

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 130 (1979)

**Heft:** 1

**Artikel:** Möglichkeiten und Grenzen von Neuaufforstungen am nördlichen Kronberg Al

**Autor:** Broggi, M.F. / Eichrodt, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764719>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Möglichkeiten und Grenzen von Neuaufforstungen am nördlichen Kronberg AI**

Von *M. F. Broggi*, Vaduz, und *R. Eichrodt*, Appenzell      Oxf.: 913(494.211)

## **1. Einleitung**

Im obersten Abschnitt des nördlichen Kronberghanges, zwischen 1460 und 1660 m ü. M., wurden seit 1906 Hochlagenaufforstungen getätigt. Oberhalb von etwa 1500 m ü. M. blieben diese Versuche bis anhin wenig erfolgreich, obwohl im Verlaufe der mehrfachen Anpflanzungsversuche zwölf Holzarten mit rund einer Viertelmillion Pflanzen berücksichtigt wurden. Die bisherige lange Aufforstungsgeschichte und die nur mässigen Erfolge lassen auf komplexe, schwer zu erfassende Bedingungen schliessen. Der nördliche Kronberghang war denn auch schon längere Zeit wegen seiner schwierig zu analysierenden Kausalitätskette ein beliebtes Exkursionsgebiet für Forstingenieure.

In den vergangenen Jahren sind auf den unbestockten Flächen vermehrt Rutschungen entstanden, die Anlass zu neuen Überlegungen boten. Im Sommer 1976 erhielt das Forstliche Ingenieurbüro Broggi & Wolfinger AG, Vaduz, den Auftrag, ein Sanierungsprojekt «Kronberg II» zu erstellen. Das zwischenzeitlich vorliegende Projekt versucht die bisherigen Bemühungen nachzuzeichnen, möglichst viele Grundlagen zusätzlich zu erheben, die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren und Folgerungen für künftige Massnahmen abzuleiten. Die Entscheidungsgrundlagen wurden durch Kartierungen im Gelände erstellt.

In einem späteren Projektierungsstadium wurde die Frage der Waldfähigkeit des obersten Kronberghangs zusätzlich vom Geobotanischen Institut der ETH Zürich untersucht. Im Rahmen der fachlichen Abklärungen kristallisierte sich der im Projekt vorgeschlagene Massnahmenkatalog heraus.

## **2. Grundlagenanalyse**

Das Projektgebiet weist generell eine nördliche, teils nordwestliche Exposition auf. Die durchschnittliche Hangneigung beträgt 75 %. Das Klein-

relief wird von vielen Mulden und Rücken geprägt, die vertikal in tief eingeschnittene Bachtobel übergehen. Der Nordwestseite des Kronberges sind keine weiteren Berge vorgelagert. Der Hang wird demgemäß vom Westwindwetter und damit dem ozeanischen Klima stark beeinflusst. Die steile Hanglage mit Nordexposition bewirkt, dass der Sonneneinfallsinkel sehr klein und damit die den Pflanzen zur Verfügung stehende Wärmeenergie gering ist. Die Exponiertheit des Kronberges bringt es mit sich, dass die Abstrahlung äusserst gross wird. Eine lang andauernde Schneelage verzögert zusätzlich die Frühjahrserwärmung. West- bis Nordwestwinde prallen mit voller Stärke auf den Kronberghang, was die durch Stauwirkung recht hohen Schneemengen ungleich verteilen lässt. Vier im Winter 1976/77 aufgestellte Schneepiegel sollen über diese Verteilung weitere Auskünfte geben. Photo-belege während der Ausaperungsphase sollen weitere wichtige Hinweise über die Schneeverteilung ergeben.

Das Hauptgestein bildet die Nagelfluh, worüber in der Regel schwere, bindige Böden entstanden sind, wie zahlreiche Profilaufnahmen belegen. Die Bodenprofile lassen allerdings keine Schlüsse auf einen einheitlichen Bodentypus zu, vielmehr ist ein ausgeprägter Mosaikcharakter typisch. Flach- und tiefgründige Partien, kalkreiche und versauerte Kleinstandorte können auf kleinstem Raum wechseln. Je nach Geländeform und Grundgestein finden sich Rendzinen verschiedener Ausbildung neben Kalkbraunerden. Bedeut-sam sind vor allem die lehmigen Böden, auf deren wasserundurchlässiger Lehmschicht die oberen Schichten abgleiten können. Chemisch untersuchte Bodenproben zeigen eine Armut an Phosphor und Kalium an.

