C 2498 E
Nr. 12
Dezember
1989
10,50 DM
Österreich:
öS 80
Schweiz:
sfr 10,50
(20. Nov. 1989)

GEO

Das neue Bild der Erde

Die Entdeckung der »Bismarck«

Busseto: Wo Verdi den Ton angibt • Feuerökologie: Waldbrände, die niemand löscht • Labyrinthe: Die Lust, sich zu verlaufen • Cowboy-Poeten: Round-up der Legenden • Expedition: Auf Skiern von Rußland nach Kanada • Zypern: Fast eine Liebesgeschichte

Wälder,

Feuerökologen untersuchen, wie die Natur mit Waldbränden fertig wird

die durchs Feuer gehen

Wenn Wälder in gewaltigen Flammen auflodern wie 1988 in den USA am Yellowstone, macht das katastrophengeschwängerte Schlagzeilen. Aber Feuer bedeutet nicht immer nur Zerstörung, sondern auch Verjüngung und Erneuerung. Wissenschaftler haben erkannt, daß Brände ein wichtiger regulativer Faktor in der Natur sind, ja daß ganze Ökosysteme ohne Feuer überhaupt nicht existieren könnten

Viele Kiefernbestände im Yellowstone National Park sind überalterte Naturwälder, voll mit totem Holz aus Windbruch und Borkenkäferbefall. Das Feuer räumte damit auf und schaffte so die Voraussetzungen zur Regeneration des Waldes

Das Feuer wirkt als Saubermann des Waldes

Natur allein braucht keine Feuerwehr

Feuer in der Provence: Auf den Höhen über der französischen Stadt Hyères stehen Kiefern und Korkeichen in Flammen. Entstanden solche Brände im Mittelmeergebiet einstmals durch Blitzschlag, so sind heute vor allem menschliche Nachlässigkeit und Brandstiftung die Ursachen. Zunehmend werden dadurch Leben und Eigentum von Mitmenschen gefährdet

Nach dem Feuer wächst die Pracht des Feuerkrauts

Zu den ersten Pflanzen nach einem Waldbrand – hier in Kanada – gehört das auf der Nordhalbkugel weit verbreitete Schmalblättrige Weidenröschen, auch Feuerkraut genannt. Aus den purpurroten Blüten entwickeln sich Samen mit weißem Haarschopf, die der Wind weit verweht. So können sie freie Flächen rasch besetzen

Das Feuer hat im Untergrund geschlafen

Von frischem Grün überwucherte Baumleichen zeugen noch vom großen Brand: 1983 standen auf Borneo etwa 50 000 Quadratkilometer Urwald in Flammen. Außer Kontrolle geratene Brandrodungsfeuer waren nicht die alleinige Ursache. Bei ungewöhnlicher Dürre hatten schwelende Kohlenflöze dicht unter der Oberfläche den Tropenwald entzündet

VON REINER LUYKEN;
FOTOS: DAVID ROBERT AUSTEN

Holzkohle?" Bernhard Zentgraf lacht. „Hier wirst du keine Holzkohle finden. Nie im Leben!"

„Das ist keine Schnapsidee", verteidigt sich Johann Georg Goldammer. „Wir brauchen nur etwas Jagdglück."

Der Ventilator dreht sich träge an der Decke. Ein Gecko klebt wie versteinert am Moskitogitter der Verandatür. Die schwüle Nachtwärme legt sich wie ein Wollteppich über das Camp tief im Dschungel von Borneo, und draußen lärmen die Zikaden.

„Für mich ist eure Straße ein Querschnitt durch den Wald", nimmt Goldammer das Gespräch wieder auf. „Die Böschungen entlang der Trasse sind doch ein ideales Bodenprofil!"

„Logisch. Aber auf Holzkohle sind wir hier beim Straßenbau nie gestoßen. Ich habe auch einen der einheimischen Ingenieure gefragt. Der hat jede Grube gesehen, aus der wir Bodenproben entnommen haben. Auf der ganzen Strecke, 220 Kilometer. Wir nehmen alle 300 Meter eine Probe. Holzkohle hat er dabei nie gesehen."

Dr. Johann Georg Goldammer von der Universität Freiburg, international renommierter Waldbrandspezialist und Leiter eines von der Volkswagen-Stiftung geförderten Forschungsprojekts „Feuerökologie", ist über 12 000 Kilometer gereist, um seine Holzkohle zu finden. Von Freiburg nach Frankfurt, von Frankfurt nach Jakarta. Dann in einem Uraltflieger nach Balikpapan, von Balikpapan nach Samarinda und von Samarinda in einem gecharterten Viersitzer zu dem Dschungelcamp im Osten von Kalimantan, dem indonesischen Teil Borneos.

„Als ich 1987 hier war", hat er während des Fluges erzählt, „brannten auf Borneo etwa zwei Millionen Hektar Wald nieder – ein Gebiet so groß wie Hessen. Wegen der Rauchwolken lag der ganze Flugverkehr über der Insel still. Und 1983 standen hier fünf bis sechs Millionen Hektar Regenwald in Flammen. Da mußte sogar der Flughafen von Singapur zeitweise geschlossen werden. Der ist über 1400 Kilometer entfernt."

Die Idee mit der Holzkohle kam Goldammer 1987. Im Straßenbauercamp bei Bernhard Zentgraf traf er englische Prospektoren, die nach Steinkohlenflözen suchten. Bei ihren Bohrungen seien sie, so berichteten die Engländer, immer wieder auf „baked mudstone" gestoßen, einen merkwürdigen hartgebackenen Lehm, und darunter hätten sie eine Art Schlacke gefunden. Die „Schlacke", erläuterten sie, seien die ausgebrannten Reste von Kohlenflözen, die vielerorts auf Borneo dicht unter der Erdoberfläche liegen.

