

Teil C:

WISSENSCHAFT FÜR JEDERMANN

Besonders wasserspeichernd

An der Großglockner-Hochalpenstraße entdeckt: "Haft(nässepseudo)gleyböden" wie an der Nordsee

Bereits in den siebziger Jahren wurde im Nationalparkgebiet eine Bodenart entdeckt, die den in Niedersachsen vorkommenden Haftgleyen sehr ähnlich ist. Schon in Band 3 der Berichte über das MaB-Hochgebirgsprogramm Hohe Tauern 1974-1978 hatten BLÜMEL & KLAGHOFER über diese Böden berichtet. Besonderes Charakteristikum: Sie halten das Niederschlagswasser besonders lange zurück. Auch sonst zeigten diese Böden nördlich und südlich des Hochtores im Bereich der Großglockner-Hochalpenstraße Merkmale und Eigenschaften, wie man sie bisher vor allem von Böden in nordwest-deutschen Löß- und Marschgebieten kannte.

1994 beschlossen Franz BLÜMEL, Maria Anzbach, Österreich, Werner MÜLLER, Lehrte-Ahlten, Deutschland, und G. STOOPS, Gent, Belgien, hier eingehende gelände- und mikromorphologische, physikalische, mineralogische und chemische Untersuchungen durchzuführen. Sie wurden dabei vom Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen, dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover und dem Laboratorium für Mineralogie, Petrologie und Mikropedologie der Universität Gent unterstützt. Das Hauptergebnis: Es gibt im Nationalparkgebiet tatsächlich Haft(nässepseudo)gleyböden wie an der Nordsee.

Die wichtigste auch praktisch bedeutsame Eigenschaft dieser Böden ist es, daß sie das Niederschlagswasser zurückhalten und auch manche Fremd- und Schadstoffe binden können. Auf den untersuchten Flächen an der Großglockner-Hochalpenstraße findet man jeweils eine Haftgley-Schicht, die durch ihre chemisch-physikalischen Eigenschaften, aber auch durch ihre mineralogische Zusammensetzung das Oberflächenwasser langfristig speichern kann. Im Winter und Frühjahr ist in diesen türkis-grün-grau gefärbten Horizonten kein freies Stau- oder Grundwasser vorhanden. Sie weisen auch keinen Stauhorizont wie die Pseudogleye auf. Besonders ausgeprägt findet man diese Schichten sonst auf tonarmen, schluffreichen Ufer- und Brandungswällen in der Marsch. Beide Böden finden sich jeweils in extremen klimatischen Situationen. Das bedeutet, auch die klimatischen Besonderheiten in der Marsch und im Hochgebirge, wie etwa die Niederschlagsverhältnisse und die geringe Verdunstung, sowie weiters auch die Oberflächengestalt tragen zur Ausbildung dieser Böden bei.

Die Forscher halten einen besonderen Schutz dieser Böden im Nationalparkgebiet für wichtig. Hier sollten keine Kühe weiden und man sollte auch den Betritt durch Wandern möglichst gering halten. Einerseits wegen der Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten, andererseits um die hier wachsenden Pflanzen Krummseggenrasen oder Zwergweidenbestände vor Zerstörungen zu schützen. Die hochalpine Form des Haft(nässepseudo)gley kann nämlich ihre wertvolle Umweltfunktion nur erfüllen, wenn die oberen Bodenhorizonte nicht aufgewühlt und in ihrer natürlichen Schichtung verändert werden.

Originalarbeit:

BLÜMEL, F., MÜLLER, W & STOOPS, G.: Zum Problem der haftnassen Böden Merkmale und Eigenschaften von Haft(nässepseudo)gleyen in hochalpiner Lage. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 9-26.

Besonders wasserspeichernd

An der Großglockner-Hochalpenstraße entdeckt: "Haft(nässepseudo)gleyböden" wie an der Nordsee

Bereits in den siebziger Jahren wurde im Nationalparkgebiet eine Bodenart entdeckt, die den in Niedersachsen vorkommenden Haftgleyen sehr ähnlich ist. Schon in Band 3 der Berichte über das MaB-Hochgebirgsprogramm Hohe Tauern 1974-1978 hatten BLÜMEL & KLAGHOFER über diese Böden berichtet. Besonderes Charakteristikum: Sie halten das Niederschlagswasser besonders lange zurück. Auch sonst zeigten diese Böden nördlich und südlich des Hochtores im Bereich der Großglockner-Hochalpenstraße Merkmale und Eigenschaften, wie man sie bisher vor allem von Böden in nordwest-deutschen Löß- und Marschgebieten kannte.

1994 beschlossen Franz BLÜMEL, Maria Anzbach, Österreich, Werner MÜLLER, Lehrte-Ahlten, Deutschland, und G. STOOPS, Gent, Belgien, hier eingehende gelände- und mikromorphologische, physikalische, mineralogische und chemische Untersuchungen durchzuführen. Sie wurden dabei vom Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen, dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover und dem Laboratorium für Mineralogie, Petrologie und Mikropedologie der Universität Gent unterstützt. Das Hauptergebnis: Es gibt im Nationalparkgebiet tatsächlich Haft(nässepseudo)gleyböden wie an der Nordsee.

Die wichtigste auch praktisch bedeutsame Eigenschaft dieser Böden ist es, daß sie das Niederschlagswasser zurückhalten und auch manche Fremd- und Schadstoffe binden können. Auf den untersuchten Flächen an der Großglockner-Hochalpenstraße findet man jeweils eine Haftgley-Schicht, die durch ihre chemisch-physikalischen Eigenschaften, aber auch durch ihre mineralogische Zusammensetzung das Oberflächenwasser langfristig speichern kann. Im Winter und Frühjahr ist in diesen türkis-grün-grau gefärbten Horizonten kein freies Stau- oder Grundwasser vorhanden. Sie weisen auch keinen Stauhorizont wie die Pseudogleye auf. Besonders ausgeprägt findet man diese Schichten sonst auf tonarmen, schluffreichen Ufer- und Brandungswällen in der Marsch. Beide Böden finden sich jeweils in extremen klimatischen Situationen. Das bedeutet, auch die klimatischen Besonderheiten in der Marsch und im Hochgebirge, wie etwa die Niederschlagsverhältnisse und die geringe Verdunstung, sowie weiters auch die Oberflächengestalt tragen zur Ausbildung dieser Böden bei.

Die Forscher halten einen besonderen Schutz dieser Böden im Nationalparkgebiet für wichtig. Hier sollten keine Kühe weiden und man sollte auch den Betritt durch Wandern möglichst gering halten. Einerseits wegen der Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten, andererseits um die hier wachsenden Pflanzen Krummseggenrasen oder Zwergweidenbestände vor Zerstörungen zu schützen. Die hochalpine Form des Haft(nässepseudo)gley kann nämlich ihre wertvolle Umweltfunktion nur erfüllen, wenn die oberen Bodenhorizonte nicht aufgewühlt und in ihrer natürlichen Schichtung verändert werden.

Originalarbeit:

BLÜMEL, F., MÜLLER, W. & STOOPS, G.: Zum Problem der haftnassen Böden Merkmale und Eigenschaften von Haft(nässepseudo)gleyen in hochalpiner Lage. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 9-26.

Nicht die Höhe macht es, sondern die Chemie

Neuer Einblick in den Mikrokosmos der Algen im Hochgebirge

Algen leben zwar fast überall, doch über ihre Verbreitung weiß man noch nicht allzu viel. Das gilt speziell auch für Zieralgen (Desmidiaceen). Deren Vorkommen in Österreich kennt man nur punktuell. Das gilt vom voralpinen Falchland bis hin zu den mittleren Höhenlagen der Alpen, besonders aber für höhere Gebirgslagen. Aus Einzelfunden weiß man zum Beispiel, daß Algen in den Ötztaler Alpen bis in Höhenlagen von etwa 2600 m zu finden sind. Eine Artenliste von Desmidiaceen in den österreichischen Alpen von KOPETZKY-RECHTERG (1952) gibt einen groben Überblick.

Im Sommer 1994 hat Rupert LENZENWEGER, Ried, Oberösterreich, in den Hohen Tauern im Nahbereich der an der Glocknerstraße gelegenen „Eduard-Paul-Tratz-Forschungsstation“ Algen aufgesammelt. Auf 2100 m Seehöhe konnte er aus dem Moorkomplex „Unteres Naßfeld“, mehreren Almtümpeln und einem kleinen Teich über 90 verschiedene Algen zusammentragen. Als besonders interessant erwies sich dabei, daß die meisten davon, nämlich 86, auch im Flachland zu finden sind. Im Untersuchungsgebiet gibt es auch kosmopolitische Arten, die selbst in tropischen Gewässern vorkommen (zB: *Closterium kuetsingii*, *Closterium lunula*, *Cosmarium botrytis* u.a.). Es stellte sich also heraus, daß man hier nicht von einer „hochalpinen Zieralgenflora“ sprechen kann. Mit *Staurastrum arnellii* BOLDT, einer Alge, die vermutlich dem arktisch-alpinen Formenkreis zuzurechnen ist, gelang LENZENWEGER auch ein Erstfund für Österreich.

