

Stjepan URBAN (Rijeka, Jugoslavia)

DIE DEGRADIERUNG UND EXPANSION DER
VEGETATION UNTER ANTHROPOGENEM
EINFLUSS

*Dem Gedenken an meinen Lehrer,
Professor Dr. Ivo Horvat, den
grossen Forscher der Balkanhalbin-
sel-Vegetation, gewidmet.*

Es ist allgemein bekannt, wie ökonomische Eingriffe, die Jahrhunderte lang von Menschen durchgeführt wurden, an fast dem ganzen Dinaridengebiet — auch an anderen Teilen der Balkanhalbinsel — zu ungläublicher Vegetationsdegradierung geführt und das Entstehen von unabsehbaren Flächen kahlen Karstes verursacht haben. In Istrien, dem Kroatischen Küstenland und Dalmatien, sowie auf grösseren Inseln der Adria wird schon seit der Hälfte des XIX. Jahrhunderts Aufforstung des Karstes betrieben. Die Aufforstung und die ökonomische Umstellung der Bevölkerung dieser Gebiete, die in letzter Zeit massenhaft die patriarchalische Landwirtschaft aufgibt, um Beschäftigung in der Industrie zu suchen, haben das Eindämmen der Vegetationsdegradierung zur Folge. Der Wald erneuert sich selbst teils aus zurückgebliebenen Baumstäcken, teils aus Samen, und überzieht nicht nur einstige Weiden und denudierte Karstflächen, sondern auch verwahrloste Weingärten und Ölbaumhaine, ja sogar technisch hergestellte, bebaubare Terrassen.

Der Autor stellte sich die Aufgabe, zu ergründen, welche biologische Bedeutung den verschiedenen menschlichen Einflüssen auf einzelne wichtigere Pflanzen, insbesondere auf Bäume, so wie auf die Sukzession der Phytocoenosen in diesem Gebiete zukommt.

Eingriffe, die den Baumhabitus ändern

Nach traditioneller Ackerbau- und Viehzuchtökonomik wurden in diesen Gegenden Jahrhunderte hindurch gewisse sehr drastische Eingriffe, die den Habitus der Bäume gründlich veränderten, durchgeführt. Sehr oft und allgemein angewandte Eingriffe sind: das Fällen, Abbrennen und

Mähen, einen ebenso drastischen Effekt hatte die Beweidung. Das Pfropfen und das Einkerbigen der Bäume zwecks Harzgewinnung zählen auch zu dieser Eingriffsgruppe, sind aber seltener in Anwendung und haben keinen so drastischen Effekt.

Die traditionelle Ökonomik hat in diesen Gegenden einen so niedrigen Wald gezüchtet, dass eine aus degradierten Bäumen zusammengesetzte Vegetation entstanden ist, die überhaupt nicht mehr als Wald bezeichnet werden kann. Diese Formen wurden von Adamović »Šibljak — Formation« (Busch-Formation), wenn sie aus laubwerfenden Gehölzen bestehen, und »Macchie«, wenn sie einen überwiegend immergrünen Bestand bilden, benannt. Šibljak und Macchie werden vielfach ausgewertet: zur Brennholzgewinnung, zum Füttern des Viehs mit abgehauenen Ästen und als Weideplätze. Im niedrigen Buchenwald der Učka und Čičarija war das Herstellen von Holzkohle verbreitet.

