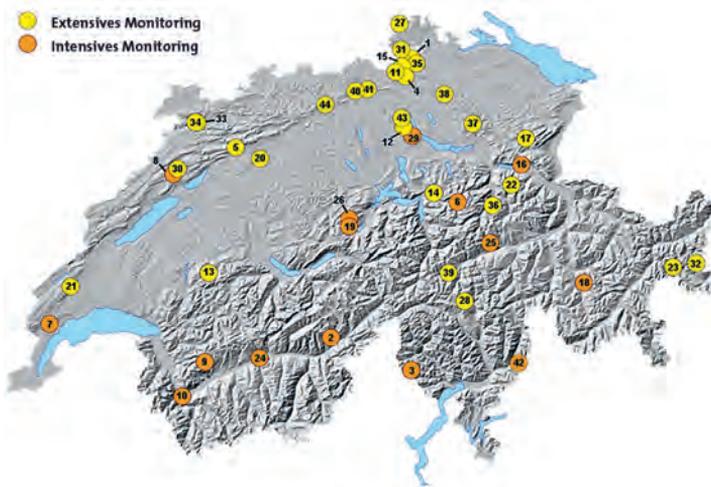


# Forschung in Naturwaldreservaten

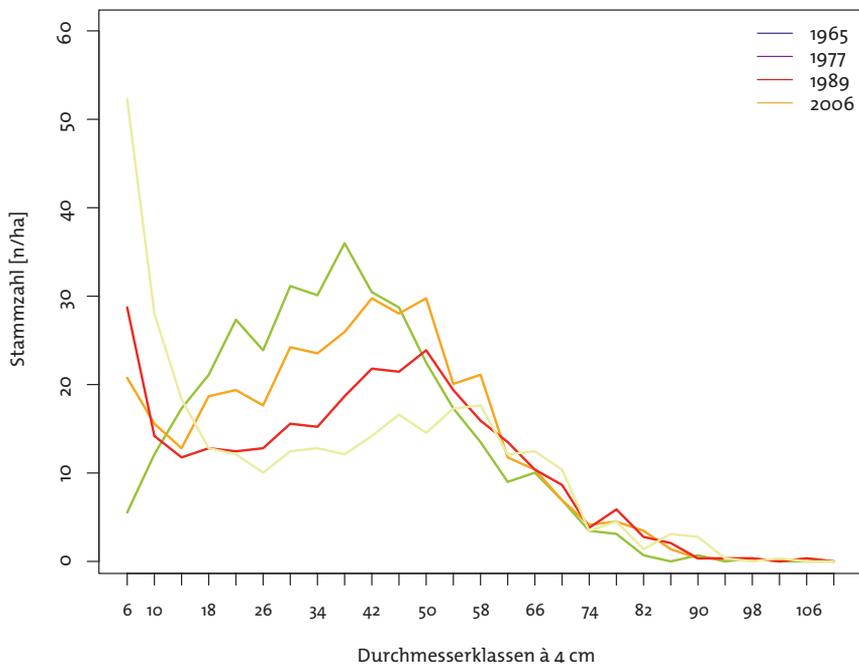
Naturwaldreservate dienen in erster Linie dem Naturschutz: hier darf sich die Natur ungestört entwickeln und bedrohten Tier- und Pflanzenarten dienen sie als Refugium. Waldreservate sind aber auch interessante Forschungsobjekte: Hier untersuchen Wissenschaftler, wie sich Wälder entwickeln, wenn auf die Bewirtschaftung verzichtet wird. Bereits im Jahr 1925 begann die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL mit der Erforschung von nicht mehr genutzten Waldflächen im Nationalpark. Zur Schlüsselfigur in der Schweizer Reservatsforschung wurde dann Hans Leibundgut, Professor an der ETH Zürich. Ab 1948 sicherte er zahlreiche Reservate vertraglich und begann regelmässige Inventuren durchzuführen.

