

Fotografien als Zeugen der Vegetationsgeschichte. Eine Waldgrenzstudie aus Kärnten

Andreas Stützer

Zusammenfassung: Anhand von zwei Fotografien aus den Jahren 1936 und 2004 wird aufgezeigt, dass die Waldgrenze und die Baumgrenze auf der Ostseite der Saualpe in den vergangenen sieben Jahrzehnten trotz gestiegener Temperaturen und geringer menschlicher Einflussnahme auf gleichem Niveau geblieben sind. Die Gründe für die Stagnation liegen in den Ausgangshöhen der Grenzen, in den komplexen Standort- und Wuchsbedingungen des Waldgrenzökotons und im Klimaverlauf der vergangenen Jahrzehnte. Der Vergleich der Fotografien erweist sich als geeignetes Hilfsmittel zur Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte.

Summary: Two photographs from 1936 and 2004 demonstrate that despite rising temperatures and slight human influence, the forest line and tree line on the east side of Saualpe (Carinthia) remained at the same altitude. The reasons for this stagnation are the initial altitudes of these borders, the complex environmental conditions in the forest tundra ecotone and the development of the climate during the last seven decades. The comparison of the photographs proves helpful in reconstructing the vegetation history.

Keywords: Vegetation history; picture documentation; forest line; tree line; Saualpe, Carinthia

Für Untersuchungen zur Landschaftsgeschichte können historische Bilddokumente wertvolle Informationen beisteuern. Vor allem alte Fotografien sind als Zeitdokumente sehr gut geeignet, weil sie – bewusste Bildmanipulationen ausgenommen – die sichtbare Wirklichkeit zum Aufnahmezeitpunkt präzise wiedergeben. Im Vergleich mit neuen Fotografien desselben Landschaftsausschnittes lassen sie zudem recht genaue Rückschlüsse über das Ausmaß und die Geschwindigkeit der landschaftlichen Veränderungen zu. Die Methode des Bildvergleiches wird daher u.a. bei der Rekonstruktion von Gletschervorstößen und -rückzügen eingesetzt (HOLZHAUSER 2001). Auch für die Vegetationskunde können historische Fotografien informative Quellen sein, die Aussagen zur gelenkten oder natürlichen Vegetationsentwicklung ermöglichen. Beeindruckende Beispiele dafür liefern BÖHMER (1994) und ZEDROSSER (1995). Wie das nachfolgende Beispiel zeigt, können Bildvergleiche auch bei der Rekonstruktion von Waldgrenzentwicklungen eingesetzt werden, sofern dazu geeignetes Bildmaterial vorliegt.

Das Bildpaar zeigt einen Ausschnitt der oberen Waldstufe, der Waldgrenze und der waldfreien Hochlagen auf der Ostseite der Saualpe in Kärnten. Der Aufnahmestandpunkt befindet sich auf der höchsten Erhebung des Gebirgszugs, der Ladinger Spitz, in rund 2080m Höhe. Der Blick ist nach Norden gerichtet. Der lang gestreckte Höhenrücken im Hintergrund ist die Forstalm, die sich nach Osten in Richtung des Lavanttals neigt. Das ältere der beiden Fotos stammt aus dem Jahr 1936; bei ihm handelt es sich um einen Zufallsfund. Ursprünglich sollte mit ihm nicht die Landschaft, sondern ein Flugzeugabsturz dokumentiert werden, der sich hier am 16. März ereignet hat (http://www.flughafen-aspern.at/1936_1938.html). Aufgrund seiner ‚Hintergrundinformation‘ ist das Bild jedoch auch für die Vegetationskunde von großem Wert, weil auf ihm der Verlauf der Waldgrenze und die oberhalb dieser Grenze wachsenden

