennen, dass es einen eindeutigen Zusammenhang zwischen einem Anstieg der Schäden durch *Cameraria ohridella* und denen durch *Guignardia aesculi* gibt.

3.2 Standort „Jugendherberge junge Bäume“

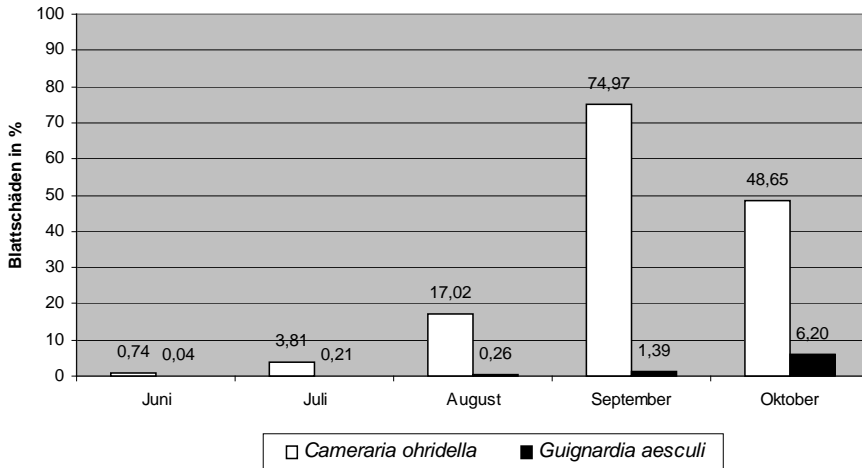


Abb. 5: Standort „Jugendherberge junge Bäume“

An diesem Probenahmepunkt treten mit die höchsten Blattschäden durch die Motte auf. In den ersten beiden Monaten der Probenahme jedoch steigen die Schäden nur wenig an. Das ist mit großer Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass an diesem Standort das Laub gründlich entfernt wird. Zudem könnten die Leimringe an den Stämmen der jungen Roßkastanien ebenfalls einen Einfluss haben. Erst ab August steigen die Schäden stärker an. Das dürfte damit zusammenhängen, dass das Laub von der benachbarten Fläche, dem Standort „Jugendherberge alte Bäume“, nicht entfernt wird. Dort schlüpfen und siedeln demzufolge auch mehr Motten. Die Populationsdichte steigt von Generation zu Generation an, und die Motten wandern mit steigendem Populationsdruck zu den weniger dicht besiedelten jungen Roßkastanien ab. So ist der Befall in den Monaten Juni bis August auch geringer als am benachbarten Standort. Erst im September erreicht er die gleiche Höhe.

Im Oktober sinkt der Anteil der durch die Motte geschädigten Blattfläche wieder ab. Das hängt mit großer Wahrscheinlichkeit damit zusammen, dass die mit fast 80% geschädigten Blätter schon abgefallen sind und somit nur noch geringer geschädigte Blätter am Baum verbleiben.

Dagegen spricht allerdings, dass die Schäden durch *Guignardia aesculi* weiterhin kontinuierlich ansteigen. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass sich die Schäden durch Motte und Pilz antagonistisch zueinander verhalten. Die Pilzschäden bleiben von Juni bis September auf ähnlich niedrigem Level und steigen erst im Oktober stark an und zwar dann, wenn die Schäden durch die Motte wieder zurückgegangen sind, weil nur noch geringer von Mottenschäden betroffene Blätter am Baum verblieben sind.

Die Schäden durch *Guignardia aesculi* sind im Vergleich zu anderen Standorten sehr gering. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass der Standort eher trocken ist, da sich außer den jungen Bäumen selbst, die in exponierter Lage und sehr weit auseinander stehen, hier keine Schattenspender finden.

Im starken Anstieg der Mottenschäden in den Monaten August und September spiegelt sich vermutlich die gestiegene Populationsdichte durch die zweite und die dritte Mottengeneration wider.

Die Korrelation zwischen von Motte und von Pilz verursachten Schäden ist mit 0,53 nicht sehr hoch. Das ist auf den zuvor erwähnten Anstieg der Pilzschäden und den gleichzeitigen Abfall der Mottenschäden zurückzuführen.