An vielen Stellen fressen sich brennende Kohlenflöze, durch Blitzschlag in Brand gesetzt, wie Höllenfeuer unter dem Regenwald Ostborneos voran. 2400 Millimeter Niederschläge im

Schon immer lebt der Urwald mit dem Feuer

Schon seit Jahrtausenden schwelt die Glut im Boden unter dem Urwald in Ost-Borneo und hat ihn seither immer wieder entflammt. Den Beweis fand der Freiburger Feuerökologe Johann Georg Goldammer in Holzkohle, deren hohes Alter eindeutig bestimmbar ist

Jahr – mehr als dreimal soviel, wie etwa in Hamburg fallen – verhindern zwar meist, daß der Urwald Feuer fängt, vermögen jedoch die unterirdische Glut nicht zu löschen. Über den Flözen bleibt der zu Stein hartgebakkene Lehm zurück, der beim Straßenbau geschätzt wird. Aus einem 20 Meter tiefen Steinbruch, erzählte Zentgraf, hätten die Straßenbauer 100 000 Tonnen Schotter geholt.

Damals habe es, erklärt Goldammer, bei ihm „geklingelt". Wenn die Kohlenfeuer 20 Meter dicke Lehmschichten zu Stein verbacken können, müssen sie uralt sein. Wenn diese Feuer aber schon seit Urzeiten brennen – heißt das nicht, daß Feuerkatastrophen, wie die des Jahres 1983, vielleicht gar nichts Außergewöhnliches sind, sondern Teil eines natürlichen Feuerzyklus? Bislang galt der Regenurwald vielen Experten als über Jahrmillionen gewachsenes Ökosystem, das, einmal zerstört, unwiederbringlich verloren ist. Stimmt das vielleicht gar nicht? Stecken die schwelenden Feuer den Tropenwald vielleicht immer mal wieder in Brand? Zum Beispiel immer dann, wenn – wie 1982/83 – eine ungewöhnliche Dürre eintritt und sogar der feuchte Regenwald austrocknet?

„Ich muß herausfinden", sagt Goldammer, „wann es gebrannt hat. Holzkohle läßt sich mit der Radiokarbonmethode datieren. Man kann feststellen, wann das Holz verkohlt ist. Und ich will wissen, was für eine Wirkung diese Feuer auf den Regenwald gehabt

haben – ein wichtiges Thema für die feuerökologische Forschung."

DIE FEUERÖKOLOGIE ist eine junge Wissenschaft, noch keine 20 Jahre alt. Früher galt das Feuer stets als böse, als Sendbote der Zerstörung und Verwüstung. Der Mensch bewies sich im Kampf gegen das Böse: Er rang es nieder. Im Jahr 1891, so ist überliefert, brüsteten sich kalifornische Siedler, sie hätten den immer wieder von Feuersbrünsten heimgesuchten uralten Sequoienwald mit seinen riesigen Mammutbäumen 29mal in fünf Jahren vor der Vernichtung gerettet. Da fragte sie Gifford Pinchot, der damalige Forstdirektor: „Wer hat ihn in den anderen drei- oder viertausend Jahren seines Daseins erhalten?"

Gifford Pinchot war seiner Zeit weit voraus. Erst Anfang der siebziger Jahre fanden Forstwissenschaftler eine Antwort auf seine Frage: Es ist das Feuer. Und heute steht fest: Feuer ist ein wichtiger ökologischer und regulativer Faktor in der Natur. Viele Arten, Pflanzen wie Tiere, haben sich auf Feuer regelrecht „eingestellt", nutzen es zu ihrem Vorteil; ganze Ökosysteme können ohne Feuer gar nicht existieren.

Aus den verkohlten Stämmen sprießen neue Triebe

Der Mammutbaum ist ein durch und durch feuerangepaßtes Gewächs. Seine Borke wird häufig über 50 Zentimeter dick und isoliert die empfindliche Wachstumszone in den Stämmen, das Kambium, wirksam gegen die Hitze eines Brandes. Mehrere tausend Jahre alte Bestände konnten sich nur dadurch entwickeln, daß Feuer die Konkurrenz anderer, weniger gut geschützter Waldbäume ausschalteten und den Waldboden freihielten für den Nachwuchs von Mammutbäumen. Deren Zapfen können bis zu 20 Jahre geschlossen bleiben und öffnen sich oft erst durch die Hitze eines Waldbrandes. Nach dem Feuer keimen junge Sequoien zu Hunderten und Tausenden auf dem durch die Asche angereicherten Waldboden.

Oder die Eukalyptus-Bäume in Australien: Viele der über 500 Arten haben Mechanismen entwickelt, die es ihnen ermöglichen, Waldbrände zu überleben. In trockenen Eukalyptus-Wäldern sprießen schon wenige Tage nach dem Feuersturm aus verkohlten Stämmen mittels schlafender Knospen neue Triebe. Die jungen Triebe sichern das Überleben selbst stark ausgeglühter Bäume, und bald steht der regenerierte Wald wieder da, als sei nichts gewesen. Andere Arten treiben neue Stämme aus überlebenden Wurzelknollen oder lassen, durch das Feuer stimuliert, abermillionen und -milliarden Samen frei. Schon bald ist der aschebedeckte Waldboden von einem Teppich von Sämlingen überzogen.

Man könnte meinen, Eukalyptus-Bäume legten es geradezu darauf an, ins Feuer zu geraten. Die Luft im Eukalyptus-Wald ist geschwängert mit leicht flüchtigen ätherischen Verbindungen und scheint beinahe zu explodieren, wenn ein Feuer aufflackert. Von den Stämmen lösen sich Fetzen brennender Borke, werden von der heißen Luft emporgerissen und vom Wind verweht, um anderswo neue Brände zu legen.

Als amerikanische Forstleute schließlich merkten, daß die Kiefernwälder im Süden und Südosten der USA ohne Feuer bald von wirtschaftlich weniger interessanten Laubbäumen überwuchert werden, daß begehrtes Jagdwild aus den veränderten Revieren verschwindet, war die Wende perfekt. Auf einmal galt das Feuer als gut, als Lebensspender und Erneuerer. 1972 wurde auf den Druck von Ökologen hin eine Regelung verabschiedet, die vorschrieb, natürlichen Feuern in den Nationalparks freien Lauf zu lassen. Die „Let-burn-Politik" war geboren, die im Sommer 1988 zum heißumstrittenen Politikum wurde, als fast die Hälfte des weltberühmten Yellowstone-Parks in Flammen stand.