A. STÜTZER

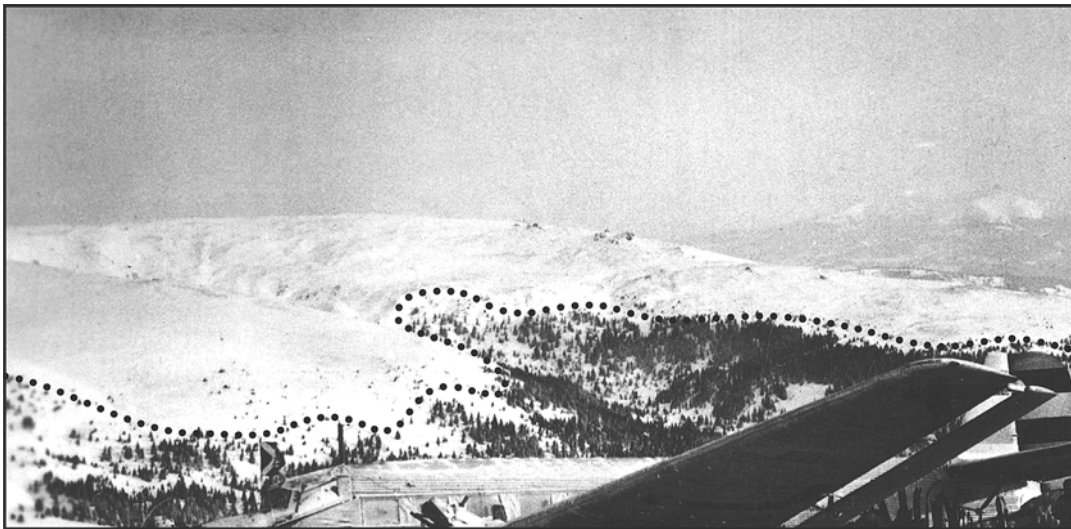


Abbildung 1: Aufnahme der E-Seite der Saualpe aus dem Jahr 1936. Im Vordergrund das abgestürzte Flugzeug, das der eigentliche Grund für die Aufnahme war. Die punktierte Linie zeigt den Verlauf der aktuellen Waldgrenze.

Figure 1: Photograph of the east side of Saualpe from 1936. In the foreground the crashed airplane, the original reason for this snapshot. The dotted line shows the course of the actual forest line.

Foto: Fotograf unbekannt / unknown photographer

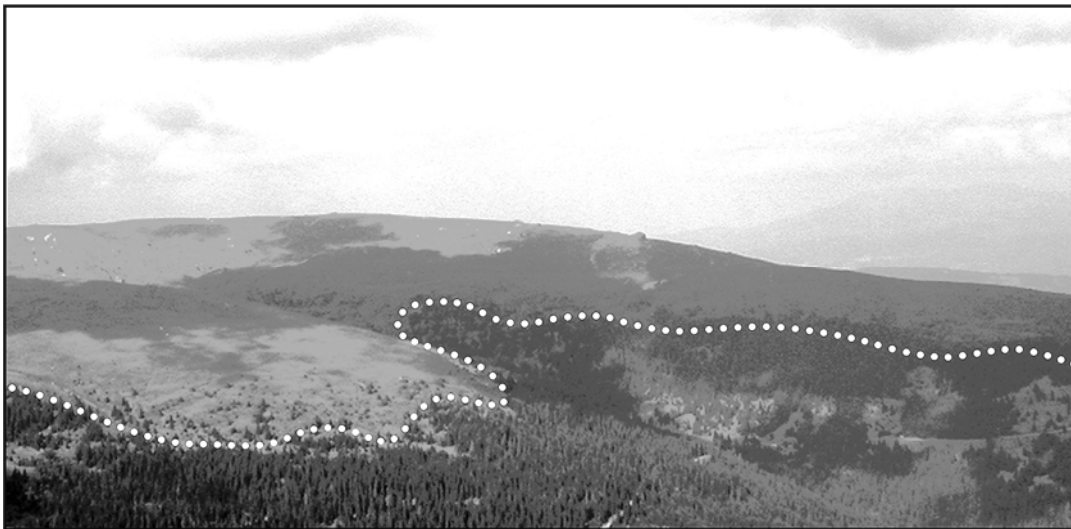


Abbildung 2: Aufnahme vom Herbst 2004. Der Verlauf der Wald- und der Baumgrenze entsprechen weitgehend dem Stand von 1936. Der Wechsel von hellen und dunklen Flächen ist durch Wolkenschatten verursacht.

