Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3

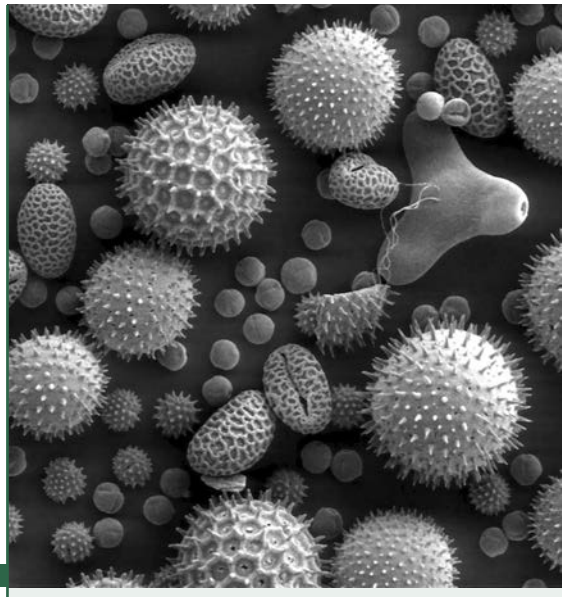
1. Einleitung und Zielsetzung 6
   1.1. Einführung in die Blühbiologie 7
   1.2. Die Bestäubung 8
   1.3. Forschungsbereich Palynologie 9
2. Untersuchungsgebiet und Methodik 11
   2.1. Standorts- und Bestandesbeschreibungen 12
      2.1.1. Murau I 12
      2.1.2. Murau II 12
      2.1.3. Murau III 13
   2.2. Ökologische Ansprüche der inneralpinen Hauptbaumarten ...13
      2.2.1. Die Lärche (*Larix decidua*) 13
      2.2.2. Die Fichte (*Picea abies*) 14
      2.2.3. Die Zirbe (*Pinus cembra*) 15
   2.3. Pollenfallen 15
   2.4. Samenfallen 16
   2.5. Klimastationen 17
3. Ergebnisse 18
   3.1. Daten der Pollenfallen 18
   3.2. Wertung der Pollendaten der Hauptbaumarten 21
      3.2.1. Das Blühverhalten der Lärche (*Larix decidua*) 21
      3.2.2. Das Blühverhalten der Fichte (*Picea abies*) 25
      3.2.3. Das Blühverhalten der Zirbe (*Pinus cembra*) 30
      3.2.4. Das Blühverhalten der subalpinen Sträucher Grünerle (*Alnus viridis*) und Zwergwacholder (*Juniperus ssp. alpina*) 32
   3.3. Auswertungen der Samenfallen 35
      3.3.1. Lärchensamen 35
      3.3.2. Fichtensamen 36
   3.4. Vergleich von Pollenmengen mit der Samenproduktion 39
   3.5. Auswirkungen des Klimawandels auf die Reproduktion im hochmontanen- bis subalpinen Bergwald 39
      3.5.1. Blühbeginn der Lärche im Bereich der Innenalpen 41
      3.5.2. Blühbeginn der Fichte im Bereich der Innenalpen 42
      3.5.3. Blühbeginn der Zirbe im inneralpinen Bereich 44
4. Diskussion 46
5. Zusammenfassung der Ergebnisse 48
6. Summary 49
7. Danksagung 50
8. Literatur 51

Anhang Klimadiagramme 53

1. Vergleich der Jahreswerte der drei Höhenstufen bei Murau 54
2. Klimadiagramme der ZAMG-Station Murau (Talbereich) mit Trendlinien 56
3. Klimadiagramme der ZAMG-Station Stolzalpe (1305 m) mit Trendlinien 59
4. Klimadiagramme der BFW-Station (1700 m) nach K. Gartner 62
5. Vergleich dazu Klimadiagramme der ZAMG-Station Obertauern (1763 m) 64

Reproduktionsmonitoring auf inneralpinen Standorten (Höhenprofil Murau, Obergurgl und Tamsweg)

Rudolf Litschauer, Heino Konrad, Sigmar Bortenschlager, Hanna Schantl



Kurzfassung | Im Rahmen eines langfristigen Projektes der ehemaligen Forstlichen Bundesversuchsanstalt, jetzt BFW, wurden zur Abschätzung und Dokumentation der Reproduktionsvorgänge im Wald seit 1998 die Blühverläufe der anemogamen Baumarten in drei Höhenstufen (800 m, 1200 m und 1700 m) der Region Murau mit Hilfe von Pollenfallen erhoben sowie die Samenproduktion an ausgewählten Bestandesteilen für Lärche und Fichte erfasst. Aufgrund dieser Paralleluntersuchungen, kann nach Vorliegen der Pollendaten mit Hilfe einer Annäherungsformel ein Fruktifikationsschwellwert berechnet und auf die Intensität der potentiellen Samenproduktion geschlossen werden. Unterschiedliche Witterungseinflüsse während der Hauptblühzeiten waren neben dem Zeitpunkt der letzten Vollfruktifikation für die Samenproduktion entscheidend. Blühvergleiche der drei Hauptbaumarten Fichte, Lärche und Zirbe nach dem Zeitpunkt der Hauptblühwochen sowie die jährliche Blühintensität im Bereich der drei Höhenstufen und ihre Interpretation bilden den Hauptteil dieser Schrift. Aufgrund der Wetterdaten von benachbarten ZAMG – Klimastationen können die zur Blühreife notwendigen Temperatursummen sowie die entsprechenden Werte für die Blühschwelle der Hauptbaumarten Lärche, Fichte und Zirbe bestimmt werden. Außerdem wurden Trendberechnungen für die Entwicklung der Blüh- und Fruktifikationsintensität mit Bezug auf den Klimawandel im hochmontanen bis subalpinen Bereich der Ostalpen durchgeführt. Im Anhang werden Jahres- und Saisonklimadiagramme der entsprechenden Höhenstufen beigefügt.