Die Bäume, die einem ständigen Behauen ausgesetzt waren, regenerierten immer wieder aus Adventivknospen und veränderten ihren ganzen Habitus. Einen normal entwickelten Baum könnte man in morphologischer Hinsicht als einen radiär-symmetrischen Organismus charakterisieren mit starker Extension und diffuser Verzweigung in Richtung zweier entgegengesetzter Pole, zwischen welchen sich der Stamm als Achse der radiären Symmetrie befindet und nach seiner anatomischen Struktur und Funktion die diffuse Verzweigung des Wurzelpols mit dem diffus verzweigten Pol der Krone verbindet. Der Habitus eines »Baumes« aus dem Šibljak oder der Macchie ist ganz verändert. Der Eingriff, der den Stamm und die Krone zerstört, aktiviert eine grosse Anzahl der im Baumstock und den Wurzeln diffus verstreuten Adventivknospen. Es setzt ein Prozess reparativer Regeneration ein, der aber keinen einheitlichen Organismus zur Folge hat, da die Regenerierung gleichzeitig aus einer grösseren Anzahl von Zentren erfolgt: Jeder Schössling aus dem Baumstock entwickelt sich zu einem neuen Bäumchen, und aus dem reparativen Regeneration wird eine vegetative Propagation. An den meisten Pflanzen im Šibljak wurden erwähnte Eingriffe vielfach, und zwar schon seit den frühesten Entwicklungsphasen, in kürzeren oder längeren Zeitabschnitten wiederholt. Vom Verfasser wurden oftmals einzelne Schösslingsgruppen im Šibljak und in der Macchie untersucht. Es konnte häufig festgestellt werden, dass Sprosse derselben Art und Alters in regelmässigem Kreise erscheinen, als würde den Mittelpunkt des Kreises jene Stelle bilden, wo sich der verweste Baumstock befindet sollte. Oftmals ist der Baumstumpf noch nicht einmal vermodert. In gewissen geschonten Wäldern und Hainen an der Riviera von Opatija, wo schon hundert Jahre kein Behauen des Šibljaks resp. der Macchie stattfindet, haben sich sehr interessante Exemplare von Eichen, Ulmen, Kastanien und Steineichen entwickelt, die mittelhohe, aus demselben Baumstock entstandene Bäume sind und demnach identische Zwillinge, Trillinge, Vierlinge oder Fünflinge darstellen. Verfasser ist der Meinung, dass viele, in Šibljaks und Macchias nebeneinander wachsende Schösslinge derselben Baumart durch vegetative reparative Propagation ent-

standene Klons darstellen, die ihre Herkunft von demselben Ausgangssämling ableiten; weiterhin hält er es für glaubhaft, dass solche Klons — unter ständigem anthropogenem Einfluss — eine längere Reihe von Jahren leben können, als dies bei den Ausgangssämligen — wenn sie sich ohne den Einfluss drastischer antropogener Eingriffe hätten entwickeln können — der Fall sein würde.

Unter den Laubgehölzen heben sich durch grosse Fähigkeit einer Regeneration aus Stöcken hervor: Eichen (*Quercus pubescens* und *Q. cerris*), Ulme (*Ulmus suberosa*), Kleinblättrige Hainbuche (*Carpinus orientalis*), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), Gemeine Hainbuche (*Carpinus betulus*), Buche (*Fagus sylvatica*), Hollunder (*Sambucus nigra*) und viele andere Arten. Von den immergrünen Gehölzen besitzen eine grosse regenerative Fähigkeit: Steinlinde (*Phillyrea latifolia*), während der Ölbaum (*Olea europea*) in dieser Hinsicht den anderen Arten nicht nachkommt. Unter den Nadelgehölzen weisen die grösste vegetative Regenerationsfähigkeit Wachholderbüsche (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus* u. a.) auf. Durch Waldbrände oder wegen Harzgewinnung beschädigte Föhren können in beschränktem Mass die Schäden regenerieren. Doch nirgends in diesen Gebieten wurde vom Autor eine vegetative Propagation bei Nadelhölzern beobachtet, wie sie bei der Fichte (*Picea excelsa*) in der Gegend um Crepeljsko auf dem Ozren-Gebirge verbreitet ist.

Anlässlich der Beobachtungen, dass eine grosse Anzahl von Bäumen die Fähigkeit einer Propagation aus Adventivknospen, die in einem zurückgebliebenen Stock oder in der Wurzel zum Leben erwachen, besitzt, kam der Verfasser auf den Gedanken, ob die Entwicklung des Baumes durch Raunkiaer wohl genügend vollkommen charakterisiert ist, indem er von ihm als Phanerophyt dargestellt wurde. Unter dem Begriff Phanerophyt ist die Entwicklung eines Baumes, der aus Samen keimt und unter relativ günstigen Verhältnissen wächst, beschrieben. Bei solch einem Baume bestimmen die regulären terminalen und seitlichen Knospen den Entwicklungsgang und schaffen eine radiär symmetrische, verzweigte Form von hohem Wuchs: dieser Baum blüht beim Übergang in die fertile Phase, um nach hundertjährigem Fruktifizieren alt und hohl umzufallen und so Platz für den Nachwuchs, der ständig aus dem verstreuten Samen hervorgeht, zu schaffen. Der aus Samen entstandene Baumnachwuchs hatte in unseren Gegenden, die Jahrhunderte lang landwirtschaftlich übervölkert waren, keinen so ruhigen Entwicklungsgang. Die jungen Bäumchen wurden bald von Ziegen abgefressen und hatten noch in der frühen vegetativen Entwicklungsphase grosse Schäden durch Mobilmachung adventiver Knospen zu reparieren. Über die vegetativen Sprosse, denen es gelungen war, von Adventivknospen bis zu einer gewissen Höhe und Dicke heranzuwachsen, kamen nun Beil und Waldbrände, ihre Stöcke proliferierten wieder und wieder neue adventive und neue vegetative Sprosse. Die Entwicklung solch einer buschartigen Kolonie oder vegetativen Klons dirigieren die Adventivsprosse als innerer Faktor, und das Beschädigen des Stammes wirkt als Aussenbedingung. Verfasser schlägt den Ausdruck *Adventoblastophyt* vor, um