Als natürliche Waldgesellschaften kommen im unteren Teil der hoch-montane Ahorn-Buchenwald, im oberen Abschnitt der subalpine Fichtenwald in Frage. Der Mosaikcharakter im Projektraum wird auch durch die Bodenvegetation unterstrichen, welche Säure- und Rohhumuszeiger neben Kalkschuttarten und Mullbodenpflanzen enthält. Der geschlossene Wald-gürtel reicht bis in eine Höhe von 1500 m, in einzelnen Abschnitten bis 1570 m. Die Fichte bildet die Hauptbaumart, einzeln beigemischt sind Tan-nen, Vogelbeeren und Buchen. In der Kampfzone kommen Fichten als Einzelständer oder in Rotten nebst Legföhren und Vogelbeeren vor. Das Vorkommen der Alpenerle beschränkt sich auf feuchte Felsstandorte.

Rutschungen, Sackungen und Spalten in der Grasnarbe wie auch die säbelwüchsigen Bäume weisen auf Hangbewegungen in den obersten Erd-schichten hin. Auslösender Faktor bildet der Gleitschnee, der die Gehölze niederdrückt und deren Wurzelteller in einer Hebelbewegung aus der Erde reisst. In den Spalten, die durch die Entwurzelung entstehen, versickert das Niederschlagswasser und vermag benachbartes Erdmaterial zum Abrutschen zu bringen. Diese Rutschungen werden vor allem durch die Schneeschmelze und die undurchlässigen tonartigen Schichten im Oberboden gefördert.

### 3. Zielsetzung für Sanierungen

Die Zielsetzung für die Intensität der Behandlung der obersten Lagen der Nordflanke des Kronberges wird von der Gefährdungssituation diktiert. Menschen und wichtige Einrichtungen wie Häuser und Verkehrsachsen sind durch die instabilen Bedingungen in diesen Lagen nicht unmittelbar gefährdet. Dies muss grundsätzlich zu einer Minimierung des Sanierungsaufwandes führen.

Andererseits wurde schon das erste Aufforstungsprojekt von 1906 im Zusammenhang mit Verbauungsarbeiten am Weissbach ausgeführt. Zu Recht wurde damals erkannt, dass die vom Bach angerichteten Schäden nebst den Bachverbauungen auch eine Aufforstung des Einzugsgebietes fordern.

Damit der Waldgürtel die Schutzfunktion weiterhin voll garantieren kann, sind am Erosionsort Massnahmen zu tätigen, um Ausdehnungen der Rutschungen zu verhindern. Die Situation am Ort der Instabilität soll deshalb mit möglichst geringem finanziellem Aufwand saniert und ein neues Gleichgewicht gesucht werden. Es wird grundsätzlich auf grössere bauliche Massnahmen verzichtet.

### 4. Folgerungen für Sanierungsmassnahmen

#### 4.1 Zur Waldfähigkeit des obersten Kronberg-Nordhangs

Die obere Waldgrenze wäre grossklimatisch bei etwa 1800 Meter anzunehmen, das heisst der Kronberg liegt unterhalb dieses Wertes. Die bisherigen Aufforstungsversuche und die beschriebenen ökologischen Vorbedingungen weisen allerdings auf besondere standörtliche Bedingungen hin. Die exponierte Kuppenlage unterliegt dem sogenannten «Gipfelphänomen», das heisst allfällige Aufforstungen sind von einer Reihe von Umweltfaktoren betroffen, die wegen der offenen Lage der Gebirgserhebung extremer und stärker sind als von der Meereshöhe her zu erwarten wäre und sich deshalb schädigend bis tödlich auf die Jungpflanzen auswirken müssen. Sonnenbestrahlung und Sonnenwärme erweisen sich am Nordhang als ungenügend, so dass die neugebildeten Triebe unausgereift und ungenügend verholzt den harten winterlichen Bedingungen nicht standhalten.

