

# Die Stellung der Croatisch-Slavonischen Inselgebirge zu den Alpen und dem Dinarischen Gebirgssystem

Von Prof. Dr. C. Diener

Aus der großen Alluvialebene des kroatischen Zwischenstromlandes zwischen Drau und Save erhebt sich eine Anzahl inselartig aufragender älterer, von Tertiärbildungen umgebener Gebirgskerne, die, obschon heute durch weite Zwischenräume niedrigen Alluviallandes getrennt, doch ihre Zusammengehörigkeit durch gemeinsame Merkmale ihres geologischen Baues zu erkennen geben.

Diese Gebirgsinseln sind die folgenden:

1. Das Agramer Gebirge,<sup>1)</sup> ein 38 *km* langer SW.—NO. streichender Kern von alten Schiefen mit Dioritstöcken, die im Sleme Vrh (1085 *m*) den Culminationspunkt des Gebirges bilden. Dem Südfuße des Thonschiefermassivs folgt eine schmale Zone von Flysch mit Fucoiden. Auf dem Nordabhänge des östlichen, niedrigeren der beiden Abschnitte, in die der Inselkern durch einen tiefen Einschnitt getheilt wird, liegen transgredierende Gosauschichten mit Diabasstöcken. Kalke und Dolomite unbestimmten Alters, vorwiegend wohl der Triasformation angehörig, finden sich an vielen Stellen, theils in der Umrandung (insbesondere am Südfuße), theils in Synklinalen des Schieferkernes.

2. Das Kalniker Gebirge,<sup>2)</sup> nördlich von Kreuz, bildet einen in der Streichrichtung vom Agramer Gebirge gegen ONO. abweichenden Aufbruch von Glimmerschiefer, Grauwacken und Sandsteinen mit Einschaltungen von Serpentin und Kalken unbestimmten Alters.

3. Das Moslaviner Gebirge<sup>3)</sup> (489 *m*) besteht ausschließlich aus krystallinischen Gesteinen (Glimmerschiefer und Granit).

4. Das Požeganer Gebirge<sup>4)</sup> (984 *m*), ein WO. streichendes Ellipsoid von krystallinischen Gesteinen mit aufgesetzten Schollen von Carbon-

---

<sup>1)</sup> G. Pilar, Grundzüge der Abyssodynamik, Agram 1881, Cap. XV.

<sup>2)</sup> L. v. Vukotinovich, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., IV. Bd., 1853, p. 550. H. Wolf, *ibid.* 1861/62, Verhandl., p. 229.

<sup>3)</sup> L. v. Vukotinovich, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., III. Bd., 1852; p. 92—95.

<sup>4)</sup> D. Stur, Verhandl. K. K. Geol. Reichs-Anst. 1861, p. 115 und 200, K. M. Paul, *ibid.* 1871, p. 194 und 333.

schiefern, mariner Trias und Schiefern unbestimmten Alters mit Felsitporphyren und Tuffen. Die Entwicklung der Trias bietet einige bemerkenswerte Eigenthümlichkeiten. Ueber Werfener Schiefern folgen Kalke, denen bei der Ruine Velika nach Stur Daonellschiefer eingelagert sind. Den Abschluss bildet ein Complex bunter, dem Keupermergel der Karpathen vergleichbarer Schiefer.

5. Das Orljava-Gebirge (637 m), die Fortsetzung der krystallinischen Südwesthälfte des Požeganer Gebirges. Ein Höhenzug aus krystallinischen Schiefer- und Eruptivgesteinen, Triaskalken, eocänen Sandsteinen und Conglomeraten.

6. Die Fruška Gora oder das Vrđnik-Gebirge<sup>1)</sup> (539 m). Eine 35 km lange, WO. streichende Kette aus krystallinischen Felsarten, die von Zügen von Serpentin und von Glaukophangesteinen<sup>2)</sup> begleitet werden. Auf dem krystallinischen Grundgebirge liegen fossilführende Mergel und Kalke der Kreideformation in der Facies der Gosauschichten. In diesen Gosauschichten bilden Serpentine und Tuffe dem Schichtstreichen entlang sich ausbreitende Lagergänge. Einem Ausläufer der Fruška Gora entspricht wahrscheinlich auch die aus grünen Dioritschiefern und Diabasschiefern bestehende Masse des Festungshügels von Peterwardein.

