03.2015

Frühjahr 2015: Wieder Kahlfraß an Laubbäumen im Osten Österreichs zu erwarten?

Im Frühjahr 2014 kam es gebietsweise zu einem beeindruckenden Kahlfraß an frühtreibenden Laubbäumen, verursacht großteils durch den Kleinen Frostspanner (*Operophtera brumata* L.), den Großen Frostspanner (*Erannis defoliaria* Clerk) und dem Federspanner (*Colotois pennaria* L.). Die Ergebnisse des Herbstmonitorings 2014 am Gelände des BFW Schönbrunn, Wien, legen nahe, dass im Frühjahr 2015 wieder ein Kahlfraß stattfinden wird (Abbildung 1). Der Höhepunkt der Massenvermehrung dürfte aber überschritten sein.

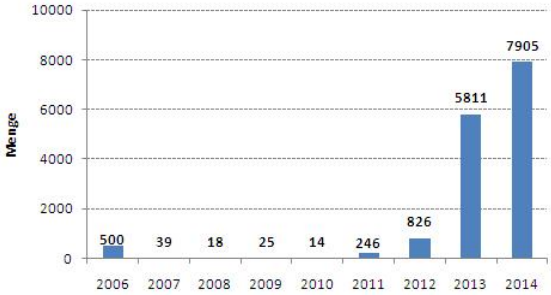

Abb. 1: Anzahl an Weibchen des Kleinen Frostspanners, die im Rahmen des Herbstmonitorings von 2006 bis 2014 mittels Leimringen auf durchschnittlich 90 Bäumen gefangen wurden. Die Schwankung bei den Baumzahlen ergibt sich durch einwachsene und absterbende Bäume.

Anhand des Herbstmonitorings am BFW-Gelände soll dem Praktiker und der Praktikerin gezeigt werden, wie die Entwicklung abläuft und ihnen Tipps zur Abschätzung der Populationsentwicklung im eigenen Betrieb geliefert werden. Weil die Massenvermehrungen meist von mehreren Faktoren abhängen und häufig lokal auftreten, ist eine bundeslandbezogene Prognose nicht sinnvoll.

Ein kompletter Zyklus einer Massenvermehrung dauert zwischen neun und zwölf Jahre und besteht aus Latenzphase, Progradation, Kulmination, Retrogradation (Zusammenbruch). Der letzte Zusammenbruch am Gelände des BFW fand im Jahr 2006 statt (Abbildung 1), die anschließende Latenzphase dauerte von 2007 bis 2010. In den Jahren 2011 bis 2013 steigerten sich die Fangzahlen, bis 2014 (wahrscheinlich) die Kulmination erreicht wurde. Durch den Wind kann es in dieser Phase zu einem „Welleneffekt“ kommen, indem frisch geschlüpfte Raupen aus der stark betroffenen Zone hinaus zwischen 50 und 250 m weit verfrachtet werden (Feeny 1970, Edland 1971). Am Ende einer Retrogradation bricht die Population zusammen. Ursachen dafür können schlecht ernährte Raupen, suboptimale Entwicklungsbedingungen wie zu wenig Nahrung. und die Wirkung natürlicher Gegenspieler sein.

Abb. 2: Kronenzustand am 29.04.2014: Wenig entlaubter, spättreibender Ahorn (links im Bild) und völlig entlaubter, frühtreibender Ahorn (rechts).

Wie kam es zur Massenvermehrung im Frühling 2014?
Dem dramatischen Anstieg der Populationsdichten des Kleinen und Großen Frostspanners am BFW-Gelände seit Herbst 2011 liegen vier Hauptfaktoren in den Jahren 2012 und 2013 zugrunde:

- Großer Anteil vitaler Weibchen des Kleinen Frostspanners mit hoher durchschnittlicher Eianzahl von 160-250 Stück je Weibchen (November 2012)
- Verspätete Eiraupen-Entwicklung und dadurch perfekte

Synchronisation zwischen Blattaustrieb und Larvenschlupf im April 2013, verursacht durch niedrige Lufttemperaturen im Winter 2012/13
- Rasche Entwicklung vitaler Raupen von Beginn der Ausschlupfphase (17. April 2013) an bis zur Verpuppung (21 bis 27 Tage später) aufgrund durchgehend warmer Tages- und Nachttemperaturen
- Sehr geringes Vorkommen von Parasitoiden und anderen Gegenspielern im Frühjahr 2013 (Früh, 2014)