Wie der Algenforscher herausfand, bilden Zieralgen den Hauptbestandteil der Algenflora von nährstoffarmen, sauren Moorschlenken, Hangvernässungen, Almtümpeln sowie Verlandungs- und Schwingrasenzonen im Untersuchungsgebiet. Diese kleinen einzelligen Pflänzchen mit einer durchschnittlichen Größe von 0,01 bis 0,08 mm haben keine Wurzeln. Als Nährstoffe nehmen sie die im Wasser gelösten Substanzen auf.

So wie höhere Pflanzen sind auch Algen meist an ganz charakteristische Bedingungen gebunden. Bei vielen Arten ist vor allem die Bindung an einen speziellen Wasserchemismus ausschlaggebend. So lassen sich umgekehrt aus der Zusammensetzung der Algengesellschaft in einem Gewässer genaue Rückschlüsse auf dessen Chemismus ziehen. Ein Umstand, den man sich in der Praxis bei der Beurteilung der Wasserqualität zunutze macht. Dies gilt auch für Algen in Gebirgsgewässern.

Die Untersuchung LENZENWEGERS an den Mooren des „Unteren Naßfeldes“ zeigte auch, daß der größte Teil der hier gefundenen Zieralgen sehr anpassungsfähig ist. Daß sie sowohl im Flachland als auch im Gebirge gedeihen, läßt darauf schließen, daß sie an ihre Umwelt nur wenige spezifische Ansprüche stellen. Die Vermutung liegt nahe, daß diese Arten nacheiszeitlich dem Rückzug der Gletscher folgend, in diese Höhenlagen vorgedrungen sind. Hier haben sie sich gegen die bereits vorhandenen, schon vor der Eiszeit hier lebenden Arten behauptet. Und zwar trotz der extremen klimatischen Bedingungen in großen Höhen.

Auffallend ist am „Unteren Naßfeld“ die Verteilung der Arten. So fehlen an Stellen, die zeitweise austrocknen, einige Arten fast ganz. Ein Gewässer zeigt wiederum ein von den anderen stark abweichendes Artenpektrum. Hier wurden nur 17 Zieralgen gefunden, von denen aber fast die Hälfte im Untersuchungsgebiet sonst nicht vorkommt. Dies läßt den Schluß zu, daß die Zusammensetzung der Algenvegetation weitaus weniger von der Höhenlage des Lebensraumes abhängig ist, als wir dies von höheren Pflanzen kennen. Klimatische Faktoren wie Temperatur und Schneebedeckung sind nicht so ausschlaggebend. Vielmehr sind es auch in dieser Höhenstufe die Gewässertypen, die die Unterschiede im Artenspektrum bedingen. So gleicht die Algenzusammensetzung in den - meist durch das Weidevieh sehr stark verunreinigten - Almtümpeln dieses Gebietes jener von Flachlandgewässern.

Einen größeren Anteil von Algen des arktisch-alpinen Formenkreises gibt es - so vermutet der Autor - erst in Höhenbereichen über 2300-2400 m. Erst dort kann von "Hochgebirgsalgen" gesprochen werden. Um Genaueres zu erfahren sind weitere gezielte Untersuchungen im Hochgebirge notwendig. Allerdings weisen die Gewässer in großen Höhen kaum mehr die für das Gedeihen von Zieralgen

wichtigen Verlandungsbereiche auf. Meist handelt es sich über 2400 m um Karsen mit vegetationslosen Ufern, wo Zieralgen nur selten vorkommen.

Originalarbeit:

LENZENWEGER, R.: Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen der alpinen Lagen der Glocknergruppe im inneren Fuschertal (Bundesland Salzburg, Austria). In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 27-36.

Zuerst kommen die Flechten

150 Jahre Pioniervegetation im Vorfeld des Winkelkeeses

77 Flechtenarten fand Gregory EGGER vom Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, bei einer Untersuchung im Vorfeld des Winkelkeeses im Seebachtal im Nationalpark Hohe Tauern. EGGER griff dabei auch auf Daten zurück, die ihm andere Wissenschaftler wie Josef HAFELLNER vom Institut für Botanik der Universität Graz, Roman TÜRK vom Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Salzburg, Heinz SLUPETZKY vom Institut für Geographie der Universität Salzburg, Gerhard LIEB, Michael JUNGMEIER, Jürgen und Werner PETUTSCHNIG und vor allem Michael WALTHER zur Verfügung stellten.

Das Gletschervorfeld des Winkelkeeses beginnt auf etwa 2000 m Seehöhe im Talschluß des Seebachtales und erstreckt sich bis zum Gletscherrand auf rund 2540 bis 2600 m. Das Gebiet apert erst im Früh- und Hochsommer aus. Häufig gehen hier Steinschläge und Muren ab. Zudem kommt das Moränenmaterial der steilen und noch nicht gefestigten Hänge kaum zur Ruhe.

Das seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts durch den Rückzug des Gletschers nach und nach entstandene Neuland aus Sand, Schutt und Felsblöcken war zunächst vegetationsfrei. Erst allmählich wurde es von Pionierpflanzen erobert. Der Forscher hat nun diesen Vorgang, der auch bei anderen Alpengletschern zu beobachten ist, im Gletschervorfeld des Winkelkeeses dokumentiert. Sein Hauptergebnis: Die Pioniervegetation hängt weniger davon ab, wie lange eine Stelle schon eisfrei ist, als von den am Standort unmittelbar einwirkenden Faktoren. Neben dem Alter der Standorte spielen der Muren- und Steinschlageinfluß, die Dauer der Schneebedeckung sowie die Hangstabilität eine entscheidende Rolle für die Ausprägung der Flechtengemeinschaften. So kommt es auch, daß im Untersuchungsgebiet je nach Störungseinfluß unterschiedlich alte und reife Flechtengemeinschaften gefunden wurden.

Auf großen und entsprechend stabilen Felsblöcken sehr alter Standorte, die weit außerhalb des letzten großen Gletschervorstoßes von 1850 liegen, ist die Besiedlung nahezu flächendeckend. Auf steilen Schutthängen, findet man dagegen nur wenige Arten, zumeist spezifische Pionierflechten. Wie EGGER berichtet, vergehen auf Neuland durchschnittlich 40 Jahre, bis die ersten mit freiem Auge erkennbaren Flechten zu finden sind. Die Besiedlung schreitet auch dann nur langsam fort: In den folgenden 30 bis 50 Jahren kommen je nach Standort bis zu fünf weitere Arten dazu. Dabei spielt der Zufall eine große Rolle. Je nach den Wachstumsbedingungen auf kleinem Raum nimmt die Zahl der Arten und die Größe der Flechten nach und nach zu. Damit sich 15 oder mehr Flechtenarten ansiedeln können, braucht es fast immer mehr als 150 Jahre.

Im Rahmen seiner Untersuchung kartierte EGGER an Mikrostandorten im Winkelkees-Vorfeld die hier vorkommenden Flechten flächendeckend. Die gesammelten Flechten wurden nach Standortstypen und Geländeformen unterschieden. Ergebnis ist ein erstmals recht genauer Überblick über die Abfolge der Wiederbesiedlung von lange Zeit vom Gletscher bedeckten Bereichen.

Nicht die Höhe macht es, sondern die Chemie

Neuer Einblick in den Mikrokosmos der Algen im Hochgebirge

Algen leben zwar fast überall, doch über ihre Verbreitung weiß man noch nicht allzu viel. Das gilt speziell auch für Zieralgen (Desmidiaceen). Deren Vorkommen in Österreich kennt man nur punktuell. Das gilt vom voralpinen Falchland bis hin zu den mittleren Höhenlagen der Alpen, besonders aber für höhere Gebirgslagen. Aus Einzelfunden weiß man zum Beispiel, daß Algen in den Öztaler Alpen bis in Höhenlagen von etwa 2600 m zu finden sind. Eine Artenliste von Desmidiaceen in den österreichischen Alpen von KOPETZKY-RECHTERG (1952) gibt einen groben Überblick.