Aber Feuer ist weder gut noch böse. Es gehört – das ist die Grundaussage der Feuerökologie – zum Leben des Waldes wie Regen oder Schnee. Feuer vernichtet überalterte und von Windwurf oder Insektenbefall geschwächte Bestände. Aber es zerstört oft auch den Jungwald. Es fördert die Regeneration eines Waldes – und bedeutet oft auch seinen Tod.

„Die Grenzen einer Let-burn-Politik", sagt Goldammer, „liegen dort, wo das Feuer aus sozialen und wirtschaftlichen Gründen nicht akzeptabel ist. Eines Tages kann ganz Kalifornien in Flammen stehen. Das wäre

Ein Jahr nach dem großen Feuer am Yellowstone

Das große Feuer, sagt man im Nationalpark, war ein Segen

Der Wald brannte wie Zunder. Alte Kiefern loderten gleich gigantischen Fackeln, haushohe Feuerfronten rückten in breiter Linie vor: der Yellowstone National Park im Dürre-Sommer 1988 – acht Großfeuer, Rauchwolken von Horizont zu Horizont, erschöpfte Feuerwehrleute, ratlose Politiker. Die Bilder des Infernos gingen um die Welt.

Als ich nun, ein Jahr danach, am Nordeingang meine zehn Dollar Eintritt zahle, frage ich mich, was nach den wochenlangen Bränden vom ältesten, größten und für manchen auch schönsten Nationalpark der USA geblieben sein mag. Eine düstere Wüste voller verkohlter Baumleichen, eine Mondlandschaft besonderer Art, in der das Leben lange brauchen wird, sich vom Feuerschock zu erholen?

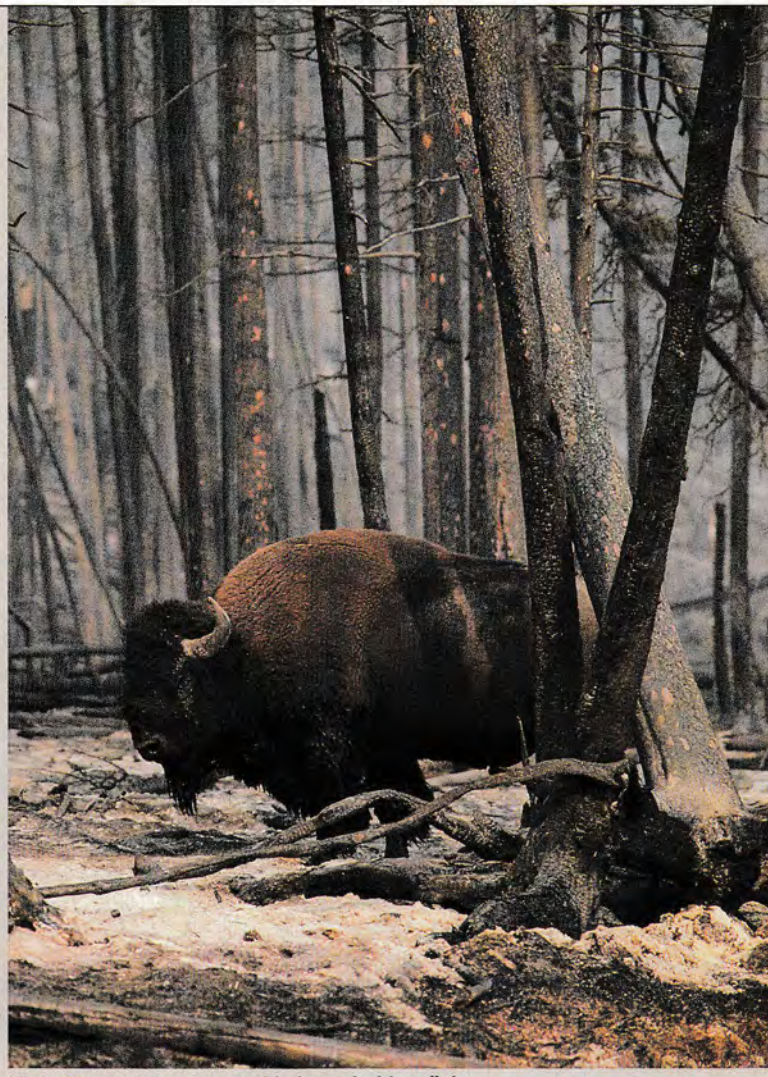
Auf den acht Kilometern Fahrt bis Mammoth Hot Springs sehe ich keine Spur vom Feuer. Auf einer Karte, die ich dort bekomme, sind die Brandflächen eingetragen. Es ist nicht mehr weit: Ganz in der Nähe wütete das „North Fork Fire".

Es war das größte von acht ausgedehnten Brandgebieten, in denen sich zwischen Mitte Juni und Ende September 1988 meist mehrere „Feuer" zu jeweils einem vereinigten. Das North Fork Fire erstreckte sich schließlich über 2040 Quadratkilometer – nahezu viermal die Fläche des Bodensees. Insgesamt standen etwa 4000 Quadratkilometer in Flammen – fast die Hälfte von Yellowstone.

Da: Am Straßenrand verkohlte Stämme, denen nur kurze Aststummel geblieben sind. Bei anderen Bäumen ganz in der Nähe sind die Nadeln versengt. Aus dem trostlosen Braungelb schimmern einzelne grüne Flecke. Leben diese Bäume noch? Und jene Bäume dicht dabei, die völlig grün sind – warum sind sie nicht verbrannt? War hier überhaupt schon „richtiges" Feuer?

Kurz darauf eine Hinweistafel am Straßenrand. Vor mir liegt „Bunsen Peak", ein breit hingestreckter, von Kiefern bewachsener Hang. In den Teppich aus grünen Wipfeln ist ein

Brandmuster im grünen Teppich: Der Wald brannte fleckenweise



Viele Tiere wichen aus und kehrten bald zurück

Muster aus unregelmäßigen schwarzen Flecken eingebrannt, von einem schmalen braunen Rand umsäumt. Ich blicke auf ein typisches „Brand-Mosaik". Die Tafel erläutert: „Natürliche Feuer brennen nicht gleichmäßig. Wind, Geländeform, Feuchtigkeit, die Menge an totem Holz auf dem Waldboden haben Einfluß darauf, wie gründlich ein Feuer brennt." Und: „Überall in den Brandgebieten von Yellowstone sieht man dieses Mosaik aus völlig verkohlter, leicht angesengter und unberührter Vegetation."