Der Wasserhaushalt der jungen Gehölze bricht im Winter wegen windbedingter Frosttrocknis zusammen, bzw. die Schneedecke liegt in Muldenlagen zu lange und begünstigt unter der Schneedecke eine Schneepilzerkrankung.

Was vor allem im Projektgebiet überrascht, ist, dass wichtigste Umweltbedingungen auf Schritt und Tritt wechseln. Dies zeigt sich aus dem ungleichen Gedeihen der Forstkulturen auf engstem Raum. Es ist allerdings aus der Forschung im Bereich der oberen Waldgrenze bekannt, dass die Geländeformen des Kleinreliefs ungemein wirksam sind und damit die Wuchsbe-

dingungen variieren. Im Hinblick auf künftige Sanierungsmassnahmen stellt sich vorerst — vor allem aus der Sicht der bisherigen Misserfolge — die Frage, ob der oberste Bereich des Kronberg-Nordhanges überhaupt waldfähig ist, bzw. wie hier wohl die frühere natürliche Vegetation ausgesehen hat. Ein von Prof. Dr. Frank Klötzli eingeholtes Fachgutachten verneint diese Waldfähigkeit und spricht von einer niederen Strauchflur (*Salices*, *Alnus viridis*) als potentieller natürlicher Vegetation, die in Rippenlagen von niederen Bäumen und Sträuchern (*Picea excelsa*, *Pinus montana*, *Sorbus aucuparia*) ergänzt wird. Hieraus ist als bedeutsam abzuleiten, dass in absehbarer Zeit das etwa 150 Meter breite, noch offene Band kaum zu bewalden ist. Diese Aussage wird durch ein aufgefundenes Feder-Aquarell von J. U. Fitzi (etwa 1825) unterstrichen, wo die Waldgrenze einen geradlinigen Verlauf über die verschiedenen Geländeformen nimmt und das unterliegende Waldareal noch geschlossen erscheint.

#### 4.2 Standortsveränderungen

Wesentlich für eine Urteilsfindung für künftige Massnahmen ist die Kenntnis, was sich im Projektraum in den vergangenen Jahrzehnten geändert hat. Es ist die Meinung bekannt, dass der Aspekt der oberen Kronbergkante in den vergangenen Jahren, vom Talraum her betrachtet, als immer «brauner» empfunden wurde. Tatsächlich scheinen sich gerade in den letzten niederschlagsreichen Jahren die Erdrutsche gehäuft zu haben.

Ferner ist die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), die vor 30 Jahren auf diesen Flächen intensiv geerntet werden konnte, auf klägliche Restbestände zurückgegangen. Was sind die Ursachen dieser Veränderungen in dem an sich schon recht labilen Gefüge der subalpinen Standorte?

Im Gebiet hat der Mensch durch Beweidung eingegriffen. Dies dürfte den Anteil der unbestockten Flächen stark erweitert haben. Die Beweidung durch domestizierte Huftiere führte zu einer Veränderung der Vegetation in Richtung einer Erhöhung des Anteils an weidefesten, nährstoffbedürftigen Arten. Die früheren Rostseggenhalden dürften nach Klötzli in rostseggenarme Hochgrasfluren mit der Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*) umgewandelt worden sein. Damit veränderte sich der Wasserhaushalt des Hanges und bewirkte eine grösere Tendenz zur Vernässung, als dies bei buschreicher Vegetation gewesen wäre. Die Einführung der Beweidung brachte eine Standortsverschlechterung; der Ausschluss der Beweidung führte hingegen paradoixerweise zu vermehrten Anrisse. Die sonst stark verbissenen Gräser und Hochstauden wurden gefördert, und es ging damit die Rauhigkeit im Gelände verlustig. Als Folge veränderte sich die Haftfestigkeit der Schneelager. Der Gleitschnee vermochte sich stärker auf die Holzpflanzen auszuwirken, sie umzustossen, zu entwurzeln und dabei am Rande der Wurzelteller neue Hanganrisse zu erzeugen. Die Vermehrung der Anrisse ist somit eine direkte Folge der Nichtbestossung der ehemaligen Weide.