Figure 2: Photograph from autumn 2004. The course of the forest line as well as the tree line is nearly the same as in 1936. The change from light to dark surfaces is caused by shadows from the clouds.

Foto: Günther Bierbaumer 9/2004

Einzelbäume und Baumgruppen sehr gut zu erkennen sind. Bei den abgebildeten Bäumen handelt es sich überwiegend um Fichten, zwischen denen in geringerer Zahl Lärchen wachsen (STÜTZER 2002). Das am gleichen Standpunkt aufgenommene Vergleichsfoto stammt vom Herbst 2004.

Fotografien als Zeugen der Vegetationsgeschichte

An dem Bildpaar fällt auf, dass der Verlauf der Waldgrenze in den vergangenen 70 Jahren nahezu gleich geblieben ist. Zwar haben die natürliche Vegetationsentwicklung sowie Rodungs- und Wiederaufforstungsmaßnahmen (erkennbar an den offenen Flächen in der Waldstufe) zu einer Verdichtung des Baumbestandes innerhalb des Waldareals geführt, doch blieben dabei die Höhengrenze des Waldes und die Strukturen im stark aufgelockerten Baumbestand oberhalb der Waldgrenze unverändert. Besonders deutlich wird dies am vorderen Höhenrücken, auf dem viele der bereits vor 70 Jahren etablierten Bäume bzw. Baumgruppen noch heute zu erkennen sind. Dies ist insofern bemerkenswert, als sich sowohl die klimatischen Rahmenbedingungen als auch die menschliche Einflussnahme in den vergangenen 70 Jahren verändert haben. Zum einen sind die Jahresmitteltemperaturen seither um etwa 0,5 K gestiegen (BÖHM 1992; STÜTZER 2000), zum anderen hat hier zumindest in den letzten Jahrzehnten keinerlei Beweidung der Hochlagen und keine ‚Almpflege‘ stattgefunden. Die gegenüber der aktuellen Situation offenere Bestandstruktur des Waldes im älteren Bild legt jedoch nahe, dass auf dem abgebildeten Geländeausschnitt im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts zumindest noch Waldweide betrieben wurde (s.a. NEWOLE et al. 1958: 19). Die Aufgabe dieser Bewirtschaftungsform und zusätzliche Aufforstungsmaßnahmen führten in den folgenden Jahrzehnten dann zur Verdichtung der Bestände.

Unter der Annahme, dass sich die Waldgrenze schon zum Zeitpunkt der älteren Aufnahme auf ihrer potentiellen Höhe befand, also am dokumentierten Bildausschnitt keine künstliche Waldgrenzensenkung vorlag, wäre aufgrund der seitdem gestiegenen Temperaturen zumindest eine Verschiebung der Baumgrenze zu erwarten. Da der Temperaturgradient rund 0,6 K pro 100 Höhenmeter beträgt, könnte deren Vertikalverschiebung bis heute (rein rechnerisch) gute 80 Höhenmeter betragen. Hätte sich die Waldgrenze schon im Jahr 1936 auf künstlich herabgesenktem Niveau befunden, müssten das Vorrücken der Baumgrenze und eine Bestandverdichtung oberhalb der damaligen Waldgrenze sogar sehr deutlich erkennbar sein. Die Bilder belegen indes, dass eine Neu-Etablierung von Bäumen kaum stattgefunden hat. Diese Feststellung deckt sich mit Erkenntnissen, die auch in anderen Gebirgsräumen der Erde gewonnen wurden. Klimaverbesserungen haben demnach nicht zwangsläufig ein spontanes Ansteigen der Baumgrenzen zur Folge (HOLTMEIER 2000: 250).