Ich fahre die 228 Kilometer lange Grand Loop Road ab, die in Form einer riesigen Acht den zentralen Teil des Nationalparks erschließt. Dabei durchquere ich zwar viel verbrannten Wald, aber ich finde kaum eine Stelle, von der aus nicht schon wieder grüne Bäume zu sehen sind – meist sogar in mehreren Richtungen. Die vom Feuer in Mitleidenschaft gezogenen Flächen, die fast die Hälfte des Nationalparks ausmachen, sind tatsächlich nur teilweise abgebrannt.

Wo das Feuer gewütet hat, wächst frisches Gras, das zuvor im dichten Schatten der Bäume kaum Chancen hatte; Wild weidet, ohne sich von den Menschen am Straßenrand stören zu lassen, zwischen den schwarzen Stämmen. Hier gibt es jetzt Pflanzen, die vor dem Brand auf dem dick mit Kiefernnadeln und trockenem Holz bedeckten Waldboden niemals hätten gedeihen können. Allmählich akzeptiere ich, was ich auf der Hinweistafel am Bunsen Peak auch noch gelesen habe: „Das ungleichmäßige Abbrennen ist ein Segen für die Natur. Nach einem Feuer zieht der abwechslungsreiche Lebensraum aus jungem und altem Wald, durchsetzt mit Wiesen, eine größere Vielfalt von Vögeln und Säugetieren an."

Bald werden auch Massen junger Kiefern sprießen: Bei der hier dominierenden Art *Pinus contorta* („Drehkiefer") öffnet sich ein Teil der Zapfen überhaupt erst nach einem Feuer. Drehkiefern bilden in Yellowstone von Natur aus Monokulturen, in denen nicht einmal Jungpflanzen hochkommen. Eine Verjüngung dieses Waldes kann nur stattfinden, wenn eine Katastrophe den Bestand auflockert, so daß Licht auf den Boden fällt. Würden nicht Feuer durch Blitze entzündet, gäbe es überwiegend uralte Kiefern – eine „Drehkiefern-Wüste".

So ist das also: Anders als etwa die radikalen Brandrodungen am Amazonas, die den empfindlichen, sich aus sich selbst erneuernden tropischen Regenwald zerstören und einen unfruchtbaren Boden hinterlassen, bringen hier die natürlichen Feuer keine Wüste hervor, sondern verhindern, daß eine entsteht.

Hier sind viele Arten auf Feuer eingestellt. Obgleich 1988 im Yellowstone National Park Feuerstürme tobten, wie sie nur alle paar hundert Jahre dieses Gebiet heimsuchen, sind nur erstaunlich wenige große Säugetiere im Park den Flammen zum Opfer gefallen: 257 Wapitihirsche (bei einem Bestand von rund 30 000), vier Maultierhirsche, zwei Elche, neun Bisons. Kein einziger Schwarzbär ging verloren, aber zwei Grizzlys (von ungefähr 200 registrierten) wurden als vermißt gemeldet.

Andere Risiken für die Tierwelt sind da weitaus größer. Nach dem Feuer starben 5000 Stück Rotwild und 260 Bisons im harten Winter auf dem hochgelegenen Plateau. Und 570 Bisons aus dem Yellowstone-Bestand von 2700 wurden im Herbst und Winter knapp außerhalb der Nationalparkgrenzen von Jägern erlegt.

Erwin Lausch

nicht unbedingt gegen die Natur. Aber können wir uns derartige Großfeuer leisten?"

ZWISCHEN DEM 6. Mai und dem 2. Juni 1987 brannten über eine Million Hektar der Daxinganling-Berge im Nordosten Chinas. 212 Menschen kamen in den Flammen um, 56 000 verloren ihr Heim. Es war eine Katastrophe – aber keine wider die Natur.

In dieser entlegenen Region fanden Goldammer und sein chinesischer Kollege Di Xueying eine faszinierende, vom Feuer geformte Landschaft, ein Mosaik verschiedener Waldtypen, die ein immerwährender Zyklus von großen und kleinen Bränden über die Jahrhunderte geformt hat. An den Südhängen stehen Kiefernwälder, wie sie eher für ein trockeneres, wärmeres Klima typisch sind. Auf den Nordhängen haben sich feuerresistente Lärchen als dominante Baumart durchgesetzt und bilden nicht, wie man hätte erwarten können, mit Laubhölzern einen Mischwald.

Dazwischen stießen die Feuerökologen auf reine Birkenwälder. Birken sind wegen ihrer Fähigkeit, aus dem Wurzelstock auszuschlagen, und dank ihres weiträumigen Samentransports eine klassische Pionierbaumart. Sie etablieren sich, wenn ein Vollfeuer einen wahrscheinlich schon geschwächten Bestand an Nadelbäumen vernichtet hat. Aber in einem gesunden Wald aus Lärchen und Kiefern gehen sie in häufigen Bodenfeuern zugrunde. Die Untersuchung von Kiefernstämmen auf Feuernarben verriet, daß es durchschnittlich alle 25 Jahre im Wald gebrannt hat. Zwischen sechs und 54 Jahresringe trennten die immer wieder überwachsenen Brandwunden: eine im Holz festgeschriebene Feuergeschichte.

Und nun geht es um eine Feuergeschichte des Regenurwaldes auf Borneo. Um Holzkohle.