Im Sommer 1994 hat Rupert LENZENWEGER, Ried, Oberösterreich, in den Hohen Tauern im Nahbereich der an der Glocknerstraße gelegenen „Eduard-Paul-Tratz-Forschungsstation“ Algen aufgesammelt. Auf 2100 m Seehöhe konnte er aus dem Moorkomplex „Unteres Naßfeld“, mehreren Almtümpeln und einem kleinen Teich über 90 verschiedene Algen zusammentragen. Als besonders interessant erwies sich dabei, daß die meisten davon, nämlich 86, auch im Flachland zu finden sind. Im Untersuchungsgebiet gibt es auch kosmopolitische Arten, die selbst in tropischen Gewässern vorkommen (zB: *Closterium kuetzingii*, *Closterium lunula*, *Cosmarium botrytis* u.a.). Es stellte sich also heraus, daß man hier nicht von einer „hochalpinen Zieralgenflora“ sprechen kann. Mit *Staurastrum arnellii* BOLDT, einer Alge, die vermutlich dem arktisch-alpinen Formenkreis zuzurechnen ist, gelang LENZENWEGER auch ein Erstfund für Österreich.

Wie der Algenforscher herausfand, bilden Zieralgen den Hauptbestandteil der Algenflora von nährstoffarmen, sauren Moorschlenken, Hangvernässungen, Almtümpeln sowie Verlandungs- und Schwingrasenzonen im Untersuchungsgebiet. Diese kleinen einzelligen Pflänzchen mit einer durchschnittlichen Größe von 0,01 bis 0,08 mm haben keine Wurzeln. Als Nährstoffe nehmen sie die im Wasser gelösten Substanzen auf.

So wie höhere Pflanzen sind auch Algen meist an ganz charakteristische Bedingungen gebunden. Bei vielen Arten ist vor allem die Bindung an einen speziellen Wasserchemismus ausschlaggebend. So lassen sich umgekehrt aus der Zusammensetzung der Algengesellschaft in einem Gewässer genaue Rückschlüsse auf dessen Chemismus ziehen. Ein Umstand, den man sich in der Praxis bei der Beurteilung der Wasserqualität zunutze macht. Dies gilt auch für Algen in Gebirgsgewässern.

Die Untersuchung LENZENWEGERS an den Mooren des „Unteren Naßfeldes“ zeigte auch, daß der größte Teil der hier gefundenen Zieralgen sehr anpassungsfähig ist. Daß sie sowohl im Flachland als auch im Gebirge gedeihen, läßt darauf schließen, daß sie an ihre Umwelt nur wenige spezifische Ansprüche stellen. Die Vermutung liegt nahe, daß diese Arten nacheiszeitlich dem Rückzug der Gletscher folgend, in diese Höhenlagen vorgedrungen sind. Hier haben sie sich gegen die bereits vorhandenen, schon vor der Eiszeit hier lebenden Arten behauptet. Und zwar trotz der extremen klimatischen Bedingungen in großen Höhen.

Auffallend ist am „Unteren Naßfeld“ die Verteilung der Arten. So fehlen an Stellen, die zeitweise austrocknen, einige Arten fast ganz. Ein Gewässer zeigt wiederum ein von den anderen stark abweichendes Artenpektrum. Hier wurden nur 17 Zieralgen gefunden, von denen aber fast die Hälfte im Untersuchungsgebiet sonst nicht vorkommt. Dies läßt den Schluß zu, daß die Zusammensetzung der Algenvegetation weitaus weniger von der Höhenlage des Lebensraumes abhängig ist, als wir dies von höheren Pflanzen kennen. Klimatische Faktoren wie Temperatur und Schneebedeckung sind nicht so ausschlaggebend. Vielmehr sind es auch in dieser Höhenstufe die Gewässertypen, die die Unterschiede im Artenspektrum bedingen. So gleicht die Algenzusammensetzung in den - meist durch das Weidevieh sehr stark verunreinigten - Almtümpeln dieses Gebietes jener von Flachlandgewässern.

Einen größeren Anteil von Algen des arktisch-alpinen Formenkreises gibt es - so vermutet der Autor - erst in Höhenbereichen über 2300-2400 m. Erst dort kann von "Hochgebirgsalgen" gesprochen werden. Um Genaueres zu erfahren sind weitere gezielte Untersuchungen im Hochgebirge notwendig. Allerdings weisen die Gewässer in großen Höhen kaum mehr die für das Gedeihen von Zieralgen

wichtigen Verlandungsbereiche auf. Meist handelt es sich über 2400 m um Karseen mit vegetationslosen Ufern, wo Zieralgen nur selten vorkommen.

Originalarbeit:

LENZENWEGER, R.: Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen der alpinen Lagen der Glocknergruppe im inneren Fuschertal (Bundesland Salzburg, Austria). In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 27-36.

Zuerst kommen die Flechten

150 Jahre Pioniervegetation im Vorfeld des Winkelkeeses

77 Flechtenarten fand Gregory EGGER vom Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, bei einer Untersuchung im Vorfeld des Winkelkeeses im Seebachtal im Nationalpark Hohe Tauern. EGGER griff dabei auch auf Daten zurück, die ihm andere Wissenschaftler wie Josef HAFELLNER vom Institut für Botanik der Universität Graz, Roman TÜRK vom Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Salzburg, Heinz SLUPETZKY vom Institut für Geographie der Universität Salzburg, Gerhard LIEB, Michael JUNGMEIER, Jürgen und Werner PETUTSCHNIG und vor allem Michael WALTHER zur Verfügung stellten.

Das Gletschervorfeld des Winkelkeeses beginnt auf etwa 2000 m Seehöhe im Talschluß des Seebachtales und erstreckt sich bis zum Gletscherrand auf rund 2540 bis 2600 m. Das Gebiet apert erst im Früh- und Hochsommer aus. Häufig gehen hier Steinschläge und Muren ab. Zudem kommt das Moränenmaterial der steilen und noch nicht gefestigten Hänge kaum zur Ruhe.

Das seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts durch den Rückzug des Gletschers nach und nach entstandene Neuland aus Sand, Schutt und Felsblöcken war zunächst vegetationsfrei. Erst allmählich wurde es von Pionierpflanzen erobert. Der Forscher hat nun diesen Vorgang, der auch bei anderen Alpengletschern zu beobachten ist, im Gletschervorfeld des Winkelkeeses dokumentiert. Sein Hauptergebnis: Die Pioniervegetation hängt weniger davon ab, wie lange eine Stelle schon eisfrei ist, als von den am Standort unmittelbar einwirkenden Faktoren. Neben dem Alter der Standorte spielen der Muren- und Steinschlageinfluß, die Dauer der Schneebedeckung sowie die Hangstabilität eine entscheidende Rolle für die Ausprägung der Flechtengemeinschaften. So kommt es auch, daß im Untersuchungsgebiet je nach Störungseinfluß unterschiedlich alte und reife Flechtengemeinschaften gefunden wurden.

Auf großen und entsprechend stabilen Felsblöcken sehr alter Standorte, die weit außerhalb des letzten großen Gletschervorstoßes von 1850 liegen, ist die Besiedlung nahezu flächendeckend. Auf steilen Schutthängen, findet man dagegen nur wenige Arten, zumeist spezifische Pionierflechten. Wie EGGER berichtet, vergehen auf Neuland durchschnittlich 40 Jahre, bis die ersten mit freiem Auge erkennbaren Flechten zu finden sind. Die Besiedlung schreitet auch dann nur langsam fort: In den folgenden 30 bis 50 Jahren kommen je nach Standort bis zu fünf weitere Arten dazu. Dabei spielt der Zufall eine große Rolle. Je nach den Wachstumsbedingungen auf kleinem Raum nimmt die Zahl der Arten und die Größe der Flechten nach und nach zu. Damit sich 15 oder mehr Flechtenarten ansiedeln können, braucht es fast immer mehr als 150 Jahre.

Im Rahmen seiner Untersuchung kartierte EGGER an Mikrostandorten im Winkelkees-Vorfeld die hier vorkommenden Flechten flächendeckend. Die gesammelten Flechten wurden nach Standortstypen und Geländeformen unterschieden. Ergebnis ist ein erstmals recht genauer Überblick über die Abfolge der Wiederbesiedlung von lange Zeit vom Gletscher bedeckten Bereichen.

EGGER, G.: Standortsdynamik und Sukzession der Flechtenbesiedlung im Winkelkees-Vorfeld des Seebachtales (Nationalpark Hohe Tauern, Österreich). In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 37-65.

Häufiger als gedacht: Die Kalkkrummsegge

Geobotanische Forschungen führten zu neuen Fundorten

Die Kalkkrummsegge, eine Sauergrasart, kommt in den Ostalpen nur sehr kleinflächig vor. Die mit ihr eng verwandte Silikatkrummsegge ist hier dagegen großräumig verbreitet. Die Geobotanikerin Brigitta ERSCHBAMER, Institut für Botanik der Universität Innsbruck, hat im Sommer 1990, unterstützt von Klaus PFEIFER, im Rahmen eines vom Forschungsfonds für Wissenschaftliche Forschung (FWF) geförderten Projekts mehrere neue Standorte entdeckt.