Allen Kroatisch-Slavonischen Inselgebirgen ist die Umgürtung durch mächtig entwickelte tertiäre Randzonen gemeinsam. Die Tertiärserie beginnt in der Regel mit den Sotzkaschichten des Oberoligoäns und reicht bis zu den pliocänen Congerien- und Paludinschichten hinauf.

Ueber die Stellung der Kroatisch-Slavonischen Inselgebirge zu der südlichen Kalkzone der Ostalpen und zu den Ketten des dinarischen Falten-systems hat sich in dem vorletzten Jahrzehnt des abgelaufenen Jahrhunderts ein vollständiger Umschwung der Meinungen vollzogen. Von der Mehrzahl der älteren Beobachter, die zum Theil selbst an der geologischen Erforschung jener Inselkerne betheiligt waren, sind die letzteren als eine Fortsetzung der Südalpen angesehen worden. Diese Ansicht hat ihren schärfsten Ausdruck bei Lenz gefunden, der noch die Fruška Gora als eine Fortsetzung der kroatischen Höhenzüge betrachtete, die ihrerseits nur die südöstlichsten Ausläufer der Südalpen und ein Gegenstück zu dem Rosalien- und Leithagebirge in den Nordalpen seien. Von ähnlichen Erwägungen ausgehend, sieht F. v. Hauer<sup>3)</sup> die aus den Niederungen zwischen Drau und Save auftauchenden krystallinischen Inseln — „wenn auch mit weniger Sicherheit als jene im Norden (Rosalia, Leithagebirge)“ — als eine Fortsetzung des südöstlichen Armes der Mittelzone der Ostalpen an. Auch E. Sueß ist in seinen älteren Schriften dieser Meinung beigetreten, indem er die Kroatisch-Slavonischen Inselgebirge als einen der auseinander treten-

---

<sup>1)</sup> O. Lenz: „Beiträge zur Geologie der Fruška Gora in Syrmien“, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., XXIII. Bd., 1873, p. 295—316; A. Koch: „Neue Beiträge zur Geologie der Fruška Gora in Ost-Slavonien“, *ibid.* XXVI. Bd., 1876, p. 1—49.

<sup>2)</sup> M. Kispatic, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., XXXVII. Bd., 1887, p. 35.

<sup>3)</sup> F. v. Hauer, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., XVIII. Bd., 1868, p. 8.

den Strahlen jenes Fächers betrachtete, in den sich die einzelnen Zweige der Ostalpen gegen die pannonische Tiefebene hin auflösen.<sup>1)</sup>

Eine veränderte Auffassung hat sich erst durch die Arbeiten von E. v. Mojsisovics Bahn gebrochen. Durch seine Uebersichtsaufnahmen in Bosnien wurde dieser Beobachter dazu geführt, in den Kroatisch-Slavonischen Inselgebirgen nicht mehr Theile der Ostalpen, sondern Reste eines alten Massivs zu erkennen, des „Orientalischen Festlandes“, das als stauendes Hindernis der Gebirgsfaltung einen gewissen Widerstand entgegengesetzte und durch sein keilförmiges Eindringen in den Zwischenraum zwischen den Südalpen und den dinarischen Ketten diese beiden Faltensysteme auszuweichen und auseinanderzutreten veranlasste.<sup>2)</sup> Von Tietze bekämpft, von Hoernes vertheidigt, hat diese Auffassung allmählich die ältere verdrängt, insbesondere seit E. Sueß dieselbe acceptierte und weiter ausgestaltete.<sup>3)</sup> Auch ich selbst habe in einer im Jahre 1899 veröffentlichten übersichtlichen Darstellung der Structur der Ostalpen<sup>4)</sup> der von E. v. Mojsisovics und E. Sueß vertretenen Auffassung der Kroatisch-Slavonischen Inselgebirge als einer den Ostalpen fremden Masse von dreieckigem Umriss gegenüber der älteren Meinung F. v. Hauers den Vorzug gegeben. Dennoch kann die erstere, gegenwärtig fast allein herrschende Anschauung einer Kritik nicht Stand halten.