„Die Straße", wie jeder sie hier nennt, führt von Sangkulirang an der Meerenge von Makassar bis nach Muara Wahau, tief im Dschungel von Kalimantan. Sie windet sich durch Sumpftäler, durch den Tropenwald und über steile Anhöhen, von denen aus man einen weiten Blick über den vor sechs Jahren abgebrannten Urwald gewinnt: Es ist ein Gespensterwald aus sattgrünem, undurchdringlichem Niederholz, aus dem lianenüberwucherte Baumleichen staken, der Überrest des großen Waldes. Er sieht jetzt fast aus wie ein jahrelang vernachlässigter, von Parasitengewächsen überwucherter viktorianischer Skulpturengarten. Jedesmal wenn eine Regenbö über den bizarren Geisterwald hinfährt, stürzen etliche der grotesk verkrüppelten Baumgestalten krachend in sich zusammen. Die grüne Schattenwelt erzittert förmlich bei dem schaurigen Konzert prasselnden Tropenregens, in dem die zusammenstürzenden Holzkadaver die Sforzatowirbel der Todestrommeln spielen. Aber wächst nicht von unten neues Leben nach?

Bei Kilometer 139 klettert die Straße einen steilen Talhang hinauf. Auf der Anhöhe, bei Kilometer 141,5, schneidet sie unter einer hohen Böschung durch den Hügelkamm. Plötzlich will Goldammer anhalten. Bernhard Zentgraf, der uns chauffiert, bleibt neben dem Wagen stehen und beobachtet mit skeptischen Blicken, wie Goldammer auf allen vieren die steile Böschung erklimmt. Unter den Wurzeln eines angekokelten Eisenholzbaumes hackt der Forscher den Lehm von der Böschung und bohrt mit seinem Klappmesser in dem Erdreich. Unvermittelt richtet er sich auf, hält einen schwarzen Brocken zwischen den Fingern in die Höhe.

„Ich hab's! Ich hab's gefunden!" ruft er.

„Das ist doch von 1983", argwöhnt Zentgraf. Aber es gibt keinen Zweifel. Die Holzkohle sitzt tief unter der Wurzel des Eisenholzbaumes. Goldammer gräbt weiter, und immer mehr verkokelte Holzreste, Zeugnisse vergangener Brände, kommen zum Vorschein.

Ein paar Kilometer weiter, kurz vor der Brücke über den Kudung, brannte sich das Feuer von 1983 aus. Fast übergangslos taucht die Straße in den unzerstörten Wald ein. Bei Kilometer 153 wird Goldammer zum zweitenmal fündig. 64 Zentimeter unter den Wurzeln eines majestätischen Kapurbaumes gräbt er drei wie in einer Schicht gelagerte Holzkohlenproben aus. Noch einen halben Straßenkilometer weiter entdeckt er 30 Zentimeter unter dem Waldboden verkokelte Samen. Seine Forscherseele jubelt. Und sie soll später noch mehr jubeln, als Kollegen in Hamburg das Alter der gefundenen Holzkohlenproben bestimmt haben: Die jüngste ist 350, die älteste 17 500 Jahre alt. Mindestens so lange schon wird der Urwald auf Borneo immer wieder von Feuern heimgesucht, die man sich nach den Erfahrungen der jüngsten Vergangenheit nicht anders als verheerend vorstellen kann.

SOLCHE ERKENNTNIS hat eine ungeheure Relevanz. Nach den letzten Schätzungen der FAO, der UN-Organisation für Ernährung und Landwirtschaft, werden jährlich 11,5 Millionen Hektar Tropenwald durch Brandrodung vernichtet. Für 1987 gibt es bereits Angaben, die von 20 Millionen Hektar verbrannter und in Weideland umgewandelter Flächen allein im Amazonasgebiet sprechen, von 20

Ein Feuer auf Rezept, das Schlimmeres verhüten soll

In einem Experiment auf der philippinischen Hauptinsel Luzón werden durch sorgsam überwachtes Abbrennen Nadeln und Totholz am Boden beseitigt, damit sie künftig nicht einem größeren und dann kaum beherrschbaren Feuer Nahrung geben. Mit Insektenfallen wird überprüft, ob Borkenkäfer in der Nähe sind: Feuer lockt die Schädlinge an

Nur nach Regen und bei leichter Brise darf gezündelt werden

Damit ein kontrolliertes Feuer nicht unversehens Amok läuft, gilt es strenge Regeln zu beachten. Johann Georg Goldammer, zum wissenschaftlich fundierten Feuermachen nach Luzón gekommen, erläutert einem Filipino, worauf es ankommt

Millionen Hektar, wie man immer wieder hört, „unwiederbringlich verlorenen" Tropenwaldes.

Wenn die Feuergeschichte aber dessen Regenerationsfähigkeit unter Beweis stellt, eröffnen sich neue Ausblicke für eine zukünftige Tropenwaldpolitik: An die Stelle einer Politik des Alles-oder-Nichts könnte der aussichtsreichere Versuch treten, ein Raster von Gebieten festzulegen, die als Urwald-Enklaven auf jeden Fall erhalten bleiben und eine spätere Wiederausbreitung des Tropenwaldes sichern. Und die gewonnenen Erkenntnisse können dazu dienen, einen durch Feuer geschädigten Regenwald behutsam wieder in seine volle ökologische Leistungsfähigkeit zu überführen, statt ihn gleich aufzugeben.

GRUNDLAGENFORSCHUNG über das, was in der Natur vor sich geht, ist die eine Seite der Feuerökologie. Doch bei dem Wort Natur malt Goldammer Anführungsstriche in die Luft. Denn wo gibt es, wenn es nicht gerade um Vergangenheit geht wie bei der Holzkohle von Borneo, noch eine reine, von Menschenhand unberührte Natur? Oft, allzu oft, sind es die Menschen und von Menschen gelegte Feuer, die den heutigen Wald geformt haben. Zum Beispiel in der Cordillera Central auf der philippinischen Hauptinsel Luzón.

Manuel Pogeyed, Leiter einer Waldbrandtruppe, der einzigen auf den Philippinen, hält eine Feuerkanne in der Hand.

„Sollen wir anfangen?"