Der Kahlfraß 2014 hätte noch gravierender ausfallen können, wenn so wie 2013 eine vollständige Synchronisation zwischen dem Schlupf der Eiraupen und dem Blattaustrieb stattgefunden hätte. Durch die milden Temperaturen im Winter 2013/2014 war die Entwicklung der Eiraupen schon weit fortgeschritten, der Ausschlupf begann um den 22. März (vier Wochen früher als 2013). Im Gegensatz dazu hatten bestimmte Baumarten noch gar nicht ausgetrieben (beispielsweise Eiche und Linde) oder waren unterschiedlich weit im Austrieb (wie Spitzahorn und Hainbuche). Dies erhöhte die Mortalität der Eiraupen (Feeny 1970, Visser & Holleman 2001).

Abb. 3: Größenverhältnisse in den letzten Larvenstadien: (links) Großer versus Kleiner Frostspanner 1:4; (rechts) Federspanner versus Kleiner Frostspanner 1:12

Ein Kälteeinbruch Anfang April 2014, der den Blattaustrieb kurzfristig verzögerte, verschärfte die Konkurrenz um ausreichende, qualitativ hochwertige Nahrung zusätzlich. Dies verursachte nicht nur Kahlfraß an Spitzahorn, Hainbuche, Kirsche und Linde, sondern führte auch zu einer großteils mangelhaften Ernährung der Raupen.

Wer verursacht den Schaden?

Im Frühling 2014 war der Kleine Frostspanner zahlenmäßig am häufigsten auf den Bäumen vorhanden, tatsächlich war aber oft der gesamte Artenkomplex für den Kahlfraß verantwortlich. Es ergab sich ein verschwenderischer Fraß, da mehrere verschiedene Raupenarten gemeinsam an einem Blatt fraßen, wodurch auch Blattteile am Boden aufzufinden waren.

Abb. 4: Weibchen des Kleinen Frostspanners: Links nicht vitale Weibchen (0 - 11 Eier), rechts sehr vitale Weibchen (203- 313 Eier).

Name	**Art**	***x* KFS**	**Anzahl [Stk]**	**RH [%]**	**Schaden [%]**
Kleiner Frostspanner	*Operophtera brumata*	1	750	**67,6**	**32,9**
Großer Frostspanner	*Erannis defoliaria*	4	176	15,99	**30,9**
Federspanner	*Colotis pennaria*	12	9	0,8	4,7
Breitflügel-Arten	*Agriopis spp.*	2	17	1,5	1,5
Schneespanner	*Apochemia pilosaria*	8	1	0,1	0,3
Andere Geometridae		1,2	29	2,6	1,6

Ahorn-Herbstspinner	*Ptilophora plumigera*	5	124	11,2	**27,2**
Andere Noctuidae		7	3	0,3	0,9
			1109	100	100

Tabelle 1: Gewichtsverhältnis zum Kleinen Frostspanner (x KFS), Anzahl, relative Häufigkeit (RH) und Schadensanteil (Schaden) verschiedener Arten der Frühlingsfraßgesellschaft. Die Raupen entstammten einer Stichprobe aus einer Spitzahornkrone vom 2. Mai 2014

Abb. 5: Starke Wanderung nicht fertig entwickelter Raupen des Ahorn-Herbstspinners von einem entlaubten Ahorn auf der Suche nach einer neuen Nahrungsquelle.

Eine gut ernährte, ausgewachsene Raupe des Großen Frostspanners weist ein viermal so hohes Körpergewicht (0,16 g) auf als die Raupe des Kleinen Frostspanners (0,04 g), dementsprechend wird auch die vierfache Menge an Nahrung konsumiert (Warrington 1985). 176 Große Frostspanner verursachen in etwa gleich viel Schaden wie 750 Kleine Frostspanner. Auch der Ahorn-Herbstspinner spielte mit 27,2% Schadensanteil eine wesentliche Rolle.

Auswirkung der Unterernährung auf die Fertilität der Schmetterlinge

Die Zahl aufbaumender Weibchen des Kleinen Frostspanners stieg im Herbst 2014 im Vergleich zum Vorjahr um 35% (Abbildung 1), doch der mangelhafte Ernährungszustand der im Frühling verpuppten Raupen wirkte sich negativ auf die Vitalität der Weibchen aus: 56% der im Herbst gesammelten Weibchen des Kleinen Frostspanners gehörten zu den zwei schlechteren Vitalitätsgruppen* nicht vital (23%) bzw. gering vital (33%). 41% konnten als vital, die restlichen 3% als sehr vital eingestuft werden Insgesamt ergab sich ein Durchschnitt von 90 Eiern je Weibchen, was deutlich unter den 200 Eiern pro Weibchen im gesundheitlichen guten Zustand liegt (Abbildung 4).