Da sich alle bisher bekannten Verbreitungsgebiete im Bereich von Kalk(glimmer)schiefern befanden, suchte ERSCHBAMER anhand der geologischen Karte des Gebietes nach weiteren möglichen Wuchsorten im Nationalpark Hohe Tauern. Vorher waren hier lange Zeit nur zwei Standorte bekannt, auf denen die Kalkkrummsegge wächst, nämlich in der Gamsgrube und im obersten Teischnitztal.

Neufunde gelangen der Forscherin daraufhin im Virgental nahe der Sajathütte und zwischen Sajat- und Eisseehütte, weiters im Umbaltal oberhalb der Clarahütte und in der Granatspitzgruppe nahe dem Sudetendeutschen Höhenweg. Wie ERSCHBAMER herausfand, wächst die vorwiegend in den Westalpen verbreitete Kalkkrummsegge *Carex rosae* im Nationalparkgebiet ausschließlich auf leicht basischen Böden über Kalkglimmerschiefer. An bestimmten Kalkschiefer-Standorten mit niedrigem Kalzium-Magnesium-Verhältnis, wie etwa auf Grünschiefer oder Prasinit, findet man stattdessen die Silikatkrummsegge *Carex curvula*. Dies gilt etwa für die Trögeralmen oder für leicht versauerte Standorte unterhalb der Edelweißspitze. Beide Arten sind einander allerdings sehr ähnlich. Sie sind, so ERSCHBAMER, nur am Blattquerschnitt eindeutig zu unterscheiden.

Das Vorkommen der Kalkkrummsegge wird, so die Geobotanikerin, in erster Linie vom Bodenchemismus bestimmt. Sie siedelt nur auf jenen Böden, die ein hohes Kalzium-Magnesium-Verhältnis aufweisen. Der hohe Kalziumgehalt der Standorte bewirkt, daß gleichzeitig mit der Kalkkrummsegge beispielsweise auch Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) oder Alpenaster (*Aster alpinus*) auftreten. Das sind Arten, die niemals gemeinsam mit der Silikatkrummsegge vorkommen. Die von Brigitta ERSCHBAMER erstmals beschriebene und nach ihr benannte Pflanzengesellschaft an Kalkkrummseggenstandorten wird in ihrem Erscheinungsbild von Arten wie etwa dem Stengellosen Leimkraut (*Silene acaulis*), Trauben-Steinbrech (*Saxifraga paniculata*) oder verschiedenen Tragantarten (*Astragalus alpinus* und *Astragalus australis*) geprägt.

Die Geobotanikerin hat an allen bekannten und neuen Fundorten der Kalkkrummsegge umfassende Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die chemischen Bodenanalysen übernahm Thomas PEER, Institut für Botanik der Universität Salzburg. Die Kalzium-, Magnesium-, Kalium- und Aluminiumionengehalte wurden mittels Atomabsorptionsspektrophotometer ermittelt. Hauptergebnis: Der Ionengehalt des Bodens ist für das Vorkommen der verschiedenen Krummseggen-Arten entscheidend. Speziell der Gehalt des Bodens an Aluminiumionen dürfte das Vorkommen der Kalkkrummsegge auf wenige Standorte beschränken.

Originalarbeit:

ERSCHBAMER, B.: Die Kalkkrummsegge im Nationalpark Hohe Tauern. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 67-72.

Gipfelstürmer auf acht Beinen

Für das Gößnitztal gib es jetzt eine „Weberknechkarte“

58 Arten der zu den Spinnentieren zählenden Weberknechte oder Kanker (Opiliones, Arachnida) gibt es in Österreich. 40 davon sind auch im Nationalpark Hohe Tauern vertreten. Dies zeigte eine Untersuchung, die Christian KOMPOSCH, Institut für Faunistik und Tierökologie, Firma „Ökoteam“, Graz, durchgeführt hat.

Mit Förderung der Nationalparkverwaltung Kärnten bzw. des Umweltministeriums und unterstützt durch eine Reihe von BiologInnen (Eva BACHLER, Georg DERBUCH, Lars KÜHNE, Lorenz NEUHÄUSER-HAPPE, Jürgen GRUBER) ging KOMPOSCH der Frage nach, wo welche Weberknechtarten im Nationalparkgebiet vorkommen. Es gelang ihm, erstmals einen Überblick über die in einer großen Formen- und Artenvielfalt - mit Winzlingen mit Spannweiten von wenigen Millimetern und Riesen in Handtellergröße, unterschiedlich gefärbten oder bizarr bestachelten - in verschiedenen Lebensräumen vom Boden bis in die Baumwipfel - vorkommenden Achtbeiner für die Hohen Tauern zu schaffen.

Schwerpunktmäßig untersuchte KOMPOSCH die Kanker im Gebiet des Gößnitztales in Kärnten. Hier fand der Spinnentierforscher insgesamt rund 1000 Einzeltiere, die sich auf 19 Arten verteilen. Für das 10 km lange Tal, eines der längsten Hochtäler der Schobergruppe, welches Gebirgs- und Hochgebirgszonen in Seehöhen von 1280 bis 3280 m einschließt, erstellte er eine „Weberknechkarte“ Diese gibt nun erstmals einen genaueren Einblick in die Verbreitungsmuster und die Umwelt-Beziehungen der verschiedenen Arten.

Die Landschaft des Gößnitztales ist von ausgedehnten Fichten-, Lärchen- und Zirbenwäldern, Grünerlengebüschern entlang von Bächen, Zwergstrauchheiden sowie traditionell bewirtschafteten Weideflächen geprägt. Oberhalb der Almwiesen schließen in Lagen über 2300 m meist alpine Rasen an. Im hinteren Talbereich werden sie von Geröllhalden und Schneefeldern abgelöst. So hat sich die Möglichkeit ergeben, über eine Höhenerstreckung von 2000 m Spinnentiere und Insekten mittels Barberfallen, das sind in den Boden eingegrabene Joghurtbecher mit Fixierungsflüssigkeit, Bodensieb, Insektennetz oder mit der Hand zu fangen.

Obwohl Weberknechte im Gebirge zu den dominierenden Tiergruppen zählen und die ersten Kanker in den Hohen Tauern schon vor 150 Jahren gesammelt wurden, war noch bis vor kürzerer Zeit nur eine Handvoll von Kankerarten aus dem Nationalparkgebiet bekannt. Die neuen Untersuchungen brachten das bemerkenswerte Ergebnis, daß 70 Prozent der in Österreich vorkommenden Weberknechte auch hier leben.

Auch ein bisher für die Wissenschaft unbekannter „Langbeiner“ wurde gefunden. Die Vertreter der neuentdeckten Art *Leiobunum* sp. sitzen oft in größerer Zahl an senkrechten Felswänden, wo es kühl und schattig ist. Die größten Siedlungsdichten gibt es dabei zwischen 1400 und 1800 m.

Nahezu im gesamten Untersuchungsgebiet trafen KOMPOSCH und seine KollegInnen auf Schritt und Tritt auf den Gemeinen Gebirgsweberknecht. Dieser ist durch seinen weißen oder roten Mittelstreifen am Rücken leicht zu erkennen. Nur in höheren Regionen ab 2500 m muß er das Feld dem größeren Gletscherweberknecht räumen. Dieser Extrem-Bergsteiger unter den Kankern besiedelt die Blockhalden und Schneefelder bis hin zu den höchsten Gipfeln. Er überlebt Schneestürme und strenge Fröste. So ist sein Vorkommen am höchsten Punkt des Gößnitztales, am Gipfel des Roten Knopfes (3281 m), nicht weiter verwunderlich.

Interessant ist auch das Verteilungsmuster der Weberknechte im Gößnitztal: Einzelne Arten treten nahezu flächendeckend auf, andere sind an ganz bestimmte Lebensräume und Strukturen gebunden. Häufiger als bisher vermutet, kommt ein pechschwarzer Vertreter der Fadenkanker vor, dessen Rücken mit zwei Dornen besetzt ist. Er ist darauf spezialisiert, in kleinen Bächen, Rinnsalen und Quellfluren zu leben. Die Tiere stehen dabei wie auf Stelzen im Wasser.

Brettkanker, flachgedrückte, erdüberzogene und unscheinbare Bodenbewohner, können nur dort überleben, wo sie ihre Beutetiere, kleine Gehäuseschnecken, finden. Folglich kommen sie im urgesteindominierten Gößnitztal nur in kleinen Bereichen vor, dort wo Kalkbänder das Urgestein durchbrechen. Dies gilt übrigens auch für den Bewimperten Almrausch, das Edelweiß oder verschiedene Käfer und Milben. Ebenfalls nur an den Kalkfelsen im Talbeginn sitzen die Riesenweberknechte, die mit beachtlicher Geschwindigkeit federnd über die senkrechten Felsen schweben.