Bei der Suche nach möglichen Erklärungen liefern die auf dem älteren Foto über der damaligen Waldgrenze erkennbaren Bäume wichtige Hinweise. Im Ökoton kommen neue Bäume vor allem in klimatischen Gunstphasen und bei geringem Beweidungsdruck auf. Zugleich ist die Wuchsleistung der Bäume unter den gegebenen klimatischen Bedingungen sehr gering; in 20 Jahren erreichen sie gerade einmal Höhen von durchschnittlich 50cm. Da die Bäume über die winterliche Schneedecke hinausragen, müssen sie im Jahr 1936 bereits mehrere Jahrzehnte alt gewesen sein. Sie konnten sich demnach entweder in der Wärmephase um 1860 oder in jener um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert etablieren (STÜTZER 2000, 2003). Zugleich hat die Verringerung der Beweidungsintensität seit der Mitte des 19. Jahrhunderts dazu beigetragen, dass die Überlebenschancen der Bäume im Ökoton stiegen (JABORNEGG 1873).

Übertragen auf die Situation der vergangenen Jahrzehnte bedeutet das, dass auch die weitere Etablierung von Bäumen im Ökoton auf klimatische Gunstphasen angewiesen war. Zwar ist von 1936 bis heute eine deutliche Steigerung der Jahresmitteltemperaturen zu verzeichnen, doch verlief dieser Anstieg nicht linear. Vielmehr folgte der klimatischen Gunstphase um den Wechsel vom 19. zum 20. Jahrhundert ein ungünstigerer Klimaabschnitt, der bis zur Mitte der

1940er Jahre dauerte (STÜTZER 2000). In diesem Zeitraum lagen die Jahresmitteltemperaturen stets unter denen der Gunstphase, so dass eine weitere Etablierung von Bäumen kaum möglich war. Erst um 1950 und dann vor allem seit etwa 1980 haben sich die thermischen Bedingungen deutlich verbessert. Die jüngste Wärmephase ist jedoch noch zu kurz, um auf dem aktuellen Foto erkennbare Resultate zu zeigen; dagegen ist immerhin möglich, dass ein Teil der Bäume im Ökoton aus der etwa 50 Jahre zurückliegenden Gunstphase stammt.

Neben dem Klima kann es einige weitere, aus den Bildern nicht ableitbare Gründe geben, warum bis heute keine Verdichtung der Bestände über der Waldgrenze erkennbar ist. Zur Keimung neuer Bäume ist zum einen ein ausreichendes Samenangebot erforderlich, das an der alpinen Waldgrenze im Durchschnitt nur etwa alle 10 Jahre gegeben ist, und es müssen geeignete Keimbetten vorhanden sein. Langjährig beweidete Alpen bieten für die windverbreiteten (anemochoren) Samen der Fichte jedoch nur wenige geeignete Keimungsplätze, weil die waldgrenznahen Oberböden vielfach durch Tritt verdichtet sind und bei hohem Beweidungsdruck sekundäre Pflanzengesellschaften, z.B. *Nardus stricta*-Rasen entstehen, die durch ihren fest geschlossenen Wurzelfilz die Etablierung von Baumkeimlingen verhindern. Schließlich kann auch das Fehlen geeigneter Pilzsymbionten (Mykorrhiza) das Wachstum der Bäume verhindern (HOLTMEIER 2000: 221).

