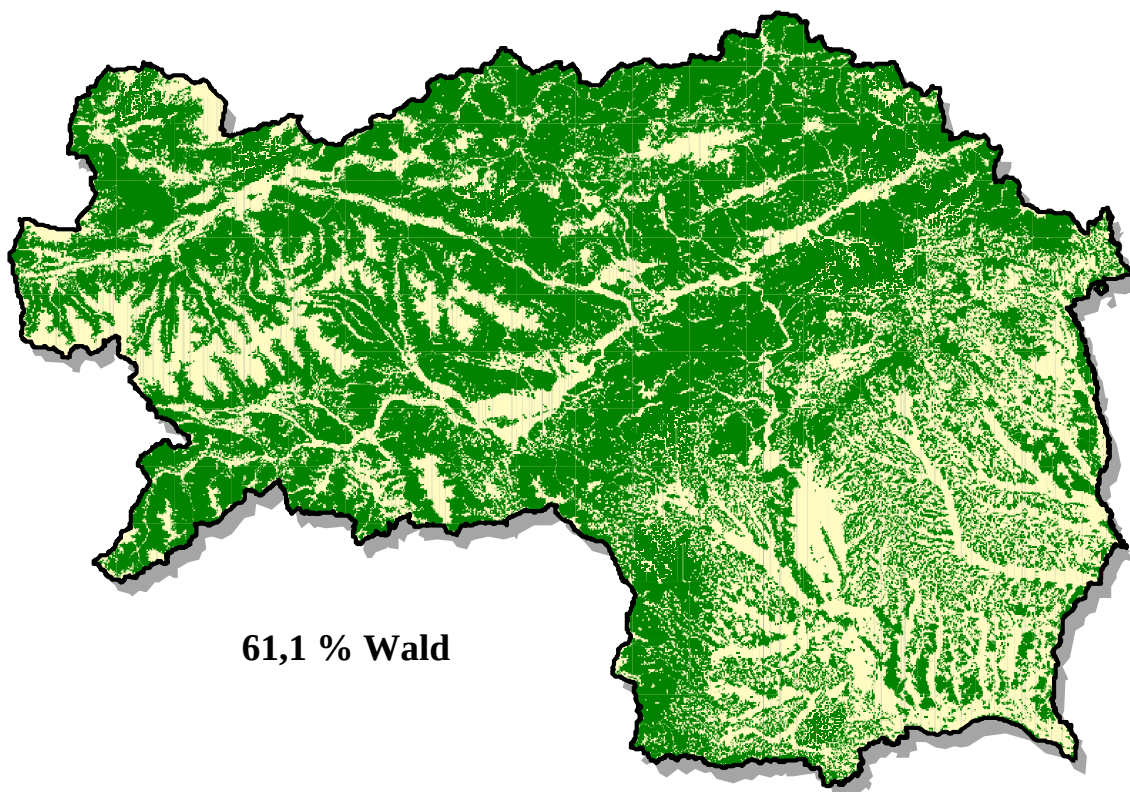


Forstschutzbericht Steiermark

2006



Fachabteilung 10C Forstwesen (Forstdirektion)
Brückenkopfgasse 6, A-8020 Graz
RFD Dipl.-Ing. Dr. Josef KALHS
www.wald.steiermark.at
www.feuerbrand.steiermark.at

Tel.: 0316/877-0
Fax: 0316/877-4520
E-Mail: fa10c@stmk.gv.at

BIOTISCHE UND ABIOTISCHE SCHÄDEN

Abiotische Schäden sind jene, die aus der unbelebten Umwelt kommen - vor allem Witterungs- und Klimaeinflüsse. Unter den biotischen Schadfaktoren werden alle aus der belebten Umwelt kommenden schädigenden Einflüsse zusammengefasst, also alle tierischen und pflanzlichen Schädlinge.

Der Forstdienst der Behörde führt laufend Erhebungen über das Ausmaß der durch diese Schadfaktoren verursachten Schäden am steirischen Wald durch. Folgende Ergebnisse können zusammengefasst werden:

Biotische Schäden

BORKENKÄFERMASSENVERMEHRUNG

Die 1992 begonnene Kalamität hält weiterhin an. Als Gründe dafür werden die künstliche Verbreitung der Fichte, mangelhafte Waldhygiene, abiotische Schadereignisse (z. B. Windwurf, Schneebruch) und die Änderung der klimatischen Rahmenbedingungen (Klimaerwärmung) angesehen.

Konkret können für die Steiermark folgende Ereignisse klimatischen Ursprungs genannt werden:

- Allgemein höhere Temperatursummen (Temperaturanstieg seit den 70er Jahren) in Verbindung mit Niederschlagsdefiziten, insbesondere während der Vegetationsperioden 1992 und 2003
- Windwurf durch den Föhnsturm im November 2002 (hauptbetroffen Stainach, Leoben, Liezen, Judenburg)
- Windwurf im Juli 2004 (hauptbetroffen Voitsberg, Graz, Leibnitz, Bad Radkersburg)
- Neu hinzugekommen sind Sturmschäden durch „Kyrill“ im Jänner 2007 (rd. 750.000 fm für Stmk)

Oben genannte Gründe lassen keine Entspannung der Borkenkäfersituation erwarten und erfordern mehr Waldhygiene und eine stärkere Hinwendung zu naturnäheren Waldstrukturen, um das Risiko weiterer Borkenkäfermassenvermehrungen nach weiteren Vorschädigungen (Wind, Schneebruch, Trockenheit) zu verringern.

Neben den bisherigen Schadensschwerpunktgebieten meist in Seehöhen unter 700m kamen nun große Borkenkäferprobleme in einigen Windwurfgebieten des Jahres 2002 bis in die Hochlagen dazu. Das Gesamtausmaß an Schadholz durch Borkenkäfer betrug für 2006 rd. 800.000fm und ist die größte jemals innerhalb eines Jahres angefallene Schadholzmenge.

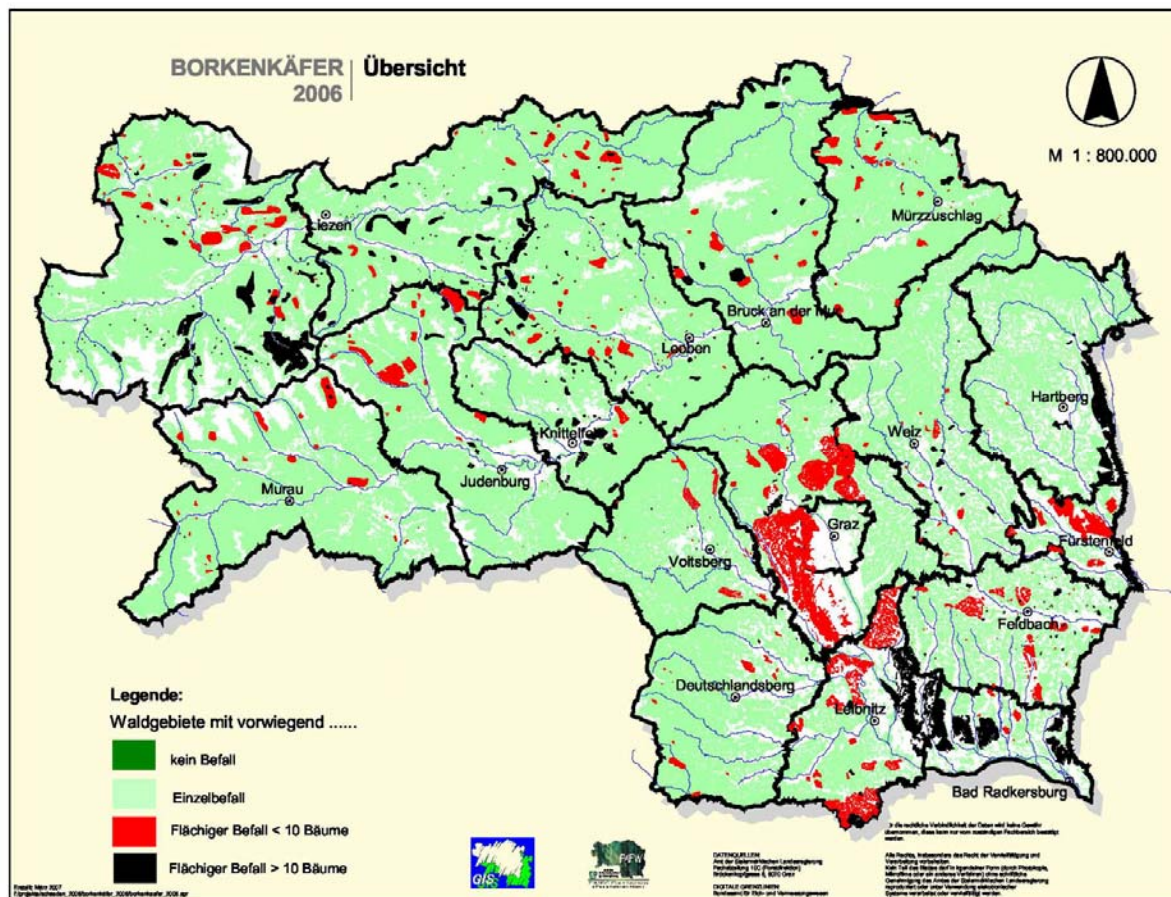
Seit dem Auftreten der Massenvermehrung ist bisher eine gesamte Schadholzmenge von rd. 4,4 Mio. fm angefallen (Tab. 1).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	SUMME
BM		5759	9525	16958	6258	8988	19988	9188	11288	29658	12788	13488	8878	32388	41288	22888	63250	305275
DL		288	3888	7288	4888	4388	2288	3688	3258	2388	6188	6688	7588	9888	6788	5888	18920	90550
FB		3888	18888	16888	14888	13888	6888	8888	9888	8688	10388	11888	10888	18888	19888	12358	4650	177900
GU		8968	48888	44888	28588	21888	21888	14958	12848	5888	5888	16558	35888	59788	74888	71188	88500	539340
HB		648	44888	29488	18588	18888	9688	8288	3798	4418	8565	14488	19888	33888	28588	16788	11788	259985
JU		1888	4988	5188	988	2188	4658	688	1198	1458	2348	1348	1988	9788	18888	18658	14100	86920
KF		2888	5388	4458	1668	1198	1158	688	1325	1558	1888	1558	1318	18288	9188	6888	9175	56618
LB		18788	99888	67888	68588	64888	14888	32888	38588	38888	52888	64888	69588	85888	75888	46588	56500	845500
LE		2238	12688	14588	9888	14588	22588	9388	9688	14958	7688	9988	18588	28788	84888	147888	172200	566930
LI		4778	38588	28188	12888	16878	13288	6188	5488	9388	8988	11888	8988	19888	64888	77188	104600	408570
MZ		6688	1988	4888	1728	7588	6858	5758	8588	31888	38288	18588	11888	36788	22588	13688	23250	222170
MU		888	2588	8888	588	2835	12688	3888	8588	18888	12588	15888	15888	48888	58888	34888	38500	253735
STA		2498	7888	4658	3848	6888	11828	5988	4378	7958	6958	7258	5888	7888	62888	91888	183300	416510
VO		1888	4888	5888	2458	2888	3688	2858	4888	2888	4458	11488	15888	14888	11588	4588	7120	97870
WZ		1188	2658	7388	3888	3888	1638	1678	3988	1688	1188	4688	4258	18788	7288	4518	4165	70155
STMK.	50000	52943	293675	254450	160420	186955	150788	111710	117365	161360	170505	207370	223410	423480	564780	571750	800010	4398028