diesen Entwicklungstypus bei Bäumen zu bezeichnen (von: adventivus = = hinzukommend, blastos = Knospe und phyton = Pflanze). Der Autor hat nicht die Absicht, den Begriff Phanerophyt von Raunkiaer zu verdrängen, er möchte lediglich hervorheben, dass sich ein Baum gemäss seiner Reaktionsnorm — von den Kulturmassnahmen oder von den Naturverhältnissen abhängig — das eine Mal als Phanerophyt und das andere Mal als Adventoblastophyt entwickeln kann.

Einige durch Vegetationsdegradation hervorgerufene Effekte

Die Untersuchungen der durch Vegetationsdegradation verursachten ökologischen Effekte stossen auf methodische Schwierigkeiten, da die Degradation, aus schon erwähnten Gründen, auf dem grössten Teil des untersuchten Gebietes aufgehalten ist. Dies geschah indessen erst in ganz letzter Zeit, stellenweise ist das noch gar nicht offensichtlich, da nur einige der Eingriffe nicht mehr in Anwendung kommen. Wer diese Gegenden aus der Vorkriegszeit kennt und wer sich entsinnt, wie viel Schafe überall weideten, wird sich wundern, gegenwärtig nirgends auf diese Tiere zu stossen. Indessen kann man aber von Februar bis Mai, zur Zeit der frühjährlichen Feldarbeiten, am ganzen Horizont Rauchsäulen wahrnehmen. Immer noch ist das In-Brand-Stecken von Gesträuch auf Weiden, von dünnen Resten zwecks Reinigung der Wiesen, sowie von verschiedensten trockenen pflanzlichen Abfällen üblich.

Diese Phase, in welcher die traditionelle Landwirtschaft weicht und in der die Fälle von drastischen Eingriffen vermindert sind, bietet einen Vorteil für das Studium floristischer Bestände. Einzelne Büsche auf den Felsentriften und in den Garigues waren einst so stark von Ziegen abgefressen, dass sie gar nicht sichtbar waren: es blieben nur unterirdische Wurzelteile übrig. Gegenwärtig sind aus ihnen Sprosse hervorgegangen, die man feststellen kann, wenn auch an vielen Stellen noch keine ausgesprochene Vegetationsexpansion offensichtlich ist.

Die ackerbaulichen Eingriffe unterscheiden sich vielfach von jenen bei der Viehzucht gebräuchlichen, weshalb die Vegetationsdegradierung Unterschiede in Art und Intensität auf den dem Ackerbau oder der Viehzucht dienenden Flächen aufweist. Ausserdem befindet sich das Ackerland immer auf Flächen mit kleiner Neigung, während die Ziegen auch auf den steilsten Felsen weiden konnten. Der Dichtegrad der Pflanzendecke auf einer Fläche ist von folgenden simultan wirkenden Faktoren abhängig: den Klimaverhältnissen, der geologischen und geomorphologischen Beschaffenheit der Bodenunterlage und der Ausbeutungsart der betreffenden Fläche. Von dem Dichtegrad hängt nicht nur das physiognomische Aussehen der Vegetation, sondern auch die floristische Zusammensetzung ab.

Im allgemeinen kann gesagt werden, dass zur Zeit der stärksten Degradierung in diesen Gegenden jeder Standort viel mehr offen war, was eine stärkere Einwirkung von Sonne und Wind, Temperatur und Atmosphärenwechsel, sowie ein rascheres und stärkeres Abwechseln der

extremen ökologischen Verhältnisse bedingte. Überall waren photophile, xerophile und nitrophile Elemente preferiert, insofern sie die Fähigkeit besaßen, Behauen, Brand und Beweiden zu ertragen.