3.3 Standort „Jugendherberge alte Bäume“

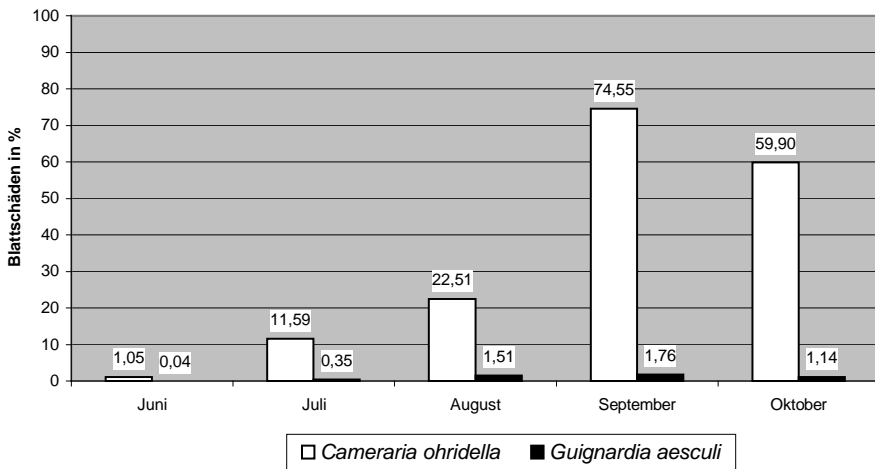


Abb. 6: Standort „Jugendherberge alte Bäume“

Das Bild der Blattschäden am Standort „Jugendherberge alte Bäume“ ähnelt sehr stark dem Bild am Nachbarstandort „Jugendherberge junge Bäume“. Jedoch ist hier der Befall der Roßkastanienblätter durch die Motte von Anfang an höher und steigt auch stärker an. Im Vergleich zu den anderen Standorten wurde hier der höchste Mottenbefall beobachtet. Der von Anfang an hohe und stark ansteigende Befall ist mit großer Sicherheit darauf zurückzuführen, dass das Herbstlaub hier nicht entfernt wird.

Der starke Anstieg des Befalls von August auf September wird auch hier auf den gestiegenen Populationsdruck durch die nachfolgende zweite und dritte Generation zurückgeführt.

Wie auch an den anderen bereits besprochenen Standorten sinken auch hier die durch die Roßkastanienminiermotte verursachten Schäden im Oktober wieder ab, was auch hier darauf zurückgeführt wird, dass die besonders stark geschädigten Blätter bereits abgefallen sind.

Die Schäden durch *Guignardia aesculi* sind an diesem Standort nur sehr gering ausgeprägt und bleiben sogar nahezu durchgehend gleich niedrig, obwohl es hier eher feucht ist, da durch die eng stehenden hohen Roßkastanien kaum ein Sonnenstrahl an den Boden dringt. Die Lebensbedingungen für den Pilz wären also gut. Das ließe sich dahingehend deuten, dass sich der Pilz auf stark durch die Motte geschädigten Blättern nicht gut ausbreiten kann, die beiden Schadbilder demnach antagonistisch aufeinander wirken. Dennoch zeigt die Korrelation von

0,79, dass offenbar ein Zusammenhang zwischen den Blattschäden durch *Cameraria ohridella* und *Guignardia aesculi* besteht, der hier allerdings nicht sehr stark ausgeprägt ist.

