

# Aktuelle Umweltprobleme am Salzburger Gaisberg

Von Gerald Schlager

## 1. Einleitung

Der Salzburger Gaisberg (430–1288 m NN), der Nordwestpfleiler der Salzburger Kalkvorpalen, ist durch seine randalpine Lage (Meteorologie), den geologisch komplizierten Aufbau, seine jahrhundertlange Bewirtschaftung (Land- und Forstwirtschaft; Fremdenverkehr, Siedlungsraum) und seine Bedeutung als Salzburger Naherholungsgebiet (Hausberg) vielfältigen Einflüssen und Einwirkungen und daraus resultierenden Umweltbelastungen und -problemen ausgesetzt.

Dieser Aufsatz behandelt vornehmlich den im Stadtgemeindegebiet befindlichen Teil des Gaisberges.

## 2. Standörtliche Situation

*Geologie und Böden:* Lockergesteine (Moränen) und Gosaukonglomerate/-mergel dominieren im Bereich 450–900 m NN. Die aufgelagerten, eher tiefgründigen, wuchskräftigeren Braunerde-Braunlehmböden neigen zu starker Rutschanfälligkeit. Ab 900 m NN herrscht Dachstein-Plattenkalk mit Rendzina-Standorten bei geringerer Bodenmächtigkeit vor. Erhöhte Steinschlag-, Felssturzgefährdung und Verkarstungsneigung ergeben sich aus der Geomorphologie.

*Klima:* Randalpine Staulage der westexponierten Gaisbergabhänge und hohe Jahresniederschläge (1300–1800 mm) bewirken die starke Auswaschung von Fern- und Nahemissionen. Der vornehmlich aus Nordwesteuropa eingetragene Fernimmissionsanteil wird auf etwa 50% geschätzt; die Hälfte der hausgemachten Emissionen läßt sich dem Verkehr zuordnen. Spitzenbelastungen der Vegetation treten bei winterlichen Inversionslagen und an nebelreichen Tagen auf.

*Vegetation:* Die Westabhänge des Gaisberges sind großflächig (etwa 500 ha) bewaldet. Natürlich aufgebaute, buchenreiche (Tannen-)Fichtenbestände (mit Bergahorn, Esche, Eibe, Linde, Eiche), die bei zunehmender Seehöhe nadelbaumreicher werden, dominieren.

Forstlich bedingte Fichtenreinbestände kommen nur kleinflächig vor. Der Tannenmischungsanteil (Stabilisator des Bergmischwaldes) unterliegt in den letzten Jahrzehnten einer drastisch rückläufigen Tendenz.

Die waldfreien Flächen sind überwiegend landwirtschaftliches Grünland (etwa 70 ha) und beschränken sich auf den Höhenbereich von 650 bis 860/1060 m.

### 3. Forstliche Bewirtschaftung in der Vergangenheit

Starke Überschlagerungen der Waldbestände im vergangenen Jahrhundert veranlaßten 1870 die Bezirkshauptmannschaft, die gesamten Gaisbergwälder in Bann zu legen, um so einem weiteren Waldflächenverlust entgegenzuwirken und gleichzeitig den Schutz der Trinkwasserquellen zu sichern bzw. wiederherzustellen (Waldflächen stellen bekanntlich die günstigste Form der Landschaftsnutzung und des nachhaltigen Bodenschutzes dar). 1893 und 1907 erfolgte eine flächenmäßige Reduktion der banngelegten Waldbestände bzw. die teilweise Änderung der äußerst strengen forstlichen Bewirtschaftungsvorschriften.

Der heute großteils recht naturnahe, laubbaumreiche Aufbau der Gaisberg-Wälder erklärt sich aus diesen Bewirtschaftungshemmnissen.

Die Bannlegung verhinderte weitere Waldflächenverluste, wirkte sich aber nachteilig auf die notwendige waldbauliche Pflege und Betreuung und somit ungünstig auf die Stabilität dieser Waldbestände mit überwiegend Schutzwaldcharakter aus.

