

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern
Band: 30 (1988)

Artikel: Ökosystem Rigi : Synopsis aktueller Untersuchungen
Autor: Ruoss, Engelbert / Joller, Thomas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-523400>

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: 17.02.2026

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

Ökosystem Rigi: Synopsis aktueller Untersuchungen

ENGELBERT RUOSS und THOMAS JOLLER

Die Rigi ist aufgrund ihrer Lage für naturwissenschaftliche Untersuchungen besonders geeignet. Die klimatischen und geologischen Bedingungen im Gebiet sind sehr heterogen. Es sind viele Biotope sehr unterschiedlicher Prägung entstanden, die sonst nur selten auf so kleinem Raum anzutreffen sind.

Die vorliegende Synopsis der aktuellen Forschung an der Rigi ist in erster Linie ein Versuch, einen Überblick über Untersuchungen dieses Jahrzehnts aus verschiedenen Forschungsrichtungen zu vermitteln. Im Zusammenhang mit früheren Untersuchungen bilden diese Arbeiten wichtige wissenschaftliche Grundlagen für das Verständnis der Umwelt und deren komplizierten, vernetzten Wechselbeziehungen. Dieses Wissen wird gerade heute dringend benötigt, um anstehende Probleme in der Raumplanung, im Natur-, Landschafts- und Umweltschutz zu lösen.

Der vorliegende Band enthält insgesamt 22 Einzelbeiträge kürzlich abgeschlossener oder laufender Projekte. Neben den naturwissenschaftlichen Beiträgen sind auch drei touristische Arbeiten integriert. Das Bild des Lebensraums Rigi ist damit aber keineswegs vollständig, da die wirtschaftlichen,

politischen, gesellschaftlichen und kulturellen Aspekte kaum berücksichtigt wurden.

Ein Berg wird erobert

Bis ins Mittelalter kann die Rigi als ein in sich geschlossenes, naturnahes, autarkes Gebiet bezeichnet werden. Die ansässige Bevölkerung begnügte sich mit der Selbstversorgung und nutzte die bestehenden Ressourcen. Wald und Wiesen wurden von Hirten mit ihrem Vieh aufgesucht (vgl. ZIMMERMANN 1955). Doch schon an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert begann der Wandel. Zu Tausenden eroberten im 17. und 18. Jahrhundert Pilger den Berg. Im 19. und 20. Jahrhundert erfolgte ein Ansturm von Reisenden, die sich mit der Bahn hinauffahren liessen. Mit dem Zustrom von Erholungssuchenden wandelte sich auch die Wirtschaftsstruktur des Rigi-Gebietes (KÄLIN)¹.

Während der Mensch die Natur anfänglich direkt nutzte und beeinflusste, überbaute er sie später mit Verkehrswegen, Hotels, Ferien- und Apartementhäusern und paral-

¹ Autorenhinweise ohne Jahrzahl beziehen sich auf Beiträge im vorliegenden Band.

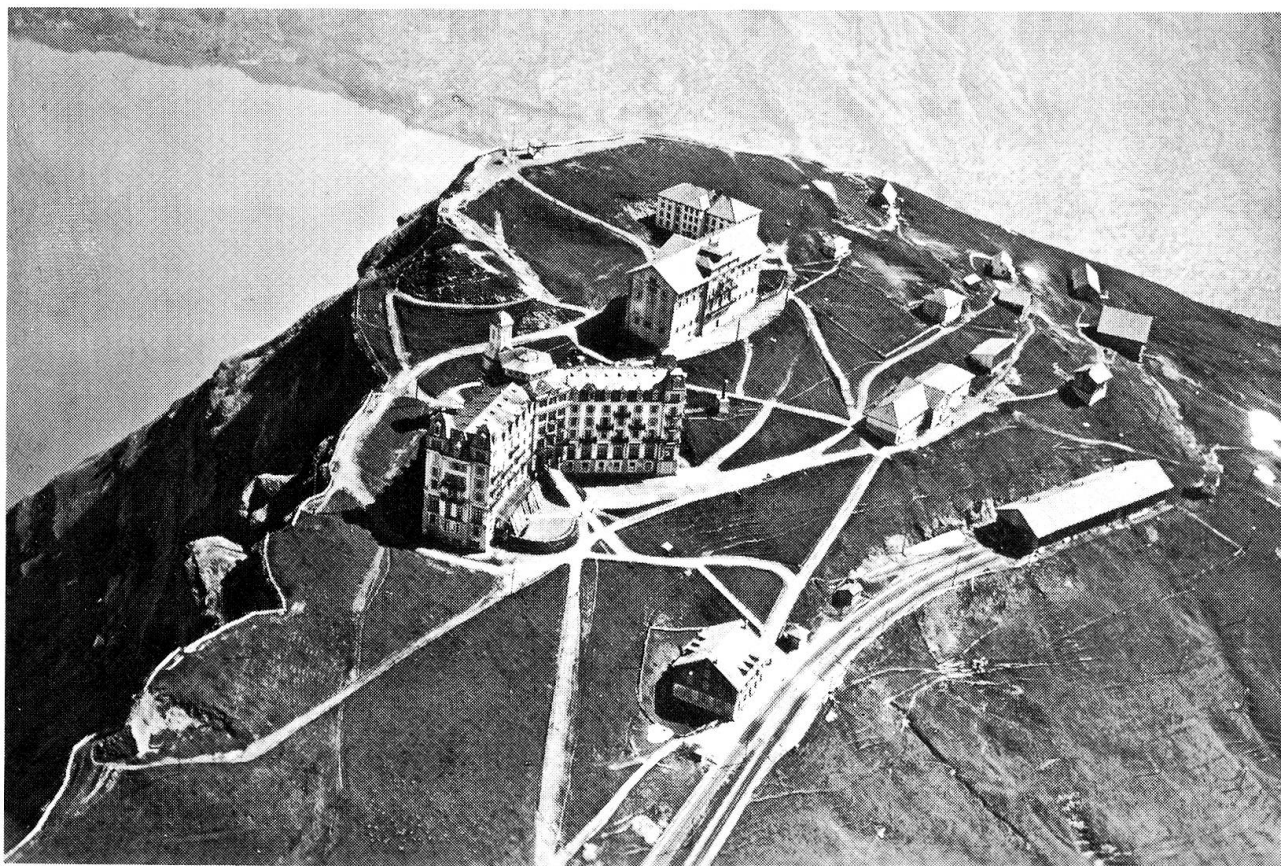


Abb.1: Der Touristenstrom führte bereits vor 1920 zu rücksichtslosen Eingriffen in die Naturlandschaft auf Rigi Kulm (Foto Swissair).

