

# Jahringuntersuchungen an Bergahorn in Wäldern der Nördlichen Kalkalpen

Der Bergahorn präsentiert sich als eine interessante Mischbaumart im Klimawandel

Andreas Rothe und Claudia Hartl-Meier

**Bisher gibt es kaum wissenschaftliche Untersuchungen, die sich mit der Reaktion des Bergahorns auf die sich ändernden Klimaverhältnisse im Bergwald beschäftigen. Dies liegt u.a. daran, dass Jahringgrenzen an dem zerstreutporigen hellen Bergahornholz schwer erkennbar sind. Im Rahmen des Forschungsprojektes SicAlp und eines anschließenden ST-Projektes haben wir ein Verfahren zur Messung von Bergahornbohrkernen entwickelt und die bisher umfangreichste dendroökologische Untersuchung dieser Baumart in den Nördlichen Kalkalpen durchgeführt. Die Ergebnisse geben Einblick, wie diese wichtige Baumart des Bergmischwaldes auf Klimaveränderungen und Extremjahre reagiert.**

Insgesamt wurden fast 200 Bergahornbäume auf 14 Flächen in den bayerischen und österreichischen Nördlichen Kalkalpen an überwiegend südexponierten Karbonatstandorten in drei Höhenstufen (< 800 m, 800–1.000 m, > 1.000 m) beprobt. Dies entspricht denjenigen Standorten aus dem Forschungsprojekt SicAlp, auf denen Bergahorn vorkam.

Da die Jahringgrenzen des hellen zerstreutporigen Bergahornholzes selbst unter dem Mikroskop nicht klar erkennbar sind, entwickelte die Projektmitarbeiterin ein spezielles Präparationsverfahren. Dazu wurden die Bohrkerne mit Astrablau anfärbt und mit einem Mikrotom angeschnitten, teilweise wurden auch Dünnschnitte angefertigt. Bei den so behandelten Bohrkernen waren die Jahrringe dann gut erkennbar (Abbildung 1). Dennoch gestaltete sich die Messung der Bergahornproben aufgrund der zahlreichen auskeilenden und fehlenden Jahrringe als sehr schwierig und bei vielen Bäumen konnten keine durchgehenden Jahrringkurven, sondern nur Einzelabschnitte synchronisiert werden. Für die weitere Auswertung wurden deshalb erst alle auswertbaren Jahring-

abschnitte eines Standorts gemittelt und alle weiteren Berechnungen erfolgten dann auf Basis der Standortsmittelkurve. Dies bedeutet, dass keine Einzelbaumdaten und damit Wiederholungen für den Standort vorliegen. Zahlreiche Bohrkerne ließen sich gar nicht auswerten, wodurch sich eine unterschiedliche Anzahl von Kernen je Standort ergibt. Zwei Standorte konnten überhaupt nicht datiert werden.

Insgesamt bedeutet dies, dass die Datenqualität im Vergleich zu den anderen Baumarten deutlich schlechter ist und die Ergebnisse nur als Tendenz interpretiert werden können. Das »Expressed Population Signal (EPS)«, ein Qualitätskriterium bei der Chronologie-Bildung von Jahrringkurven, welches angibt, wie gut eine hypothetisch perfekte Chronologie (EPS=1) repräsentiert wird zeigt, dass der EPS-Wert bei Bergahorn deutlich niedriger ist als bei den anderen Baumarten und auf rund der Hälfte der Standorte wird der übliche Grenzwert von 0,85 für eine ausreichende statistische Qualität der Daten unterschritten (Abbildung 2).