- Besitzstruktur mit zahlreichen Kleinstwaldparzellen erschwert eine nachhaltige Waldbewirtschaftung,
- waldbauliches Handeln beschränkte sich fast ausschließlich auf die Endnutzung (Abtrieb der hiebsreifen Bestände),
- teilweise noch unzureichende forstliche Aufschließung bzw. ungünstige Geländeverhältnisse mit großen Bringungsentfernungen bedingen Erntekosten, die über erzielbaren Holzverkaufserlösen liegen,
- Vornutzungen (Durchforstung) und Jugendbestandespflege (Läuterung) unterblieben zumeist aus kostentechnischen Gründen,
- geringere Holzverkaufserlöse bei Kleinmengen,
- zusätzliche Probleme aus den erhöhten Schadholz-Nutzungen infolge des europaweiten Waldsterbens,
- erhöhte Aufforstungskosten durch notwendige Wildverbißschutzmaßnahmen (Verstreichen, Zäunen von Teilflächen) und fehlender Naturverjüngung,
- fehlendes Forstarbeiterpersonal/Holzakkordanten,
- Fehlen eines Bannwaldkonzeptes als Planungsgrundlage der notwendigen forstlichen Maßnahmen (Dringlichkeitsreihung, Abstimmung der einzelnen Waldgrundbesitzer aufeinander etc.).

### 4. Waldschäden durch Luftschadstoffe (Immissionen)

Bei der Waldschadensbeurteilung muß der optisch sichtbare Befund (Nadelverluste, Kronenverlichtung, unnatürlicher Zapfenbehang, dürre Wipfeltriebe, Peitschentriebe etc.) von objektiv belegbaren Vitalitätseinbußen (Zuwachsrückgang bei Einrechnung der Jahreswitterung) unterschieden werden.

Erste visuelle Erhebungen am Gaisberg durch die Landesforstdirektion im Sommer 1983 ergaben eine Schädigung von zwei Dritteln der Nadelbäume. Chemische Nadelanalysen im März 1984 zeigten die Abnahme der Schadstoffakkumulation bei zunehmender Seehöhe (verstärkte Immissionen in den Tieflagen durch den örtlichen Hausbrand von Gnigl – Parsch – Aigen).

Die visuelle Einschätzung der betroffenen Waldbestände widersprach diesen Laborwerten und erklärt sich aus der differenzierten Standortgüte und dadurch bedingten unterschiedlichen Toleranz der Waldbäume. So stocken stärker belastete Fichten auf nährstoffreicheren, tiefgründigen Böden mit guter Wasserversorgung und zeigen noch geringere Nadelverluste bzw. optische Kronenschäden als exponierte Waldbereiche mit zwar geringeren Schadstoffgehalten in den Blattorganen, aber vergleichsweise wesentlich schlechteren Standortsvoraussetzungen.

Eine Waldschadensinventur ergibt:

- bevorzugte Schädigung (Kronenverlichtung, Dürrastanteil) bei randständigen und vorwüchsigen Bäumen sowie in lichtgestellten Bestandteilen (fehlender bzw. ungenügender Kronenschluß),
- verstärkte optische Schädigung mit zunehmendem Bestandes-Baumalter,
- zunehmende Nadelverluste (Fichte, Tanne) bzw. Blattschädigungen (Buche, Esche, Eiche) bei zunehmender Geländeneigung und Windexponiertheit,
- verstärkte Schädigung (geringe Vitalität) bei schlechter Nährstoffversorgung bzw. gestörtem Wasserhaushalt,
- große Feinwurzelverluste.

Eine laufende Veränderung des Waldschadensbildes ergibt sich auch aus den forstgesetzlichen Bestimmungen, die eine Entfernung abgestorbener Nadelbäume (Borkenkäfergefahr) vorschreiben.