Zu den eindruckvollsten Weberknechten des Nationalparks zählen auch die Scheren- oder Schneckenkanker, zumeist schwarze Tiere mit überkörperlangen, bestachelten Freßzangen, mit denen sie sich den Zugang zu den Bewohnern der Schneckenhäuser sichern. Einige Arten mit speziellen Ansprüchen können als Bioindikatoren eingesetzt werden. Bei tiefgreifenden Umweltveränderungen - wie etwa durch eine Intensivierung der Forstwirtschaft besteht die Gefahr, daß sie völlig aus den Hohen Tauern verschwinden.

Originalarbeit:

KOMPOSCH, CH.: Die Weberknechtfauna (Opiliones) des Nationalparks Hohe Tauern Faunistisch-ökologische Untersuchungen von der Montan- bis zur Nivalstufe unter besonderer Berücksichtigung des Gößnitztales. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 73-96.

Von Spitz- und anderen Mäusen

Zwischen 1980 und 2700 m Höhe bevölkern neun Kleinsäugerarten den Nationalpark

Auf die Jagd nach Spitzmäusen, welche mit Igel und Maulwurf verwandt sind, sowie Echten Mäusen und Wühlmäusen, die zu den Nagetieren zählen, haben sich im Sommer 1995 die beiden Zoologen Guido REITER und Norbert WINDING, Nationalparkinstitut des Hauses der Natur, im Bereich der Großglockner-Hochalpenstraße gemacht. Sie untersuchten mit Unterstützung der Stiftung Ökofonds der Großglockner-Hochalpenstraßen AG die Verbreitung und Ökologie alpiner Kleinsäuger an der Südseite der Hohen Tauern.

Kleinsäuger sind wichtige Glieder in den Nahrungsketten vieler Ökosysteme. Gerade die pflanzenfressenden Arten haben oft eine Schlüsselrolle im Energiekreislauf eines Gebietes. Durch Fressen und Graben beeinflussen sie auch die Zusammensetzung der Pflanzendecke. Zu einem besseren Verständnis der alpinen Ökosysteme im Nationalpark Hohe Tauern ist es also wichtig, mehr über Verbreitung, Lebensweise und Umweltansprüche von Spitz- und anderen Mäusen zu wissen.

Welche Arten kommen vor? Bis in welche Höhen sind sie anzutreffen? Welche Lebensräume bevorzugen sie? Wie verändert sich die alpine Mäusebevölkerung im Jahreslauf? Wie ist das Verhältnis der Altersgruppen und Geschlechter?

Um Antworten auf all diese Fragen zu erhalten, führten REITER und WINDING auf insgesamt 46 Probeflächen Untersuchungen durch. Da Kleinsäuger sich kaum direkt beobachten lassen, mußte man sie in Fallen fangen. Die Forscher verwendeten dazu Lebend- wie auch handelsübliche Klappfallen. Auf 40 Flächen wurden jeweils nachmittags 100 Klappfallen mit Erdnußbutter als Köder aufgestellt und dann am nächsten Morgen eingesammelt. Die gefangenen Mäuse wurden im Labor der Eduard-Paul-Tratz-Forschungsstation auf Artzugehörigkeit, Geschlecht und Körpermaße untersucht. Bei Männchen wurde das Hodengewicht, bei den Weibchen die Embryonenanzahl bestimmt. Auf 6 Probeflächen, 3 Blockfeldern und 3 subalpinen bzw. alpinen Rasen, führten die Forscher dreimal eine zweitägige Fangaktion mit 50 bzw. 100 Lebendfallen durch.

Insgesamt wurden 350 Mäuse gefangen, die zu neun Arten gehören: Schneemaus (*Microtus nivalis*), Feldmaus (*Microtus arvalis*), Kurzzohrmaus (*Microtus subterraneus*), Erdmaus (*Microtus agrestis*), und Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) als Vertreter der Wühlmäuse. Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) war die einzige Art aus der Familie Echte Mäuse, während Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) und Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) der Familie der Spitzmäuse angehören.

Bei einigen Mäusen konnten Wissenslücken hinsichtlich ihrer Verbreitung in den österreichischen Zentralalpen geschlossen werden. Für fast alle Arten gab es neue Höchsthöhepunkte für Kärnten. Rekordhalter war dabei die Schneemaus, die noch in einer Höhe von fast 2700 m gefangen wurde. Die beiden häufigsten Arten sind die Schneemaus und die Feldmaus. Ihre Ansprüche an den Lebensraum sind sehr verschieden: Schneemäuse leben fast ausschließlich in Blockhalden, Feldmäuse in alpinen Grasheiden.

Die Waldspitzmaus besiedelt hingegen ganz unterschiedliche Lebensräume. Dies ist deshalb möglich, da sie als Insektenfresser nicht mit den pflanzenfressenden Wühlmäusen um Nahrung konkurriert. Die Rötelmaus wiederum kommt in Bereichen vor, an denen hohe Stauden, Büsche oder Bäume eine gute Deckung bieten.

Originalarbeit:

REITER, G. & WINDING, N.: Verbreitung und Ökologie alpiner Kleinsäuger (Insectivora, Rodentia) an der Südseite der Hohen Tauern, Österreich. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 97-135.

Gletscherkarten - heute aktuell, morgen schon veraltet?

Eine Kartenserie von den Gletschern im Gebiet der Rudolfshütte dokumentiert den raschen Eisschwund im Nationalpark

Die Ergebnisse der Auswertung von fünf neuen Kartenblättern durch den Gletscherforscher Heinz SLUPETZKY, Institut für Geographie der Universität Salzburg, und ein Mitarbeiterteam beweisen eindrücklich, was seit vielen Jahren in den Alpen vor sich geht: Jahr für Jahr schmelzen die Gletscher bis hoch hinauf, manchmal bis in die Gipfelhöhen, ab, die Nährgebiete sind leer, die Eismassen werden weniger, die Zungen immer kürzer. Nicht unberechtigt ist die Frage, wie lange es noch Gletscher im Nationalpark Hohe Tauern geben wird, ist doch seit Mitte des 19. Jahrhunderts, als die bislang letzte größere Vorstoßphase zu Ende ging, die Fläche der Alpengletscher halbiert worden.

Um die Veränderungen mit exakten Zahlen beschreiben und die Größe für die Zukunft dokumentieren zu können, braucht der Gletscherforscher genaue großmaßstäbige Karten. Die amtliche österreichische und auch die Privatkartographie, wie z.B. des Alpenvereins, stellt Landkarten her, die einen relativ kleinen Maßstab von 1:25000 haben. Dieser Abbildungsmaßstab ist für manche Berechnungen und Untersuchungen nicht geeignet, ein Objekt mit einer Länge von einem Kilometer mißt auf der Karte nur 4 cm. Viele Gletscher sind nicht größer als ein Kilometer und sind daher zu klein abgebildet. Es ist daher notwendig, Spezialkarten von Gletschern herzustellen, die einen größeren Maßstab haben, z.B. 1:10000, auf denen eine Strecke von einem Kilometer einer von 10 cm entspricht. In diesem Fall ist die Gletscherdarstellung besser, der Kartograph kann viele Details, wie Spalten, Firnflecken usw. genau einzeichnen.

Bei dem vorliegenden Projekt neuer Karten war es einerseits das Ziel, verschiedene kartographische und kartentechnische Verbesserungen und Weiterentwicklungen zur Herstellung neuer Hoch-

gebirgskarten zu versuchen, wobei zeitgemäß besonders die digitale (d.h. computergestützte) Bildverarbeitung herangezogen wurde. Bevor überhaupt eine Karte entstehen kann, muß ja ein genauer Vermessungsflug gemacht werden, um Fotos mit hoher Qualität und hohem Auflösungsgrad von dem gewünschten Gebiet zu erhalten. Dieser Luftbildflug wurde von der Fliegerbildkompanie des Österreichischen Bundesheeres am 29. August 1990 durchgeführt. Viele Zwischenschritte sind notwendig, um von diesen Schwarz-Weiß-Fotos zu der endgültigen farbigen Karte zu kommen, die den dreidimensionalen Erdausschnitt mit vielen Details unverzerrt auf einer Ebene, dem Kartenblatt, darstellt. Andererseits war mit der Kartenproduktion beabsichtigt, damit gleichzeitig Karten mit dem neuesten Stand der Gletscher zu erhalten, um Vergleiche zu früheren Kartenaufnahmen anstellen zu können. Aufgrund der über drei Jahrzehnte laufenden Gletscherforschungen von Heinz SLUPETZKY an der - nunmehrigen Nationalparkforschungstelle im Alpinzentrum Rudolfshütte wurde dieses Gebiet für das Projekt herangezogen. Als Kartenmaßstab wurde ein größerer, nämlich 1:5000 gewählt, ein Kilometer in der Wirklichkeit entspricht hier einer Strecke von 20 cm.