„Okay. Aber ich würde die Brandlinie etwas weiter hierher legen", gibt Goldammer zu bedenken, „dann haben wir die zweite Linie als Absicherung." Pogeyed, mit dem scharflinigen Gesicht der Ureinwohner im bergigen Hochland, prüft noch einmal die Zahlen auf seinem australischen Waldbrandrisiko-Berechner, der wie eine Art Rechenschieber funktioniert. Die Luftfeuchte beträgt 67 Prozent, die Temperatur 18 Grad. Es ist sieben Uhr morgens; eine leichte Brise weht aus West. Gestern hat es geregnet. Der Waldboden unter der faustdicken Nadelstreu ist noch feucht. Wir befinden uns in einem Kiefernwald über einem abgeschiedenen Flußtal, eineinhalb holperige Jeepstunden südlich von Baguio City. Hangneigung: 21 Grad.

„Wir müssen die Flanken schützen", ruft Goldammer. „Zwei Mann

auf jeder Seite. Wenn das Feuer überspringt, ist die Hölle los."

Manuels Leute, ausgerüstet mit Feuerpatschen, Handrechen und Rucksackspritzen, verteilen sich um das Areal. Manuel zündet den Brenner der Feuerkanne an, kippt den Auslaufstutzen nach unten, aus dem eine Benzin-Diesel-Mischung tropft, und läuft los. Die Flammen, zögernd zunächst, beißen sich in der Nadelstreu fest, züngeln sich ihren Weg. Sie züngeln sich hangauf, in ein Niederholz, schießen prasselnd in die Höhe. Aufgeregte Schreie. Ein Baum steht in Flammen. Zwei Mann holen das Feuer wieder herunter. Die anderen sichern die obere Linie.

Das Feuer muß hangab, gegen den Wind laufen. Das tut es schließlich auch. Manuel legt hügelab zwei weitere Brandlinien an. Die Morgensonne scheint durch die von den drei Feuerzeilen aufsteigenden Rauchwolken in das Holz. Die Flammen knistern und prasseln jetzt friedlich wie ein Kaminfeuer. Gemächlich kriechen sie den Berg hinunter. Feuergeschwindigkeit: ein Meter pro fünf Minuten.

Das ist „Feuer auf Rezept" – „prescribed burning", wie es auf englisch heißt, ein vom Doktor Goldammer verschriebener Brand. Die Technik wurde in den USA und in Australien entwickelt. Der Weg von der Erkenntnis, daß Feuer für den Wald wichtig sein kann, bis zu dem Bestreben, der Natur nachzuhelfen, den Einfluß des Feuers zu perfektionieren, war kurz. Soll man, wenn die Natur nicht rechtzeitig durch Blitzschlag für ein kleineres Feuer sorgt und so die auf dem Waldboden angesammelten Abfälle beseitigt, tatenlos auf ein viel gefährlicheres größeres warten? Oder ist es nicht besser vorzusorgen – durch kontrolliertes Brennen?

Ausbildung in einer heißen Kunst

Goldammer hat ein Manometer am Stamm montiert, um zu untersuchen, wie sich der Druck in den Harzkanälen durch kontrolliertes Brennen verändert. Später, in der Forschungsstation, wird die Ausbeute der Insektenfallen begutachtet, die für die Borkenkäfer aufgestellt worden sind

Goldammer stellte Pogeyeds Waldbrandtruppe vor vier Jahren im Rahmen eines FAO-Projektes auf. Sie soll nicht Feuerwehr sein, sondern Feuerbewirtschaftung betreiben. Einen Waldbrand zu löschen ist unter den lokalen Gegebenheiten so gut wie unmöglich. Die Ausstattung der Truppe mit ihrem ausgeleierten grünen Kleinlaster ist geradezu jämmerlich.

Aber auch mit hochtechnischen Mitteln, mit Spezialflugzeugen, Wasserbomben und chemischen Löschteppichen lassen sich Waldbrände allzuoft nicht löschen. Bis zu 9500 Mann wurden bei dem großen Yellowstone-Feuer im Sommer 1988 gleichzeitig eingesetzt. Teile der Neunten Infanteriedivision der U.S. Army, 40 Feuerwehreinheiten und 60 Hubschrauber führten eine 100-Millionen-Dollar-Schlacht, die dennoch zum Scheitern verurteilt war. Acht Großfeuer loderten wochenlang durch den Park, und nichts konnte sie aufhalten. Anfangs hatte man brennen lassen, was da brannte. Doch dann machte sich immer mehr Entsetzen breit.

Die Gründe für das Ausmaß der Brände lagen nicht nur in der ungewöhnlich trockenen Witterung. Seit den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts bis 1972, bis zu den Anfängen der Let-burn-Politik, hatten die Parkbehörden jedes Feuer prompt gelöscht. In diesen Jahren der Feuerunterdrückung bildeten sich auf den Waldböden ganze Lagen von Feuerholz und Nadelabfällen: eine Zeitbombe, die im Yellowstone-Park 1988 hochging. Um solche Anhäufungen von Brennmaterial künftig zu vermeiden, setzen sich kontrollierte Bodenfeuer als integraler Bestandteil der Forstwirtschaft immer mehr durch, nicht nur in den USA, sondern auch in Australien.

Ist das Brennmaterial am Waldboden beseitigt, können sich Vollfeuer, die bis in die Baumkronen lodern, nicht mehr entwickeln. Nach einem Brand auf Rezept ist ein Bestand sicher, wie Johannes Goldammer verspricht.

Das kontrollierte Brennen erfüllt noch einen weiteren Zweck: die Pflege eines Bestandes, der sich ohne Feuer nicht halten könnte, weil er von einem anderen Ökosystem verdrängt würde. Im Everglades-Nationalpark in Florida zum Beispiel wird bei einem Ausbleiben natürlicher Brände kontrolliertes Feuer gelegt, um das Vordringen von Bäumen und Büschen und die Überal-

terung der Gras- und Schilfvegetation zu verhindern. Ohne regelmäßiges Feuer würden viele Vogelarten in den Marschen und Sümpfen ihren Lebensraum verlieren.