## 5. Indirekte Bodenschäden durch Luftschadstoffe (Bodenversauerung)

Eine bodenchemische Untersuchung der Gaisberg-Waldböden durch HOLTER (1986) ergab:

- der pH-Wert der Braunlehme beträgt nur mehr 3,7–4,3 Einheiten; bei Rendzina-Standorten 4,6–7,0 Einheiten,
- das Nährstoffangebot dieser stark versauerten Böden ist erwartungsgemäß erheblich verschoben und reduziert,
- der pH-Wert von Schneeproben des Winters 1985/86 lag bei 3,6–4,2 Einheiten und somit deutlich unter vergleichbaren bisherigen Messungen in Österreich,
- der jährliche saure Eintrag erreicht derzeit etwa 5–6 kmol/ha; die Pufferkapazität der Gaisberg-Wälder liegt aber nur bei etwa 0,2 kmol/ha, also bei etwa 4–6% der derzeitigen Immissionsrate,

- in der Bodenvegetation zeigen sich interessanterweise noch keine signifikanten Veränderungen, dies deutet auf ein Einsetzen der starken Bodenversauerung erst im letzten Jahrzehnt hin (Vergleichsuntersuchungen in der Glasenbachklamm bestätigen diese Hinweise),
- ein Vergleich mit Bodenuntersuchungen von HABSBURG-LOTHRINGEN (1932) ergibt ein Absinken der pH-Werte um 1,0–2,7 Einheiten innerhalb der letzten 54 Jahre.

Überraschenderweise zeigt die forstliche Bewirtschaftungsintensität (Naturnähe) der Wälder keinen maßgeblichen Einfluß auf die Versauerungstendenz. Die schlechten Bodenwerte finden sich sowohl in standortstypischen Fichten-Tannen-Buchen-Bergmischwäldern als auch in Fichtenreinbeständen. Deutliche Unterschiede bestehen hingegen zwischen westexponierten Abhängen und der windabgewandten Koppler Seite des Gaisberges.

## 6. Waldschäden durch überhöhte Wilddichten

Grundsätzlich lassen sich Rehwilddichten über Zählungen nur unbefriedigend ermitteln. Die örtliche Jägerschaft gibt für die letzten Jahre etwa 160 Stück Rehwild und 20 Stück Gamswild an.

Auf den effektiven nutzbaren Wildlebensraum hochgerechnet, ergäbe dies Wilddichten von mindestens 30 Stück/100 ha. Tatsächlich dürfte dieser Rechenwert nur eine Untergrenze darstellen, wie der hohe Anteil verbissener Jungbäume und die Auswertung von Wildkontrollzäunen (Nullflächen) deutlich macht. Eine erste Zwischenauswertung der 1983 eingerichteten Kontrollzäune durch den Verfasser im Sommer 1986 ergab:

- Reduktion des Naturverjüngungspotentials durch Totverbiß um etwa 50–70%,
- aufkommende Sämlinge/Jungpflanzen werden zudem zu 40–60% einbis mehrfach verbissen,
- verlangsamtes Höhenwachstum durch Verbiß der Leittriebe (bis 10fach verbissene Eschen sind keine Seltenheit),
- völliger Ausfall der Tannenverjüngung außerhalb von gezäunten Waldflächen,
- Verschiebung in der Zusammensetzung der Bodenvegetation (krautige Bodenflora nimmt ab, Gräseranteil steigt).

Mit der fortschreitenden Schädigung der Gaisberg-Wälder gewinnt die notwendige Waldverjüngung stark an Bedeutung. Ein gesundes Waldökosystem kann jene Verjüngung, die ihr gegenwärtig nicht gelingt, unter Umständen in Zukunft unter günstigeren Verjüngungsbedingungen (d. h. geringere Wilddichten) nachholen. Für absterbende Waldteile besteht hingegen diese Möglichkeit nicht.

Das Ökosystem Wald soll und kann kein Wald ohne Wild werden, jedoch müssen sich Tier- und Pflanzenwelt ein gegenseitiges, ausgewoge-

nes Gedeihen ermöglichen. Positive Beispiele einer walddgerechten Wildhege zeigen die bayerischen Forstämter Bad Reichenhall und Schliersee.

## 7. Probleme der Quellwassergüte und Abwasserentsorgung

Die Gersbergquellen wurden seit 1488 über eine hölzerne Wasserleitung zum Alten Markt genutzt. Mit der Aufnahme der Druckwasserversorgung aus der Fürstenbrunner Quelle im Jahr 1875 reduzierte sich ihre Bedeutung auf Randbereiche von Parsch und Aigen.