lel dazu mit Skianlagen. Mit der besseren Verkehrserschliessung setzte gleichzeitig die intensivere forst- und landwirtschaftliche Nutzung ein. Sie führte im 20. Jahrhundert in weiten Gebieten zu einer prägnanten Veränderung der ursprünglichen Vegetationstypen. Das Wachstum der Ballungszentren im Mittelland verursachte in jüngster Zeit eine zusätzliche, externe Beeinträchtigung der Vegetation infolge Schadstoffimmissionen aus der Luft. Neben Landwirtschaft und Tourismus drückten auch die Sendeanlagen der PTT dem Landschaftsbild auf Rigi Kulm den Stempel unseres technisch geprägten Zeitalters auf.

Diese Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen der anthropogenen Umwelteinflüsse widerspiegelt sich auch in

den Ergebnissen der naturwissenschaftlichen Forschung im Rigi-Gebiet während der letzten Jahrhunderte.

Frühere Forschung an der Rigi

Mit dem Ansturm von Reisenden kamen auch die Naturforscher auf die Rigi. Das Gebiet war noch kaum erschlossen, als die ersten Forscher mit wissenschaftlichen Erhebungen begannen. Trotzdem ist es erstaunlich, dass die Rigi, die seit dem 19. Jahrhundert zu den bekanntesten und beliebtesten Reisezielen der Schweiz gehört, nicht umfassender erforscht wurde.

Zu den ältesten Naturbeschreibungen gehören jene von J.L. CYSAT um 1661. Die

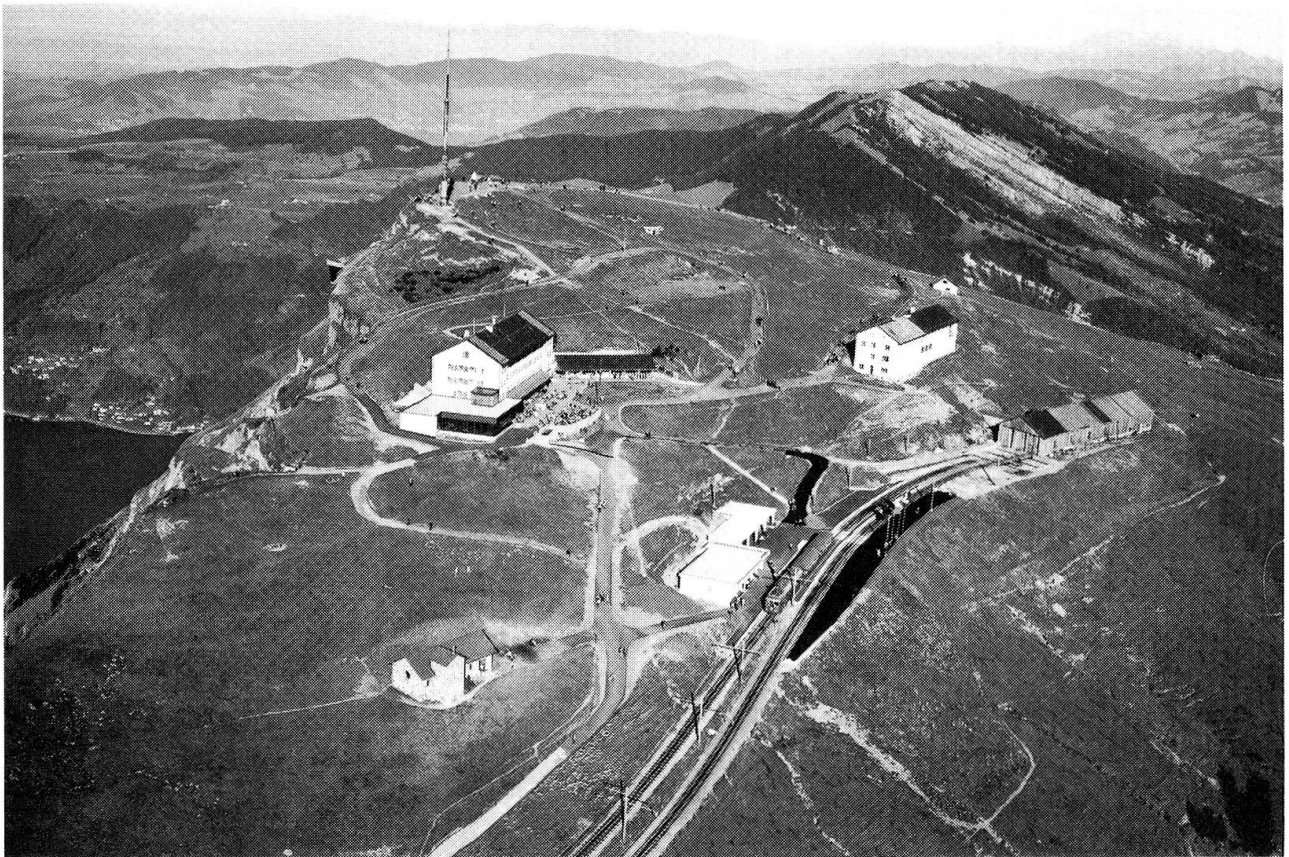


Abb.2: Obwohl noch heute einige alte Wunden sichtbar sind, präsentiert sich Rigi Kulm 1976 in einem, zumindest visuell, bedeutend besseren Zustand als vor 60 Jahren. Dank der finanziellen Mithilfe des Heimat- und Naturschutzes konnte zwischen 1950 und 1954 Rigi Kulm gesäubert und wiederbegrünt werden. Durch einen Servitutsvertrag wurden jegliche Bauten, Terrainveränderungen und Ablagerungen auf der Kulmfläche verboten (Foto Swissair).