Tab. 1: Borkenkäferschadholzanfall pro BFI und Jahr in der Steiermark

Durch den Einsatz der Forstfachreferate der Bezirkshauptmannschaften (Aufarbeitungsaufforderungen und –bescheide), Förderungen zur raschen Aufarbeitung des Schadholzes durch die Waldbesitzer und Fangbaumvorlage, Entrindung und Häckslereinsatz konnte dennoch viel an Borkenkäfergefahrenpotenzial vernichtet werden.

Abb.1: Verbreitung des Borkenkäferschadholzanfalls Steiermark 2006



Sowohl beim Kupferstecher als auch beim Buchdrucker kam es bis in Seehöhen von etwa 1.600 m zu lokal großflächigerem Primärbefall. Die Problematik der schwereren Erreichbarkeit der Schadholzflächen in den Gebirgslagen lässt eine Bekämpfung oft nur unter technisch hohem Aufwand zu. Über verstärkte Aufklärungsarbeit soll das Problem einer Borkenkäfermassenvermehrung bewusst gemacht und auf die Folgewirkung speziell in Schutzwaldgebieten vermehrt hingewiesen werden. (Exkursionen, Vorträge)

Maßnahmen zur Eindämmung der Massenvermehrung

Verschärfte Kontrolle:

Von den Behörden wurden alle forstrechtlichen Möglichkeiten ausgeschöpft. Zusätzlich wurde am 5. Oktober 1992 vom Landeshauptmann für Steiermark eine Verordnung betreffend Vorkehrungen gegen eine Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer erlassen, die befristet bis dato entsprechend verlängert wurde (vorläufig bis 31.12.2007 verlängert). Von den Mitarbeitern der Bezirksforstinspektionen werden die Wälder intensiv kontrolliert, die Befallsgebiete laufend erhoben und die einzelnen Waldbesitzer über die erforderlichen Maßnahmen aufgeklärt, wobei die umgehende Aufarbeitung im Vordergrund steht. Als weitere Unterstützung der Bezirksforstinspektionen zur Kontrolle und Erhebung in den Befallsgebieten werden seit 1998 zusätzlich Borkenkäferkontrollorgane während der Sommermonate eingesetzt, die eine wirksame Hilfe bei der Borkenkäferbekämpfung darstellen.

Strenger Rechtsvollzug:

Über aufgefundene Befallsherde werden die Waldbesitzer umgehend informiert und zur Aufarbeitung aufgefordert. Kommen Waldbesitzer ihrer Bescheid mäßigen Verpflichtung zur Aufarbeitung nicht nach, werden

die Arbeiten auf Kosten der Waldbesitzer im Zuge einer Ersatzvornahme gem. Forstgesetz § 172 (6) durchgeführt und zusätzlich die Verwaltungsübertretung nach dem Forstgesetz mit bis zu € 7.270,- geahndet. Nur diese strenge Vorgangsweise gewährleistet, dass die Bemühungen zur Eindämmung der Massenvermehrung durch die betroffenen Waldbesitzer von einzelnen verantwortungslosen Waldbesitzern unterlaufen werden.

Fangbaumaktion:

Die Fangbaumaktion wurde weiter durchgeführt. Bei Fangbäumen handelt es sich um gesunde, frisch gefällte Bäume, die im Frühjahr zur Zeit des Käferfluges gefällt und im Wald belassen werden. Diese Bäume werden dann von Borkenkäfern bevorzugt befallen und so zeitgerecht aus den Wald abtransportiert, dass die sich entwickelten Jungkäfer nicht ausfliegen können und in der Folge zu einem Befall am angrenzenden Bestand führen würden.

Eine zeitgerecht durchgeführte Aufarbeitung der Fangbäume ermöglicht es, vor allem bei flächigem Befall, einen Großteil der Borkenkäfer abzuschöpfen. Zusätzlich zu der Fangbaumaktion und den verstärkten Borkenkäferkontrollen wurden während der letzten Jahre sowohl Hackereinsätze als auch die Entrindung mit Hilfe von Forstschutzsondermitteln unterstützt (Abb. 3), wobei die Gebiete außerhalb des natürlichen Fichtenverbreitungsgebietes mit Ausnahme der Borkenkäferkontrollorgane seit 2003 nicht mehr in die Förderung einbezogen werden.

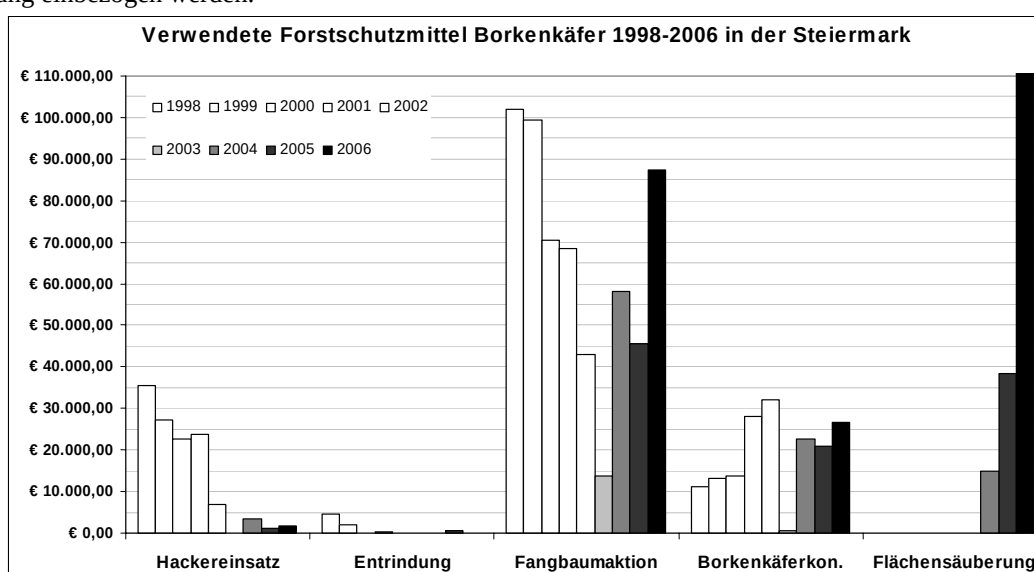


Abb.: 3 Forstschutzförderung zur Borkenkäferbekämpfung

Fallenmonitoring:

Seit dem Jahr 2000 wird an ausgewählten Standorten in der Steiermark mittels Borkenkäferfallen der jährliche Flugverlauf dokumentiert, um Rückschlüsse auf Entwicklungsdauer und somit Prognosen für den Flugbeginn der zweiten Generation tätigen zu können. Nach den Entwicklungsdaten von Wermelinger und Seifert (1998) wird in Verbindung mit Klimadaten von Wetterstationen des Landes Steiermark in der Fallenumgebung die theoretische Entwicklungsdauer der Buchdrucker errechnet und mit den Flugverläufen verglichen. Ziel ist die Schaffung eines Frühwarnsystems für Befallskontrollen während hoher Schwärmaktivität (Bohrmehlkontrolle) und die Prognostizierung des voraussichtlichen Hauptfluges der zweiten Generation.