Die Merkmale, die es uns ermöglichen sollten, alte, den Alpen fremde Massen als solche zu erkennen und von jenen zu trennen, sind zweifacher Art. Sie bestehen einmal in einer abweichenden Zusammensetzung, indem die Serie der pelagischen Sedimente in den Alpen eine vollständigere ist, zweitens in der Abwesenheit junger faltender Bewegungen in den alten Massiven. Auf diesen Merkmalen beruht wenigstens der große Contrast des nördlichen Vorlandes der Ostalpen und Karpathen, nämlich der Böhmisches Masse, der Sudetischen Scholle und der Podolischen Platte, mit den jungen Faltungen jener Kettengebirge. Ein gleicher scharfer Gegensatz besteht nicht zwischen den Südalpen, beziehungsweise den dinarischen Faltungen und den Kroatisch-Slavonischen Inselgebirgen.

Innerhalb des Gebietes der Inselgebirge ist die Schichtfolge nicht unvollständiger als innerhalb der ostalpinen Centralzone, die bei einem solchen Vergleich naturgemäß in erster Linie herangezogen werden muss. Carbonische Binnenablagerungen, marine Trias, Gosauschichten und Eocän, das ist genau dieselbe Serie der Transgressionen, wie wir sie in den von marinen Transgressionen oder Ingressionen verhältnismäßig am häufigsten betroffenen Theilen der ostalpinen Centralzone, z. B. am Nordrande des Beckens von Klagenfurt, treffen. Auch die Anzeichen junger tektonischer Bewegungen sind in der tertiären Umrandung der einzelnen Gebirgsinseln deutlich ausgesprochen. In der Fruška Gora sind nach den Untersuchungen von A. Koch die cretacischen Gosauschichten allenthalben steil aufgerichtet,

1) E. Sueß: „Die Entstehung der Alpen“, p. 44.

2) E. v. Mojsisovics in „Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina“, p. 19.

3) E. Sueß: „Das Antlitz der Erde“, I. Bd., p. 350.

4) Petermanns Geographische Mittheilungen 1899, p. 204.

stellenweise sogar auf den Kopf gestellt. In der tertiären Randzone dieses Gebirges stehen bei Ledince die miocänen Leithakalke beinahe senkrecht, ein Beweis für die großen in der Richtung gegen Peterwardein streichenden Schichtstörungen, die hier während der jüngeren Tertiärzeit erfolgt sind. Die Nachweise so junger Schichtstörungen sind fast in allen tertiären Randzonen der Kroatisch-Slavonischen Inselgebirge erbracht worden. Nach den Mittheilungen von K. Kramberger-Gorjanović<sup>1)</sup> steigt in der Umrandung des Agramer Gebirges selbst noch in den pontischen Schichten der Neigungswinkel bis zu 40°. In der Umrandung des Požegener Gebirges machen, wie Stur<sup>2)</sup> angibt, die sarmatischen Cerithienschichten noch alle Störungen des marinen Miocäns mit, und am Südrande des Orłjava-Gebirges stehen sie geradezu auf dem Kopfe.