AUCH DER KIEFERNWALD in der philippinischen Cordillera ist ein Feuerwald. Aus den tieferen Lagen bedrängt ihn der in Süd- und Südostasien beheimatete „Dipterocarpaceenwald", aus den Hochlagen ein Eichenwald. Die Kiefern haben sich gegen beide durchgesetzt, denn seit Jahrhunderten stecken die einheimischen Bauern jedes Jahr die Berghänge an. In jedem Jahr, schätzt Manuel Pogeyed, brennen fast zwei Drittel der Bestände, und in manchen Jahren sind es 80 Prozent. Die Dipterocarpaceen und die Eichen gehen im Feuer zugrunde, die Kiefern überleben. Übrig bleibt ein offener, mit Grasland durchsetzter Kiefernforst als Reinbestand.

Freilich wird in der Cordillera heute viel zuviel gezündelt. Nur die großen Bäume überleben. Von unten wächst nichts nach. Die Bestände überaltern, brechen schließlich zusammen. Wo aber ihre Wurzeln die steilen Berghänge nicht mehr zusammenhalten, sind katastrophale Erosionserscheinungen die Folge. Die philippinische Regierung hat nun ein ehrgeiziges Aufforstungsprogramm beschlossen. 100 000 Hektar sollen jedes Jahr neu bepflanzt werden, zur Hälfte vom Staat und zur Hälfte von Privatunternehmen. Doch wie kann ein Jungwald aufkommen, wenn jedes Jahr zwei Drittel des Landes in Flammen stehen?

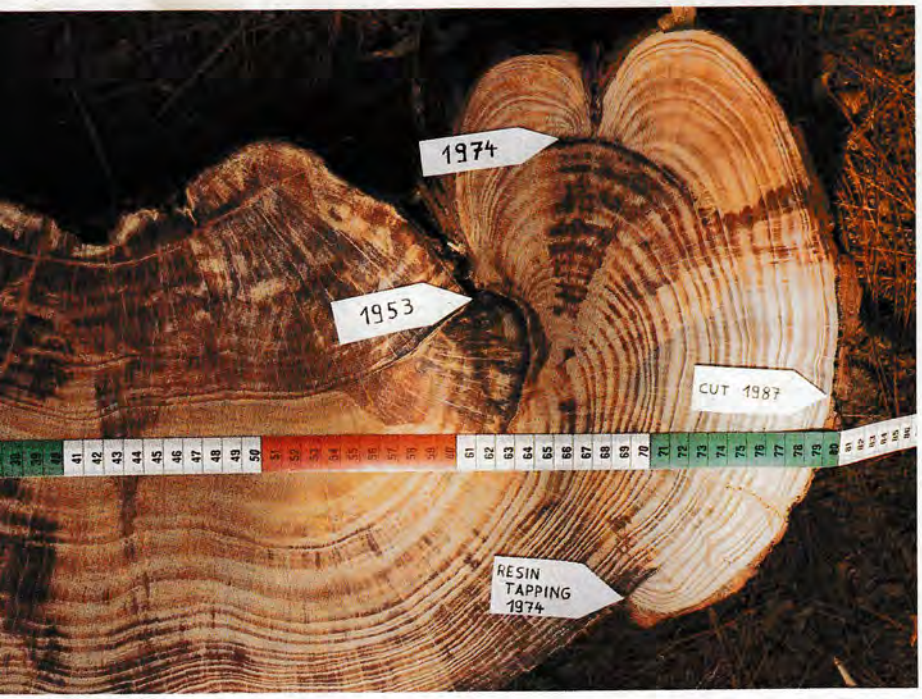
Es scheint wie ein Circulus vitiosus: Einerseits ist der philippinische Kiefernwald ein Feuerwald, aus dem Feuer geboren und nur durch das Feuer als Reinkultur zu erhalten; andererseits aber führt das Feuer zu seiner Zerstörung. Das Feuer ist gut und schlecht zugleich.

Die Antwort der Feuerökologie in diesem Dilemma heißt: „fire management" – Feuerbewirtschaftung. Das bedeutet einmal, die Bestände kontrolliert durchzubrennen, und zum anderen, willkürliche Feuer zu verhüten. Unsachgemäß gelegte Feuer laufen meist bergauf. Die Feuergeschwindigkeit wächst mit der Hangneigung. Die Sogwirkung kann einen Feuersturm verursachen.

Aber warum zünden die Leute ihr Land an?

Heftige Feuer, die ein Baum überlebt, hinterlassen Narben. Die Untersuchung von Baumscheiben – hier einer philippinischen Kiefer – macht es möglich, die Feuer-Geschichte eines Waldes zu rekonstruieren

Das Holz offenbart seine hitzige Vergangenheit



Ein Drittel der Brände in der Cordillera seien Weidefeuer, heißt es. Das Flämmen der Bergweiden regt den Nachwuchs jungen Grases an. Ein weiteres Drittel sei auf Brandrodungen zurückzuführen, die außer Kontrolle geraten sind. Das letzte Drittel schließlich resultiere aus mutwilliger Brandstiftung. Ein Waldarbeiter, der seinen Lohn nicht bekommt, weil irgendein Budget in den Kanälen der Bürokratie hängengeblieben ist, wird aus Wut zum Zundelfrieder. Ein Forstangestellter verliert seinen Arbeitsplatz und wirft ein Streichholz in den Wald.

Pater Balweg, Führer einer ehemals militanten, unter der Aquino-Regierung mittlerweile anerkannten Autonomiebewegung in der Cordillera, führt den bedenkenlosen Umgang der Landleute mit dem Feuer darauf zurück, daß staatliche und privatwirtschaftliche Aufforstungen immer auch einen Angriff auf ihre angestammten Weiderechte bedeuten. Das Feuer wird so zur Waffe im Kampf um das Land.

Unten im Tal liegt das Dorf Cayoco. Es ist nur über einen Fußpfad und über eine 90 Meter lange Hängebrükke zugänglich. Die Dörfler bauen auf terrassierten Plantagen Reis, Kaffee, Papayas und Bananen an. Sie züchten Wasserbüffel und Rinder. Der Dorfälteste, Anisito Vintura, sitzt im Schatten eines Avocadobaumes, raucht eine Zigarette und sagt: „Wir sind für die Bäume. Sie nützen uns. Wir nehmen die Äste als Feuerholz zum Kochen." Und: „Wir wollen nicht, daß das Land verbrennt."

Warum zünden die Leute dann das Land an?