Die Fallenstandorte können in drei Gruppen zusammengefasst werden:

- Fallen auf warmen Standorten und Vegetationszeittemperaturmittelwerten von 16°C bis 18°C (Wildon (LB), Klösch (RA) und Plabutsch (GU))
- Fallen auf kühleren Standorten mit Vegetationszeittemperaturmittelwerten von 14°C bis 15°C (Remschnigg (LB), Hochgösnitz (VO), Mürzzuschlag (MZ), Reiterberg (JU))
- Eine Falle in Hochlage und Vegetationszeittemperaturmittelwert von ca. 11-12°C (Greibenzen, MU)

Ergebnisse:

Seit dem Monitoringstart im Jahr 2000 lag während der meisten Vegetationsperioden (Mai bis September) die Temperatur über dem Durchschnitt. Dies beschleunigt die Borkenkäferentwicklung zum Teil erheblich. Gerade in den ohnehin bereits wärmeren Gebieten der Ost- und südlichen Steiermark fällt die Abweichung zu den Temperaturnormalwerten noch stärker aus (vgl. Klimastation Graz-Thalerhof). Nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht dreier Klimastationen in der Steiermark.

Temperaturabweichung während Mai-September	Graz-Thalerhof	Mariazell	Aigen/Ennstal
2000	+2,4°C	+1,5°C	+0,9°C
2001	+2,3°C	+0,4°C	+0,1°C
2002	+2,5°C	+1,8°C	+0,9°C
2003	+3,3°C	+3,2°C	+1,9°C
2004	+0,7°C	+0,3°C	-0,1°C
2005	+1,2°C	+0,1°C	+0,7°C
2006	+1,5°C	+1,7°C	+1,5°C

Abbildungen 5 und 6 zeigen die Flugverläufe der Fallen für 2006. Die erste Generation war in den Tieflagen zum Großteil ab Anfang Juli fertig entwickelt. Es wurden zwei Generationen ausgebildet.

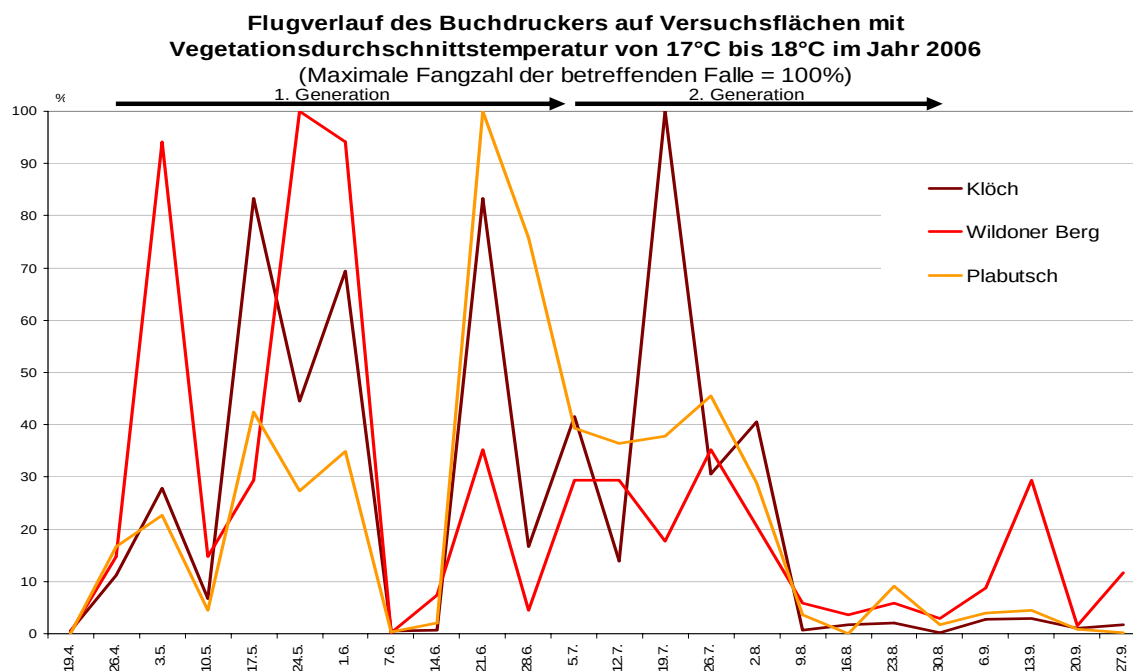


Abb. 5: Buchdruckerflugverlauf auf Fallenstandorten der Tieflagen

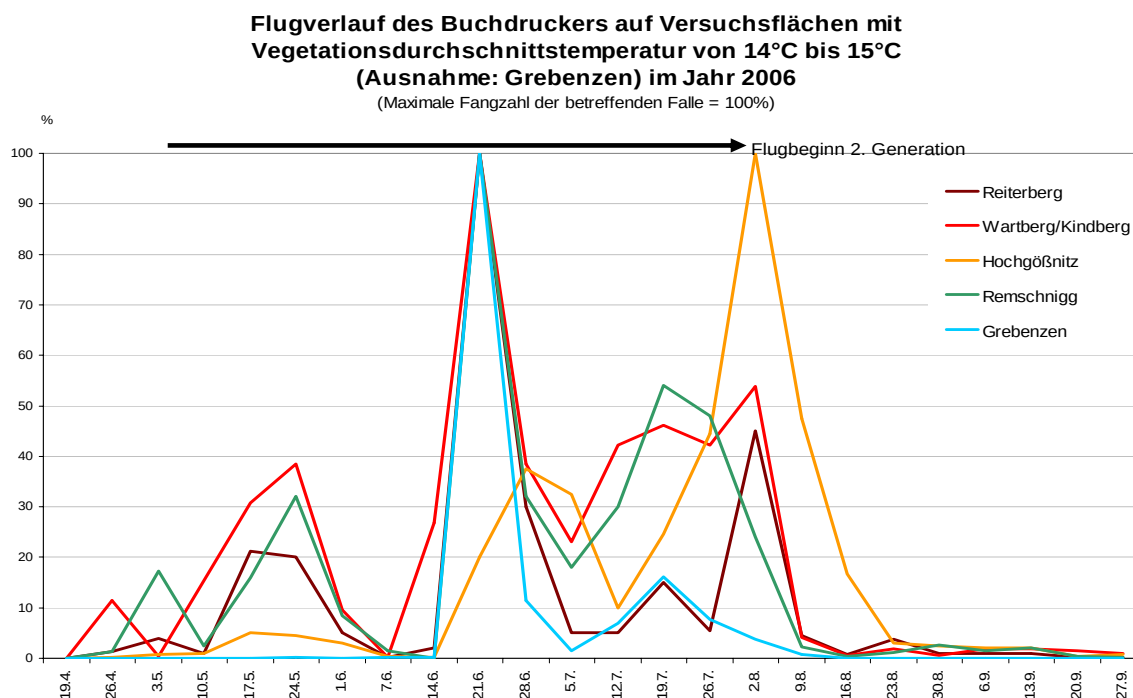


Abb. 6: Buchdruckerflugverlauf auf Fallenstandorten der Mittel- und Hochlagen

Fallenmonitoring „Höhenprofil“:

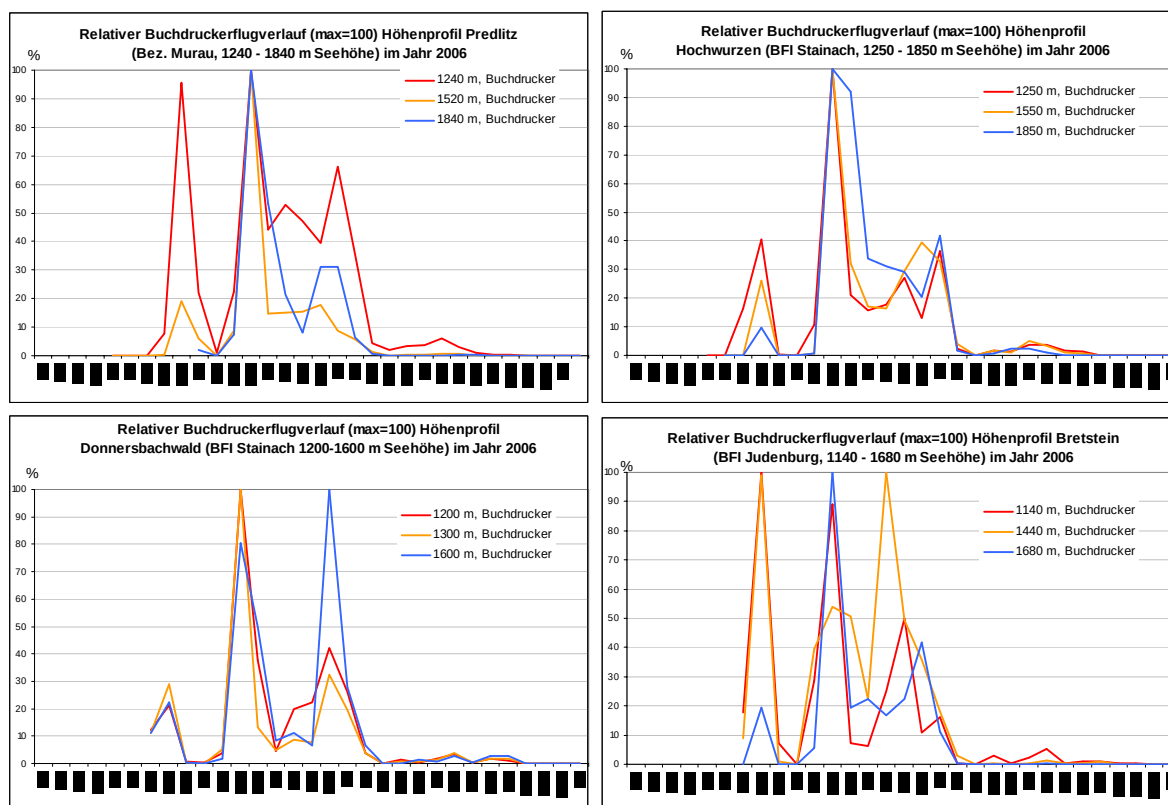
In Sturmschadensgebieten des Jahres 2002, in denen in weiterer Folge zum Teil große Borkenkäferschadflächen entstanden sind, wurde im Jahr 2005 erstmals Borkenkäfermonitoring in Form von Höhenprofilen angelegt. Dabei wurden entlang von bis zu einem Bergrücken führenden Forststraßen 3 Fallensterne errichtet. Die am niedrigsten gelegene Falle sollte in der Talnähe sein, die am höchsten gelegene Falle möglichst am Bergrücken.