Es haben ferner die neuesten Aufnahmsarbeiten von K. Kramberger-Gorjanović gezeigt, dass zwischen den westlichen Gebirgsinseln und den Ketten des südalpinen Savesystems ein inniger tektonischer Zusammenhang besteht. Ich lege der nachfolgenden Darstellung die treffliche Uebersicht des genannten Beobachters über die Gebirgszüge des nordwestlichen Kroatien zugrunde.<sup>3)</sup>

Die nördlichste, alpine Kette, die über die steirische Grenze nach Kroatien eintritt, bildet ein Glied des Drauzuges, dessen triadische Aufbrüche Dreger<sup>4)</sup> vom Wotsch bis zum Dreikönigsberg, SW von Friedau, verfolgt hat. Der östlichste Abschnitt des Drauzuges, an dessen Südrand die von Teller beschriebenen Klippen verknüpft mit vulcanischen Gesteinen entlang der südsteirischen Thermallinie hervortreten, beschreibt einen flachen, gegen S. convexen Bogen. Dementsprechend zeigt die Ravna Gora (680 m) am Ostende des Drauzuges NO.-Streichen. Die beiden den Triaskern auf der Nord- und Südseite begleitenden Faltenzüge aus Tertiärgesteinen, das Kolos- und Macel-Gebirge, verrathen die Tendenz, gegen O. auseinanderzutreten.

Die südlich von der Ravna Gora folgenden Ketten in Nordwestkroatien gehören dem Savesystem<sup>5)</sup> der südlichen Kalkzone der Ostalpen an. Unter den fünf Zügen des Savesystems, die Th. v. Zollikofer, Lipold und Stache unterscheiden, erstrecken sich der Tüfferer Zug, die Rudenza und die Orlica bis auf kroatisches Gebiet. Dreger hat auf den Zusammenhang des vorwiegend aus Andesittuffen bestehenden Gebirgszuges von Hum mit jenem des Dost bei Cilli, einem Gliede des Tüfferer Zuges, hingewiesen. Dass die Rudenza von Windisch-Landsberg über Pregrada in der Ivančica

---

<sup>1)</sup> K. Kramberger-Gorjanović: „Das Tertiär des Agramer Gebirges“, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., XXXVII. Bd., 1897, p. 562.

<sup>2)</sup> D. Stur, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst. XII. Bd., 1861/62, p. 287 und 293.

<sup>3)</sup> K. Kramberger-Gorjanović: „Geologische Uebersichtskarte der Königreiche Kroatien und Slavonien“. 1. Lief., Erläuterungen zur geologischen Karte von Vinica, Agram 1902, p. 6—11.

<sup>4)</sup> J. Dreger, Verhandl. K. K. Geol. Reichs-Anst. 1893, p. 92; 1894, p. 69.

<sup>5)</sup> Als „Savesystem“ ist mit Stache die Zone enggedrängter, WO. streichender Faltungen im S. der Steiner Alpen und des Menin Plateaus zu bezeichnen, die die Save zwischen Krainburg und Gurkfeld durchbricht.

sich fortsetzt, war schon Foetterle<sup>1)</sup> bekannt. Die langgestreckte Kette der Ivančica besitzt ONO-, in ihrem östlichsten Theile fast reines W.—O.-Streichen. Etwas gegen N. weicht von dieser Streichrichtung die Fortsetzung des Orlicazuges auf kroatischem Boden ab, die Kramberger-Gorjanovič über den Cesargrader Gebirgsstock, Krapina-Töplitz, Galovac und St. Vid bis in den Zug der Štrugača verfolgen konnte. Damit haben wir uns dem ersten der eigentlichen Inselgebirge, dem Kalniker Gebirge schon sehr erheblich genähert. Kramberger-Gorjanovič betrachtet dasselbe als eine nach N. verschobene Fortsetzung des Agramer Gebirges. In seiner Streichrichtung nimmt es eine Mittelstellung zwischen dem letzteren und der Ivančica ein. Das Agramer Gebirge selbst besitzt NO-Streichen. Die Hügel von Maria Gorica mit ihrem carbonischen Kern stellen eine Verbindung mit dem Samoborer Gebirge zwischen Save und Kulpa her.