3.4 Standort Obere Scheidter Straße

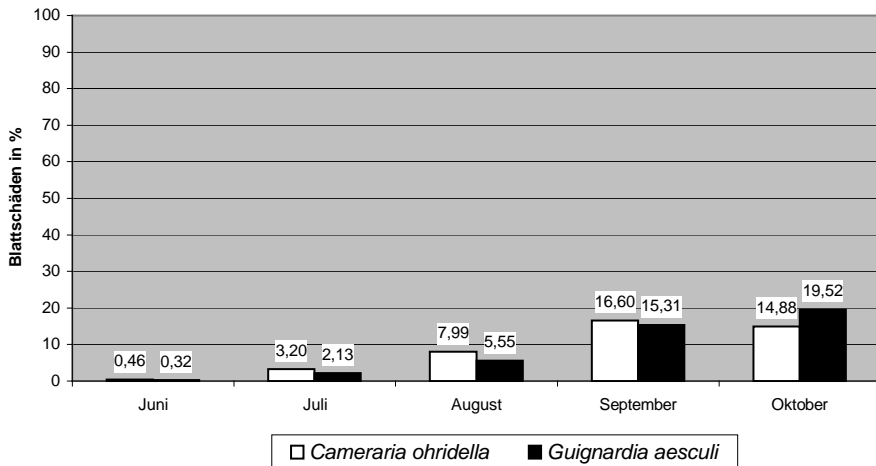


Abb. 7: Standort Obere Scheidter Straße

Am Standort Obere Scheidter Straße finden sich von allen untersuchten Punkten die höchsten Schäden durch den Pilz, die zudem stetig ansteigen. Das ist unter Umständen darauf zurückzuführen, dass es hier durch die großen schattenspendenden Kronen der Roßkastanien und die umgebenden großzügigen Vorgärten relativ feucht ist. Eine wirklich plausible Begründung ist das allerdings nicht.

Der Befall durch die Motte ist hier nicht sehr hoch. Das ist sehr wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass das herabgefallene Laub in der Allee im Herbst entfernt wird.

Auch hier ist ein sprunghafter Anstieg der durch die Motte verursachten Blattschäden zu beobachten, der auf die Individuen der Folgegenerationen zurückzuführen ist.

Die vorgefundenen Blattschäden durch die Roßkastanienminiermotte gehen auch an diesem Standort im Oktober zurück. Allerdings nur um ein geringes Maß von 16,60% auf 14,88%. Das kann auch hier dadurch erklärt werden, dass die stärker befallenen Blätter bereits vom Baum abgefallen sind.

Die Korrelation zwischen den Schadbildern von Motte und Pilz ist mit 0,95 sehr hoch, sodass sich auch hier von einem eindeutigen Zusammenhang sprechen lässt.

3.5 Standort Untere Scheidter Straße

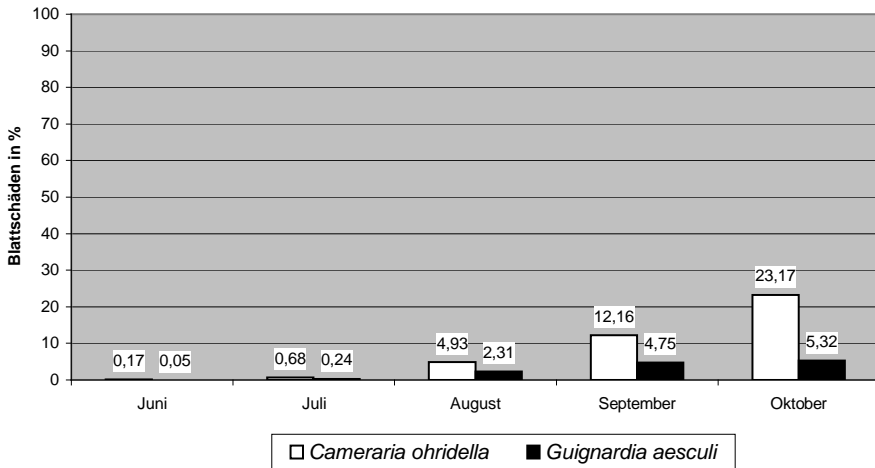


Abb. 8: Standort Untere Scheidter Straße

Das im unteren Teil der Scheidter Straße beobachtete Schadbild unterscheidet sich in einigen Punkten von dem im oberen Teil beobachteten. Zunächst einmal sind die Blattschäden zu Beginn der Probenahme geringer und sie steigen auch weniger stark an. Das hängt mit großer Wahrscheinlichkeit mit der höheren Flächenversiegelung zusammen. Das im Herbst anfallende Laub kann besser geräumt werden, und es kann sich allgemein weniger Laub vom Vorjahr ansammeln, aus dem sich Motte und Pilz entwickeln könnten.

An diesem Standort findet sich ein Befallsbild, wie es im Vorfeld der Untersuchung eigentlich an allen Standorten erwartet wurde. Die Werte steigen kontinuierlich zum Ende der Probenahme hin an. Die Tatsache, dass hier im Gegensatz zu den übrigen Standorten der Befall durch die Motte im Oktober weiter steigt, lässt sich möglicherweise dadurch begründen, dass die Blattschäden im September nicht so hoch waren, dass dies zu einem verfrühten Blattabwurf geführt hätte.