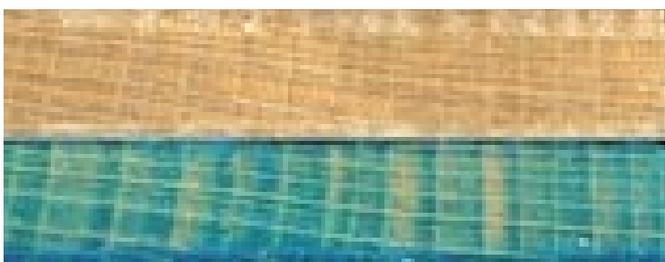


Abbildung 1: Bergahornbohrkern vor und nach der Anfärbung mit Astrablau

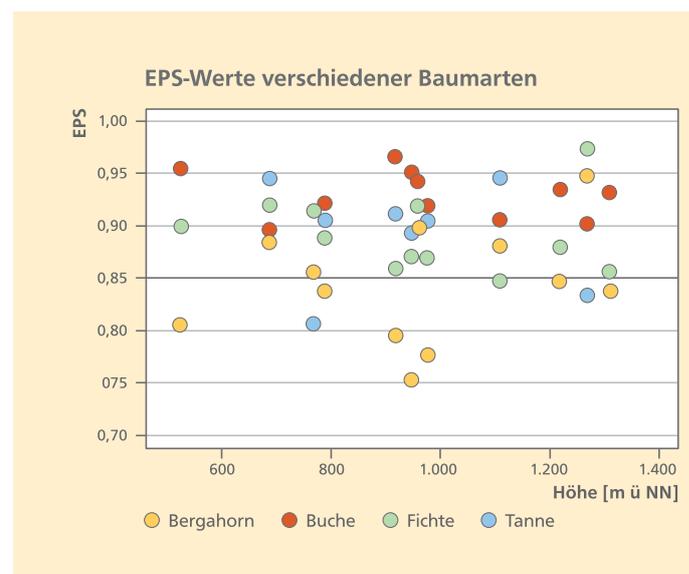


Abbildung 2: EPS-Wert von Bergahorn auf den zwölf ausgewerteten Standorten im Vergleich zu Buche, Fichte und Tanne

Zuwachsreaktion von Bergahorn, Buche, Fichte und Tanne

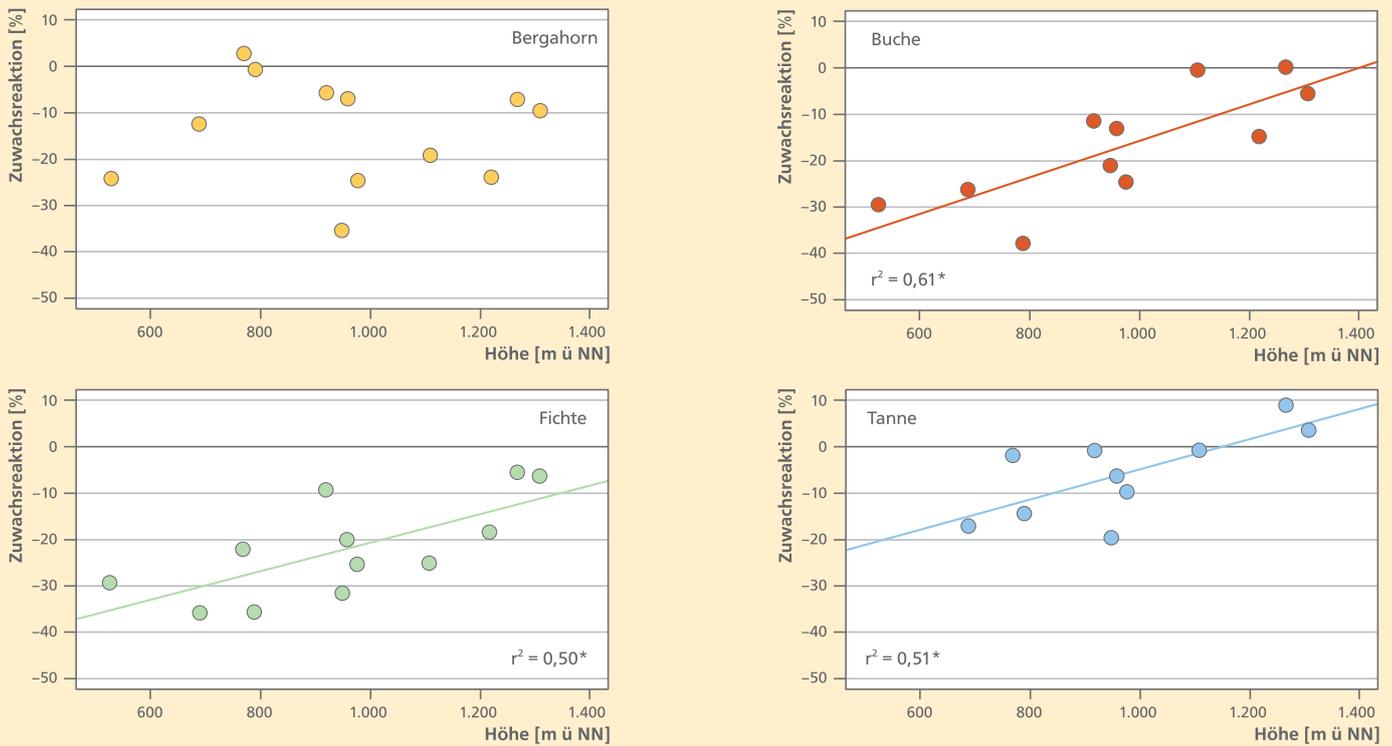


Abbildung 3: Prozentuale Zuwachsreaktion (Radialzuwachs) von Bergahorn, Buche, Fichte und Tanne in den Trockenjahren 1947, 1992 und 2003 in Abhängigkeit von der Höhenlage