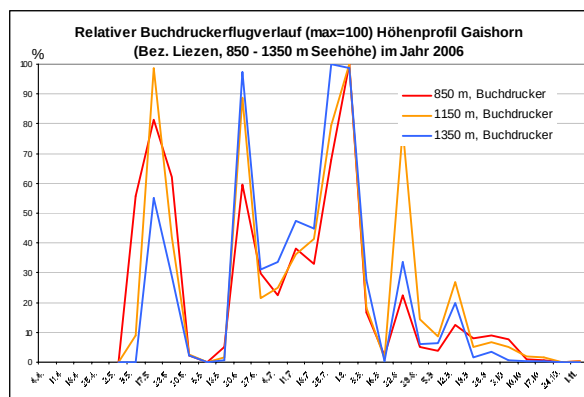
Folgende Höhenprofile wurden eingerichtet:

Höhenprofil	Falle 1, Seehöhe	Falle 2, Seehöhe	Falle 3, Seehöhe
Murau, Predlitz	1.240 m	1.520 m	1.840 m
Liezen, Gaishorn	850 m	1.150 m	1.350 m
Stainach, Hochwurz	1.250 m	1.550 m	1.850 m
Stainach, Donnersbachwald	1.200 m	1.300 m	1.600 m
Judenburg, Bretstein	1.140 m	1.440 m	1.680 m

Ziel ist die Gewinnung entsprechender Erkenntnisse über Unterschiede im Flugverhalten zwischen Tal- und Hochlage am selben Standort. Im Zuge des bisherigen, seit 2000 betreuten Fallenmonitoring wurden die Hochlagenfallen auf einen Standort (Murau, Grebenzen) reduziert, da deren Flugverläufe keine vertretbaren Interpretationen ermöglichten. Die Temperatursummen (im Schatten gemessen) in diesem Bereich sind so niedrig, dass die Entwicklungsdauer des Buchdruckers theoretisch nur einjährig sein kann. Da die Temperaturen unter Sonneneinwirkung nicht gemessen werden, insbesondere unter der isolierenden Borke, fehlen Erkenntnisse über eine Entwicklungsbeschleunigung in Folge von Sonneneinwirkung. Dass es diese geben muss zeigt uns das Jahr 2003, wo auch in Hochlagen die Entwicklung von 2 vollständigen Generationen festgestellt wurde.

Die Flugverläufe in den Fallen der verschiedenen Höhenprofile werden nachstehend angeführt:





Zusammenfassung

Beim Schwärmbeginn zeigte das Jahr 2006 erstmals deutliche Unterschiede zwischen Hoch- und Tieflage. Bei genauerer Betrachtung der Klimadaten zeigt sich, dass im Frühjahr 2006 eine Hitzeperiode, wie sie im Jahr 2005 Anfang Mai verzeichnet wurde, fehlte. Bei Mittelung der Flugverläufe von Fallenstandorten ähnlicher Seehöhe sind der verzögerte Flugbeginn bzw. unterschiedliche Schwärminintensität sehr gut erkennbar. Der Hauptschwärmflug begann im künstlichen Fichtenverbreitungsgebiet (LB=Leibnitz, GU=Graz-Plabutsch, RA=Bad Radkersburg) bereits Ende April, während er bei den Höhenprofilen zwischen Anfang und Ende Mai einsetzte (Abb. 7).

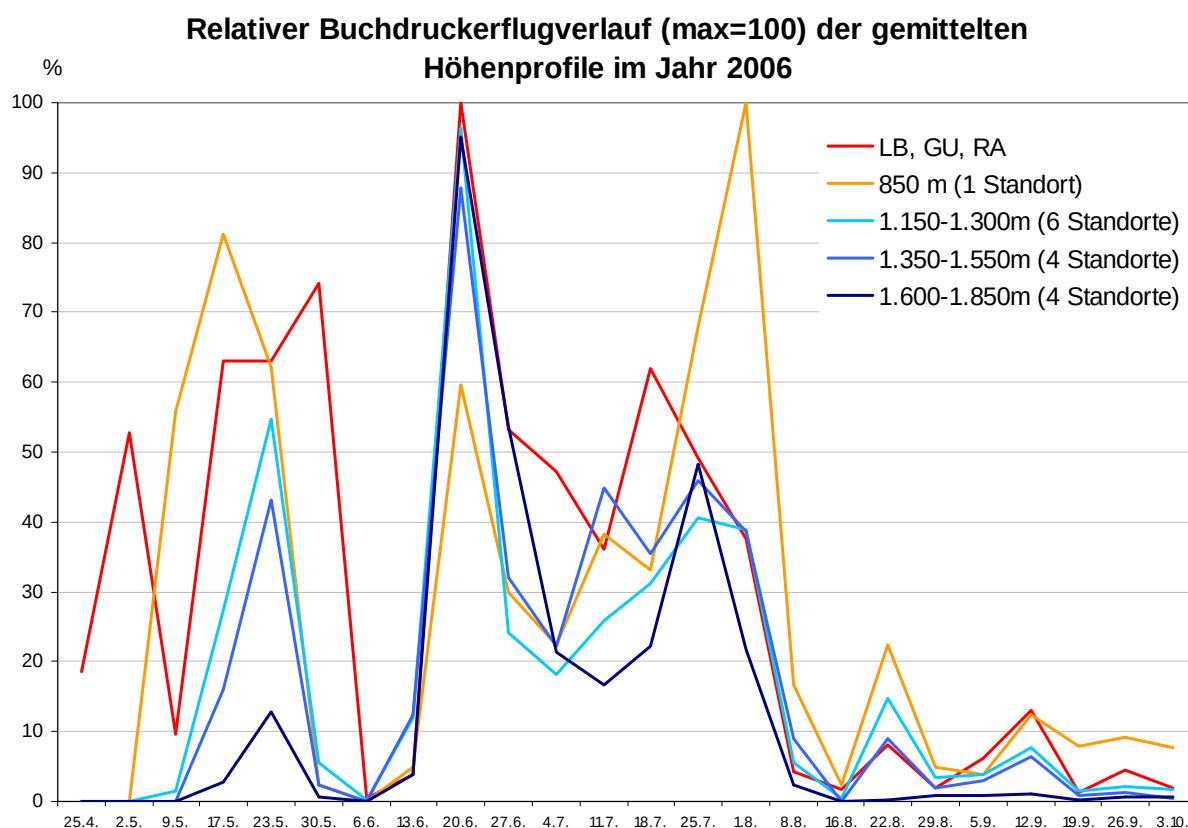


Abb. 7: Relativer Buchdruckerflugverlauf verschiedener Fallenstandorte im Vergleich

Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur zur Borkenkäferentwicklung in Hochlagen

Eine Diplomarbeit der Universität für Bodenkultur zu dem immer wichtigeren Thema der Entwicklungsgeschwindigkeit von Buchdrucker in Hochlagen liefert interessante erste Ergebnisse. Dabei wurden in Donnersbachwald und im Gesäuse in 673 m, 1.200 m und 1.600 m Seehöhe am 16. 5. und 19. 7. Fangbäume zur Beobachtung der Entwicklungsdauer vorgelegt.

Fangbaumserie 1 (16. 5. 06)

Fangbäume	Fällung	Befall	Schwärmbeginn Jungkäfer	Entwicklungsdauer	Geschätzte Entwicklungsdauer nach Wermelinger & Seifert
G1 (673 m)	16.5.06	14.6.06	2. 8. 06	49 Tage	11.8. (58 Tage, Klimastation JU, 715 m)
G2 (950 m)	16.5.06	22.5.06	28.7.06	67 Tage	2.8. (72 Tage, Klimastation Grundlsee, 980 m)
G3 (1.200 m)	16.5.06	22.5.06	30.7.06	69 Tage	14.8. (84 Tage, Klimastation Masenberg, HB, 1.200 m)
D1 (1.200 m)	8.6.06	13.6.06	17.8.06	65 Tage	24.8. (72 Tage, Klimastation Masenberg, HB, 1.200 m)
D2 (1.600 m)	Herbst 05	18.5.06*	19.8.06	93 Tage	11.9. (82 Tage oder 8.8. bis Jungkäfer, 116 Tage bis Jungkäfer Reifung fertig, Klimastation Rennfeld, BM, 1.600 m)

Serie 2 (19. 7. 06)

Bei dieser Serie erreichten die Käfer das Jungkäferstadium mit Ausnahme des Baumes G2 (950 m) und D1 (1.200 m) bis Mitte Oktober nicht. Nach dem Borkenkäfer-Phänologiemodell PHENIPS war an den Versuchsstandorten die Entwicklung einer 2. Generation nur bis 1.200 m Seehöhe partiell möglich.