Die bakteriologische Beschaffenheit der Gaisbergquellen entspricht nicht mehr den Anforderungen der Trinkwasserqualität (HITSCH, 1984). Ursachen hiefür liegen im geologisch-bodenkundlichen Aufbau und in den Geländegegebenheiten, die nur eine ungenügende Verweildauer des Niederschlags- und Quellwassers bei nicht ausreichender Filterwirkung bedingen.

Die standörtlich problematische und nicht verbesserungsfähige Ausgangssituation wird durch anthropogen bewirkte, zusätzliche Belastungen noch verschlechtert:

- Intensiv landwirtschaftlich genutztes Grünland mit starker Weidebelastung. Die Auswaschung der tierischen Abgänge bedingt einen erheblichen Eintrag von Bakterienmengen ins Grundwasser, die Ausbringung von Jauche/Gülle auf die schneebedeckten Weideflächen wirkt zusätzlich verschärfend.
- Die Abwasserentsorgung der am Gaisberg befindlichen Beherbergungsbetriebe, Gastwirtschaften, Landwirtschaften und Wohnhäuser belastet durch ungenügende Vorreinigung das Grundwassernetz.

Trotz der relativ guten Bewaldungsdichte können die Belastungen auch bei einer eventuellen Verbesserung des Bewuchses (geänderte Baumartenmischung, tiefwurzelnde Baumarten) durch diesen nicht abgefangen werden.

## 8. Auswirkungen des fortschreitenden Waldsterbens

Waldflächen stellen die beste Form des Bodenschutzes dar. Ein fortschreitendes Absterben bzw. der starke Vitalitätsverlust führt zur Abnahme der Schutz- und Wohlfahrtswirkung der Gaisberg-Wälder. Ab einem Verlichtungsgrad von 40% ist durch den Wegfall der inneren Bestandestabilität ein Zusammenbrechen von Waldbeständen zu erwarten. Die Hangfußbereiche Gnigl, Parsch und Aigen wären dann nicht mehr bewohnbar.

PROGNOSTIZIERTE AUSWIRKUNGEN	GEFÄHRDUNGS-ASPEKT	MÖGLICHE REAKTIONEN
keine oder nur geringe Auswirkungen zu erwarten		Waldbestände beobachten, wenn nötig, durch Waldpflegemaßnahmen stabilisieren; keine Großflächennutzungen, Naturverjüngungsbetrieb
Veränderungen in der Baumartenzusammensetzung; flächiges Kränkeln der Tanne bzw. Ausfall der Altannen; Kränkeln der Fichte	beginnende kleinflächige Destabilisierung von Bestandesteilen durch Schwächung der Waldstruktur; Bildung lückiger Bestände mit hochstaudenreichem (N) bzw. zwergstaudenreichem (S) Unterwuchs	Förderung des Mischwaldcharakters durch Begünstigung von Bergahorn (Linde); Tanne unter Schirm als Zeitmischung; Plenternutzung (Erhaltung eines geschlossenen Bestandesdaches), Naturverjüngung
starke Veränderungen in der Baumartenzusammensetzung durch stark kränkelnde Fichte, kein Aufkommen der Tanne, Veränderungen in der Bodenvegetation	schneller Zusammenbruch von Waldbeständen, erhöhte Blaikenbildung, zunehmende Oberflächenerosion, Gefährdung der Landschaftsnutzung; Vernäsung des Oberbodens (Mergel, tonreiche Schichten)	Nadelholzbestände in Mischwald umwandeln, intensive Jungwuchspflege, nur Schadholz entnehmen (Forstschutz); Schirm-(Natur-)Verjüngung, Geschlossenhalten der Bestände
zunehmender Oberbodenabtrag, Erosion, Muren- und Blaikenbildung, Verkarstung	Gefährdung der Land- und Forstwirtschaft, Hochwassergefährdung, Steinerschlag, Zunahme der Hangrutschungen, Lawinenbildungen; Trinkwasserqualitätsminderung	technische Möglichkeiten der Wildbach- und Lawinenverbauungen; Grünverbauungen, ergänzende Aufforstungen