Das wisse er nicht, erklärt er – und setzt dann hastig hinzu: „Die Leute gehen nachts mit Fackeln, und die Fakkeln fallen zu Boden, und die Leute bekommen einen Schrecken und laufen davon. Es sind Mißgeschicke. Die Leute gehen hier oft nachts von einem Dorf zum nächsten."

Cayoco ist ein armes Dorf. Es wächst nicht genug Reis, um die Dorfbewohner zu ernähren. Ist das Zündeln vielleicht auch eine Rache an der elenden Natur, die nicht hergibt, was man von ihr erwartet – eine Rache, die zugleich verzückt?

Denn geht von den Flammen nicht eine eigenartig berauschende Wirkung aus? Vermitteln sie nicht ein Gefühl roher, lustvoller Macht? Das ganze Jahr über ist der Kampf mit der Natur ein

Manche Waldbrände dienen purem Egoismus

Feuer im südwestfranzösischen Département Gironde: Badegäste und Surfer sehen nicht einmal mehr hin. In Frankreich werden häufig Wälder – etwa weil sie Bodenspekulanten stören – von Brandstiftern angesteckt. Mit Feuerökologie hat das nichts zu tun

Rackern und Schinden ohne rechten Lohn. In den Flammen zahlt der Mann im Menschen es ihr heim.

DIE BERAUSCHENDE Wirkung der Flammen, ihre Faszination ist auch dem Feuerökologen nicht fremd. „Wenn so ein Wald brennt, das ist schon etwas für die Seele", gibt Johannes Goldammer zu.

Jetzt sitzt er am Rande des durchgebrannten Waldstückes und sieht Manuel Pogeyeds Leuten zu, wie sie die Flammen ersticken. Der Wind ist aufgefrischt. Ein paarmal sind die Flammen schon wieder an den Bäumen bis in die Kronen hochgeklettert. Höchste Zeit, das Feuer auszumachen.

Goldammer zieht seinen Rucksack auf und stapft über den noch dampfenden Waldboden davon, um die Insektenfallen zu inspizieren, die er vor dem Flämmen zwischen den Bäumen aufgehängt hat. Gesucht wird *Ips calligraphus* oder *interstitialis* – die Spezies ist noch nicht endgültig bestimmt –, ein Borkenkäfer jedenfalls, der vermutlich während des Zweiten Weltkriegs aus dem westlichen Nordamerika eingeschleppt wurde, mit Sicherheit ein Neuzugang auf den Philippinen.

Im natürlichen Feuerzyklus haben die Borkenkäfer durchaus ihren Platz. Nach einem intensiven Feuer besiedeln und töten sie den angeschlagenen Bestand. Sie sind die Totengräber eines überalterten Waldes, aus dessen Trümmern ein neuer, ein junger Baumbestand herauswächst. Beim Brand freigesetzte Aromastoffe lokken die Käfer an.

Doch auch ein kontrolliertes Feuer setzt solche Lockstoffe frei. Das Harz der philippinischen Benguet-Kiefer besteht zu 80 bis 90 Prozent aus einer solchen Substanz, aus Alpha-Pinen. Was so folgerichtig erschien – der kontrollierte Brand, um Wildfeuer zu verhindern und den Kiefernwald als Reinbestand zu erhalten –, erweist sich auf einmal als fragwürdige Strategie, zumindest als Strategie mit bedenklichen Nebenwirkungen.

Das Feuer im Kiefernholz über Cayoco war ein Experiment. Es ging darum, das Ausmaß des Borkenkäferbefalls nach einem kontrollierten Brand besser einschätzen zu lernen. Und der Versuch sollte auch als ein erster Test für einen an der Universität Freiburg neuentwickelten Abschreckstoff dienen, der das Prinzip der Schädlingsbekämpfung mit Lockstoff-Fallen umkehrt. Lockstoff-Fallen sind teuer und erfordern eine beträchtliche Organisation, will man sie erfolgreich anwenden. Die Idee des Abschreckstoffes ist es, Borkenkäfer zu verjagen. Auch das gehört zur Feuerökologie.

So hatte Goldammer seine Insektenfallen teils mit Lockstoff, teils mit Abschreckstoff ausgerüstet. In den einen hätten sich die Käfer sammeln, die anderen hätten sie meiden sollen. Doch das Experiment schlug fehl, weil es offensichtlich an Borkenkäfern mangelte: Auch die Lockstoff-Fallen sind fast völlig leer. Weil es nichts abzuschrecken gab, muß die Freiburger Neuheit weiter auf ihre Bewährungsprobe warten. „Na ja, es war ein schönes Feuer", tröstet sich Goldammer, „und bis auf die Fallen hat es ja im großen und ganzen gut geklappt."

Das Feuer ist aus. Es ist Nachmittag. Ein ganz eigenartiger Zauber liegt in dem Waldstück. Die Sonne, die schräg durch die Baumkronen fällt, versilbert die weißgraue Asche. Die Asche liegt wie ein Seidentuch, wie ein kunstvoll gewirkter Überzug auf dem Waldboden, haarscharf besäumt an den Feuerlinien. Ein Bild voller Schönheit und geradezu abstrakter Harmonie.

„So ein Kiefernwald hat ein ganz eigenes Aroma", schwärmt der Forscher, „nach dem Abbrennen natürlich noch mehr. Hier so zu sitzen, das sind die schönsten Stunden. Ein leichter Wind fährt durch die Bäume, und die Hitze liegt obendrauf. Es ist unheimlich friedvoll."

Es ist so friedvoll, daß man fast meinen möchte, ohne das Feuer sei so ein Friede gar nicht möglich. □

Reiner Luyken, 37, ist gebürtiger Bayer, lebt aber seit über einem Jahrzehnt in Schottland. Er absolvierte eine Lehre als Cembalobauer und arbeitete als Lachsfischer, bevor er zum Journalismus fand.

Der Fotograf **David Robert Austen,** 39, ist ein Amerikaner, der in Sydney lebt. Aus seiner dünnbesiedelten australischen Wahlheimat ist ihm die Vorstellung gut vertraut, Wildfeuer brennen zu lassen, solange keine Menschen gefährdet sind