traditionsreichste Forschung im Rigi-Gebiet ist jedoch diejenige der Geologie, die seit bald 200 Jahren intensiv studiert wird. Schon im 19. Jahrhundert veröffentlichte KAUFMANN (1872) erste detaillierte Untersuchungen. Die geologischen Karten von BUXTORF (1913, 1916) erschienen bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

Ein weiterer, wichtiger Faktor für das Rigi-Gebiet, das Klima, wurde früher intensiv erfasst. Die regelmässigen Wetterbeobachtungen begannen bereits 1864. Meteorologische Stationen lieferten Wetterdaten von Rigi Kulm (1901–1960), Kaltbad, Vitznau (1872–1885 und 1896–1917) und Gersau (1866–1935). Eine detaillierte Beschreibung des Klimas der Rigi veröffentlichten ZIMMERMANN (1955) und FISCHER (1971).

Untersuchungen über die Fauna des Rigi-Gebietes sind nur sehr spärlich vorhanden. Abgesehen von CYSAT (1661) interessierten sich die Forscher erst seit anfangs des 20. Jahrhunderts eingehender für die Tiere. Populärwissenschaftliche Zusammenfassungen über die Tierwelt der Rigi stammen von SCHWAB (1965) und FUCHS (1971); über das Vorkommen der Zaunammer berichtete MEIER (1955), über dasjenige des Bären INEICHEN (1968). Die ersten detaillierten Listen über Käfer veröffentlichte JÖRGER (1914), jene über Schmetterlinge BUHOLZER (1947), daneben existieren einige entomologische Sammlungen aus dieser Zeit.

Die Blütenpflanzen wurden dagegen bereits im 19. Jahrhundert floristisch erfasst (KRAUER 1824, STEIGER 1860, SCHOBINGER

RIGI

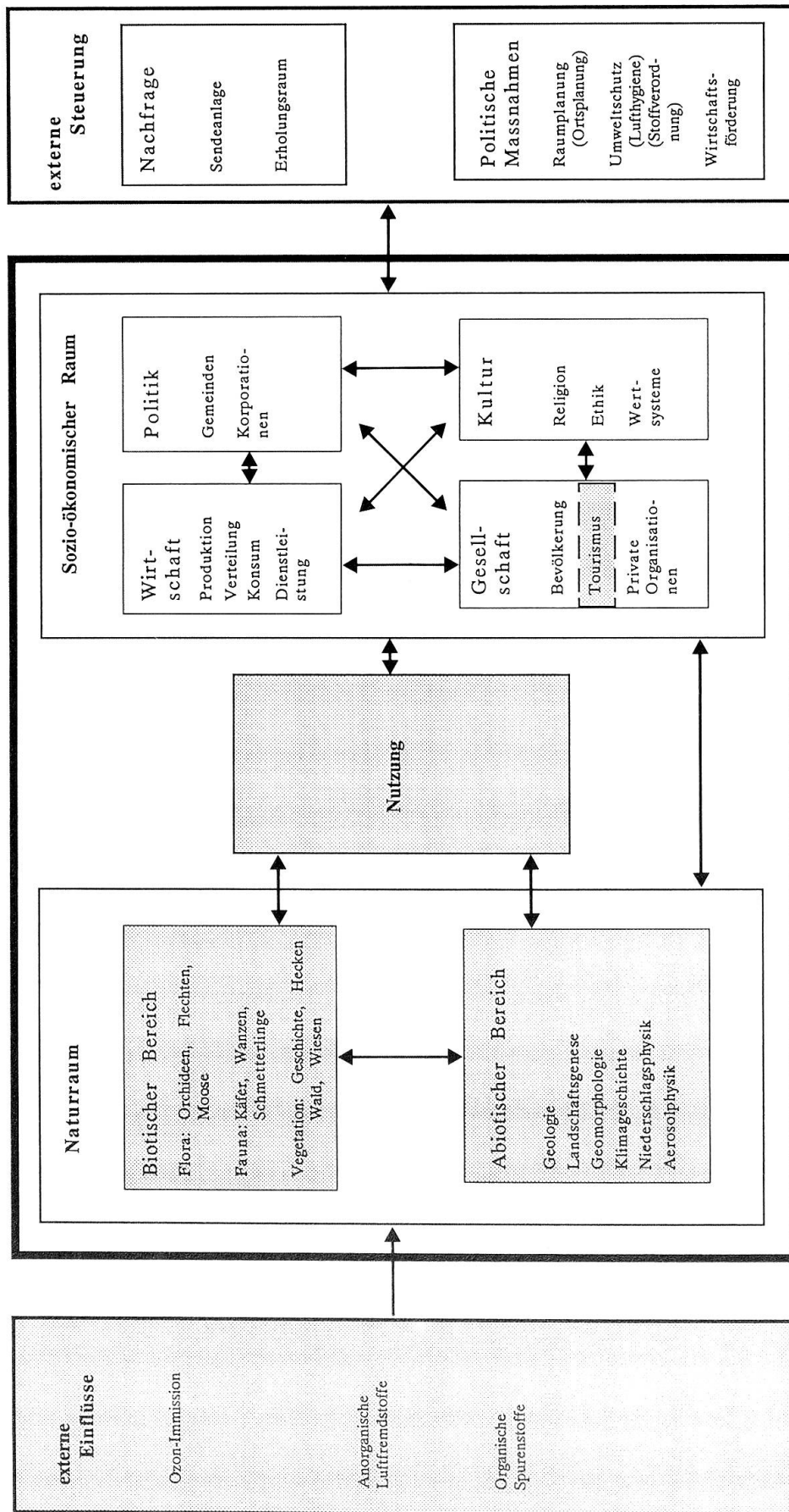


Abb. 3: Schematische Darstellung des Rigi-Raumes und der internen und externen Wechselbeziehungen mit Berücksichtigung der im vorliegenden Band zusammengestellten Themen (schraffierte Flächen). Verändert nach einer Manuskriptvorlage von Prof. B. MESSERLI, Geographisches Institut Bern.