#### 4.3 Schlussfolgerungen

Die Untersuchung der Standorte am oberen Kronberghang und ein Gutachten über die Waldfähigkeit dieser Räume zeigen, dass heute nur in beschränktem Ausmass wenige klimatisch bevorzugte Flächen aufgeforstet werden können, wie dies auch die bisherigen Versuche belegt haben.

Andererseits wird aus der Entwicklung der Grasnarbe nach dem Beweidungsstopp klar, dass die Rauhigkeit des Grünlandes nachteilig verändert wurde. Damit steht fest, dass eine Synthese gefunden werden muss, die wieder eine neue Gleichgewichtssituation anstrebt.

### 5. Vorgeschlagener Massnahmenkatalog

Folgende Überlegungen sind künftig einzuleitenden Massnahmen zu grunde zu legen:

#### 5.1 Trennung von Wald und Weide

Ziel und Zweck der Abzäunung des Waldes ist der Aufbau eines gesunden und gesicherten Waldbestandes an den noch waldfähigen Orten. Es werden diejenigen Bestandesgruppen von der Beweidung ausgeschlossen, welche bereits einen Entwicklungsfähigen Gehölzbestand aufweisen.

Eine hangparallele Anordnung eines ablegbaren Zaunes, mit Verbindungsmöglichkeiten für das Vieh zwischen den einzelnen Weidepartien, fördert die Entstehung von Viehwegen, was wiederum die Rauhigkeit im Gelände erhöhen kann.

#### 5.2 Hochlagenaufforstungen

Die vorgeschlagenen Aufforstungen haben zum Ziel, im Laufe einer längeren Zeitdauer einen möglichst stufigen, standfesten subalpinen Wald zu begründen. Dabei soll der bestehende Wald nach oben arrondiert werden und zum Teil im Schutz der älteren Bestände nachwachsen. Ein Teil der bisherigen Misserfolge wurde schon in einem Aufforstungsprojekt von 1947 mit dem zu raschen Vorgehen bei der Wiederaufforstung begründet. Heute werden für diese örtlichen Aufforstungen in etwa 1500 m Höhe Vorbauholzarten wie Legföhre, Alpenerle, Vogelbeere und aus dem Gebiet gewon- nene Weidenarten vorgeschlagen, als Hauptbaumart kommt praktisch nur die Fichte in Frage.

#### 5.3 Ingenieurbiologische Massnahmen

Die Anrisse sollen durch lageweisen Einschlag von Weiden-Stecklingen saniert werden. Die Pflege dieser Flächen beschränkt sich auf das Zurück-schneiden zur erneuten Materialgewinnung. Die Felder zwischen den Lagen werden mit Saat begrünt.

Die Einzelgehölze oder Rotten, deren Wurzelteller durch Schneeschub im Erdboden gelockert wurden, sind versuchsweise zu sichern. Dies kann durch die Befestigung der Wurzelteller mit gespitzten Armiereisen bis in den festen Untergrund erfolgen. Ebenso ist versuchsweise ein Rückschnitt der starken Legföhren zur Verringerung der Hebelwirkung durchzuführen. Die zahlreichen abgestorbenen Bäume und Legföhren sollen in einer Höhe von einem Meter gekappt werden, damit die schneemechanische Beanspruchung der Pflanzen vermindert wird. Hinter den aus dem Boden gehobenen Wurzeltellern entstanden Mulden, in denen sich das Meteorwasser sammelt und versickert. Um dies zu verhindern, sind möglichst in der Hangsenkrechten Ableitungen zu schaffen und in einer Tiefe von 10 bis 15 cm anzulegen.

Es handelt sich hier um die Berücksichtigung verschiedener kleinerer Massnahmen, die sich in ihrer Summation beträchtlich und positiv auswirken können.