Die tektonische Stellung des Samoborer Gebirges ist bis vor kurzem unklar geblieben. Nach den spärlichen Aufnahmeberichten älterer Beobachter mochten mit Recht Zweifel darüber bestehen, ob dasselbe besser als ein Glied des Savesystems oder der dinarischen Falten des Karstlandes zu betrachten sei. Lipold und Stache hielten die Zugehörigkeit seines nördlichen Abfalles, der als Uskoken- oder Gorianza-Gebirge (1184 m) die Grenze zwischen Krain und Kroatien bildet, zum Savesystem für erwiesen. Dagegen stellte Stur<sup>2)</sup> das Samoborer Gebirge zum Karstsystem. In der That scheint das Streichen der älteren Aufbrüche (paläozoische Schiefer westlich von Samobor, Werfener Schichten im Thale von Podturnia) jenem der dinarischen Falten zu entsprechen. Auch das Auftreten von transgredierenden Kreidesedimenten, die nach F. v. Hauer der echten Scaglia entsprechen, auf den Triaskalken konnte eher als ein Argument für als gegen die Zugehörigkeit zum Karstsystem angesehen werden. Die breite Zone von Kreidekalken, die sich an das Samoborer Gebirge im Westen anschließt, zeigt bereits unzweideutig das dinarische Streichen. Ueber die Beziehungen dieser Kreidezone zu den Triaskalken des Samoborer Gebirges lassen uns Sturs Notizen und Profile leider vollständig im Stich.

Erst durch die Untersuchungen von Kramberger-Gorjanovič ist Klarheit in diese Verwirrung gebracht worden. Das Samoborer Gebirge darf nunmehr als ein dem Wacher- und Orlicazug sich anschließendes Glied des Savesystems angesehen werden, dessen einzelne Züge von N. gegen S. zu aus der normalen WO.-Streichrichtung des Hauptstammes der südlichen Kalkzone ihr Streichen mehr gegen NO. wenden. Agramer und Samoborer Gebirge aber sind als ein einheitliches, nur durch die Saveniederung unterbrochenes tektonisches Element anzusehen. Samoborer, Agramer und Kalniker Gebirge erscheinen auf diese Weise als Fragmente eines ehemals zusammenhängenden Gebirgszuges, des südöstlichsten im Savesystem. Ihre nahen Beziehungen zu anderen Ketten des letzteren Systems sprechen sich auch in dem Umstande aus, dass sie in übereinstimmender Weise von Quer-

<sup>1)</sup> Foetterle, Verhandl. K. K. Geol. Reichs-Anst. 1861/62, p. 82.

<sup>2)</sup> D. Stur: „Bericht über die geologischen Uebersichtsaufnahmen im mittleren Theile Kroatiens“, Jahrb. K. K. Geol. Reichs-Anst., XIII. Bd., 1863, p. 485—523, insbes. 488 ff.

brüchen zerstückelt werden, und dass insbesondere eine auffallende Querstörung von erheblicher Länge (Krambergers „Kroatische Thermenlinie“), auf der Krapina-Töplitz und Bad Stubica liegen, durch den Zug des Wotsch, die Ivančica und Štrugača hindurch bis in das Agramer Gebirge reicht.

Aus allen diesen Thatsachen scheint mir mit voller Deutlichkeit hervorzugehen, dass in dem Kroatisch-Slavonischen Zwischenstromlande ein Gebiet, das in seiner Zusammensetzung dem südöstlichen Abschnitte der ostalpinen Centralzone gleicht, gleichzeitig mit der dinarischen Region und dem Savesystem in Falten gelegt worden ist, die eine ausgesprochene UeberEinstimmung mit der Streichrichtung des letzteren zur Schau tragen. Es liegen daher in den Inselgebirgen des Kroatisch-Slavonischen Zwischenstromlandes wohl nicht die Reste einer den Ostalpen fremden Masse, sondern Bestandtheile der Ostalpen selbst vor, krystallinische Aufbruchswellen, vergleichbar dem Massiv der Cima d'Asta, Fragmente eines Strahles des ostalpinen Fächers im Sinne der älteren Auffassung von F. v. Hauer und E. Sueß.<sup>1)</sup>