Ein Vergleich zwischen der von der **BOKU gemessenen** und der nach Wermelinger & Seifert errechneten Entwicklungsdauer ergibt etwas kürzere Zeiträume bei der BOKU-Arbeit. Die zur Berechnung der Entwicklung herangezogenen Klimadaten sind zwar nicht exakt jene auf den Standorten, geben aber dennoch einen Überblick. Der Schwärmzeitpunkt der Jungkäfer war beim BOKU-Projekt zwischen 5 (tiefere Lagen) und 23 Tagen (auf 1.600 m) früher als der Entwicklungsabschluss nach Wermelinger ergeben würde. Wenn allerdings die Reifungsfraßdauer nach Wermelinger berücksichtigt wird, welche in diesem klimatischen Rahmen zwischen 20 (tiefere Lagen) und 34 Tagen (auf 1.600 m) beträgt, fallen sämtliche von der BOKU gemessenen Schwärmbeginnzeiten in die nach Wermelinger errechneten Jungkäferstadien.

Dennoch ist auffallend, dass die größte Entwicklungsdifferenz am höchsten Standort (1.600 m) auftritt. Dies bestärkt die Vermutung, dass der Einfluss der Besonnung ganz entscheidend ist. Auch wenn die Borke den Bast vor zu großen Temperaturextremen bewahrt, wird die Besonnung zu entsprechenden Temperaturerhöhungen im Bastbereich bewirken, was wiederum zu einer Beschleunigung der Buchdruckerentwicklungsdauer führt.

Falls diese Annahme stimmt, hätte dies etwas schnellere Entwicklungen in den höheren Lagen zur Folge, als die die Berechnungsmodelle nach Wermelinger angeben. Die Entwicklungszeiträume nach Wermelinger wurden bei den Berechnungen des steirischen Landesforstdienstes auf die Temperatur im Schatten (Klimastationen) bezogen.

Schlussfolgerungen

- Für praxistaugliche Flugverlaufs- und Schwärmbeginnprognosen reichen Pheromonfallen und Klimadaten in Verbindung mit den Entwicklungsberechnungen nach Wermelinger & Seifert aus. In Hochlagen war die tatsächliche Entwicklung etwas kürzer als die nach Wermelinger berechnete. Dies ist zukünftig zu berücksichtigen bzw. noch genauer zu quantifizieren.
- In Fallen der Hochlage gefangene Jungkäfer können oftmals nicht aus dortigen Bruten stammen. Sie müssen aus tieferen Lagen zugeflogen sein, in denen kürzere Entwicklungsdauer möglich ist. Dies bedeutet jedoch, dass Flugdistanzen und Verteilungseffekte größer sind als bisher in der Fachwelt angenommen.
- Diese aus Tieflagen zugeflogenen Käfer verstärken den Befall auch in höheren Lagen. Sommer- und Spätsommerbruten erreichen zwar nicht zwangsläufig das für die Überwinterung notwendige Jungkäferstadium, allerdings bieten solche Bäume gute Überwinterungsquartiere für andere Käfer.
- Der Effekt der Besonnung führt auch in Hochlagen zur Verkürzung der Entwicklungsdauer, was hinkünftig bei der Festlegung von Bekämpfungsstrategien unbedingt zu berücksichtigen ist.
- Zur Sicherung der Schutzfunktion der Wälder sind strenge Vorgaben bei den Bekämpfungsmaßnahmen an zu legen und auch restriktiv umzusetzen, damit nicht ein Zusammenbruch der Wälder auf großer Fläche eintritt.

Sonstige biotische Schäden

Fichtenschäden

Chrysomyxa - Fichtennadelrost

Im Spätsommer 2006 wurde in Hochlagen starker Befall durch den *Chrysomyxa*-Nadelrost an Fichte festgestellt. Dieser äußert sich zunächst in Form von gelben Querbändern an den Nadeln, danach treten orangerote Wülste auf (Sporenlager), so dass sich das Schadbild ab Spätsommer in einer orangeroten Verfärbung ganzer Bestände äußert. Dabei ist immer nur der Maitrieb betroffen. Der Pilz ist für Fichte harmlos, führt bei mehrjährigem Befall aber sicherlich zu einer Schwächung und zumindest zu Zuwachsverlusten.

Schäden durch Hasenverbiss

Im Frühjahr 2006 wurden mehrmals erhöhte Schäden durch Hasenverbiss gemeldet. Es wird vermutet, dass durch die überdurchschnittlichen Schneemengen des Winters 2005/2006 insbesondere Feldhasen aus Nahrungsmangel in den Wald auswichen und dort zum Teil massive Verbissschäden verursachten.

Lärchenschäden

Lärchenbock (*Tetropium gabrieli*)

Die Entwicklung einer Lärchenbockgeneration benötigt je nach klimatischen Bedingungen zwischen ein und zwei Jahre, als Flugzeit wird April bis Juli angegeben. Er kommt vorwiegend an älteren Lärchen vor. Die Verpuppung erfolgt meist im bockkäfertypischen Hakengang im Holz, bei starkem Befall aber auch in der Rinde. Der Besatz ist oft sehr dicht. Die Ausfluglöcher sind wie bei allen *Tetropium*-Arten oval.

Der Lärchenbock ist als Sekundärschädling bekannt, der ausschließlich geschwächte oder kränkelnde Bäume befällt. Im Bezirk Mürzzuschlag fielen seit 2001 bis 2006 jährlich ca. 500 fm Schadholz an, obwohl intensiv durchgeführte Gegenmaßnahmen wie Befallskontrollen in Verbindung mit rascher Aufarbeitung und Abtransport besiedelter Lärchen und das Verbrennen von Astmaterial, erfolgt sind. Teilweise war auf diesen Bäumen auch Lärchenkrebs fest zu stellen. Die Schadschwerpunkte liegen im Raum Mürzzuschlag bis Kapellen, Bärenthal bis Edlach und am Wartberger Kogel. In diesen Gebieten führt der Lärchenbock zu einer sukzessiven Reduktion des Lärchenanteils im Bestand.

Lärchenschadkomplex

Neben den Schäden durch den Lärchenbock wurden in den letzten Jahren verstärkt Kronenverlichtungen und Nadelverfärbungen bei Lärche festgestellt, welche im Jahr 2006 jedoch deutlich zurückgegangen sind.

Auffallend war allerdings eine Häufung von frostbedingtem Triebsterben in Kulturen. Dieses Schadbild zeigte sich auf Flächen zwischen 1.100 und 1.400 m Seehöhe (Meldungen aus Leoben und Judenburg). Betroffen waren sowohl Terminal-, als auch Seitentriebe.

Untersuchungen des Kambialgewebes haben ergeben, dass die Triebe abgestorben sind und der Übergang zwischen gesund und tot scharf abgegrenzt und vom Baum bereits abgeschottet ist. Die gesunden Triebteile zeigen keine geschädigten Kambialbereiche. Auf den abgestorbenen Trieben sind Pilzfruchtkörper erkennbar, welche anhand von Fotos von Dr. Cech (BFW) als jene von *Cytospora* sp. diagnostiziert wurden. *Cytospora* sp. ist als typischer Folgebilz nach Frostereignissen an Lärche bekannt.

Im Hinblick auf das gefährlichere *Ascochyta*-Triebsterben, welches besonders in Hochlagenaufforstungen massive Schäden verursachen kann, wird verstärkt auf Lärchentriebsterben geachtet.

Ahornschäden

Spechtschäden an Ahorn

Im April 2005 wurden erstmals verstärkt Rindenschäden an ca. 10-15 cm durchmessenden Ahornbäumen gemeldet. Später traten diese auch in anderen Gebieten auf (Murau, Mürzzuschlag). Dabei handelte es sich um Spechtschäden, die nach Rückfrage mit dem BFW Österreich weit in diesem Zeitraum gemeldet wurden und auch 2006 weiter aufgetreten sind. Als Hauptgrund für diese Schäden wird vermutet, dass Spechte zum Pflanzensaft gelangen wollten, um ihn zu trinken oder andere Insekten zu Nahrungszwecken anzulocken. Im weiteren Jahresverlauf wurde bereits die Vermutung geäußert, dass einige Stammschäden (Wucherungen, sekundäre Schadpilze und Insekten), welche Schäden durch Stammschutzsäulen ähnelten, ursprünglich auf solche Spechtschäden zurückzuführen sind.

Im Dezember 2005 wurde diese Vermutung bestätigt, als ein Specht an geschädigten Ahornbäumen beim Schlagen beobachtet wurde. Zu diesem Phänomen wurde auch ein Artikel im Forstschutz-Aktuell Nr. 36, Juli 2006 veröffentlicht.

Erlenschäden

Frostschäden und *Phytophthora*

Das seit Jahren latent vorhandene Erlensterben (*Phytophthora* – Erlensterben und Frostschäden) verschärfte sich im Jahr 2006 weiter. Neben dem hauptsächlich betroffenen Bezirk Hartberg (praktisch im gesamten Lafnitztal auftretend; viele Flächen werden aber nicht überschwemmt, was für eine *Phytophthora* - Infektion eine wichtige Voraussetzung wäre) sind 2006 auch 2 Fälle im Bezirk Feldbach registriert worden und nun auch die Bezirke Leibnitz und Radkersburg betroffen. Aus dem Bezirk Graz-Umgebung sind bereits zahlreiche Fälle bekannt. Somit ist mittlerweile ein Großteil südlichen und östlichen Steiermark vom Absterben von Erlenaufforstungen betroffen.