1866). Da den Alpenpflanzen mit zunehmender touristischer Erschliessung ein besonderes Interesse entgegengebracht wurde, entstand 1879 auf Rigi Scheidegg ein Alpengarten (vgl. STIERLIN-HAUSER 1895), der aber bereits 1923 wieder aufgegeben wurde. Ein umfassendes Inventar der Flora der Rigi erstellte WOLFF zwischen 1958 und 1978, das er teilweise in seiner Rigi-Flora (1979) veröffentlichte oder in die Flora des Kantons Luzern (NGL 1985) integriert wurde. Von besonderem Interesse war auch das Vorkommen wärmeliebender Pflanzen in den Parkanlagen der Rigi-Südseite (ZIMMERMANN 1955) oder jenes der Edelkastanie, mit dem sich FURRER (1958) intensiver beschäftigte. Vegetationsuntersuchungen fehlten bisher noch weitgehend; erste allgemeine Beschreibungen stammen von WOLFF (1971) und SCHWAB (1971), wobei letzterer vor allem die Waldtypen charakterisierte. Vereinzelt Flechten, Moose, Pilze und Algen wurden zwar von vielen Wissenschaftlern auf der Rigi gesammelt, ein umfassendes Inventar wurde jedoch bisher nicht erstellt.

Rigi-Forschung heute

Nachdem früher an der Rigi nur einzelne Forschungsrichtungen wie Geologie, Klimatologie und Floristik betrieben wurden, erstaunt es umso mehr, dass die Rigi seit 10 Jahren dermassen intensiv erforscht wird. Anstelle der Inventare werden aber zunehmend angewandte Untersuchungen durchgeführt, die sich mit der Umweltproblematik oder mit Wechselwirkungen auseinandersetzen.

Das Schema des Ökosystems Rigi (Abb. 3), mit den beiden Teilsystemen Naturraum und sozio-ökonomischer Raum, zeigt die externen Einflüsse (z. B. Immissionen), die auf das Gebiet einwirken, sowie die externen Steuermechanismen (z. B. Gesetze, Nachfrage nach Erholungsraum usw.). Alle Teilbereiche sind über mannigfaltige Wechselbeziehungen miteinander vernetzt. Zwei mögliche Beispiele solcher Vernetzungen sind:

1. Touristische Nachfrage → Steigerung des Dienstleistungsangebotes → Veränderung der Erwerbsstruktur der ansässigen Bevölkerung → Nutzungsänderung (Überbauung) → Veränderung der Flora und dadurch der Fauna → Veränderung der Bodenstruktur (z. B. Versiegelung des Bodens) → grössere Anfälligkeit bei extremen Niederschlägen → Vermehrte Erosion → grössere Rutschgefahr.

2. Ozon-Immission → Schädigung der Vegetation (z. B. Wald) → Veränderung der Bodenstruktur und Durchwurzelung → Ertragsverminderung in der Landwirtschaft und Verlust der Schutztauglichkeit des Waldes → Zunehmende Gefährdung von Siedlungen und Verkehrswegen → Verminderung des Erholungswertes → Rückgang des Tourismus → Abwanderung der in Landwirtschaft und Tourismus tätigen Bevölkerung → Vergandung.

Der vorliegende Band enthält acht Arbeiten aus zwei Forschungsprogrammen. Von den übrigen Untersuchungen wurden vier im Rahmen einer Diplomarbeit, fünf als persönliche Projekte und fünf mit Unterstützung von Institutionen (Bund, Kanton und Pro Rigi) durchgeführt.

Die Arbeit über die Geologie der Rigi (VOGEL & HANTKE) basiert nicht auf neuen Untersuchungen. Sie gibt einen Überblick über die sehr detaillierten Untersuchungen der letzten 200 Jahre, die anhand einer Neupublikation alter Profile von BUXTORF (1916) und der Geologischen Karte von HANTKE (1967) erläutert werden. Auch die Arbeiten über Käfer (HERGER), Schmetterlinge (REZBANYAI-RESER) und Wanzen (GÖLLNER-SCHIEDING) sind zusammenfassende Berichte eines zehnjährigen, entomofaunistischen Forschungsprogrammes des Natur-Museums Luzern.

Abiotische Faktoren und externe Einflüsse

Ein interdisziplinäres Forschungsprogramm stellt das Projekt WaBoLu dar. In diesem Projekt arbeiten Physiker, Chemiker und Biologen aus sechs Instituten der ETH an

gemeinsamen Fragestellungen, um Wechselbeziehungen zwischen Luft, Wasser und Boden zu erfassen und anthropogene Einflüsse aufzuzeigen. Die Arbeiten zum Thema «Wechselwirkungen zwischen Luftfremdstoffen und Niederschlägen» beschreiben Mechanismen der Physik und Chemie der Atmosphäre. Das über drei Höhenstufen grossräumig angelegte Experiment liefert neue Erkenntnisse über die Niederschlagsphysik (Niederschlagsstrukturen), die Aerosolphysik, die anorganischen Luftfremdstoffe und die organischen Spurenstoffe.