Auswirkungen, Gefährdungsaspekte und mögliche Reaktionen des Waldsterbens am Gaisberg (aus: SCHLAGER, 1984)

Technische Verbaunungsmaßnahmen (gegen Steinschlag, Felssturz, Lawinenabgang) mit einem Kostenaufwand von 4 bis 10 Millionen Schilling pro Hektar wären zwingend notwendig. Im Schutz dieser Verbaunungstechniken müßten dann mit großem waldbaulichem Aufwand Neuaufforstungen versucht werden. Auf den gesamten Gaisberg (Stadtgebiet) hochgerechnet, würde das Zusammenbrechen der (Bann-)Wälder technische Schutzbauten im Ausmaß von mindestens 2 Milliarden Schilling erforderlich machen.

**STANDÖRTLICHE AUSWIRKUNGEN**

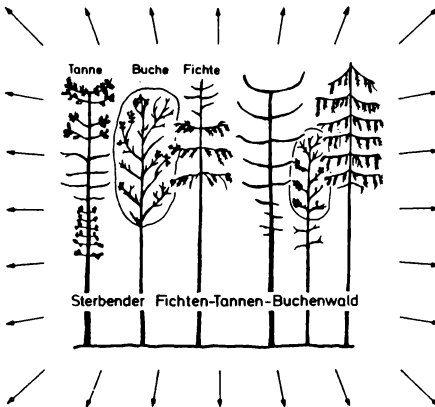
- |  |  |
|--|--|
| Bodenversauerung<br>Nährstoffverarmung<br>Bodenverwehung (Erosion)<br>Versauerung der Gewässer | Verarmung der Vegetation<br>Begünstigung von Monokulturen<br>Entstehung einer Kultursteppe<br>Zerstörung von Ökosystemen |
|--|--|

**VERLUST VON SOZIALFUNKTIONEN**

- Artenverarmung
- Biotoberverlust
- Windschutz
- Lärmschutz
- Sichtschutz
- Luftfilterung
- Quellschüttung
- Veränderung von Wasserspeichern
- Nah- und Fernerholungsgebiete
- Landschaftscharakter
- Verbundenheit von Wald und Mensch

**FORSTWIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN**

- Absterben von Schluffwäldern
- Entstehen von Pionierwäldern
- Pflegeeffekt
- Kahlfächenaufforstung
- Düngung
- Zuwachsverlust
- Holzzerwertung
- Schwachholzanfall
- Erlösrückgang
- Holzmarktverfall
- Erlös-Kosten-Relation
- Erhöhte Betriebskosten
- Übernutzung heute
- Holzsmangel morgen
- Umbriebszeit-Verkürzung
- Verlust der Nachhaltigkeit
- Gefährdung von Forstbetrieben
- Einschränkung der Jagd
- Sammeln von Beeren und Pilzen



**VERLUST VON SCHUTZFUNKTIONEN**

- Verkarstungsgefahr
- Steinschlaggefahr
- Erosion
- Bodeninfiltration
- Bodenoberflächenabfluß
- Hochwassergefahr
- Lawinengefahr
- Ausweitung der Gefahrenzonen
- Begrenzte Wildbach- und Lawinenverbaunung
- Gefährdung der Infrastruktur
- Verlust von Dauersiedlungen
- Aussiedlung aus Gefahrenzonen
- Einschränkung des Fremdenverkehrs

**VOLKSWIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN**

- |   |  |
|---|--|
| Verlust von Arbeitsplätzen<br>Vermögensverlust<br>Raumplanung | Versorgung der Holzindustrie<br>Beitrag zum Nationalprodukt<br>Regionalentwicklung |
|---|--|

Vielschichtige Auswirkungen des Waldsterbens (MAYER, 1985)

## 9. Schlußfolgerungen und Konsequenzen

Eine Regeneration der neuartigen Waldschäden („Waldsterben“) kann nur über eine drastische und möglichst rasche Reduktion der Immissionsbelastung eingeleitet werden.

Der Nahemissionsanteil ist über den effizienten Einsatz aller fossilen Energieträger (z. B. Steigerung des Wirkungsgrades) zu senken. Zudem bedarf es begleitender technischer Maßnahmen (Rauchgasreinigung, Kfz-Katalysator etc.) zur Emissionsbegrenzung bzw. Schadstoffrückhaltung.