Ein solches Projekt erfordert Vorbereitungen: Im Rahmen einer Dissertation erarbeitete J. ASCHENBRENNER die technischen und kartographischen Methoden für die Produktion der Karten. Als „Prototyp“ wurde das Blatt „Stubacher Sonnblickkees“ hergestellt. Die gewonnenen Erfahrungen wurden im Blatt „Granatspitze“ („zweite Kartengeneration“) umgesetzt (siehe Kartenausschnitt). Erst dann konnten die nochmals verbesserten weiteren vier Karten gedruckt werden („dritte Kartengeneration“) und abschließend eine neue Version der Granatspitzkarte.

Die bisher letzte Luftbildaufnahme aller Gletscher liegt mehr als 30 Jahre zurück, die Ergebnisse der Auswertungen sind im „Österreichischen Gletscherkataster 1969“ enthalten, der an der Universität Innsbruck hergestellt wurde. Auf den neuen fünf Kartenblättern sind 17 Gletscher vollständig abgebildet. Im Jahr 1969 bedeckten diese zusammen eine Fläche von 7,2 km². 1990 waren es nur mehr 6,5 km². Damit sind 0,7 km² weggeschmolzen, das sind 9 %.

Der Abstand zwischen den Vermessungen der Gletscher war allerdings zu lang, in der Zwischenzeit war nämlich ab Mitte der sechziger Jahre bis in die achtziger Jahre hinein ein Massenzuwachs und Vorstoß von 2/3 der Alpengletscher vor sich gegangen. Nur eine Gletscherneuaufnahme etwa 1980 hätte das Maximum der Vorstoßphase zu dieser Zeit dokumentieren können; die größte Flächenausdehnung zu dieser Zeit ist daher nicht genau bekannt. Wenn auch nur rund 7 km² Gletscher, das ist 1/13 der 93 km² (1969) des Salzburger Anteils am Nationalpark abgebildet sind, so gibt dies doch einen guten Hinweis auf die Größenordnung des Gletscherschwundes von 1/10 der Fläche in 2 Jahrzehnten. Auch die warmen Sommer der letzten Jahre haben die Gletscher inzwischen weiter schmelzen lassen. Kaum liegen einige exakte Zahlen vor, sind sie schon wieder überholt. Der Gletscherforscher hat alle Hände voll zu tun, um den Gletscherrückgang zu vermessen und zu dokumentieren, auch wenn dies meist nicht in dem wünschenswerten Umfang und den notwendigen Zeitabständen möglich ist.

Seit Mitte des vorigen Jahrhundert ist es um ½ bis 1 Grad wärmer geworden. Gletscher reagieren empfindlich auf Klimaschwankungen und sind verlässliche Indikatoren für Temperaturänderungen. Sie reagieren schnell auf die Einflüsse der Umwelt, seien es natürliche oder vom Menschen verursachte. Die Erforschung der komplexen und damit komplizierten Zusammenhänge zwischen Wetter und Klima und der Reaktion der Gletscher in Gegenwart und Vergangenheit kann einen wichtigen Stellenwert in der Klärung der Ursachen, vor allem aber der Auswirkungen des Klimawandels einnehmen und dazu beitragen, Strategien zur Prophylaxe zu entwickeln. Mit der Herstellung der fünf neuen Karten ist ein kleiner Beitrag zur Dokumentation und Quantifizierung einer im größeren Zeitmaßstab kleinen, regional aber sehr wirksamen alpinen Gletscherschwankung geleistet worden.

Nur durch die gute Kooperation und den Einsatz mehrerer Personen, vor allem von H. SLUPETZKY, J. ASCHENBRENNER und H. KROTTENDORFER und die Förderung durch Subventionen des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie über den Salzburger Nationalparkfonds und Dotationen der Universität Salzburg war es möglich, die Ernte eines so umfangreichen Vorhabens einzubringen. Besonders ist aber hervorzuheben, daß erstmals zwei Bundesdienststellen, das Bundesministerium für Landesverteidigung mit der zuständigen Abteilung (BMLV/Fü-MilGeo) und

das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Verkehr über das Institut für Geographie der Universität Salzburg unter Nutzung des Synergieeffektes zusammenarbeiteten. Im Rahmen eines drei Jahre (1990-1993) dauernden Projektes "Entwicklung einer Österreichischen Militärkarte 1:5000 für den hochalpinen Raum" wurden die Kartenproben als Militärkarte und in Form der zivilen Ausgabe, die hier beschriebenen fünf Hochgebirgskarten, entwickelt und herausgegeben.

Originalarbeit:

SLUPETZKY, H.: Die Gletscher auf den topographischen Karten 1:5000 im Gebiet der Nationalpark-Forschungsstelle Rudolfshütte (Stubachtal, Hohe Tauern) von 1990. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 137-162 (mit 5 Farbkarten 1:5000 als Beilage).

Zu viele fremde Fische

Nationalparkgewässer brauchen eine ökologisch orientierte Fischerei

Dies verlangen Robert SCHABETSBERGER, Christian D. JERSABEK und Brigitte MOOSLECHNER (Universität Salzburg, Institut für Zoologie). Die WissenschaftlerInnen haben mit Unterstützung des Umweltministeriums und der Nationalparkverwaltungen die Entwicklung der Fischereiwirtschaft in der Nationalparkregion 1966-1994 untersucht. Ihr Hauptergebnis: Auch in der Nationalparkregion hat sich der Bestand an „fremden Fischen“ in den letzten 30 Jahren deutlich erhöht. Alle für Fischer interessanten Fließgewässer im Nationalpark Hohe Tauern werden künstlich besetzt.

Auf diese Art können beispielsweise Forellen aus Italien, Holland, Tschechien und sogar Südafrika in die Gebirgsbäche gelangen. Woher letztendlich die Forellen im Nationalpark Hohe Tauern kommen, ist nicht bekannt. Ursprünglich lebten in den Gletscherbächen der Hohen Tauern nur Bachforellen, Koppen, Elritzen und in tieferen Lagen vereinzelt Schmerlen.

Fließgewässer, die durch Steilstufen wie die Krimmler Wasserfälle unterbrochen werden, waren früher einmal fischfrei. Doch man weiß aus alten Aufzeichnungen, daß beispielsweise schon zur Zeit Kaiser MAXIMILIANS (bis 1519) Seesaiblinge und Forellen in fischlose Hochgebirgsseen eingesetzt wurden. Heute müssen nach den österreichischen Landesfischereigesetzen die Fischreireviere künstlich mit Jungfischen besetzt werden.

So kommt es, daß heute auch Regenbogenforellen und Bachsaiblinge im Nationalparkbächen vorkommen. Beide Arten stammen aus Nordamerika und wurden erst am Ende des 19. Jahrhunderts nach Europa gebracht. Durch solche fremden Fische in den Nationalparkgewässern können auch Krankheiten eingeschleppt werden. Die heimischen Arten haben sich mit fremden vermischt oder sind von diesen ganz verdrängt worden. All dies widerspricht dem Ziel des Nationalparks, natürliche Lebensgemeinschaften zu erhalten.

Vor allem in Hochgebirgsseen verschwinden die natürlichen Artengemeinschaften nach den Besatz mit fremden Fischen sehr rasch. Dies konnten JERSABEK und SCHABETSBERGER in mehreren Untersuchungen nachweisen: So sind die für Höhenlagen über 1500 m typischen Planktonkrebse wenige Jahre nach dem Fischbesatz nicht mehr zu finden. Tatsächlich ist derzeit fast die Hälfte der größeren Seen im Nationalpark Hohe Tauern künstlich mit Fischen besetzt. Das ergaben die Untersuchungen an 72 überprüften Hochgebirgsseen. Der Vorschlag der Forscher: Der Fischbesatz soll im Nationalpark möglichst ganz eingestellt oder zumindest stark beschränkt werden. Die Fischerei müßte bis auf die Kernzonen nicht verboten werden, doch sollten besonders ökologisch interessierte Fischer dafür gewonnen werden, sich im Nationalpark für die Pflege und den Fang heimischer Fischarten zu begeistern.

gebirgskarten zu versuchen, wobei zeitgemäß besonders die digitale (d.h. computergestützte) Bildverarbeitung herangezogen wurde. Bevor überhaupt eine Karte entstehen kann, muß ja ein genauer Vermessungsflug gemacht werden, um Fotos mit hoher Qualität und hohem Auflösungsgrad von dem gewünschten Gebiet zu erhalten. Dieser Luftbildflug wurde von der Fliegerbildkompanie des Österreichischen Bundesheeres am 29. August 1990 durchgeführt. Viele Zwischenschritte sind notwendig, um von diesen Schwarz-Weiß-Fotos zu der endgültigen farbigen Karte zu kommen, die den dreidimensionalen Erdausschnitt mit vielen Details unverzerrt auf einer Ebene, dem Kartenblatt, darstellt. Andererseits war mit der Kartenproduktion beabsichtigt, damit gleichzeitig Karten mit dem neuesten Stand der Gletscher zu erhalten, um Vergleiche zu früheren Kartenaufnahmen anstellen zu können. Aufgrund der über drei Jahrzehnte laufenden Gletscherforschungen von Heinz SLUPETZKY an der nunmehrigen - Nationalparkforschungstelle im Alpinzentrum Rudolfshütte wurde dieses Gebiet für das Projekt herangezogen. Als Kartenmaßstab wurde ein größerer, nämlich 1:5000 gewählt, ein Kilometer in der Wirklichkeit entspricht hier einer Strecke von 20 cm.