Schlüsselworte | Blühverhalten, Fruktifikation, Höhenprofil, Pollenmonitoring, potentielle und aktuelle Saatgutproduktion, Trends, Klimawandel

Abstract

Monitoring of Flowering and Seed Production in three altitudinal Stations near Murau and other alpine locations

Within the frame of a long-term project of the former Federal Forest Research Centre (FBVA) and current Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW) the reproductive processes in the forest of the region Murau have been monitored since 1998. Every year the flowering periods and pollination intensity of regional anemophilous forest tree species was determined by using passive pollen trap stations in three altitudes (800, 1200 and 1700 m); in addition seed production was investigated for spruce (Picea abies) and larch (Larix decidua). On the basis of the parallel evaluation of pollen

and seed production (the correlation was significant); it is now possible to infer the potential seed production: based on the results of the pollen counts in connection with an approximation function a threshold for fructification can be determined. Different conditions of climate during the main pollination weeks on one hand and the recovering time (years) since the last seed year on the other hand are the essential factors for reproduction. Temperature data were summed up to get the necessary temperature sum for maturity of flowering buds, the threshold of pollen dispersal could be calculated simultaneous. Comparisons of flowering times and intensity of pollination between the three levels of the main tree species and explications of results shape the main part of this publication. After 14 years of data collection the first correlations of flowering intensity in relation to climate change in the alpine region are reported. Long term climate data of corresponding stations are enclosed.

Keywords | Flowering, Profile of three altitudes, Pollen-monitoring, trends in Pollen numbers, Seed production, conditions of climate and change

1. Einleitung und Zielsetzung

Die Basis der forstlichen Nachhaltigkeit liegt vor allem in der richtigen Auswahl des Saat- und Pflanzgutes sowie im gesteuerten Aufkommen des natürlichen und angepassten Reproduktionsmaterials.

Die Erforschung der Reproduktion der Waldbäume war bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts (Vanselow, 1949) ein ambitioniertes Thema für alle am Waldbau und Forstgenetik Interessierten. Bis vor ein paar Jahren standen ausschließlich die Samen der Waldbäume in Menge und Qualität als Forschungsobjekt im Mittelpunkt, eine umfassende Kausalanalyse der Fruktifikationsdynamik war aufgrund fehlender objektiver Blühdaten kaum möglich.

Die Verwendung von Pollenfallen zur Bestimmung des Polleneintrages auf Flächen zukünftiger Erhaltungssamenplantagen von Bund und Ländern führte in zunehmendem Ausmaß zur Pollendatengewinnung der anemophilen Baum- und Straucharten. Neben diesen Untersuchungen auf ehemaligen landwirtschaftlichen Flächen konnten auch Pollenstationen in reinen Waldgebieten installiert und betrieben werden. Dabei kommt den Stationen des Höhenprofiles „Murau“ eine Schlüsselfunktion zu, da hier in unmittelbarer Nähe der Pollenfallen auch Samenfallen in den Jahren 1998 bis 2002 betreut werden konnten, um die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Blühintensität, Samenmenge und Samenqualität mit Bezug zur Höhenstufe und unter Einbeziehung der Klimafaktoren zu erforschen. Erste Untersuchungen in dieser Richtung wurden schon 1993 – 1994 am Höhenprofil „Schulterberg“ vorgenommen, wobei vorrangig die qualitative Analyse der Pollen und Samen im Mittelpunkt des Interesses stand (Litschauer, 1996). Mit den in Murau erzielbaren neuen Erkenntnissen sind aufgrund verfügbarer Daten der nahe gelegenen ZAMG-Klimastationen Prognosen für die potentielle Saatgutproduktion in Abhängigkeit von den entscheidenden Wetterfaktoren möglich und Maßnahmen für die naturnahe Waldbewirtschaftung sowie Samengewinnung rechtzeitig und rationeller ableitbar.

Ursprünglich waren mehrere Höhenprofiluntersuchungen dieser Art geplant: in Achenkirch zusammen mit den „Ökosystemaren Studien im Kalkalpin“, (F. Herman & S. Smidt, 1996), wobei nach drei Jahren nur die unterste Station bis 2011 weiterbetrieben werden konnte; die Stationen in Aflenz und am Seebergsattel wurden ebenfalls nur fünf Jahre parallel geführt, da die Betreuung für den höheren Standort zu aufwendig war. Daher verblieb einzig das Höhenprofil Murau, dank der verlässlichen Betreuung durch Herrn BFö Ing. R. Siebenhofer (BFI Murau) bis heute (2011) erhalten. Dieses Höhenprofil, (es wurde im Anschluss an die Anlage der Intensivbeobachtungsfläche (Level II) des Waldzustandsmonitoring im Jahr 1998 eingerichtet) wird auch mit Ende des Jahres eingestellt, da mangels an Fachpersonal weiterhin keinerlei Mikroskopauswertungen möglich sein werden.