Heute führen die WSL und die ETH Zürich diese Waldforschung in 49 ausgewählten Waldreservaten gemeinsam weiter (siehe Karte, Abbildung 1), unterstützt vom Bundesamt für Umwelt (BAFU). In diesem Reservatsnetz sind alle wichtigen Waldtypen vertreten. Ziel dieser Forschung ist es, Unterschiede zwischen bewirtschafteten Wäldern und Waldreservaten nachzuweisen und so die Wirkung der Reservatspolitik des Bundes zu prüfen. Auch möchte man die Dynamik von waldbaulich unbeeinflussten Beständen besser verstehen und so Grundlagen liefern, um bei forstlichen Eingriffen die Naturkräfte möglichst nutzen zu können. Zudem liefert die Reservatsforschung Grundlagendaten für Computermodelle der Waldentwicklung.

**Abbildung 1: Naturwaldreservate, in denen die Entwicklung der Waldstruktur mit unterschiedlicher Intensität erforscht wird. Einige Reservate liegen nahe beieinander und sind daher nicht separat dargestellt.** (Kartendaten: dhm 25 und vector 25 © 2009, swisstopo [DVO33492.2]. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo [DAO82265])



- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. Adenberg                                    | 22. Murgtal               |
| 2. Aletschwald                                 | 23. Nationalpark          |
| 3. Arena                                       | 24. Pfywald               |
| 4. Bannhalde, Langgraben, Rinsberg, Strassberg | 25. Scatlè                |
| 5. Bettlachstock                               | 26. Seeliwald             |
| 6. Bödmerenwald                                | 27. Seldenhalde/Wutach    |
| 7. Bois de chênes                              | 28. Selvasecca            |
| 8. Combe Biosse                                | 29. Sihlwald              |
| 9. Derborence                                  | 30. St. Jean              |
| 10. Follatères                                 | 31. Steibruchhau          |
| 11. Fürstenhalde, Vorm Stein, Krummenlinden    | 32. Tamangur              |
| 12. Girstel                                    | 33. Tariche Bois Banal    |
| 13. Grand Paine – auto Chia                    | 34. Tariche Haute Côte    |
| 14. Hobacher/Salzbrunnen                       | 35. Thurspitz-Rheinhölzli |
| 15. Hüntwangenhalde                            | 36. Tiefenwald            |
| 16. Josenwald                                  | 37. Tösswald              |
| 17. Kreisalpen                                 | 38. Tutschgenhalden       |
| 18. La Niva                                    | 39. Uaul Prau Nausch      |
| 19. Leihubelwald                               | 40. Umikerschachen        |
| 20. Mettlenrain-Höchi                          | 41. Unterwilerberg        |
| 21. Montricher                                 | 42. Val Cama – Val Leggia |
|  | 43. Weidel                |
|  | 44. Weidwald              |



**Abbildung 2: Entwicklung der Durchmesserverteilung von 1965 bis 2006 im Reservat Scatlè bei Breil/Brigels. Daten der Kernfläche 2 auf 2.89 ha**

Bis 2006 wurden bei den Inventuren, die alle 10 bis 15 Jahre stattfinden, die Bäume auf Kernflächen von 0,1 bis 3,5 ha Grösse individuell erfasst und ganze Abteilungen vollkluppert. Diese Inventuren werden auf vielen Flächen weitergeführt. Neu werden Kernflächenaufnahmen mit Stichprobeninventuren ergänzt; diese sind mit dem Landesforstinventar sowie mit den Regionalinventuren im Kanton Graubünden kompatibel. Wichtig bei all diesen Erhebungen ist die Kontinuität. So werden die Bäume seit Jahrzehnten nach einem vorgeschriebenen Protokoll vermessen: der Stammdurchmesser auf 1,3 m über Boden und Grössen wie z.B. die Vitalität der Bäume, deren soziale Stellung oder die Schichtzugehörigkeit werden aufgenommen; bei

einem Teil der Bäume wird auch die Höhe gemessen.

### Wachsendes Reservatsnetz

Die Gesamtfläche der Naturwaldreservate in der Schweiz nimmt laufend zu. Laut dem Bundesamt für Umwelt sind zurzeit 825 Reservate mit einer Fläche von gut 40 000 ha gesichert, was 3,25 % der Waldfläche der Schweiz ausmacht. Daneben gibt es die «heimlichen» Waldreservate: Auf 18 % der gesamtschweizerischen Waldfläche wird seit mindestens 50 Jahren kein Holz genutzt, auf der Alpensüdseite gar auf 54 % (Duc et al. 2010, S. 151). Diese Flächen überlappen sich stark mit den Waldreservaten, machen aber ein Mehrfaches der als Reservate ausgewiesenen Wälder aus.