**Reaktion auf Trockenjahre**

Abbildung 3 zeigt die prozentuale Veränderung des Radialzuwachses von Bergahorn, Buche, Fichte und Tanne in den Trockenjahren 1947, 1992, 2003 im Vergleich zu den jeweils fünf vorhergehenden Jahren in Abhängigkeit von der Höhenlage. Dabei sind deutliche Unterschiede zwischen den Baumarten festzustellen:

Fichte, Buche und Tanne zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Zuwachseinbruch und Höhenlage. Der Zuwachseinbruch ist bei Fichte in den tieferen Lagen am stärksten ausgeprägt und geht mit zunehmender Höhe zurück. Buche zeigt eine ähnliche Tendenz mit etwas geringeren Zuwachsrückgängen im Vergleich zur Fichte. Die Zuwachsrückgänge bei Tanne sind nur gering und in den höheren Lagen steigt der Zuwachs in den Trockenjahren bereits an.

Im Gegensatz zu den anderen Baumarten ist bei Bergahorn kein Zusammenhang zwischen Höhenlage und Zuwachsreaktion zu erkennen. Die Werte der einzelnen Standorte streuen relativ stark, was sicher auch durch die schlechtere Datenqualität (s. o.) bedingt ist. Der Zuwachsrückgang ist im Durchschnitt aller Standorte gering und kann in den Folgejahren schnell wieder ausgeglichen werden. Insgesamt scheint Bergahorn somit nur schwach auf Trockenjahre zu reagieren und insbesondere in den tieferen Lagen weniger anfällig zu sein als Fichte oder auch Buche.

**Langfristige Klima-Zuwachs-Beziehungen**

Der Zusammenhang zwischen Temperaturangebot in der Vegetationszeit und Jahrringbreite, ausgedrückt durch den Korrelationskoeffizienten, ist in Abbildung 4 dargestellt. Fichte reagiert auf hohe Temperaturen in den tieferen Lagen mit einem Zuwachsrückgang. Dies ist vermutlich die Folge einer schlechteren Verfügbarkeit von Wasser, da höhere Temperaturen zu einem höheren Wasserverbrauch führen und oftmals mit geringeren Niederschlägen gekoppelt sind. Im Gegensatz zur Fichte ist der Korrelationskoeffizient bei Bergahorn bereits in tieferen Lagen positiv, d. h. der Bergahorn reagiert mit einem Zuwachsanstieg auf ein erhöhtes Wärmeangebot. Dies bedeutet auch, dass die damit verbundene schlechtere Verfügbarkeit von Wasser sich beim Bergahorn nicht negativ auswirkt.

Trotz des positiven Zusammenhangs zwischen Temperatur und Jahrringzuwachs beim Bergahorn spiegelt sich die Temperaturerhöhung seit 1990 um ca. 1 °C in der Vegetationszeit nicht in den Jahrringbreiten wider. Im Vergleich zur Referenzperiode 1941–1970 ist keine gerichtete Zuwachsänderung zu erkennen (Abbildung 5). Dies deutet darauf hin, dass Dauer und Stärke des bisherigen Temperaturanstiegs nicht stark genug waren bzw. dass das Wachstum des Bergahorns auf den untersuchten Standorten von anderen Faktoren wie z. B. Nährstoffverfügbarkeit dominiert wird.