Die Schadbilder von *Cameraria ohridella* und *Guignardia aesculi* korrelieren mit einem Wert von 0,93 sehr stark.

3.6 Standort Bismarckstraße

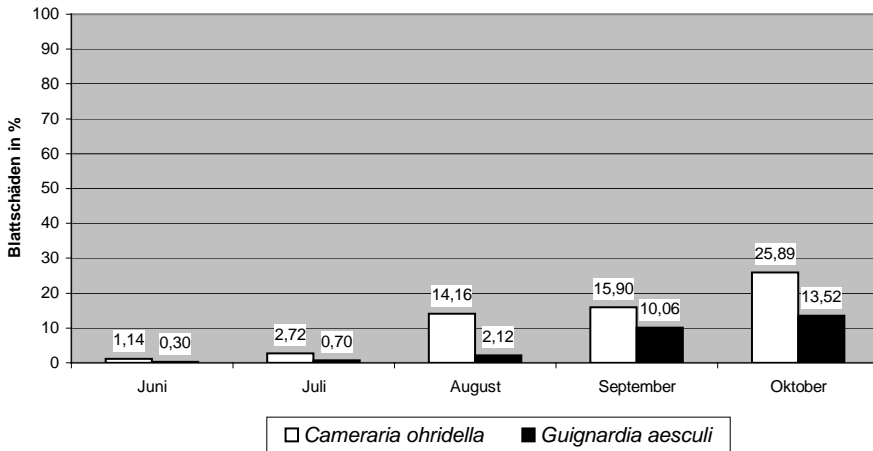


Abb. 9: Standort Bismarckstraße

Am Standort Bismarckstraße findet sich mit 1,14 % im Juni der höchste Anfangsbefall unter den betrachteten Probenahmestellen. Zurückzuführen ist dies vermutlich darauf, dass in den angrenzenden Vorgärten noch Herbstlaub aus dem Vorjahr zu finden war, von dem ausgehend der erneute Befall der Bäume durch die Motte ausgegangen sein könnte. Im August ist ein sprunghafter Anstieg der Schäden durch die Motte von 2,72%, im Juli auf 14,16% zu beobachten, was wie bei den vorhergehenden Standorten auf den Populationszuwachs durch neue Mottengenerationen erklärbar ist. Ähnlich wie beim Standort Untere Scheidter Straße bleiben auch hier die Schäden durch die Motte bis in den September hinein mit 15,9% relativ gering, sodass ein verfrühter Blattabwurf vermutlich weitgehend ausbleibt und einen weiteren Anstieg der Mottenschäden auf 25,89% im Oktober ermöglicht.

Im Vergleich zum Standort Scheidter Straße konnte nicht festgestellt werden, dass das geringere Verkehrsaufkommen die Schadbilder durch Pilz und Motte beeinflusst.

Die Blattschäden durch *Guignardia aesculi* sind in den Monaten September und Oktober sehr hoch. Hier könnte ein Zusammenhang damit vermutet werden, dass der Standort durch seine schattige Lage und die zahlreichen Vorgärten relativ feucht ist. Warum die Werte von Juni bis August allerdings vergleichsweise gering sind, ist fraglich.

Aufgrund einer Korrelation von 0,90 kann man von einem hohen Zusammenhang zwischen den Schadbildern von Roßkastanienminiermotte und Blattbräunepilz sprechen.

4 Resümee

Als Resümee lassen sich aus dieser Betrachtung der sechs verschiedenen Probenahmepunkte mehrere Erkenntnisse ziehen.

Die Entfernung des Herbstlaubes hat sich als eine wirkungsvolle Methode zur Senkung der Schäden durch *Cameraria ohridella* erwiesen. Darauf deuten insbesondere die hohen

Blattschäden am Standort „Jugendherberge alte Bäume“ hin, an dem das Herbstlaub nicht geräumt wird.