Ein solches Projekt erfordert Vorbereitungen: Im Rahmen einer Dissertation erarbeitete J. ASCHENBRENNER die technischen und kartographischen Methoden für die Produktion der Karten. Als „Prototyp“ wurde das Blatt „Stubacher Sonnblickkees“ hergestellt. Die gewonnenen Erfahrungen wurden im Blatt „Granatspitze“ („zweite Kartengeneration“) umgesetzt (siehe Kartenausschnitt). Erst dann konnten die nochmals verbesserten weiteren vier Karten gedruckt werden („dritte Kartengeneration“) und abschließend eine neue Version der Granatspitzkarte.

Die bisher letzte Luftbildaufnahme aller Gletscher liegt mehr als 30 Jahre zurück, die Ergebnisse der Auswertungen sind im „Österreichischen Gletscherkataster 1969“ enthalten, der an der Universität Innsbruck hergestellt wurde. Auf den neuen fünf Kartenblättern sind 17 Gletscher vollständig abgebildet. Im Jahr 1969 bedeckten diese zusammen eine Fläche von 7,2 km². 1990 waren es nur mehr 6,5 km². Damit sind 0,7 km² weggeschmolzen, das sind 9 %.

Der Abstand zwischen den Vermessungen der Gletscher war allerdings zu lang, in der Zwischenzeit war nämlich ab Mitte der sechziger Jahre bis in die achtziger Jahre hinein ein Massenzuwachs und Vorstoß von 2/3 der Alpengletscher vor sich gegangen. Nur eine Gletscherneuaufnahme etwa 1980 hätte das Maximum der Vorstoßphase zu dieser Zeit dokumentieren können; die größte Flächenausdehnung zu dieser Zeit ist daher nicht genau bekannt. Wenn auch nur rund 7 km² Gletscher, das ist 1/13 der 93 km² (1969) des Salzburger Anteils am Nationalpark abgebildet sind, so gibt dies doch einen guten Hinweis auf die Größenordnung des Gletscherschwundes von 1/10 der Fläche in 2 Jahrzehnten. Auch die warmen Sommer der letzten Jahre haben die Gletscher inzwischen weiter schmelzen lassen. Kaum liegen einige exakte Zahlen vor, sind sie schon wieder überholt. Der Gletscherforscher hat alle Hände voll zu tun, um den Gletscherrückgang zu vermessen und zu dokumentieren, auch wenn dies meist nicht in dem wünschenswerten Umfang und den notwendigen Zeitabständen möglich ist.

Seit Mitte des vorigen Jahrhundert ist es um ½ bis 1 Grad wärmer geworden. Gletscher reagieren empfindlich auf Klimaschwankungen und sind verlässliche Indikatoren für Temperaturänderungen. Sie reagieren schnell auf die Einflüsse der Umwelt, seien es natürliche oder vom Menschen verursachte. Die Erforschung der komplexen und damit komplizierten Zusammenhänge zwischen Wetter und Klima und der Reaktion der Gletscher in Gegenwart und Vergangenheit kann einen wichtigen Stellenwert in der Klärung der Ursachen, vor allem aber der Auswirkungen des Klimawandels einnehmen und dazu beitragen, Strategien zur Prophylaxe zu entwickeln. Mit der Herstellung der fünf neuen Karten ist ein kleiner Beitrag zur Dokumentation und Quantifizierung einer im größeren Zeitmaßstab kleinen, regional aber sehr wirksamen alpinen Gletscherschwankung geleistet worden.

Nur durch die gute Kooperation und den Einsatz mehrerer Personen, vor allem von H. SLUPETZKY, J. ASCHENBRENNER und H. KROTTENDORFER und die Förderung durch Subventionen des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie über den Salzburger Nationalparkfonds und Dotationen der Universität Salzburg war es möglich, die Ernte eines so umfangreichen Vorhabens einzubringen. Besonders ist aber hervorzuheben, daß erstmals zwei Bundesdienststellen, das Bundesministerium für Landesverteidigung mit der zuständigen Abteilung (BMLV/Fü-MilGeo) und

das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Verkehr über das Institut für Geographie der Universität Salzburg unter Nutzung des Synergieeffektes zusammenarbeiteten. Im Rahmen eines drei Jahre (1990-1993) dauernden Projektes "Entwicklung einer Österreichischen Militärkarte 1:5000 für den hochalpinen Raum" wurden die Kartenproben als Militärkarte und in Form der zivilen Ausgabe, die hier beschriebenen fünf Hochgebirgskarten, entwickelt und herausgegeben.

Originalarbeit:

SLUPETZKY, H.: Die Gletscher auf den topographischen Karten 1:5000 im Gebiet der Nationalpark-Forschungsstelle Rudolfshütte (Stubachtal, Hohe Tauern) von 1990. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 137-162 (mit 5 Farbkarten 1:5000 als Beilage).

Zu viele fremde Fische

Nationalparkgewässer brauchen eine ökologisch orientierte Fischerei

Dies verlangen Robert SCHABETSBERGER, Christian D. JERSABEK und Brigitte MOOSLECHNER (Universität Salzburg, Institut für Zoologie). Die WissenschaftlerInnen haben mit Unterstützung des Umweltministeriums und der Nationalparkverwaltungen die Entwicklung der Fischereiwirtschaft in der Nationalparkregion 1966-1994 untersucht. Ihr Hauptergebnis: Auch in der Nationalparkregion hat sich der Bestand an „fremden Fischen“ in den letzten 30 Jahren deutlich erhöht. Alle für Fischer interessanten Fließgewässer im Nationalpark Hohe Tauern werden künstlich besetzt.

Auf diese Art können beispielsweise Forellen aus Italien, Holland, Tschechien und sogar Südafrika in die Gebirgsbäche gelangen. Woher letztendlich die Forellen im Nationalpark Hohe Tauern kommen, ist nicht bekannt. Ursprünglich lebten in den Gletscherbächen der Hohen Tauern nur Bachforellen, Koppen, Elritzen und in tieferen Lagen vereinzelt Schmerlen.

Fließgewässer, die durch Steilstufen wie die Krimmler Wasserfälle unterbrochen werden, waren früher einmal fischfrei. Doch man weiß aus alten Aufzeichnungen, daß beispielsweise schon zur Zeit Kaiser MAXIMILIANS (bis 1519) Seesaiblinge und Forellen in fischlose Hochgebirgsseen eingesetzt wurden. Heute müssen nach den österreichischen Landesfischereigesetzen die Fischereireviere künstlich mit Jungfischen besetzt werden.

So kommt es, daß heute auch Regenbogenforellen und Bachsaiblinge im Nationalparkbächen vorkommen. Beide Arten stammen aus Nordamerika und wurden erst am Ende des 19. Jahrhunderts nach Europa gebracht. Durch solche fremden Fische in den Nationalparkgewässern können auch Krankheiten eingeschleppt werden. Die heimischen Arten haben sich mit fremden vermischt oder sind von diesen ganz verdrängt worden. All dies widerspricht dem Ziel des Nationalparks, natürliche Lebensgemeinschaften zu erhalten.

Vor allem in Hochgebirgsseen verschwinden die natürlichen Artengemeinschaften nach den Besatz mit fremden Fischen sehr rasch. Dies konnten JERSABEK und SCHABETSBERGER in mehreren Untersuchungen nachweisen: So sind die für Höhenlagen über 1500 m typischen Planktonkrebse wenige Jahre nach dem Fischbesatz nicht mehr zu finden. Tatsächlich ist derzeit fast die Hälfte der größeren Seen im Nationalpark Hohe Tauern künstlich mit Fischen besetzt. Das ergaben die Untersuchungen an 72 überprüften Hochgebirgsseen. Der Vorschlag der Forscher: Der Fischbesatz soll im Nationalpark möglichst ganz eingestellt oder zumindest stark beschränkt werden. Die Fischerei müßte bis auf die Kernzonen nicht verboten werden, doch sollten besonders ökologisch interessierte Fischer dafür gewonnen werden, sich im Nationalpark für die Pflege und den Fang heimischer Fischarten zu begeistern.