Damit erscheint das Problem der tektonischen Stellung der Kroatisch-Slavonischen Inselkerne fast wieder auf den Standpunkt vor dem Eingreifen von E. v. Mojsisovics und E. Sueß in den Achtzigerjahren zurückgeführt. Gleichwohl dürfen wir den positiven Gewinn, den wir dem Eingreifen jener beiden Forscher in die hier erörterte Frage verdanken, nicht unterschätzen. Der Einfluss des Gebirgsstückes, dem die Inselkerne zwischen Drau und Save angehören, als eines stauenden Hindernisses auf die Entwicklung eines Theiles der dinarischen Falten, insbesondere der Bosnischen Flyschzone, lässt sich keineswegs in Abrede stellen. Es dürfte vielmehr in dieser Hinsicht den Ausführungen von E. v. Mojsisovics beizupflichten sein, der einen solchen Einfluss auf den Umstand zurückführt, dass jenes Gebirgsstück als eine Region älterer Faltung „aus dem Zeitabschnitt, in welchem die südalpinen Hochgebirge und die nördlichen Kalkalpen dauernd über das Meeresniveau emporgeschoben wurden“, der dinarischen Region gegenüberstand. Während der jüngeren Tertiärzeit sind beide nochmals von fallenden Bewegungen betroffen worden. In der Thatsache, dass der Gebirgsschub sich über die Bosnische Flyschzone und über die Kroatisch-Slavonischen Inselgebirge gleichzeitig erstreckte, kann kein Argument gegen einen Einfluss der letzteren auf die Entwicklung der ersteren erblickt werden. Denn es gibt innerhalb der größeren, besser bekannten Faltengebirge nicht selten

<sup>1)</sup> Thatsächlich unklar erscheint nur noch die tektonische Stellung der kleinen Gebirgsmasse bei Brod, die aus den drei hart am Saverande liegenden Granit- und Phyllitkuppen des Prosara-Gebirges, der Motajica und von Gradačac besteht. Der Granit ist verschieden von jenem des nahen Orljavagebirges. Vielleicht hat man es in dieser Gebirgsmasse wirklich mit einem westlichen Ausläufer der serbischen Masse zu thun, an der die Falten der bosnischen Flyschzone gestaut sind. Auf den Phylliten der Motajica liegt unmittelbar eine Scholle von Flyschsandstein. Die alles überwuchernde Vegetation erschwert den Einblick in die tektonischen Beziehungen dieser älteren Gebirgsstücke zu ihrer Umgebung. Nähere Angaben über die Gebirgsmasse von Brod bei E. Tietze in „Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina“, 1880, p. 104.

Elemente, die einen gemischten Charakter insoferne besitzen, als sie während verschiedener Phasen der Gebirgsbildung eine verschiedene tektonische Rolle spielen. Solche Elemente sind beispielsweise innerhalb der Ostalpen das Porphyryplateau von Bozen oder das Bachergebirge. Der Einfluss des Bachermassivs auf die Entwicklung der Falten des Drauzuges ist unverkennbar, obwohl beide in postcretacischer Zeit noch einmal gleichzeitig von gebirgsbildenden Bewegungen ergriffen worden sind. Frech versucht sogar den bogenförmigen Verlauf der gesamten Südalpen auf den Einfluss eines paläokarnischen, aus der Carbonepoche stammenden Gebirgskernes zurückzuführen, der von den faltenden Bewegungen, die zur Aufrichtung des Drauzuges und der südlichen Kalkzone führten, ebenfalls in sehr intensiver Weise mit betroffen wurde.

Auch die Region der Kroatisch-Slavonischen Inselgebirge ist ein tektonisches Element gemischten Charakters, wie der Bacher. Solche Elemente sind vorwiegend von älteren Faltungen betroffene Kerne, variscische Horste. Werden sie in jüngeren Faltungsphasen von gebirgsbildenden Bewegungen in milder intensiver Weise ergriffen als ihre Umgebung, so können sie der letzteren gegenüber die Rolle stauender Hindernisse spielen.

---