Zudem konnte durch die vorliegende Untersuchung die Aussage unterstützt werden, dass die unmittelbare Nähe von nicht geräumten Flächen sich auf geräumte Flächen insofern auswirkt, dass der Befall durch die Roßkastanienminiermotte dort im Verlauf des Jahres stark ansteigt, da die Falter sich mit steigendem Populationsdruck auch auf benachbarte Flächen ausbreiten. Am Standort „Jugendherberge junge Bäume“, an dem das Laub entfernt wird, sind die Blattschäden durch die Motte nämlich zunächst noch gering. Im Verlauf der Probenahme steigen sie dann rapide an, bis sie eine ähnliche Höhe wie an der benachbarten Fläche „Jugendherberge alte Bäume“ erreicht haben, von der das Herbstlaub nicht entfernt wird.

Auf die Schäden durch den Pilz scheint die Laubentfernung allerdings keinen Einfluss zu haben, da sich keinerlei Zusammenhang feststellen lässt zwischen der Höhe der Pilzschäden und der Entfernung des Herbstlaubes. Dies widerspricht der Aussage von BUTIN (1989), wonach die Entfernung des Herbstlaubes eine effektive Bekämpfungsmöglichkeit gegen *Guignardia aesculi* ist.

Der Abfall der Blattschäden von um die 80% im September auf ca. 50%, bzw. 60% im Oktober an den Standorten „Jugendherberge junge Bäume“ und „Jugendherberge alte Bäume“ deutet darauf hin, dass die stark geschädigten Blätter abgeworfen werden und nur noch weniger stark geschädigte Blätter am Baum verbleiben.

Bei allen beprobten Standorten außer dem Standort Bismarckstraße lässt sich ein Anstieg der Blattschäden durch *Cameraria ohridella* von Juli auf August und von August auf September feststellen. Darin spiegelt sich mit großer Wahrscheinlichkeit der Populationszuwachs durch die zweite und die dritte Generation wider. Die erste Generation schwärmt ab April, die zweite ab Juni und die dritte ab August. Die Hauptschäden an den Roßkastanienblättern entstehen demzufolge in Schüben ab Mai, Ende Juli und Anfang September, wodurch sich die sprunghaften Anstiege der Blattschäden im August und September erklären ließen.

An den nahezu durchgehend hohen Werten, die bei der Untersuchung der Korrelation zwischen den Schadbildern von *Cameraria ohridella* und *Guignardia aesculi* festgestellt wurden, kann man erkennen, dass ein großer Zusammenhang zwischen den beiden Faktoren besteht. Das unterstützt die Annahme von BACKHAUS et al. (2002), dass mit dem Befall durch *Cameraria ohridella* auch der Befall durch den Blattbräunepilz *Guignardia aesculi* zunimmt, was ein Hinweis darauf wäre, dass mit steigender Schädigung durch die Miniermotte die Roßkastanie anfälliger für Schwächeparasiten wie den Pilz wird.

So korrelieren zwar der Befall von Pilz und Motte miteinander, sie verhalten sich aber dennoch antagonistisch zueinander. Wenn die Schäden durch *Cameraria ohridella* hoch sind, sind die Schäden durch *Guignardia aesculi* niedrig und umgekehrt. Das ist insofern logisch, als dass eine Fläche, die bereits durch den Pilz geschädigt ist, nicht mehr der Motte als Nahrung dienen kann, und dass eine Fläche, die bereits miniert und deshalb abgestorben ist, nicht mehr vom Pilz befallen wird.

Es konnten keine deutlich erkennbaren Auswirkungen der Stressfaktoren, die auf die Alleebäume in der Scheidter Straße und der Bismarckstraße einwirken, festgestellt werden. Die Schäden durch *Cameraria ohridella* sind am Standort Universität, wo die Roßkastanien nicht unter diesen Stressfaktoren zu leiden haben, zwar etwas geringer, das könnte jedoch auch auf andere, unbekannte Faktoren zurückzuführen sein.

Die Schäden durch die Roßkastanienminiermotte liegen fast immer über den Schäden durch den Blattbräunepilz. Es wäre allerdings möglich, dass Blattschäden dem Pilz zugeordnet wurden, die durch Streusalz, Trockenheit oder Kaliummangel verursacht worden sind, da sich die Schadbilder stark ähneln. Ein Indiz dafür wäre, dass die dem Pilz

zugeordneten Schäden in der Hauptsache an Alleestandorten auftreten, wo ein vermehrtes Vorkommen dieser Schadbilder zu erwarten wäre.