Von den 49 erforschten Naturwaldreservaten (Abbildung 1) liegen 6 im Kanton Graubünden (Tabelle 1).

### Waldentwicklung:

#### Meist langsam, manchmal abrupt

Auswertungen der vorliegenden Datenreihen zeigen, dass sich die Waldstruktur nur langsam ändert: der Holzvorrat nimmt zu, und dicke Bäume sowie Totholz werden häufiger. Das Beispiel des Reservats Scatlè bei Breil/Brigels zeigt die Zunahme dicker Bäume (Abbildung 2). Oft sind die Veränderungen aber so langsam und so kleinflächig, dass sie ohne Monitoring unbemerkt bleiben würden (Abbildung 3). Trotzdem starben insgesamt im Reservat Scatlè von 1965 bis 2006 auf 2 Kernflächen von zusammen rund 6,4 ha 1252 Bäume mit einem BHD  $\geq$  4 cm ab (entspricht 5 Bäumen pro ha und Jahr).

Im gleichen Zeitraum wuchsen 1834 Bäume über die Kluppschwelle von 4 cm (7 Bäume pro ha und Jahr). Die Dichte von Giganten (Bäume mit BHD  $\geq$  80 cm) nahm von

4/ha (1965) auf 8/ha (2006), von Dürreständern mit BHD  $\geq$  30 cm sogar von 13/ha auf 35/ha zu. Für diese Auswertungen wurde die Grünerle ausgeschlossen, da sie in Scatlè nicht konsequent erfasst worden war.

Im Reservat Val Cama/Val Leggia im Misox wurde 2009 eine Stichprobeninventur mit 125 Stichproben auf 237 ha in den Tannen-Buchen-Wäldern und Tannen-Fichten-Wäldern durchgeführt. In den Tannen-Buchenwäldern kamen 2,7 Giganten/ha vor (Bäume mit BHD  $\geq$  80 cm), in den Tannen-Fichten-Wäldern 3,1/ha, etwas mehr als im Landesforstinventar, das in der montanen Stufe 1,3 Giganten/ha ausweist (Brändli et al. 2010, S.197). Der dickste Baum im Val Cama war eine Tanne mit 153 cm BHD (Fuchs et al., in Vorbereitung). Die Vorstellung von unveränderlichen Naturwäldern im natürlichen Gleichgewicht dürfte mehr dem Wunsch als der Realität entsprechen. Es sterben nicht nur einzelne Bäume ab, sondern es bilden sich bei Störungsereignissen auch grössere Lücken,

Tabelle 1: Erforschte Naturwaldreservate im Kanton Graubünden

| Nr. in Abb. 1 | Name                  | Waldfläche (ha) | Gründungs-jahr | Forschungs-beginn | Erforschte Waldtypen                            |
|---------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------|---|
| 25            | Scatlè                | 24              | 1912           | 1965              | Fichtenwald                                     |
| 23            | Nationalpark          | 4800            | 1914           | 1925              | Fichtenwald, Lärchen- Arvenwald, Bergföhrenwald |
| 32            | Tamangur              | 86              | 2007           | Geplant 2013      | Arvenwald                                       |
| 42            | Val Cama / Val Leggia | 1000            | 2006           | 2009              | Buchen-Tannenwald, Tannen- Fichtenwald          |
| 18            | La Niva               | 52              | 2006           | Geplant 2011      | Bergföhrenwald                                  |
| 39            | Uaul Prau Nausch      | 66              | 2007           | Geplant 2013      | Fichtenwald                                     |



**Abbildung 3:** Gegenhangfotografien des Urwaldes Scatlè bei Breil/Brigels. Oben: Aufnahme 1936, © 2010 swisstopo. Nächste Seite oben: Aufnahme 2009, P. Brang. Die Pfeile und Buchstaben bezeichnen Partien, wo sich die Waldstruktur verändert hat; a: eine Lawinenschneise wächst zu, b: eine neue Lücke ist entstanden, c: eine kleine Lücke wächst zu.