Der Weg zur „nationalparkgerechten“ Fischerei führt über längere und streng eingehaltene Schonzeiten, Senkung der Fangzahlen, Verbot des Einsetzens von Fischen in natürlich fischlose Hochgebirgsgewässer bis zur Fischerprüfung für alle „Nationalparkfischer“ Weiters sollte die nationalparkgerechte Bewirtschaftung der Bäche und Seen - so wie schon jetzt die der Almen - durch Subventionen gefördert werden.

SCHABETSBERGER, JERSABEK und MOOSLECHNER haben für ihre Untersuchung Informationen der Fischereiverbände, -berechtigten und deren Pächter benützt. Für den Salzburger Nationalparkanteil gibt es zum Teil lückenhafte Aufzeichnungen über den Besatz und Ausfang seit 1966, im Tiroler Anteil genaue Daten nur für den Besatz seit 1978. Für Kärnten gibt es keine gesammelten Besatz- und Ausfangmeldungen. ☺

Die Autoren schlagen vor, im Nationalparkgebiet künftig regelmäßig etwa durch Kontrollbefischungen alle zehn Jahre - die aktuellen Fischbestände zu erheben. Die Bestands- und Artenzahlen und weiters Angaben zu Besatz (Art, Aufzuchtanstalt, Alter, Länge, Gewicht der Jungfische) und Fang (Fangort, Fangzeit, Art, Länge) sollten einheitlich und lückenlos in Datenbanken gespeichert werden. Diese Daten bieten erst die Basis, die Nationalparkgewässer und ihre Lebensgemeinschaften in einem dem Schutzziel entsprechenden Zustand zu erhalten.

Originalarbeit:

SCHABETSBERGER, R., JERSABEK, CH. & MOOSLECHNER, B.: Die Fischereiwirtschaft in der Nationalparkregion zwischen 1966 und 1994. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 165-181.

Ein Stück Gletschergeschichte rekonstruiert

Eisrandlagen im Vorfeld des Lassacher Winkelkeeses zeigen die Veränderungen seit 1850

Seit dem Hochstand um 1850 gingen fast alle Alpengletscher stark zurück. Gerhard Karl LIEB vom Institut für Geographie der Universität Graz hat nun, unterstützt durch Helmut LANG, Villach, rekonstruiert, wie dieser Rückgang bei einem kleinen Kargletscher verlaufen ist. Dabei stützt er sich auf geomorphologische Befunde und historische Karten und Fotos.

Das Winkelkees liegt im Talschluß des Seebachtales bei Mallnitz in der Ankogelgruppe und wird von deren höchstem Gipfel, der 3360 m hohen Hochalmspitze, überragt. Der durch seinen Spaltenreichtum sehr eindrucksvolle Gletscher ist von hohen Steilwänden umgeben. Das Kees besteht aus zwei Teilen, die im Österreichischen Gletscherkataster (LANG & LIEB 1993) als gesonderte Gletscher behandelt werden. Der linke von beiden, unterhalb der Wandfluchten der Schneewinkelspitze (3015 m) im extremen Steilrelief gelegen, zeigt einen nur schwach entwickelten glazialen Formenschatz. Auf historischen Karten wurde er wegen seiner schlechten Einsehbarkeit nur ungenau dargestellt. Auch bei Gletschermessungen wurde er nie berücksichtigt. Dieser Gletscherteil wird hauptsächlich von Lawinen ernährt und apert - da größtenteils im Schatten liegend - in vielen Jahren nicht aus.

Die besonderen lokalklimatischen Verhältnisse förderten auch die Entwicklung zweier kleiner Blockgletscher aus der rechten Moräne dieses Gletschers. Hier reicht die Zone der „ewigen“ Bodengefrornis bis auf 2430 m herab. Ein weiterer kleiner Blockgletscher befindet sich am Fuße der Jochspitze außerhalb der Ufermoräne des rechten Gletscherteiles, des eigentlichen Winkelkeeses. Hier sind die Verhältnisse für die Rekonstruktion verschiedener Eisrandlagen wesentlich günstiger.

Neben historischen Karten benützte LIEB die bei den Gletschermessungen seit 1928 gewonnenen Daten sowie historische Fotos. Beides zusammen ergibt eine Übersicht über die Gletscherausdehnung zum jeweiligen Aufnahmezeitpunkt. Die Rekonstruktion der genauen Lage der Eisränder erlauben sie aber nicht. Besser ist der Hochstand von etwa 1850 - das genaue Jahr ist am Winkelkees nicht bekannt - aus den Ufermoränen rekonstruierbar.

Die beiden Gletscherteile bildeten je eine Gletscherzunge aus, deren Untergrenze aber in beiden Fällen höhenmäßig nicht exakt angegeben werden kann. In den steilen Schuttflanken des innersten Lassacher Winkels konnten sich nämlich keine Endmoränen erhalten. Aufgrund der Lage der tiefsten erkennbaren Ufermoränenansätze kann aber angenommen werden, so LIEB, daß der Gletscher bis 2180 m reichte. Die große Mächtigkeit des Moränenkörpers bis zu 60 m, der heute an vielen Stellen schon stark abgetragen ist, deutet darauf hin, daß dieser vom Gletscher bei allen Hochständen der letzten rund 10000 Jahre „benutzt“ worden sind.

1872/73 war der Gletscher schon stark zurückgegangen. Er hatte nach rund 400 m Rückzug, schon einen Großteil der Zunge und etwa 20 Prozent seiner Fläche von 1850 verloren. Ähnlich war es auch bei anderen Gletschern der Hohen Tauern, die 1850 über Steilstufen herabreichten. Der Stand von ca. 1909 läßt sich gut aus der sehr anschaulichen Karte der „Ankogel-Hochalmspitzgruppe“, 1:50000, herauslesen (AEGERTER, herausgegeben vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein). Der Gletscher endete damals nahe 2400 m Höhe, etwa 75 m hinter dem Gletscherende von 1872/73. Allerdings war das Winkelkees zu diesem Zeitpunkt bereits wieder im Vorstoß, der wohl um die Jahrhundertwende eingesetzt hatte.

Dieser von vielen Alpengletschern bekannte „Vorstoß von 1920“ war am Winkelkees mit insgesamt mehr als 100 m sehr kräftig. Er bewirkte die Aufhäufung eines markanten Moränenwalles im Vorfeld, der den Umriß des Gletschers zum Höhepunkt des Vorstoßes noch heute gut erkennen läßt. Bis 1935, als die Österreichische Karte 1:25000 vom Ankogelgebiet aufgenommen wurde, war wieder ein deutlicher Rückgang eingetreten. Diese erste kartographische Darstellung des Winkelkeeses ist so genau, daß der damals eingezeichnete Gletscherstand (fast) unmittelbar in eine moderne Karte übertragen werden konnte, berichtet der Autor.

Es handelt sich hier um eine interessante Momentaufnahme im Zuge des allgemeinen starken Gletscherrückganges in den Alpen in dieser Zeit. Der Gletscherschwund dauerte nämlich noch weiter an. Allein von 1940 bis 1947 betrug der Rückgang am Winkelkees rund 180 m. 1964 wurde ein neuer Minimalstand erreicht, auf den erneut ein Vorstoß folgte. Dieser war besonders zwischen 1976 und 1980 sehr kräftig. Er ist als „Vorstoß von 1965 bis 1980“ von vielen Gletschern her bekannt.

Die jüngste Entwicklung seit 1985 ist wieder von einem starken Gletscherschwund geprägt. Dieser hat mit einem Gesamtbetrag von rund 77 m zwischen 1985 und 1995 das Ausmaß des vorangegangenen Vorstoßes übertroffen und zu einem neuen absoluten Minimum der Gletscherausdehnung seit 1850 geführt. Insgesamt pendelt, so LIEB, der Eisrand des kleinen Kargletschers seit dem Beginn der fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts innerhalb eines höchstens knapp 100 m und minimal rund 40 m breiten Geländestreifens.

Originalarbeit:

LIEB, G.K.: Eisrandlagen im Vorfeld des Lassacher Winkelkeeses (Nationalpark Hohe Tauern, Kärnten, Österreich). - In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 3 (1997): 183-190.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nationalpark Hohe Tauern - Wissenschaftliche Mitteilungen Nationalpark Hohe Tauern](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: [Teil C: Wissenschaft für jedermann 193-203](#)