Allgemein lässt sich sagen, dass der für eine Diplomarbeit vorgegebene Zeitrahmen von sechs Monaten zu eng gesteckt ist, um eine umfassende Untersuchung zur Thematik durchführen zu können. Es hätten wesentlich mehr Standorte sowie in einem intensiveren Umfang beprobt werden müssen, um wirklich repräsentative Aussagen machen zu können, was in diesem Zeitraum allerdings nicht zu bewerkstelligen war.

Dank

Ich möchte Horst und Benjamin Buß für ihre Hilfe bei der Übersetzung der englischen und französischen Kurzfassung danken. Weiterhin möchte ich meinem Tutor Dr. Harald Schreiber für die Betreuung während der Bearbeitung meiner Diplomarbeit danken. Mein Dank geht auch an Andreas Werno für das Foto von *Cameraria ohridella*.

5 Literaturverzeichnis

- ARNOLD, Ch. & C. SENGONCA (2002): Bedeutung von gängigen gartenbaulichen Maßnahmen für die Reduktion des Befallsdrucks der Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*. – Gesunde Pflanzen, Heft **54** (1): 1-5.
- BACKHAUS, G.F., WULF, A., KEHR, R. & T. SCHRÖDER (2002): Die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) - Biologie, Verbreitung und Gegenmaßnahmen. – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Heft **54** (3): 56-62.
- BALDER, H. & B. JÄCKEL (2003): Bekämpfungsansätze der Kastanienminiermotte in Berlin. – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Band **55**: 221-226.
- BUTIN, H. (1989): Krankheiten der Wald- und Parkbäume: Diagnose, Biologie, Bekämpfung. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage – Thieme, Stuttgart.
- BUTIN, H. & E. FÜHRER (1994): Die Kastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC), ein neuer Schädling an *Aesculus hippocastanum*. – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Heft **46** (5): 89-91.
- DANERT, S., FUKAREK, F., HAMMER, K., HANELT, P., KRUSE, J., HELM, J., LEHMANN Ch.O. & J. SCHULTZE-MORTEL (1993): Urania Pflanzenreich - Viren, Bakterien, Algen, Pilze – Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.
- DESCHKA, G. & N. DIMIC (1986): *Cameraria ohridella* sp.n. (Lep., Lithocolletidae) aus Mazedonien, Jugoslawien. – Acta entomologica Jugoslavica, Vol. **22**, No. 1-2: 11-23.
- DESCHKA, G. (1993): Die Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC - eine Gefahr für die Roßkastanie *Aesculus hippocastanum* L. (Insecta, Lepidoptera, Lithocolletidae). – Linzer biologische Beiträge, Heft **25/1**: 141-148.
- DIEHL, B. (2004): Die Roßkastanienminiermotte *Cameraria ohridella* - Verbreitung und Bekämpfung sowie Vergleich der von *Cameraria ohridella* und dem Blattbräunepilz *Guignardia aesculi* verursachten Schadbildern in Saarbrücken. – Unveröff. Diplomarbeit der FR Geographie, Teilgebiet Biogeographie der Universität des Saarlandes.
- FREISE, J.F., HEITLAND, W. & I. TOSEVSKI (2002): Parasitism of the horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC (Lep., Gracillariidae) in Serbia and Macedonia. – Anzeiger für Schädlingskunde / Journal of Pest Science, Band **75**: 152-157.