Die atmosphärischen Prozesse transportieren Gase und staubförmige Teilchen teilweise um den ganzen Erdball. Auch in kleinräumigen Systemen sorgen sie für den Transport von Schadstoffen und deren Umwandlung.

Die Luftverschmutzung in der Schweiz ist zum grössten Teil hausgemacht (Städte, Agglomerationen). Rund 75000 Tonnen Schwefeldioxid, rund 195000 Tonnen Stickstoffdioxid und rund 315000 Tonnen Kohlenwasserstoffe werden heute in der Schweiz pro Jahr ausgestossen. Aus der Agglomeration Luzern sind es rund 1500 Tonnen Schwefeldioxid, 3400 Tonnen Stickstoffdioxid und 3500 Tonnen Kohlenwasserstoffe (Amt für Umweltschutz des Kantons Luzern).

Emissionsfreie Gebiete (wie beispielsweise die «autofreie» Rigi) werden stark von den aus den nahen Quellgebieten herangeführten, primären Schadstoffen (z. B. Stickstoffdioxid) oder den daraus entstehenden sekundären Schadstoffen (z. B. Ozon) beeinflusst. Die Darstellung der Ozonproblematik (JANACH & JOLLER) lässt erahnen, wie komplex die Realisierung der Zielsetzungen der Schweizerischen Umweltschutzgesetzgebung sind.

Lebensgemeinschaften der Rigi

Geschichte der Vegetation

Mit Hilfe der Pollenanalyse wurde die Vegetationsabfolge auf der Seebodenalp seit der

letzten Eiszeit erstmals für das Rigi-Gebiet rekonstruiert (WYNISTORF). Die Flanke bis ca. 1300 m ü. M. war zeitweise von Eis bedeckt, der Berg darüber ragte stets wie eine Insel aus dem Gletscher empor. Anhand der Vegetationsentwicklung von der steppenartigen Tundra bis hin zur Wiederbewaldung wird die Klimageschichte der letzten 14500 Jahre im Gebiet rekonstruiert. An der Rigi kreuzten sich die Wege der von verschiedenen Seiten nacheinander einwandernden Baumarten (BURGA). Gleichzeitig wird gezeigt, dass die heutige Vegetation stark vom Menschen beeinflusst wurde und damit nicht mehr der potentiellen entspricht.

Inventare von Flora und Fauna

Ältere floristische und faunistische Untersuchungen bieten eine ausgezeichnete Möglichkeit, die Pflanzen- und Tierwelt vergangener Jahrzehnte mit der heutigen zu vergleichen. Solche Inventare widerspiegeln den jeweiligen Ist-Zustand und bilden daher Grundlage jeglicher angewandter biologischer Forschung. Da die Natur zunehmend anthropogenen Einflüssen ausgesetzt ist, verändert sich mit der Ökologie auch die Tier- und Pflanzenwelt.

So zeigt das Inventar der Orchideen der Rigi (FREY) deutlich, dass diese infolge des Rückgangs ihrer natürlichen Lebensräume – im Vergleich zu früher – in Restareale zurückgedrängt werden. Demgegenüber sind die floristisch-vegetationskundlichen Arbeiten über Moose (BISANG & SENN) und Flechten (RUOSS et al.) erste Artenlisten der Rigi. Aufgrund vereinzelter, älterer Herbarbelege sind nur Mutmassungen über die frühere Vegetation möglich. Immerhin zeigt sich anhand alter Belege von Rindenflechten, dass sich insbesondere die Waldökosysteme stark verändert haben. Trotzdem sind auch heute die Hecken, Gebüsche und Wälder mit ihren Rändern landschaftsprägende Elemente, die vor allem an der Rigi-Südseite eine besondere Formen- und Artenvielfalt aufweisen (vgl. BRUN).

Weniger direkt gefährdet sind die Tiere, da sie in beschränktem Rahmen dem anthro-

pogenen Druck ausweichen können. Indirekt sind aber auch sie durch Verlust ihres Lebensraumes oder durch Störung in ihrer Winterruhe vor menschlichen Einflüssen nicht verschont. Die Untersuchungen an Insekten deuten darauf hin, dass die Artenvielfalt, besonders an naturnahen Standorten der Südseite, nach wie vor intakt ist. Vor allem bei Gersau-Oberholz wurde eine für die Innerschweiz seltene, arten- und individuenreiche Insektenfauna mit xerothermen Standortsansprüchen erfasst (HERGER; REZBANYAI-RESER; GÖLLNER-SCHIEDING). Die Käferbeifänge in Borkenkäferfallen zeigen, dass auch eine vom Menschen gezielt eingesetzte Fangmethode mit Phermonen eine ungeahnte Kettenreaktion bei anderen Insektenarten auslösen kann.

Gefährdung der Naturlandschaft

Am offensichtlichsten sind die Auswirkungen der menschlichen Aktivitäten am Rigwald. Der heutige Wald gilt als krank, etwa die Hälfte, vor allem alte Bäume, zeigen deutliche Schadbilder (BAUMANN). Ein Zusammenwirken externer und interner Einflussfaktoren muss als Ursache für diese Waldschäden betrachtet werden; die Prozesse sind aber noch nicht detailliert bekannt.

Die Intensivierung der Landwirtschaft ist zusätzlich ein wichtiger Faktor, der für tiefgreifende Veränderungen der Naturlandschaft verantwortlich ist. Bis in die subalpine Stufe wird mit Hof- und Kunstdünger intensiv gedüngt. Die Düngung führt vor allem in steilen Hanglagen zu einer Schwächung der Durchwurzelung infolge veränderter Zusammensetzung der Pflanzenarten sowie zu einer Veränderung der Bodenstruktur. Dies bedeutet, dass bei gedüngten Wiesen ab 50% Hangneigung ein erhöhtes Hangrutsch-Risiko besteht, während magere Wiesen bis 75% Neigung kaum gefährdet sind (VON WYL).