Das Fehlen einer sichtbaren Vegetationsdynamik im Waldgrenzbereich lässt damit den Rückschluss zu, dass der Wald seine potentielle Obergrenze bereits im Jahr 1936 erreicht hatte. Dass auch oberhalb dieser Grenze vereinzelt Bäume anzutreffen sind, steht dazu nicht im Widerspruch, sondern ist ein Indiz dafür, dass Wald- und Baumgrenze nicht identisch sind. Beim genauen Hinsehen lassen sich auf den Bildern auch dafür Hinweise finden. Nachdem auf dem aktuellen Bild noch etliche der bereits vor 70 Jahren existierenden Bäume zu erkennen sind, sind diese heute wohl 100–140 Jahre alt. Es ist indes fraglich, ob eine Jahrringuntersuchung tatsächlich bei allen Bäumen ein solch hohes Alter ergäbe; Analysen der Altersstruktur von Bäumen auf der W-Seite der Saualpe haben zumindest gezeigt, dass über 100-jährige Bäume an der Waldgrenze sehr selten anzutreffen sind (STÜTZER 2002). Die eher punkt- als flächenhafte Vergrößerung des Bestandes über der Waldgrenze spricht vielmehr dafür, dass es sich bei einem großen Teil der heutigen Stämme um vegetative Ableger der ursprünglich etablierten Bäume handelt. Da die aus mehreren Ablegern des Mutterstammes gebildete Baumgruppen ihren Kollektivteilen einen erhöhten Schutz gegenüber den klimatischen Einwirkungen bieten, können sich die genetisch identischen Baumgruppen nicht nur lange an ihrem Standort behaupten, sondern auch allmählich ausdehnen, wobei das Alter der Einzelstämme eines Kollektivs von innen nach außen immer jünger wird (HOLTMEIER 1999). Auf der Saualpe sind solche Kollektive, die teilweise aus mehr als 20 Einzelstämmen bestehen, nicht selten anzutreffen. Oft ist dabei der ursprüngliche Stamm nicht mehr vorhanden, so dass das ermittelbare Alter geringer ist als das des Mutterbaumes. Trotz der im Vergleich zu tieferen Lagen kürzeren Lebensdauer der Einzelstämme können sich solche Baumgruppen also über lange Zeit erhalten. Eine Bestandsverdichtung findet durch diese Art der Ausbreitung allerdings kaum statt; eher handelt es sich hierbei um Bestandserhaltung.

Damit besitzt der Waldgrenzökoton eine ihm eigene Dynamik, die nicht mit derjenigen der Waldstufe vergleichbar ist. Dazu gehört auch, dass es nur eine begrenzte Zahl geeigneter Wuchsorte für Bäume gibt, die gegen die Baumgrenze rapide abnimmt. Der auf SCHARFETTER (1938) zurückgehende Satz, dass dort, wo ein Baum steht, auch ein ganzer Wald stehen könne,

Fotografien als Zeugen der Vegetationsgeschichte

stimmt damit ebenso wenig wie die bis heute immer wieder daraus abgeleitete Behauptung, die alpine Waldgrenze wäre eine Linie, bis zu der die Bäume unter ungestörten Bedingungen in weitgehend geschlossener Front vorrücken würden (ELLENBERG 1996; SCHROEDER 1998). Untersuchungen zur Struktur und Dynamik der Waldgrenze auf der W-Seite der Saualpe haben vielmehr gezeigt, dass der Übergang vom subalpinen Fichtenwald in die waldfreien Hochlagen ein Saum von rund 60 Höhenmetern ist, in dem sich zwar einzelnen Bäume bzw. Baumgruppen halten können, aber keine flächenhafte Verdichtung des Bestandes eintritt; ähnliche Ergebnisse erbrachten auch Untersuchungen an der oberen Waldgrenze Norwegens (AAS & FAARLUND 1996; STÜTZER 2003).

Der Vergleich der Bilder belegt eindrucksvoll, dass sich natürliche Veränderungen der Vegetationsstruktur im Waldgrenzbereich sehr langsam vollziehen. Als Indikator für sich wandelnde Klimabedingungen ist diese Vegetationsgrenze daher nur bedingt geeignet. Zudem machen die Bilder deutlich, dass die Annahme, der Mensch habe in den Alpen erhebliche Waldgrenzsenkungen durchgeführt, nicht generell gilt. Für die Saualpe, die in den vergangenen Jahrhunderten immerhin der bedeutendste Holzkohlelieferant für die Hochöfen in Hüttenberg war (JOHANN 1968: 44), lassen sich massive Waldgrenzsenkungen jedenfalls nicht nachweisen.