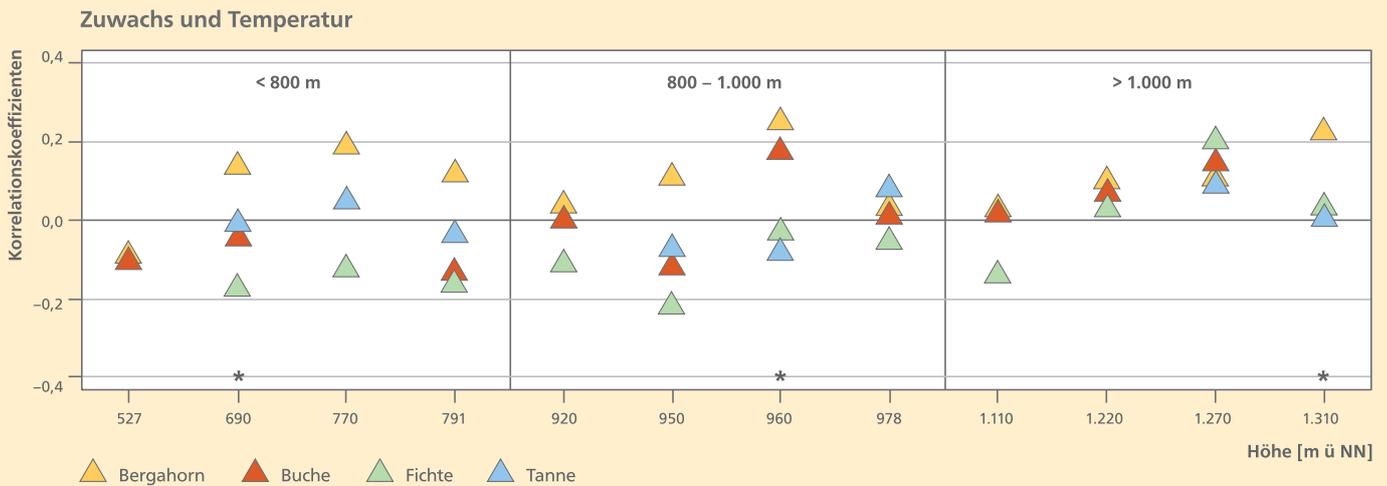


Abbildung 4: Korrelation zwischen Temperatur während der Vegetationsperiode und Jahrringbreite; nordexponierte Standorte sind mit \* gekennzeichnet.

**Fazit**

Bergahorn reagiert auf den untersuchten Standorten nur schwach auf Trockenjahre. Im langfristigen Mittel wirken sich höhere Temperaturen in der Vegetationszeit eher positiv auf das Wuchsverhalten aus. Die Temperaturerhöhung seit 1990 hat bislang keine deutlichen Auswirkungen auf das Wuchsverhalten des Bergahorns, was auf eine gute Anpassungsfähigkeit innerhalb der bisher aufgetretenen Klimaveränderung hinweist.

Insgesamt bestätigt die Untersuchung die Einschätzung des Bergahorns als eine relativ trockenresistente Baumart. Eine stärkere Beteiligung des Bergahorns im Zuge der Naturverjüngung ist somit in Bezug auf die Klimastabilität der Bergmischwälder positiv zu bewerten.

**Literatur**

Hartl-Meier, C.; Rothe, A. (2013): Dendrochronologische Untersuchungen zur Reaktion der Baumart Bergahorn auf klimatische Veränderungen in den Nördlichen Kalkalpen. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt ST 296 des Kuratoriums für forstliche Forschung, Freising

Prof. Dr. Andreas Rothe leitet das Lehrgebiet »Angewandte Standortlehre und Ressourcenschutz« an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT).  
Dipl.-Geogr. Claudia Hartl-Meier bearbeitete als wissenschaftliche Mitarbeiterin der HSWT das Teilprojekt.  
Korrespondierender Autor: *Andreas Rothe, andreas.rothe@hswt.de*

Die Untersuchungen entstanden in den beiden Projekten »Dendrochronologische Untersuchungen zur Reaktion der Baumart Bergahorn auf klimatische Veränderungen in den Nördlichen Kalkalpen« (ST 296) und »Standortssicherung im Kalkalpin« (Interreg BY/Ö J00183), gefördert von EU und dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

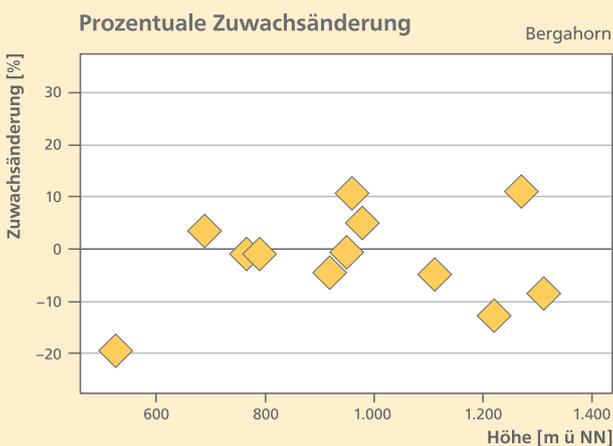


Abbildung 5: Prozentuale Zuwachsänderung seit 1990 im Vergleich zur Referenzperiode 1941-1970 in Abhängigkeit von der Höhenlage