Jegliche Form der zeitlichen Verzögerung dieser dringend erforderlichen aktiven Umweltschutzmaßnahme durch politische Zugeständnisse an die Emittenten (z. B. Individualverkehr, Gewerbebetriebe, Heizkraftwerke) erschwert bzw. verzögert die mögliche Gesundung des Waldökosystems. Je früher und intensiver die Sanierungen einsetzen, desto größer und wirkungsvoller werden sie sich auf die Umwelt auswirken.

Flankierende Maßnahmen, ohne jedoch die eigentlichen Ursachen des „Waldsterbens“ direkt zu bekämpfen, betreffen:

- Intensivierung der waldbaulichen Pflege der Gaisberg-Wälder, insbesondere der Bannwaldbereiche, zur Steigerung der standörtlichen Stabilität und Vitalität;
- Senkung der überhöhten Wilddichte zur optimalen Ausnutzung des Naturverjüngungspotentials sowohl in qualitativer (Baumartenvielfalt, Mischungsstruktur) als auch quantitativer (Sammlungsanzahl) Weise, um die Bestandserneuerung unter Schirm einzuleiten;
- Rückwidmung von ehemals in Bauland umgewidmeten Flächen, die heute noch mit Wald bestockt sind;
- Verbot des Einsatzes von Kunstdünger (insbesondere Stickstoffdünger) in der Landwirtschaft;
- Lösung der Abwasserprobleme durch Flächenkanalisation.

## 10. Zusammenfassung

Am Beispiel des Salzburger Gaisberges werden aktuelle Umweltprobleme dargestellt und Lösungsansätze diskutiert.

Das „Waldsterben“ beschränkt sich nicht auf bestimmte Waldformen (Baumartenzusammensetzung, Bewirtschaftungsintensität). Erscheinungsbilder werden lediglich in ihrem Ausmaß, in ihrer Ausprägung und im zeitlichen Verlauf (Raschheit der Vitalitätsabnahme) nach den vielfältigen Wechselwirkungen der standörtlich-klimatischen Voraussetzungen und den damit abiotischen und biotischen Primär- und Sekundärgefährdungen (Forstinsekten, Pilzbefall) modifiziert.

Die zu erwartenden Auswirkungen bei einem Fortschreiten des Waldsterbens erfordern eine rasche Verbesserung der aktuellen Immissionsbelastung. Forstliche und jagdwirtschaftliche Maßnahmen haben nur flankierende Bedeutung.



### Literatur

- BRAUN, G.; 1986: Zu den Ursachen der Waldschäden im Bergland. Allgemeine Forstzeitschrift München, S. 936–937, München.
- HABSBURG-LOTHRINGEN, H.; 1932: Die Böden am Gaisberg. Diss. Boku Wien.
- HOLTER, Ch.; 1986: Bodenversauerung am Gaisberg. Diplomarbeit, Universität Salzburg.
- MAYER, H.; 1985: Waldverwüstende Immissionsschäden in Österreich. Wien.
- MÜLLER, G.; 1971: Die Landwirtschaft als prägendes und geprägtes Element in der Stadtlandschaft. Geograph. Institut Universität Salzburg, Selbstverlag.
- PILSL, P.; 1982: Flora des Gaisberges und Umgebung. Diplomarbeit, Universität Salzburg.
- REIMOSER, H.; 1986: Wild und Waldsterben. Von der Mitverantwortung des Jägers. Internationaler Holzmarkt 19/86.
- ÜBLAGGER, G., ANGERER, H., SCHEURINGER, E., HITSCH, E., SCHLAGER, G., SCHMIDT, G., SCHWARZ, H.; 1984: Aigen – Parsch – Gaisberg. Wechselbeziehungen Geologie – Hydrologie – Vegetation. Umweltschutzprogramm 4, Magistrat Salzburg.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitt\(h\)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [127](#)

Autor(en)/Author(s): Schlager Gerald

Artikel/Article: [Aktuelle Umweltprobleme am Salzburger Gaisberg. 465-473](#)