Zunehmend werden auch grossflächig Herbizide gegen die Verbuschung und gegen das «Unkraut» eingesetzt. Im Jahr 1988 waren solche Eingriffe bei First, unterhalb

Stöck und zwischen Buechen und Chlämerli besonders augenfällig. Dieser Herbizid-Einsatz führt zu einer Verarmung der Pflanzenwelt und zerstört gleichzeitig die Lebensräume vieler Tierarten.

Die zunehmende Instabilität der Vegetation und damit auch die schlechtere Schuthtaglichkeit des Waldes, infolge Schädigung der Bäume, werden eine direkte Gefahr für das Siedlungsgebiet und die Verkehrswege. Insbesondere im niederschlagsreichen Gebiet der Rigi-Nordlehne ist bei extremen Regenfällen eine steigende Bedrohung durch Wildbäche und Steinschlag festgestellt worden (KIENHOLZ et al.).

Massnahmen zur Erhaltung der Naturlandschaft

In der Schweiz wurden 1988 gegen 50 Millionen Franken für Schutzbauten im Berggebiet ausgegeben (1987: 25 Mio.). Für alle notwendigen Schutzmassnahmen wären nach Angaben des Bundesamtes für Forst- und Landschaftsschutz jährlich bis zu 140 Mio. notwendig. Diese Zahlen lassen ahnen, welche Auswirkungen die Gesamtheit der menschlichen Eingriffe für das Berggebiet haben.

Jeder Wissenschaftler trägt die Verantwortung, auf solche Beeinträchtigungen aufmerksam zu machen, mögliche Folgen und Massnahmen zu diskutieren. Wie aus mehreren Arbeiten des vorliegenden Bandes hervorgeht, ist das Ökosystem Rigi durch verschiedenste anthropogene Einflüsse wie Luftschadstoffe, Intensivierung der Landwirtschaft, Tourismus sowie Bautätigkeit stark verändert worden. Einige Autoren versuchen aufzuzeigen, auf welche Art die nutzungsbedingten Eingriffe des Menschen oder seine Aktivitäten zu Veränderungen des natürlichen Ökosystems geführt haben. Damit ist die Frage aufgeworfen: was ist zu tun, damit das Ökosystem Rigi als Lebens- und Erholungsraum erhalten oder sogar aufgewertet werden kann?

Ähnliche Fragen stellten sich bereits im schweizerischen MAB-Forschungspro-

gramm der UNESCO (Men and Biosphere). Die Berichte über Untersuchungen in den Testgebieten Grindelwald, Aletsch, Pays-d'Enhaut und Davos geben Hinweise und mögliche Strategien zur Lösung ökologischer Probleme im Berggebiet (MESSERLI 1986, SCHWARZENBACH 1987a, b). Wir erachten es als sinnvoll, die verschiedenen konkreten Massnahmen, die aus den Arbeiten des vorliegenden Bandes hervorgehen, im Folgenden zusammenzufassen.

Massnahmen im Bereich Natur- und Landschaftsschutz

Das Rigigebiet ist gemäss BLN-Inventar (Objekt Nr. 1606, Vierwaldstättersee) ein Gebiet von Nationaler Bedeutung und verdient dadurch ungeschmälerter Erhaltung und grösstmögliche Schonung. Die Chestenenweid (Weggis) und die Rigi-Nordlehne sind zusätzlich als kantonale Naturschutzgebiete ausgeschieden worden. Die Einzigartigkeit der Pflanzenwelt wurde rechtzeitig erkannt. Daher wurde das Rigi-Gebiet zum grössten Teil als kantonale Pflanzenschutzgebiete ausgeschieden (vgl. FREY). Eine weitere Verarmung ist aber infolge Bautätigkeit und intensiver landwirtschaftlicher Nutzung kaum zu verhindern.

– Rigi Kulm ragt nur knapp in die alpine Zone. Trotzdem ist dieses Gebiet gegen Norden hin ein letzter Standort mit alpinen Floren- und Faunenelementen. Die intensive Landwirtschaft, die Bautätigkeit und der Tourismus werden verantwortlich gemacht für den Mangel und den Rückgang von zahlreichen Schmetterlings-, resp. Flechtenarten. Das exponierte und dadurch sehr labile Ökosystem des Kulm-Gebietes sollte geschont und wieder naturnah gestaltet werden.

– Die «Bänder» sind zwar teilweise geschützt, aufgrund der einzigartigen Biotope ist aber ein besserer Schutz notwendig. In diesen nordexponierten Felsbändern ist eine vielfältige und üppige Moos- und Flechtenflora sowie eine besonders reich entwickelte subalpine und alpine Vegetation mit seltenen

Orchideen anzutreffen. Die reichen, extensiv genutzten Wiesen sind zudem für viele Tiere, im besonderen für die Schmetterlinge, überlebenswichtig. Diese exponierten Felsbänder sind auch landschaftlich von Bedeutung und deshalb vor visueller Verunstaltung unbedingt zu verschonen.

– Die extensiv genutzten, südexponierten, subalpinen Weiden sowie die Halbtrockenrasen und Riedwiesen der collinen und montanen Stufe sind besonders reich an Pflanzen- und Tierarten. Sowohl für Schmetterlinge, als auch für Orchideen ist die extensive Nutzung unabdingbar. Die Nutzung dieser Gebiete sollte im Rahmen der Revision der Ortsplanungen festgelegt werden.

– Die südseitig exponierten Gebiete (z. B. Gersau-Oberholz, Hochflue, Urmiberg) sind besonders reich an seltenen xerothermen Standorten mit vielfältigen trocken- und warmliebenden Tier- und Pflanzenarten. Diese naturnahen und noch teilweise unversehrten Ökosysteme sollten rechtzeitig erhalten und als Naturschutzgebiete eingezont werden.