Abb. 6: Anteile auf Leimringen gefangener ♂ und ♀ im Rahmen des Herbstmonitorings von 2008 bis 2014 in %.

Im Fall des Ahorn-Herbstspinners, der 2014 einen völligen Kahlfraß an Spitzahorn verursacht hatte, mussten viele Raupen die Bäume frühzeitig verlassen, um nach neuer Nahrung zu suchen (Abbildung 5). Dies führte höchst wahrscheinlich zu einer erhöhten Mortalität vor und während der Verpuppungsphase. Die Häufigkeit der im Herbst 2014 beobachteten Falter weist auf eine Verringerung der Population auf nur ein Viertel bis ein Drittel der letztjährigen Population hin.

Rückblickend gab es 2013 einen höheren Anteil vitaler Weibchen des Kleinen Frostspanners als 2014, das bedeutet für den Herbst 2014 eine geschätzte Abnahme der Eianzahl von bis zu 30% pro Weibchen. Eine Verringerung der Eianzahl zwischen 25% und 50% zeigt eine beginnende Retrogradation

an (Mrkva, R. 1968). Es wurden jedoch im Herbst 2014 um 35% mehr Weibchen gefangen als 2013, weshalb 2015 zahlenmäßig von einer ähnlichen Eianzahl in den Kronen wie Anfang des Jahres 2014 ausgegangen werden kann.

Die im Herbst 2014 am BFW-Gelände geschlüpften Männchen wiesen eine schlechtere Vitalität auf, und die Anzahl zufällig gefangener, fliegender Männchen auf den Leimringen war zum ersten Mal geringer als die Fangzahl der Weibchen (Abbildung 6). Es ist davon auszugehen, dass weniger erfolgreiche Paarungen stattgefunden haben. Der Anteil der befruchteten Eier in den Kronen ist deshalb nicht bekannt.

Welche Faktoren können aus jetziger Sicht den Schlupf der Raupen im Frühjahr 2015 beeinflussen?

- Die unbekannte Menge der befruchteten Eier ist nur ein Faktor, der den möglichen Kahlfraß beeinflusst.
- Die Temperaturen im Spätwinter werden bestimmen, ob eine Synchronisation zwischen Raupenschlupf und Blattaustrieb im Frühjahr 2015 stattfindet oder nicht.
- Auch die Mortalität durch natürliche Gegenspieler ist zu bedenken, z.B. Ei-Parasitoide. Jedenfalls ist eine Zunahme deren Aktivität gegenüber 2013 zu erwarten.

Die Ergebnisse des Herbstmonitorings am BFW-Gelände waren in den Jahren 2012 und 2013 gute Grundlagen für die Prognosen für das darauf folgende Frühjahr. Im Frühling 2013 kam es zu größerem Fraß im Raum Melk und Dunkelsteinerwald, im Frühling 2014 dann im Wienerwald, im Raum Ernstbrunn sowie an Donauufereinhängen bei Wesenufer (Oberösterreich).

Literatur

Edland, T., 1971: Wind dispersal of the Winter moth larvae Operophtera brumata L. (Lep., Geometridae) and its relevance to control measures. Norsk ent. Tidsskr, 18: 103-105

Feeny, P., 1970: Seasonal changes in oak leaf tannins & nutrients as a cause of spring feeding by Winter moth caterpillars. Ecology vol.51, No.4: 565-581

Früh, L., 2014: Häufigkeit und Diversität der Larval- und Larval-Pupalparasitoide von Operophtera brumata wahrend der progradation in Wien, Österreich. Masterarbeit BOKU

Mrkva, R. 1968: The population dynamics of the small winter moth (Operophtera brumata L.) during its epiphytic stage in 1962-1965. Lesnicky Casopsis, Bratislava 14:317-338

Visser, M.E., & Holleman, L.J.M., 2001: Warmer springs disrupt the synchrony of oak and Winter moth phenology. The Royal Society, B. 268, 289-294

Van Dongen, S., Sprengers, E., Löfstedt, C., & Matthysen, E. 1999

Warrington; S., 1985: Consumption rates and utilization efficiencies of four species of polyphagous Lepidoptera feeding on sycamore leaves. Oecologia, Vol.67, pp 460-463