besonders durch Windwurf und Insektenbefall. In 11 der bis 2006 beobachteten 37 Reservate trafen solche Störungen in den vergangenen 30 Jahren mehr als nur einzelne Bäume. Am stärksten war das Naturwaldreservat Derborence/Vs betroffen, wo der Sturm Vivian 1990 und die ihm nachfolgenden Borkenkäfer einige Kernflächen beinahe ganz räumten. Hier hat sich bis 2009 eine üppige Verjüngung mit Vogelbeeren, Fichten und Tannen eingestellt, mit Stammzahlen von 18000 Bäumchen/ha ab 10 cm Höhe und von gar 27600/ha unter 10 cm Höhe (Zollinger 2010). Wichtig für die Fauna sind die sogenannten Habitatstrukturen: Merkmale an Bäumen, welche seltene Lebensräume bieten

wie Löcher im Stamm oder Kronentotholz. Im Reservat Val Cama/Val Leggia kamen 2009 im Tannen-Buchen-Wald 194 Habitatstrukturen/ha vor, im Tannen-Fichten-Wald 136/ha. Etwa zur Hälfte handelte es sich um Totholz in den Baumkronen, weniger häufig waren Kronenbrüche, flächige Rindenverletzungen und Löcher am Stamm (Fuchs et al., in Vorbereitung). Insgesamt zeigen die Daten, dass die Wälder in Naturwaldreservaten Urwäldern auf den entsprechenden Standorten nach und nach ähnlicher werden. Relativ schnell nimmt dabei die Totholzmenge zu; langsamer verändert sich die Waldstruktur, die Dichte grosser alter Bäume und die Zusammensetzung der Baumarten.



### Den Datenschatz pflegen und nutzen

Der Datenschatz, mit dem wir heute arbeiten können, ist der ausdauernden und sorgfältigen Arbeit von mehreren Generationen von Wissenschaftlern sowie unzähligen Mitarbeitenden zu verdanken. Der Wert der Datenzeitreihen nimmt mit jeder Inventur zu. Wir sind bestrebt, diesen Datenschatz zu pflegen und zu erweitern sowie für neue Fragestellungen nutzbar zu machen. Bisher standen die Strukturdynamik und Zuwachsfragen im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Doch inzwischen werden die Daten auch dafür verwendet, um abzuschätzen, wie der Schweizer Wald auf das sich ändernde Klima reagieren könnte. Die langen Zeitreihen und die Vielfalt der Standortstypen in den Reservatsdaten sind einzigartig. Mit dieser breiten Datenbasis lassen sich Computermodelle testen, welche es erlauben, die zukünftige Waldentwicklung

bei unterschiedlichen Klimaszenarien abzuschätzen.

**Informationen:** [www.waldreservate.ch](http://www.waldreservate.ch)

**Dank:** Das Projekt Forschung und Wirkungskontrolle in Naturwaldreservaten wird vom Bundesamt für Umwelt unterstützt. Die Inventur im Val Cama/Val Leggia hat das Amt für Wald GR in verdankenswerter Weise mitfinanziert.

### Literatur:

Brändli, U.-B., Abegg, M., Duc, P., Ginzler, C., 2010. Biologische Vielfalt. In: Brändli, U.-B. (Ed.), Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Bundesamt für Umwelt BAFU, Birmensdorf, Bern, SS.187–228. ■ Duc, P., Brändli, U.-B., Herold Bonardi, A., Rösler, E., Thürig,

E., Ulmer, U., Frutig, F., Rosset, C., Kaufmann, E., 2010. Holzproduktion. In: Brändli, U.-B. (Ed.), Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Bundesamt für Umwelt BAFU, Birmensdorf, Bern, SS. 134–184. ■ Fuchs J., Brücker, R. L., Pellegrino, R., Brang, P., Heiri, C., in

Vorb., Stichprobeninventur im Naturwaldreservat Val Cama/Val Leggia. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. ■ Zollinger, N., 2010. Wirkung von Störungen auf die Baumverjüngung im Urwald von Derbo-rence. Masterarbeit, Departement Umweltwissenschaften der ETH Zürich und Eidg. Forschungsanstalt WSL. Zürich und Birmensdorf, 56 S..

### Peter Brang



Eidgenössische Forschungsanstalt WSL  
CH-8903 Birmensdorf  
peter.brang@wsl.ch

### Caroline Heiri



Eidgenössische Forschungsanstalt WSL  
CH-8903 Birmensdorf  
caroline.heiri@wsl.ch