Massnahmen im Bereich Land- und Forstwirtschaft

– Für die Erhaltung der Orchideen und des Artenreichtums sollten Halbtrockenrasen und Riedwiesen nicht vor Ende Juli gemäht werden. Da orchideenreiche Wiesen gegenüber Trittbelastung empfindlich sind, sollten diese nicht beweidet, sondern als Streuwiesen genutzt werden.

– Für Schmetterlinge wäre es sogar von Vorteil, wenn die Wiesen abschnittsweise, über mehrere Jahre verteilt, gemäht würden.

– Düngung führt bei Wiesen mit einer Neigung von über 50% zu einer starken Rutschgefährdung. Zur Ertragssicherung und aus Gründen des Landschaftsschutzes sollte in diesen steilen Lagen die Düngung eingeschränkt und Mähnutzung betrieben werden.

– Intensive Beweidung, Düngung und Entwässerung haben negative Folgen auf den Artenreichtum der Halbtrockenrasen und

Riedwiesen. Im Sinne der Erhaltung einer reichen Flora und Fauna sollte auf den Einsatz von Kunstdünger auf der Rigi oberhalb 1000–1200 m ü. M. verzichtet und der Hofdünger massvoll eingesetzt werden. Auf Entwässerungen sollte künftig verzichtet werden.

– Der Einsatz von Herbiziden sollte auch im Pflanzenschutzgebiet der montanen und subalpinen Zone im Rahmen der Stoffverordnung (USG) verboten werden. Sie werden in den meisten Fällen gegen (im Kanton Luzern geschützte) Hecken und Gebüsch und teilweise auch gegen geschützte Pflanzen eingesetzt.

– Damit eine extensive Bewirtschaftung gewährleistet ist, sind Pflegemassnahmen festzulegen; Pflegeaufwand und Ertragsausfall sollten entschädigt werden.

– Die Vielfalt der Waldvegetation bezüglich Artenzusammensetzung und Altersstruktur sollte bei der Durchforstung vermehrt berücksichtigt werden, um einen gesunden Wald und einen reichen Unterwuchs sowie eine üppige Moos- und Flechtenflora zu erhalten.

– Bei der Waldpflege ist darauf zu achten, dass auf rutschgefährdeten Flächen niederwüchsige Waldbestände mit optimaler Wasserbilanz und gutem Kronenschluss wachsen.

– Freistehende Bäume sind oft sehr reich an Flechten und Moosen, bieten Nischen für zahlreiche Kleinlebewesen und prägen zudem das Landschaftsbild. Daher sollten diese Einzelbäume möglichst erhalten bleiben.

Massnahmen im Bereich Tourismus

– Da Natur und Landschaft seit jeher das wichtigste Kapital des Rigi-Tourismus waren, sollte bei jeglichen strukturellen Veränderungen der Erhaltung der Naturlandschaft besondere Beachtung geschenkt werden.

– Das touristische Angebot sollte qualitativ verbessert werden; auf eine kapitalintensive Erweiterung der touristischen Erschliessung (Skilifte, Seilbahnen) sollte zugunsten des Landschaftsschutzes verzichtet werden.

– Auf weitere Ausdehnung der Bauzonen, insbesondere für Ferien- und Apartementhäuser, sollte verzichtet, Strukturverbesserungen im Hotelbereich dafür gefördert werden. Insbesondere die Ausnützung des bestehenden Bettenangebots in Hotellerie und Parahotellerie sollte verbessert werden. Eventuell wäre sogar ein Verzicht auf den Bau weiterer Ferien- und Apartementhäuser angebracht, da diese bezüglich Ver- und Entsorgung (Trinkwasser, Abwasser, Abfall) aufwendig sind und die Erwerbsstruktur der ansässigen Bevölkerung dadurch nicht verbessert wird.

– Da die Touristiklandschaft Rigi auf ein unversehrtes Erholungsgebiet angewiesen ist, sollten sich die interessierten Kreise dafür einsetzen, dass die externen Einflüsse (z. B. Luftschadstoffe) an den Quellen reduziert werden.

Massnahmen im Bereich Umweltschutz

Der Vollzug der Umweltschutzgesetzgebung, deren Zweck auch die Erhaltung von Lebensräumen und deren vielfältigen Lebensgemeinschaften beinhaltet, ist seit dem 1. Januar 1985 in Kraft. Darin hat der Bundesrat die hochgesteckten Ziele für die Luftreinhaltung festgelegt. Damit diese erreicht werden können, ist ein koordinierter Vollzug der Umweltschutzgesetze erforderlich.

– Da die schadstofffreie Luft und die Ruhe zu den besonderen Attributen einer Erholungslandschaft gehören, sollten lokale Emissionen weiterhin klein bleiben. In diesem Sinne sollte der Verzicht auf Motorfahrzeuge auf die ganze Rigi ausgedehnt und konsequent durchgeführt werden.

– Die Senkung der Emission von NO_x und Kohlenwasserstoffen und damit die Reduktion der Ozon-Immissionen muss in den Quellgebieten, auch im Interesse der Erhaltung unserer Bergwelt, intensiviert werden. Zudem sollte der Reduktion von Stickstoffemissionen in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft, vor allem im Mittelland, ernsthaft Beachtung geschenkt werden.

Förderung von Forschung und Information

Der vorliegende Band ist lediglich eine Synopsis, also eine Sammlung von Artikeln aus Forschungsprojekten, die an der Rigi in den vergangenen zehn Jahren erarbeitet wurden. Sie zeigt aber, dass es immer wichtiger wird, interdisziplinäre Projekte durchzuführen, um gemeinsame Fragestellungen mit verschiedenen methodischen Ansätzen anzugehen und damit vermehrt Einblick in Wechselbeziehungen eines Ökosystems zu erhalten. Hierzu wäre es wünschenswert, künftig bereits am Anfang solcher Untersuchungen gezielt auf eine Synthese hinzuarbeiten und die Erhebungen vermehrt zu koordinieren.