#### 5.4 Weidebewirtschaftung

Zur Förderung der Rauhigkeit und zur Kontrolle der Grasnarbe wird ebenfalls im Sinne eines Versuches eine geordnete Bewirtschaftung der Weideflächen vorgeschlagen. Die zu wählende Tierart ist abhängig von der Art der Weideabzäunung. Der geringste Aufwand dürfte eine Viehabzäunung erbringen. Es werden fünf Koppeln vorgeschlagen, die mit Jungvieh in Rotation beschickt werden, dies um die teilweise vernässten Böden nicht allzu stark zu belasten. Der Beweidungszustand ist regelmässig durch einen beauftragten Fachmann zu kontrollieren. Bei ungünstiger Reaktion der Grasnarbe verbliebe nur die Mahd.

Alle diese vorgeschlagenen Massnahmen stehen unter dem Titel einer Versuchsanordnung zur Findung eines neuen Gleichgewichtszustandes. Sie akzentuieren auch den Sonderfall einer Aufforstung an der Grenze der Baumfähigkeit im Bereich des Gipfelphänomens. Es dürfte interessant sein, den Fall «Kronberg» weiter zu verfolgen, um die Erfahrungen für die Meisterung ähnlicher Situationen in den nördlichen Voralpen zu erhalten. Es wäre mehr als gerechtfertigt, wenn sich die interdisziplinäre Wissenschaft an dieser Versuchsanordnung beteiligen könnte.

#### Résumé

#### **Possibilités et limites de nouvelles afforestations sur le versant nord du Kronberg (AI)**

Au sommet du versant nord du Kronberg (AI), on effectua depuis 1906 des afforestations entre 1420 et 1660 m d'altitude. Ces nombreuses tentatives eurent

jusqu'ici peu de succès. Comme de surcroît des glissements de terrain se sont répétés ces dernières années, on en vint à de nouvelles réflexions.

Les conditions climatiques générales situeraient la limite supérieure de la forêt vers 1800 m; le Kronberg se trouve donc en deçà de cette valeur. Cependant, de par sa situation exposée, le sommet est soumis à ce qu'on appelle l'effet de crête: toute afforestation est victime d'une série de facteurs écologiques, qui, vu l'exposition prononcée de ce sommet, sont plus marqués et plus violents que l'altitude ne le laisserait supposer; d'où sans doute leur effet néfaste, voire meurtrier, sur les jeunes plantes. D'une récente expertise il ressort que la forêt n'est pas vraiment viable au sommet du Kronberg; pour la végétation naturelle, on parle de couverture buissonnante peu élevée.

Afin de se forger une opinion sur les mesures à prendre à l'avenir, il était essentiel de connaître ce qui, au cours des décennies passées, avait changé dans la région concernée. Le pâturage, qui diminua fortement la surface boisée, est le résultat de l'intervention humaine dans la région. Il entraîna une transformation de la végétation en augmentant la proportion d'espèces résistant au pâturage et nécessitant des matières nutritives; ces espèces appartiennent aux associations à hautes herbes avec la canche gazonnante (*Deschampsia caespitosa*). Le régime des eaux en fut altéré et ceci accentua la tendance à l'engorgement. Avec l'introduction du pâturage, la station se détériora et, paradoxalement, avec sa suppression, les décrochements augmentèrent. Les hautes herbes, qui étaient généralement fortement abruties, furent favorisées et la rugosité du terrain fit bientôt défaut, modifiant l'adhérence des couches de neige. La multiplication des décrochements est donc une conséquence directe de la suppression de l'ancien pâturage.

Il est alors certain qu'il faut trouver une synthèse tendant vers une nouvelle situation équilibrée. Le répertoire des mesures proposées comprend entre autres l'aménagement sylvo-pastoral. Pour augmenter la rugosité et surveiller la couche herbacée, on propose une exploitation ordonnée des pâturages avec du jeune bétail.

Les groupes de peuplements qui présentent encore des boisés susceptibles de se développer seront séparés des pâturages et complétés par des reboisements, afin de réhausser la ceinture forestière au terme d'une assez longue période. Par des mesures biotechniques, les plaies du sol seront colmatées et les boisés existants renforcés. C'est en tant qu'essais qu'il faut apprécier toutes les mesures proposées; il serait pourtant intéressant de continuer l'étude du cas particulier «Kronberg», afin d'acquérir de l'expérience pour venir à bout de situations analogues dans les Préalpes du Nord.

Traduction: R. Beer