Die Absterbeerscheinungen bei Erle haben so zugenommen, dass die Bereitschaft, Erle zu pflanzen, stark zurückgegangen ist. Die Erklärungen der Wissenschaft sind unbefriedigend, da zum einen die Erle gerade auf diesen Standorten waldbaulich empfohlen wird und zum anderen sämtliche Baumarten wie Fichte, Eiche, Esche, Ahorn auf eben solchen Standorten vital und gesund sind. Im Zuge einer Begehung am 3.8.2006 gemeinsam mit Dr. Otto (ehemals Naturschutzabteilung des Landes Steiermark) und Dr. Cech (BFW) wurde die Vermutung geäußert, dass Standorte, an denen die Birke vorkommt, wahrscheinlich zu trocken für die Erle sind bzw. bei der Herkunft der Forstpflanzen die ökologische Amplitude zu wenig berücksichtigt worden sein könnte. Darüber hinaus stellte Dr. Cech bei einem Schnelltest in einer geschädigten Aufforstung *Phytophthora*-Infektion fest, welche jedoch mit Sicherheit nie überschwemmt wurde. Die Verbreitungswege von *Phytophthora* sind offensichtlich in vielerlei Hinsicht nicht ausreichend erforscht. Eine Komplexwirkung von Schwächungsfaktoren wie falsche Standorte, Fließwasserregulierungen, Grundwasserschwankungen, klimatische Extreme und *Phytophthora*-Infektion wird als Ursache für die derzeitige Situation bei Erle angenommen.

Eschenschäden

Blattpilze und Triebsterben

Im Spätsommer gingen steiermarkweit zahlreiche Meldungen über ein Verbraunen von Eschenblättern ein. Das Schadbild äußerte sich in schwarzbraunen, scharf abgegrenzten Flecken an Blättern und Stielen, teilweise hingen verwelkte Blätter am Baum und in weiterer Folge kam es durch vorzeitigen Blattfall zur regelrechten Entlaubung vieler Eschen. Erste Untersuchungen ergaben grünes Kambium am Stamm und am Trieb, so dass ein Blattpilz vermutet wurde.

Nach detaillierten, Österreich weiten Untersuchungen durch Dr. Cech (BFW) wurde diese Vermutung zwar bestätigt und Eschenmehltau bzw. Blattschorfpilze diagnostiziert, allerdings wurde an mehr als der Hälfte der Proben auch Triebnekrosen und Triebsterben festgestellt (*Phomopsis* und *Cytospora*), welches in der Literatur als eher sekundär beschrieben wird. Darüber hinaus wurde an betroffenen Eschen starke Fruktifikation beobachtet. Klimatische Vorschädigungen werden nicht ausgeschlossen (z. B. Trockenheit oder Frost). Im Jahr 2007 soll dieses Phänomen im Rahmen eines BFW-Projektes genauer untersucht werden.

Lindenschäden

Blattpilze

An Linde wurde im Jahr 2006 häufig eine Verbraunung der Blätter und vorzeitiger Laubfall festgestellt. Verantwortlich dafür waren die Blattpilze *Asteroma* sp. (große Flecken) und *Cercospora microsora* (kleine Punkte). Diese Pilze werden durch feuchte Frühjahrswitterung begünstigt, sind aber trotz schlimm aussehendem Schadbild für den Baum als harmlos ein zu stufen.

Weidenschäden

Triebsterbenspilze

An Weide wurde im Jahr 2006 zum Teil massives Triebsterben festgestellt, bei dem meist einjährige Triebe braun wurden und verwelkt am Baum hingen. Daran beteiligt sind verschiedene Triebsterbenspilze, welche alle dasselbe Schadbild verursachen. Auch dieses Phänomen ist trotz eines braun aussehenden Kronenbildes für den Baum nicht zuletzt wegen einer wirtschaftlichen geringen Bedeutung der Baumart als harmlos ein zu stufen.

Abiotische Schäden

Frostschäden

Die Frostschäden des Frühlings 2005 besonders in der Oststeiermark an Walnussbäumen und Pappeln (Kronenverlichtungen, partiell abgestorbene Äste und Zweige, büschelweiser Austrieb) hatten im Jahr 2006 zur Folge, dass es bei Walnussbäumen zur Ausbildung einer „zweiten Krone“ kam. Im äußeren Kronenbereich waren sämtliche Äste und Zweige abgestorben. Der Austrieb von innen formte sich zu einer Krone, so dass der Innenbereich der Krone grün, die äußere Krone allerdings abgestorben war.

Die betroffenen Pappeln erholten sich wider Erwarten weniger gut. Totäste traten vermehrt auf, so dass die unregelmäßige Kronenverlichtung im Vergleich zu 2005 größtenteils weiter zunahm.

Pflanzenschutzdienst

Verpackungsware

Im Zuge des Pflanzenschutzdienstes betreffend Verpackungsware konnte bisher, sofern das Holz keinen Insektenbefall aufwies, eine korrekte Hitzebehandlung gemäß ISPM 15 nicht tatsächlich nachgewiesen werden. Nach einer Rückweisung von Verpackungsware bei einer Grenzeintrittsstelle in China aufgrund von Nematodenbefall wurde ein neuer Weg zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Hitzebehandlung gefunden.

Bei Hitzebehandlungen, die nach den Programmen für Durchwärmzeiten durchgeführt wurden, konnten bei mehreren Untersuchungsreihen Nematodenbefall festgestellt und somit die unzureichende Behandlung nachgewiesen werden. Eine Information an alle Verpackungswarehersteller in der Steiermark über die Überprüfungsmöglichkeit, sowie und durchgeführten stichprobenartigen Untersuchungen im Rahmen der jährlichen Betriebskontrolle haben dazu geführt, dass nunmehr keine Beanstandungen mehr notwendig sind. Die Betriebe haben großteils auf Kerntemperaturfühler zur Steuerung und Sicherstellung der Hitzebehandlung umgestellt.

Im Zuge der jährlichen amtlichen Überprüfungen 2006 nach dem Pflanzenschutzgesetz durch den steirischen Pflanzenschutzdienst Holz wurden 19 Proben aus behandelter Verpackungsware genommen und am Bundesamt und Forschungszentrum für Wald anonym auf lebende Nematoden getestet. Sämtliche Proben waren negativ.

Exportkontrollen

Im Jahr 2006 wurden von den Mitarbeitern des Steirischen Landesforstdienstes 1457 Zeugnisse (2005: 2575 Zeugnisse, 2004: 2416 Zeugnisse) ausgestellt.

Schwerpunkte waren Zeugnisse für Verpackungsholz, sowie Holzexporte insbesondere in die Levante und nach Algerien.

Feuerbrandsachverständigendienst

Die Mitarbeiter des Forstdienstes in der Steiermark sind gleichzeitig auch Feuerbrandsachverständige und unterstützen den Pflanzenschutzdienst Steiermark bei der Bekämpfung der für den Erwerbsobstbau gefährlichen Krankheit. Viele Proben wurden untersucht, wobei insgesamt 45 Proben zur Bestimmung eingesandt und davon 3 Proben positiv getestet wurden. Nähere Details sind dem Feuerbrandbericht 2006 zu entnehmen: www.feuerbrand.steiermark.at.

Monitoring „Asiatischer Laubholzbockkäfer“

Betreffend Schutzmaßnahmen gegen die Verbreitung des Asiatischen Laubholzbockkäfers wurden von Mai bis August 2006 von den Mitarbeitern des Steirischen Landesforstdienstes landesweit Stichprobenkontrollen (8 Probepunkte, 110 Probebäume) durchgeführt.

Alle Untersuchungsergebnisse erbrachten keinen Hinweis für ein Auftreten des Asiatischen Laubholzbockkäfers.

Monitoring „Phytophthora ramorum“

Dieses wurde im Juli 2006 in Entsprechung der vom BFW Wien zur Verfügung gestellten Unterlagen an insgesamt 12 Standorten (235 Bäume) durchgeführt.

Alle Untersuchungsergebnisse erbrachten keinen Hinweis auf einen Befall durch *Phytophthora ramorum*.

Monitoring „Dryocosmus kuriphilus“

Dieses wurde im Juli November in Entsprechung der vom BFW Wien zur Verfügung gestellten Unterlagen an insgesamt 10 Standorten (3 Anlagen, 7 Waldstandorte) durchgeführt.

Alle Untersuchungsergebnisse erbrachten keinen Hinweis auf einen Befall durch *Dryocosmus kuriphilus*.

WILDSCHADENSITUATION

Verbisssituation

Die Verbissschäden haben nach Einschätzung des Forstaufsichtsdienstes nicht abgenommen, sondern sind anhaltend hoch. Diese Einschätzung wird durch die Ergebnisse aus der Verjüngungszustandsuntersuchung deutlich untermauert. Eine generelle Besserung der Situation ist nicht in Aussicht. Selektiver Verbiss durch Rehwild ist in großen Teilen der steirischen Wälder gegeben. Besonders problematisch ist die Situation im Herkunftsgebiet 8.2. (Subillyrisches Hügel- und Terrassenland – Süd- und Oststeiermark), wo die Verjüngung von Laubholz und Tanne ohne Schutzmaßnahmen gegen Wildverbiss vielfach nicht mehr möglich ist. Wird die Verjüngung nicht geschützt, bleibt in diesen Gebieten durch den hohen Verbissdruck oft nur die standortswidrige Fichte übrig, die dann meist instabile und schadensanfällige Fichtenmonokulturen bildet. Aber auch im Bereich des natürlichen Fichten-Tannen-Buchenwaldes führt selektiver Verbiss vielfach zu einer Baumartenentmischung zugunsten der Fichte. Verbiss durch Waldgams ist lokal in einigen Bezirken von größerer Bedeutung. Ebenso verursachen die in der Steiermark vorhandenen Muffelwildkolonien weiterhin Probleme (Bezirke Bruck an der Mur, Müzzzuschlag und Murau).