Die Probleme im Natur- und Umweltschutz bedingen häufig ein sofortiges Handeln, bevor alle kausalen Zusammenhänge bis ins Einzelne wissenschaftlich erforscht sind. Daher sollte Forschung nicht im Elfenbeinturm betrieben werden. Die Resultate müssen einer breiteren Öffentlichkeit zur

Verfügung gestellt werden. Hierfür ist es dringend notwendig, nicht nur riesige Datenhaufen und Artenlisten zu veröffentlichen, sondern diese in einer allgemein verständlichen und dennoch wissenschaftlich korrekten Sprache und anschaulichen Illustrationen einer grösseren, interessierten Leserschaft zu vermitteln.

Wissenschaftliche Forschung allein kann die Zerstörung der Natur nicht verhindern. Hierfür braucht es das Verständnis und die Bereitschaft der direkt betroffenen Bevölkerung. Um dies zu ermöglichen, ist es gerade in der Innerschweiz, einer Region ohne Hochschule und entsprechenden Forschungszentren, wichtig, dass die Untersuchungsergebnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen. Dafür dürfen die Forschungsergebnisse nicht nur in internationalen Fachzeitschriften publiziert werden, sondern müssen in den betroffenen Regionen verfügbar sein. Der vorliegende Band soll als ein erster Schritt in diese Richtung verstanden werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- BUHOLZER, R. (1947): *Festgestellte Schmetterlings-Arten bei Lützelau (oberhalb des Schiessstandes), Weggisser-Allmend, Weggis*. – Manuskript.
- BUXTORF, A. (1913): *Geologische Karte der Pilatus – Bürgenstock – Rigihochnfluhkette*. Blatt 3: *Rigihochnfluhkette*, 1:25000 – Geol. Spez.-Karte, 29a.
- BUXTORF, A. et al. (1916): *Geologische Vierwaldstättersee Karte*, 1:50000 – Geol. Spez.-Karte, 66a.
- CYSAT, J. L. (1661): *Beschreibung des berühmten Lucerner- oder 4-Waldstätter-Sees*. – Lucern.
- FISCHER, L. (1971): *Das Klima*. In: *Rigi, Königin der Berge*. – Hallwag, Bern, 45–53.
- FUCHS, W. (1971): *Die Tierwelt*. In: *Rigi, Königin der Berge*. – Hallwag, Bern, 73–89.
- FURRER, E. (1958): *Die Edelkastanie in der Inner-schweiz*. – Eidg. Anst. forst. Versuchswes., Mitt. 34 (3).
- HANTKE, R. et coll. (1967): *Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete*. Bl. 2, 1:50000 – Vjschr. Natf. Ges. Zürich, 112(2).
- INEICHEN, F. (1968): *Als der Bär auf der Rigi noch heimisch war*. – Schwyzer Kalender.
- JÖRGER, R. (1914): *Ein Beitrag zur Coleopteren-Fauna des Rigi*. – Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 12, 190–193.
- KAUFMANN, F. J. (1872): *Rigi und Molassegebiet der Mittelschweiz*. – Beitrag zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. XI.
- KRAUER, J. G. (1824): *Prodromus Florae Lucernensis*. – Luzern, 105 S.
- MEIER, H. (1955): *Zaunammer, Vorkommen am Südfuss des Rigi*. – Ornith. Beobachter 52, 44.
- MESSERLI, P. (1986): *Touristische Entwicklung im schweizerischen Berggebiet: Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt*. – Jahrb. Geogr. Ges. Bern, 55, 343–360.
- Naturforschende Gesellschaft Luzern (1985): *Flora des Kantons Luzern*. – Luzern. 606 S.
- SCHOBINGER, J. (1866): *Taschenbuch für reisende Botaniker im Kanton Luzern, auf Rigi, Pilatus und Umgegend*. – A. Bolzernsche Buchdruckerei Luzern, 252 S.
- SCHWAB, A. (1965): *Das Naturschutzgebiet an der Rigi-lehne*. – Wanderbuch «Rigigebiet», Kümmerli & Frey, Bern.
- SCHWAB, A. (1971): *Der Wald*. In: *Rigi, Königin der Berge*. – Hallwag, Bern, 91–122.
- SCHWARZENBACH, F. H. (1987a): *Grundlagen einer zeitgemässen Natur-, Landschafts- und Umweltschutzpolitik im Berggebiet*. – Schlussbericht zum Schweizerischen MAB-Programm, Nr. 31.
- SCHWARZENBACH, F. H. (1987b): *Grundlagen für die Entwicklung einer allgemein anwendbaren Strategie zur Lösung ökologischer Probleme*. – Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 293.
- STEIGER, J. R. (1860): *Die Flora des Kantons Luzern, der Rigi und des Pilatus*. – 635 S.
- STIERLIN-HAUSER, R. (1880–1895): *Anpflanzungen auf Rigi Scheidegg*. – Zentralbibliothek Luzern, BB 178.
- WOLFF, H. (1971): *Die Flora*. In: *Rigi, Königin der Berge*. – Hallwag, Bern, 55–72.
- WOLFF, H. (1979): *Rigi Flora*. – Edition Colibri, Bern, 394 S.
- ZIMMERMANN, B. (1955): *Das Rigigebiet und seine durch Verkehrsänderungen bedingte Umgestaltung in Siedlung und Wirtschaft*. – Mitt. Naturf. Ges. Luzern, 17, 1–142.

Dr. Engelbert Ruoss
Natur-Museum Luzern
Kasernenplatz 6
6003 Luzern

Dr. Thomas Joller
Kant. Amt für Umweltschutz
6002 Luzern