- FREISE, J. F., HEITLAND, W. & A. STURM (2003): Das physiologische Wirtspflanzenspektrum der Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC (Lepidoptera: Gracillariidae). – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Band **55**: 209-211.
- GILBERT, M., GRÉGOIRE, J.-C., FREISE, J.F. & W. HEITLAND (2004): Long-distance dispersal and human population density allow the prediction of invasive patterns in the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella*. – Journal of Animal Ecology, Heft **73**: 459-468.
- HEITLAND, W., KOPELKE, J.-P., FREISE, J. & J. METZGER (1999): Ein Kleinschmetterling erobert Europa - die Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*. – Natur und Museum, Heft **129**: 186-195.
- HEITLAND, W., KOPELKE, J.-P. & J. FREISE (2003): Die Rosskastanien-Miniermotte - 19 Jahre Forschung und noch keine Lösung in Sicht? – Natur und Museum, Heft **133** (8): 221-231.
- HELLRIGL, K. & P. AMBROSI (2000): Die Verbreitung der Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCH. & DIMIC (Lepid.,Gracillariidae) in der Region Südtirol-Trentino. – Anzeiger für Schädlingskunde / Journal of Pest Science, Heft **73**(2): 25–32.
- HOLZSCHUH, C. (1997): Woher kommt die Rosskastanienminiermotte wirklich? – Forstschutz aktuell, Heft **21**.
- HOMMES, M., MEYHÖFER, R., SIEKMANN, G. & A. WULF (2003): Strategien zur Befallsreduzierung der Rosskastanien-Miniermotte im öffentlichen Grün. – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Band **55**: 201-204.
- KEHRLI, P. & S. BACHER (2003): Einheimische Gegenspieler der Rosskastanien-Miniermotte und deren Förderungsmöglichkeiten. – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Band **55**: 212.
- KENIS, M. (1997): Möglichkeiten einer biologischen Kontrolle von *Cameraria ohridella* mit eingeführten natürlichen Feinden. – Forstschutz aktuell, Heft **21**.
- LETHMAYER, C. & G. GRABENWEGER (1997): Natürliche Parasitoide der Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*). – Forstschutz aktuell, Heft **21**.
- MARX, F. (1997): Maßnahmen gegen die Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*) aus der Praxis der Stadtgartenamtes der Gemeinde Wien. – Forstschutz aktuell, Heft **21**.
- NARDINI, A., RAIMONDO, F., SCIMONE, M. & S. SALLEO (2004): Impact of the leaf miner *Cameraria ohridella* on whole-plant photosynthetic productivity of *Aesculus hippocastanum*: insight from a model. – Trees, Heft **18**.
- NIESAR, M. (2003): Maßnahmen zur Befallsreduzierung der Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) im öffentlichen Grün der Stadt Bonn. – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Band **55**: 235-236.
- PAVAN, F., BARRO, P., BERNARDINELLI, I., GAMBON, N. & P. ZANDIGIACOMO (2003): Cultural control of *Cameraria ohridella* on horsechestnut in urban areas by removing fallen leaves in autumn. – Journal of Arboriculture, Heft **29**(5): 253-258.
- PSCHORN-WALCHER, H. (1997): Zur Biologie und Populationsentwicklung der eingeschleppten Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*. – Forstschutz aktuell, Heft **21**.
- RAIMONDO, F., GHIRADELLI, L.A., NARDINI, A. & S. SALLEO (2003): Impact of the leaf miner *Cameraria ohridella* on photosynthesis, water relations and hydraulics of *Aesculus hippocastanum* leaves. – Trees, Heft **17**: 376-382.
- SALLEO, S., NARDINI, A., RAIMONDO, F., LO GULLO, M.A., PACE, F. & P. GIACOMICH (2003): Effects of defoliation caused by the leaf miner *Cameraria ohridella* on wood production

- and efficiency in *Aesculus hippocastanum* growing in north-eastern Italy. – *Trees*, Heft **17**: 367-375.
- SCHNEIDER, R. (1961): Untersuchungen über das Auftreten der *Guignardia*-Blattbräune der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) in Westdeutschland und ihren Erreger. – *Phytopathologische Zeitschrift / Journal of Phytopathology*, Band **42**: 272-278.
- SENGONCA, C., ARNOLD, C. & P. BLAESER (2002): Befall, Ausbreitung und Generationenzahl der Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* im Bonner Raum. – *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, Heft **121** (4): 171-178.
- THALMANN, Ch., FREISE, J., HEITLAND, W. & S. BACHER (2003): Effects of defoliation by horse chestnut leafminer (*Cameraria ohridella*) on reproduction in *Aesculus hippocastanum*. – *Trees*, Heft **17**: 383-388.
- ZUNKE, U., FERNANDEZ-NUNEZ, M., ILMBERGER, N., HOFMEIER, M., KONITZ, K. & G. DOOBE (2003): *Cameraria ohridella*, das HAM-CAM-Projekt 2002/03 in Hamburg. – *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, Band **55**: 227-234.

Anschrift der Autorin:

Bettina Diehl
Sebastianstr. 19 b
66386 St. Ingbert
Deutschland
E-mail: bettina.diehl@gmx.de