Die in den 15 Bezirksforstinspektionen durchgeführte Verjüngungszustandserhebung 2006 wurde erstmals nach den Kriterien des für Österreich ausgearbeiteten Wildeinflussmonitoring (WEM) ausgewertet. Die Ergebnisse werden in einem eigenen Bericht im Mai 2007 vom BFW Wien veröffentlicht. Methodische Änderungen (kürzerer Verbissszeitraum wurde angesprochen) gegenüber den Erhebungen zu den Vorjahren haben dazu geführt, dass bei gleich bleibendem Wildeinfluss die Ergebnisse etwas besser ausfallen. Diese Umstände und insbesondere der schneereiche Winter 2006/2007 sind bei der Interpretation der Ergebnisse unbedingt mit zu berücksichtigen. Unter diesem Gesichtspunkt kann davon ausgegangen werden, dass es wiederum zu einer Erhöhung des Wildeinflusses gekommen ist, wobei insbesondere für Feldbach bei einem Wildeinfluss von 60%

bei den erhobenen Pflanzen die Situation bedenklich erscheint. Auch in den anderen Bezirken ist keine merkliche Besserung eingetreten, sodass in diesen Gebieten jagdliche Maßnahmen gesetzt werden müssen. In einigen Gebieten wird das Aufkommen von Mischbaumarten durch Wild gänzlich verhindert. Die Auswirkungen des selektiven Verbisses sind in seinen Folgewirkungen für den Wald gravierender als Schälsschäden ein zu stufen, da auf Waldgenerationen hin eine Entmischung der Bestände zu Gunsten der Fichte passiert und in vielen Gebieten somit schadensdisponierte Bestände heranwachsen. Im Sommer 2009 wird die nächste Aufnahme durchgeführt und die Ergebnisse sind bis Jänner 2010 zu erwarten.

Schälsschäden

Bei den Schälsschäden wird die Tendenz als gleich bleibend eingeschätzt bzw. sind insbesondere im Spätwinter 2005/2006 vermehrt Schälsschäden aufgetreten. Die traditionellen Schadensgebiete liegen im obersteirischen Raum. Aktuelle Problemgebiete sind die Bereiche Alpl-Fischbacher Alpen-Wechsel-Semmering (WZ, MZ), Veitsch-Rax (MZ), Hochschwab Süd und -Ost, Floning (BM), Radmer (LE), Oppenberg und Treglwang (LI), Hohentauern, Bretstein, Pusterwald, Zirbitz-Nord (JU), Baierdorfer Berg, Zirbitz-West (MU), Hirschegg, Gleinalpe-Süd (VO) und Weinebene (DL). Ursache der Schäden sind schadensdisponierte Bestände, überhöhte Wildstände, aber auch unsachgemäße Fütterung und Bejagung, Kirrfütterungen und das Problem der Außensteher in Gebieten mit Wintergatterbetrieb. Meist sind auch die Vorlagen stärker von Schälsschäden betroffen als die eigentlichen Kerngebiete.

Wildstände und Abschusszahlen

Grundsätzlich sind großflächig die Schalenwildbestände im Verhältnis zur Verträglichkeit ihres Lebensraumes zu hoch. Regional sind diese sogar als viel zu hoch ein zu stufen. Genauere Angaben können dem Wildschadensbericht des BMLFUW entnommen werden.

Luft und Wald

Um Belastungen der Wälder durch Umwelteinflüsse festzustellen, ist es neben lokalen Untersuchungen notwendig, mit flächendeckenden Methoden die einzelnen Belastungsfaktoren (Ursachen) nachzuweisen. Von der Fachabteilung 10C Forstwesen (Forstdirektion) werden dazu Schadstoffe wie Schwefel, Fluor, Chlor bzw. Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalzium, Magnesium, sowie diverse Schwermetalle in den Nadeln im Rahmen des Bioindikatornetzes untersucht. Das bildet die Voraussetzung dafür, gezielte Gegenmaßnahmen zur Abstellung der Belastung setzen zu können. Im Rahmen des Waldschadenbeobachtungssystems (WBS) des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald (vormals: Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien) werden zusätzlich die Baumkronen (Nadelverlust, Nadelverfärbungen) beurteilt und jene Parameter (NO_x, O₃, Untersuchungen zum Wachstumsverlauf, biotische Krankheitserreger) erhoben, die zu Schäden in den Wäldern führen können. Damit ist multikausales Zusammenwirken besser zu bewerten.

SCHADSTOFFBELASTUNG DER WÄLDER

Bioindikatornetz

Die flächenmäßige Beurteilung der Belastungsgebiete durch die Fachabteilung 10C Forstwesen in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt und Forschungszentrum für Wald in Wien, beruht auf der Untersuchung von mehr als 2.000 identen Probestämmen, von denen jährlich über 4.000 Analysedaten (1. und 2. Nadeljahrgang) vorliegen. Es ist dies im mitteleuropäischen Raum die intensivste flächendeckende Belastungsbeurteilung und ermöglicht daher auch eine weitgehende Zonierung der Belastung. Nach wie vor kann der Schadstoff Schwefel - bezogen auf seine flächenmäßige Verteilung - als einer der wichtigsten Schadstoffe angesehen werden:

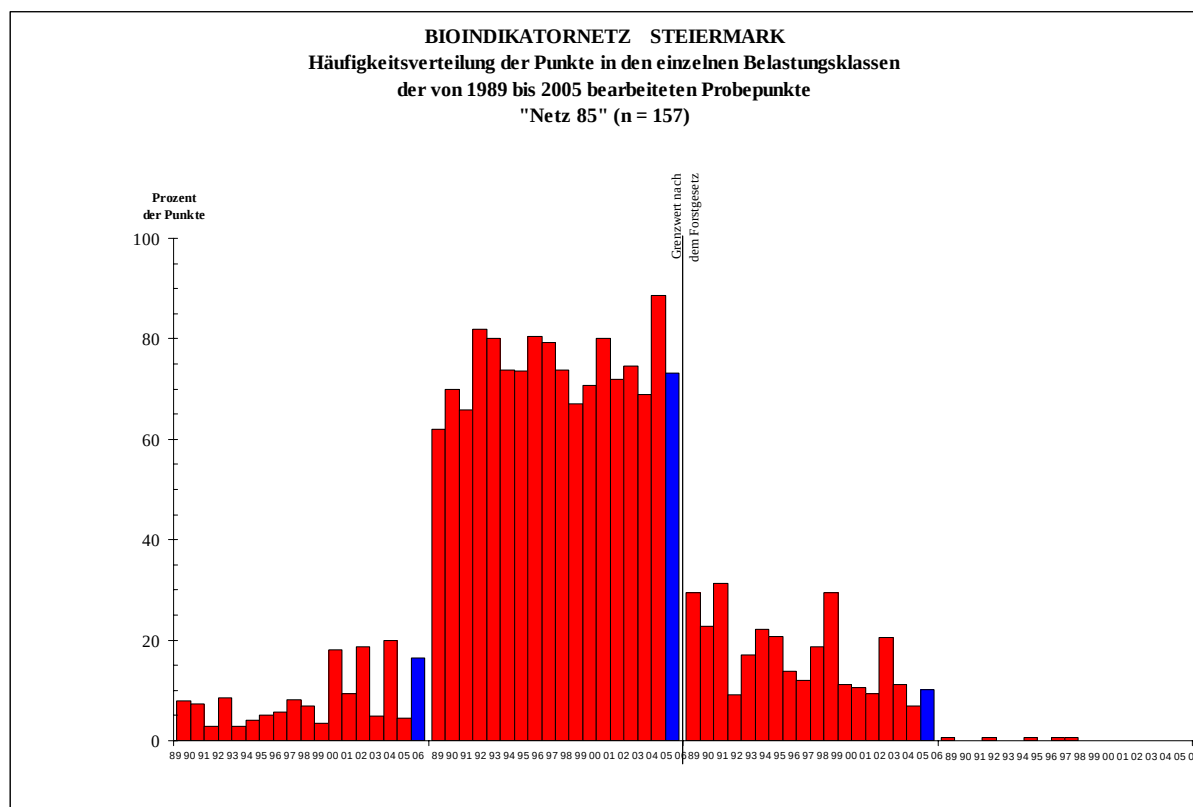
- SO₂ führt ab bestimmten Konzentrationen zu eindeutigen Schädigungen der Pflanzen und trägt zusätzlich zur Säurebildung im Waldboden bei.
- Aufgrund der nachgewiesenen Schwefelbelastung in weiten Teilen des Landes ist es möglich, einerseits Informationen bezüglich der regionalen Schadstoffausbreitung eines Emittenten zu bekommen, die auch wertvolle Hinweise für die Verteilung anderer schwerer nachzuweisender Schadstoffe desselben Emittenten geben. Andererseits können anhand dieser Ergebnisse zusätzliche andere Untersuchungen bezüglich vermuteter forstrelevanter Schadstoffe effizienter durchgeführt werden. Das heißt, Schwefel ist neben seiner Pflanzengiftigkeit auch ein so genannter Leitschadstoff zur Interpretation möglicher anderer Luftschadstoffe.