Auf Ackerland wurde neben einjährigen Kulturen und Obstbäumen auch der Ölbaum und die Weinrebe gezüchtet und zu dem Bestand einer Ackerwirtschaft gehörte auch ein Stück Wald. Bei Wohnstätten und hier und da auch auf Feldern wurden einzelne grosse Bäume, meistens Zürgelbaum (*Celtis australis*), Flaumeiche (*Quercus pubescens*), Steineiche (*Qu. ilex*), oder Falsche Korkeiche (*Qu. pseudosuber*) zwecks Schattenspendung zum Ausruhen gezüchtet. An der östlichen Küste von Istrien wurde, durch geologische und pedologische Verhältnisse bedingt, der Kastanienbaum (*Castanea sativa*) gepflegt und auf die gewöhnliche Kastanie wurde die Maroni gepfropft. Unter dem Schutz des Schattens dieser Bäume fanden verschiedene umbrophile Elemente ein Refugium. Heute finden wir deshalb auch den Lorbeerbaum (*Laurus nobilis*) gewöhnlich nur in der Nähe von Wohnstätten.

Auf Flächen, wo Viehzucht betrieben wurde, kam es zu einer weit stärkeren Degradierung. Die Weiden verwandelten sich, bis auf steile Felsen und Zinken, in Felsentritfen. Sehr steile Felsen und Zinken boten der Vegetation einen natürlichen Schutz vor der zu intensiven Ausbeutung durch Viehzucht. Auf Felsen und Zinken gab es immer Laub und immergrüne Gehölze und an einigen Stellen (Paklenica, Vidova gora auf Brač u. s. w.) ist die dalmatinische Föhre (*Pinus dalmatica*) von der überintensiven Ausbeutung verschont geblieben. In Istrien und im Kroatischen Küstenland blieb während der Zeit der stärksten Denudierung die Steineiche (*Qu. ilex*) und Steinlinde (*Phillyrea latifolia*) erhalten. Am stärksten wurden durch Denudierung Weiden auf steilen Hängen — aber nicht so steilen wie es die Felsen sind — getroffen. Stellenweise wurde im Vorfrühling noch das Verbrennen alten dünnen Grases, sowie des Gestrüps auf Feldern vorgenommen. Im Volke wird dem Abbrennen eine fruchtbarkeitsfördernde Wirkung zugeschrieben. Auf vielen Weiden sind auch Elemente der Dendroflora erhalten geblieben, aber nur solche, die die Fähigkeit besitzen, extreme Zustände zu ertragen, wie Stechdorn (*Paliurus aculeatus*), Kleinblättrige Hainbuche (*Carpinus orientalis*), Steineiche (*Quercus ilex*), Steinlinde (*Phillyrea latifolia*) und einige andere Arten. Von den Nadelhölzern konnten unter den extremen Verhältnissen, wie sie in den Šibljaks und Macchien herrschen, nur Wachholderarten (*Juniperus* sp. div.) erhalten bleiben, da sie von allen unseren Nadelhölzern zu reparativer Regeneration am meisten befähigt sind.

Einige durch Expansion der Vegetation hervorgerufene ökologische Effekte

Das Aufhalten der Degradierung der Vegetation begann schon um die Hälfte des XIX Jahrhunderts, einerseits durch Aufforstung und andererseits durch die ökonomische Umstellung eines Teiles der Bevölkerung die eine Intensitätsabschwächung der ackerbaulichen und tierzüchterischen Ausbeutung zur Folge hatte. Indessen kann von einer

ausgesprochenen Expansion der Vegetation erst in letzter Zeit die Rade sein, seit die Aufforstungsresultate in Augenschein treten und sich der grösste Teil der Bevölkerung der Industrie zugewendet hat und aufgehört hat, sich mit Landwirtschaft zu befassen. Um gewisse bedeutendere Charakterzüge der Vegetationsexpansion skizzieren und einige ökologische Effekte, die sie mit sich bringt, ins Auge fassen zu können, muss man den Expansionsvorgang auf vier verschiedenen Flächen verfolgen: a) auf Flächen, die mit degradierten Waldvegetation bewachsen waren (Šibljak, Macchie und kleine Bauernwälder), b) auf Ackerlandflächen, c) auf Felsentriften und denudierten Weideflächen und d) auf aufgeforsteten Flächen.

Obwohl der Šibljak, die Macchie und das kleine Bauernwäldchen Waldphytocoenosen darstellen, die durch ein Bewirtschaftungsregime starker Exploitation erhalten wurden, entwickeln sich diese Pflanzengesellschaften nicht in harmonischer Weise zu einem mittelhohen Wald, wenn die degradierenden Massnahmen aufhören. Diese Vegetationsformen, die als offene Kulturen unterhalten wurden, beginnen sich rasch zu schliessen, es entsteht sehr bald ein dichter Kronenschluss. Unter den Schösslingen desselben Baumstocks entsteht ein Daseinskampf. Die niedrigen photophilen Pflanzen, die ständige Mitglieder dieser Gesellschaften waren, doch ihres niederen Wuchses halber nicht imstande sind, so rasch und hoch wie die Elemente der Dendroflora zu wachsen, ersticken. Die immergrünen Elemente verdrängen mit ihrem stärkeren Schatten die laubabwerfenden. In der Expansionsphase wird die Axt wieder zu Hilfe genommen werden müssen, jetzt aber nach anderen Prinzipien geführt, um einen anderen Waldtypus zu schaffen.