Literatur

- AAS, B. & FAARLUND, T. (1996):** The present and the Holocene subalpine birch belt in Norway. – *Paläoklimaforschung* **20**: 19–41.
- BÖHM, R. (1992):** Lufttemperaturschwankungen in Österreich seit 1775. – *Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik* **5**.
- BÖHMER, H. J. (1994):** Die Halbtrockenrasen der Fränkischen Alb: Strukturen, Prozesse, Erhaltung. – *Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft* **41**: 323–343.
- ELLENBERG, H. (1996):** *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in historischer, dynamischer und ökologischer Sicht* [5. Auflage]. – Stuttgart: Ulmer.
- HOLTMEIER, F.-K. (1999):** Ablegerbildung im Hochlagenwald und an der oberen Waldgrenze in der Front Range, Colorado. – *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* **84**: 39–61.
- HOLTMEIER, F.-K. (2000):** Die Höhengrenze der Gebirgswälder. – *Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie, Westfälische Wilhelms-Universität* **8**.
- HOLZHAUSER, H. (2001):** Der Vorstoss des Gornergletschers von 1791 bis zum Hochstand um 1859 im Spiegel historischer Bild- und Schriftquellen. – *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* **146**(4): 95–104.
- JABORNEGG, FRH. V. (1873):** Vegetationsverhältnisse des Alpengebietes. – In: *Kärntner Landwirtschaftsgesellschaft [Hrsg.]: Die Alpenwirtschaft in Kärnten, Teil I*. Klagenfurt.
- JOHANN, E. (1968):** Geschichte der Waldnutzung in Kärnten unter dem Einfluss der Berg-, Hütten- und Hammerwerke. – *Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie* **63**.
- NEWOLE, K. E., PABST, E. & WURZER, R. (1958):** Planungsatlas Lavanttal. Verwaltungsbezirk Wolfsberg. Bd. II: Struktur und Entwicklungsprogramm. – Klagenfurt: Kärntner Volksbuchhandlung.
- SCHARFETTER, R. (1938):** *Das Pflanzenleben der Ostalpen*. – Wien: Deuticke.
- SCHROEDER, F.-G. (1998):** *Lehrbuch der Pflanzengeographie*. – Wiesbaden: Quelle & Meyer.
- STERK, H. (1981):** *Bilder österreichischer Landschaft. Der Wandel unserer Umwelt in der Gegenüberstellung von malerischer und photographischer Interpretation*. – Wien, München: Molden.
- STÜTZER, A. (2000):** Die Wald- und Baumgrenze der Saualpe. Ein Vergleich alter und neuer Bilder. – *Forstwissenschaftliches Centralblatt* **119**(1): 20–31.

A. STÜTZER

- STÜTZER, A. (2002):** Zwischen subalpinem Wald und alpiner Tundra. Eine Studie zu Struktur und Dynamik der Fichten-Waldgrenze auf der Saualpe (Kärnten). – *Wulfenia* **9**: 89–104.
- STÜTZER, A. (2003):** Ergebnisse einer Fichten-Pflanzung an und oberhalb der aktuellen Waldgrenze der Saualpe (Kärnten, Österreich). – *Wulfenia* **10**: 115–124.
- ZEDROSSER, B. (1995):** Kärnten Zeitsprünge. Mit der Kamera zwischen Gestern und Heute. – Klagenfurt: Heyn.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Andreas Stützer
Am Mühlgraben 70
D-95445 Bayreuth
Deutschland
E-Mail: andreas.stuetzer@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wulfenia](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Stützer Andreas

Artikel/Article: [Fotografien als Zeugen der Vegetationsgeschichte. Eine Waldgrenzstudie aus Kärnten 63-68](#)