Ergebnisse der Schwefeluntersuchungen

Obwohl noch nicht alle Ergebnisse aus den Untersuchungen vorliegen kann aus den bisher vorliegenden Werten (alle Bundespunkte und teilweise auch Landes- und Lokalnitzpunkte), die über das gesamte Bundesland verteilt sind, eine Abschätzung der Belastung 2006 abgegeben werden. Nach den Ergebnissen der chemischen Nadelanalysen und dem Vergleich mit den Daten vorangegangener Untersuchungsjahre lässt sich zusammenfassend feststellen:

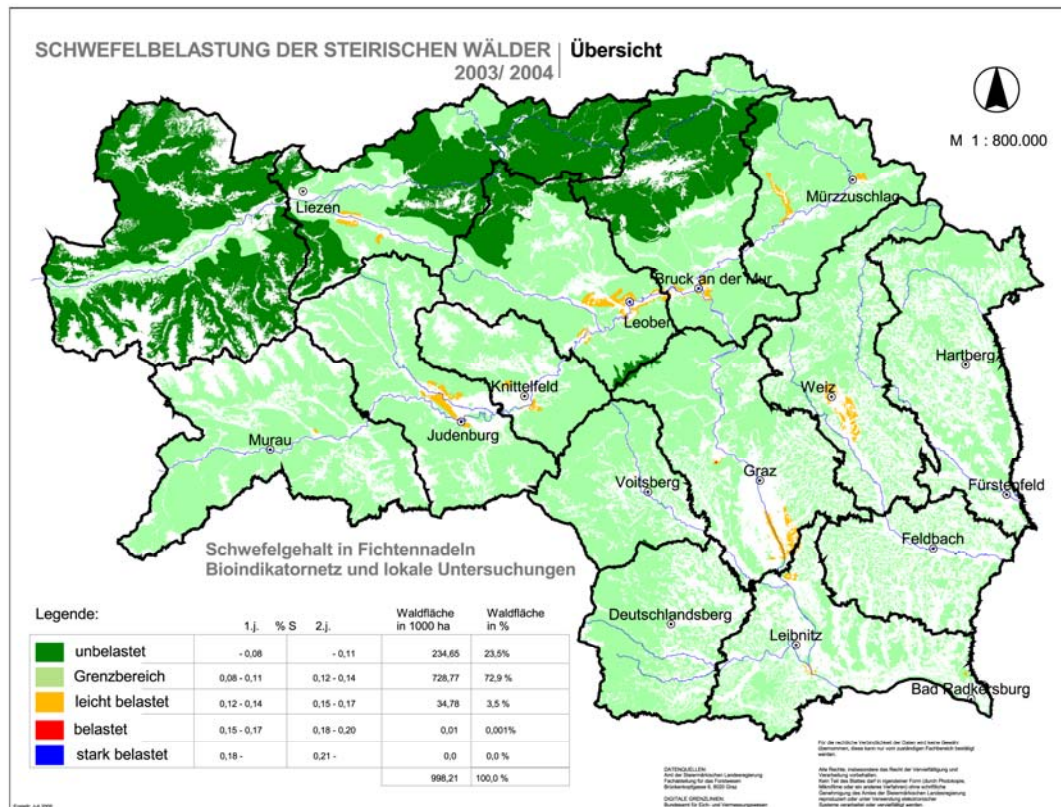
- Nach den niedrigen Werten des Jahres 2005 blieb der Mittelwert im ersten Nadeljahrgang auf einem konstant niedrigen Niveau. Der Mittelwert liegt in keinem Bezirk über dem erlaubten Grenzwert.
- Der Mittelwert des 2. Nadeljahrganges liegt im Bereich der Vorjahre und zählt zu den besten seit Untersuchungsbeginn.
- 2006 ist die Anzahl der belasteten Punkte von 11 wieder auf 16 leicht gestiegen. Jedoch ist auch die Zahl der gänzlich unbelasteten Bäume von 7 auf 26 deutlich gestiegen.
- Im „Übergangsbereich“ zwischen belastet und unbelastet liegen rd. 73 % der Punkte, somit sind 90 % der Punkte unter dem Grenzwert
- Aus den chemischen Nadelanalysen der Bundespunkte ist in den meisten Bezirksforstinspektionen ein ähnlich niedriges Niveau der Schwefelbelastung im 1. Nadeljahrgang wie im Jahr 2005 erkennbar. Lediglich in den Bezirken Bruck, Feldbach, Graz Umgebung, Judenburg, Knittelfeld, Liezen, Murau und Stainach gab es einen minimalen Anstieg der Belastung, der aber im natürlichen Schwankungsbereich liegt.

Abb. 1



Jeweils für zwei aufeinander folgende Jahre erfolgt von der Fachabteilung 10C Forstwesen eine Zonierung der durch Schwefel belasteten Waldgebiete. Die letzte kartenmäßige Darstellung wurde für den Zeitraum 2003/04 erstellt (Abb. 2) und zeigt, dass insbesondere in den Industrieregionen der Obersteiermark nach wie vor Grenzwertüberschreitungen vorliegen, wobei jedoch die Flächen mit mittlerer und stärkerer Schwefelbelastung im Vergleich zu den vergangenen Jahren stark kleiner wurden. In den südlichen Bezirken der Steiermark traten nur mehr in den Industrie- und Ballungsgebiete (z.B. Gratkorn, Graz, Weiz, Retznei, Halbenrain) Grenzwertüberschreitungen (leicht belastet) auf. Insbesondere Im grenznahen Bereich hat sich die Belastungssituation aufgrund von verschiedenen Umweltmaßnahmen in Slowenien stark verbessert.

Abb. 2:



Allgemein zeigt die Entwicklung in der Steiermark, dass Flächen mit höherer Belastung weiter stark abnehmen (nur mehr rund 100 ha). Rund 3,5 % (ca. 35.000 ha) der steirischen Waldflächen weisen Grenzwertüberschreitungen auf. Der überwiegende Teil der steirischen Wälder (rd. 73 % bzw. ca. 729.000 ha) liegt nach wie vor zwar unter dem Grenzwert, jedoch kann messtechnisch auf diesen Flächen eine Schwefelbeeinflussung (keine Belastung im Sinne einer Grenzwertüberschreitung) festgestellt werden. Gleichzeitig konnte in den durch Schwefel mehr oder weniger unbelasteten „Reinluftgebieten“ wieder eine Ausdehnung der unbelasteten Flächen erfolgen. So gelten nun rd. 23 Prozent (ca. 234.000 ha) als unbelastet. Dies bedeutet gegenüber der letzten Kartendarstellung eine Zunahme um mehr als 100 %. (siehe Abbildung 3)

Ergebnisse der Fluoruntersuchungen

Besonders im Bereich von Ziegeleien sind in den letzten Jahren auf Grund von Produktionserhöhungen und falsch verstandenen Sparmaßnahmen wieder verstärkt Fluorbelastungen in den umliegenden Wäldern aufgetreten. So sind insbesondere Gebiete in Knittelfeld, Deutschlandsberg, und Graz-Umgebung davon betroffen. In all diesen Fällen laufen Verfahren zur Feststellung des Verursachers forstschädlicher Luftverunreinigungen bzw. wurden solche eingeleitet. Des Weiteren ist ein Feststellungsverfahren im Raum Kapfenberg anhängig, wo mehrfache Grenzwertüberschreitungen (bis zum 45-fachen) zu Waldschädigungen geführt haben. Insbesondere in der Umgebung von Eisen bzw. Metall verarbeitenden Betrieben (Mitterdorf im Mürtztal) wurden 2006 zum Teil deutliche Grenzwertüberschreitungen festgestellt und in der Folge ebenfalls Verfahren nach dem Forstgesetz eingeleitet, die aber noch nicht abgeschlossen werden konnten. Lediglich im Raum Leoben Donawitz hat sich die Fluorbelastung in den letzten Jahren so weit verbessert, dass nur mehr an einem Punkt eine Belastung auftritt.

Ergebnisse der Chloruntersuchungen

Entlang von Straßen ist es in der Steiermark nach dem Winter 2005/2006 zu deutlich sichtbaren Schädigungen durch Salzstreuung gekommen. Ergebnisse von Nadelanalysen haben diese Annahmen bestätigt. Durch gezielte Maßnahmen zum Schutze der angrenzenden Wälder (Optimierung der Streumengen, notfalls technische Einbauten zur kontrollierten Ableitung) sollten hinkünftig solche Schäden vermieden werden, ohne dadurch die Gefährdung für die Verkehrsteilnehmer zu erhöhen.

Ergebnisse von Spezialuntersuchungen

Um einen Überblick über die Immissionsbelastung im Bereich Schwanberg zu erlangen, wurde im Umkreis des Werkes der MMS Schwanberg ein Bioindikatoruntersuchungsnetz im Ausmaß von sechs Bäumen eingerichtet. Mittels dieser Nadeluntersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass in der Umgebung des Werkes eine enorme Belastung durch Blei und auch Cadmium vorliegt und es konnte über das Verteilungsmuster der Belastung auch eindeutig der Verursacher zugeordnet werden. Die Analysen zeigen insbesondere für Blei die höchsten jemals in Österreich gemessenen Werte, wobei die höchste Belastung im unmittelbaren Umgebungsbereich der Anlage der MMS Schwanberg festgestellt wurde. Diese Untersuchungen in Verbindung mit einem neuerlichen Störfall haben letztlich zur Stilllegung emissionsrelevanter Anlagenteile im Mai 2004 geführt. Mit der Untersuchung im Herbst 2004, wo nur mehr ein Punkt einen mäßig erhöhten Bleigehalt zeigt, konnte nachgewiesen werden, dass die Schließung von bestimmten Anlagenteilen auch tatsächlich zu einer deutlichen Verbesserung der Umweltsituation in Schwanberg beigetragen hat. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2006 zeigen, dass nach der Stilllegung des Werkes die Bleibelastung auf ein normales Niveau zurückgegangen ist. Die Cadmiumbelastung ist nach wie vor sehr hoch, jedoch ist auch dort ein fallender Trend erkennbar. Im Großraum Leoben wurden stark erhöhte Blei- und Cadmiumgehalte in den Fichtennadeln festgestellt, wobei die Ursache noch nicht bekannt ist.