Die Ackerbauflächen in Istrien und im Kroatischen Küstenland lagen obligat auf solid untermauerten Terrassen. Gegenwärtig kann man an vielen Stellen beobachten, wie der Wald über die Terrassen greift. Die verschiedenen Flächen sind im verschiedenen Grade vom Wald überwachsen. Unter Mošćenice, an vielen Stellen in der Kastavština und Kostrena, besonders an wenig steilen Hängen, sind die Terrassen gänzlich vom Wald eingenommen. An anderen Stellen sind die Terrassen in den Wald als natürliche, mit Gras bewachsene Lichtungen eingeschaltet. Interessant ist das Verwildern verwahrloster Ölgärten zu beobachten, wo die Elemente der Dendroflora aus dem verstreuten Samen die Stellen zwischen den Ölbäumen besiedeln.

Weiden und Felsentriften erlitten die stärkste Degradierung, und die Waldvegetation erneuert sich hier auf natürlichem Wege am schwersten. Aus Beobachtungen geht hervor, dass sich die Vegetation auf natürlichem Wege auf steiler gelegenen Weiden oft besser verbreitet als an weniger steilen. Diese Erscheinung erklärt der Verfasser dadurch, dass die Dendroflora-Elemente an sehr steilen Orten zur Zeit der stärksten Degradierung besser vor Schädigungen bewahrt blieben und also hier leichter regenerieren. Ferner ist es interessant zu erwähnen, dass sich gegenwärtig an vielen Weideflächen die Steineichenmacchie und an früheren Ackerflächen öfters eine Laubgehölzvegetation entwickelt.

Diese Erscheinung erklärt der Autor mit der Neigung: die weniger geneigten Flächen wurden zu Ackerbauzwecken benützt und auf diesen Standorten hat die laubabwerfende Vegetation ihr Refugium gefunden. Die immergrünen Elemente blieben meist auf steilen Felsen zurück.

Beide Vegetationselemente verbreiten sich nun nach allen Richtungen.

In diesen Gegenden vorwiegend an stark denudierten Flächen, wurde oftmalig und reichlich, auf einstigem Erbesitz, aufgeforstet: mit Föhren *Pinus halepensis* und *P. pinaster* bis 200 m/M, höher oben mit der Schwarzföhre (*P. austriaca*). Die Resultate sind enorm, ganze Gegenden sind verändert im Vergleich zu dem Aussehen am Anfang dieses Jahrhunderts. Obgleich an vielen Stellen diese Föhrenwälder gelegentlichen Bränden zum Opfer gefallen sind und an anderen Stellen während des Krieges gefällt wurden, sind das nur Lokalerscheinungen und diese Wälder sind fähig, sich auf natürlichem Wege zu erneuern. Die Föhrensamen werden überall verstreut, dringen in verwehrlose Obst- und Ölbaumgärten ein und gelangen auf Weideflächen. Auf weniger geneigten Standorten bilden die Föhrenwälder überwiegend reine Bestände. Auf steilen Standorten entstehen offene Bestände, in die sich natürlich regenerierte immergrüne und laubabwerfende Elemente einmischen und verschiedene neue Gesellschaften bilden.

REZIME

Autor izvještava o svojim zapažanjima vegetacije Istre, Hrvatskog primorja i nekih jadranskih otoka, a odnose se na degradaciju pod utjecajem čovjeka. Nakon nezadržane degradacije prošlih stoljeća zapaža se u toku posljednjih desetljeća postupna regeneracija i ekspanzija vegetacije.

ZUSAMMENFASSUNG

Beobachtungen über die Vegetation von Istrien, Kroatischem Küstenland und einigen adriatischen Inseln mit Rücksicht auf den Einfluss der anthropogenen Faktoren. Die Vegetation wurde in den vergangenen Jahrhunderten sehr stark degradiert, wird aber in den letzten Jahrzehnten stufenweise regeneriert.

RIASSUNTO

Osservazioni sulla vegetazione dell'Istria, Litorale Croato e d'alcune isole adriatiche, con particolare riguardo all'azione dei fattori antropogeni. La vegetazione, negli ultimi secoli, era stata profondamente degradata, ma negli ultimi decenni sta gradatamente rigenerandosi.