

## Tektonische Gesetzmäßigkeiten im Verlauf des Tajoflusses (Zentralspanien)

VON FRANZ LOTZE, Wien (z. Zt. im Felde)

(Mit einer Abbildung)

Der Tajo, der bedeutendste Strom Zentralspaniens, fließt aus dem Neukastilischen Tertiärbecken (zwischen Madrid, Cuenca und Albacete) entlang dem ausgedehnten Massiv des Hauptscheidegebirges im großen Ganzen westwärts, bis er (mit seinem Unterlauf) in die „Iberische Transversalsenke“ (LOTZE 1943) eintritt und damit endgültig gegen Südwesten abbiegt. Er benutzt in seinem mittleren Teil eine Ost-West-Furche bzw. -Senke („Tajo-Einwalmung“; „Fosa del Tajo“ bei ED. HERNÁNDEZ-PACHECO 1929), die zwei große Hochschollen, die Guadarrama-Gredos-Hochscholle im Norden („Zentralkastilischer Block“ bei SCHWENZNER) und den ausgedehnten Grundgebirgskomplex der Montes de Toledo—Extremadura im Süden, voneinander trennt.

Der Flußlauf ist in diesem seinen Mittelabschnitt nun keineswegs geradlinig, sondern zickzackförmig. Daß dabei aber bestimmte Gesetzmäßigkeiten bestehen und daß diese zum tektonischen Bau Beziehungen aufweisen, ergibt sich bei einer genaueren Betrachtung der Einzelverhältnisse.<sup>1)</sup>

Der Tajo fließt östlich von Madrid zunächst in südwestlicher Richtung. Östlich Aránjuez wendet er sich dann gegen Westen, an der Einmündungsstelle des Río Jarama aber knickt er plötzlich gegen Südwesten ab. Dieser Richtung bleibt er bis Toledo getreu, um sich dort erneut westwärts zu wenden, bis der Río Guadarrama von Nordosten her einmündet. Sofort nimmt er — im einzelnen mäandrierend — wieder südwestlichen Verlauf an, wendet sich bald aber erneut gegen Westen bzw. Nordwesten und strömt dabei etwa bis Talavera geradezu dem großen Gebirgskörper entgegen. Bei Talavera de la Reina, im Einmündungsgebiet des von Nordosten kommenden Río Alberche, biegt er wieder scharf gegen Südwesten ab. Diese Richtung behält er bis östlich El Puente del Arzobispo bei, wo er sich — ähnlich wie bei Toledo — wieder westwärts wendet, um zuletzt erneut gegen Nordwesten einzuschwenken, — in Richtung auf das Gebirge. Das bleibt so, bis von Nordosten her der Río Tietar einmündet, und wiederum knickt er gegen SW ab. In dieser Richtung fließt er bis östlich Garrovillas; dann folgt erneut ein Stück ost-westlichen und schließlich nordwestlichen Verlaufs — bis Alcántara nahe der portugiesischen Grenze, wo von Nordosten der Río Fresneda kommt.

Der betrachtete Teil des Tajolaufes setzt sich also zusammen aus dreierlei, der Richtung nach verschiedenen Stücken: Nordost-Südwestabschnitten, die als „a-Stücke“ bezeichnet seien, Ost-West-Abschnitten

<sup>1)</sup> Hier an der Ostfront steht mir an Literatur nur die wichtige Arbeit SCHWENZNER's zur Verfügung, in der übrigens das sonstige Schrifttum verarbeitet ist.

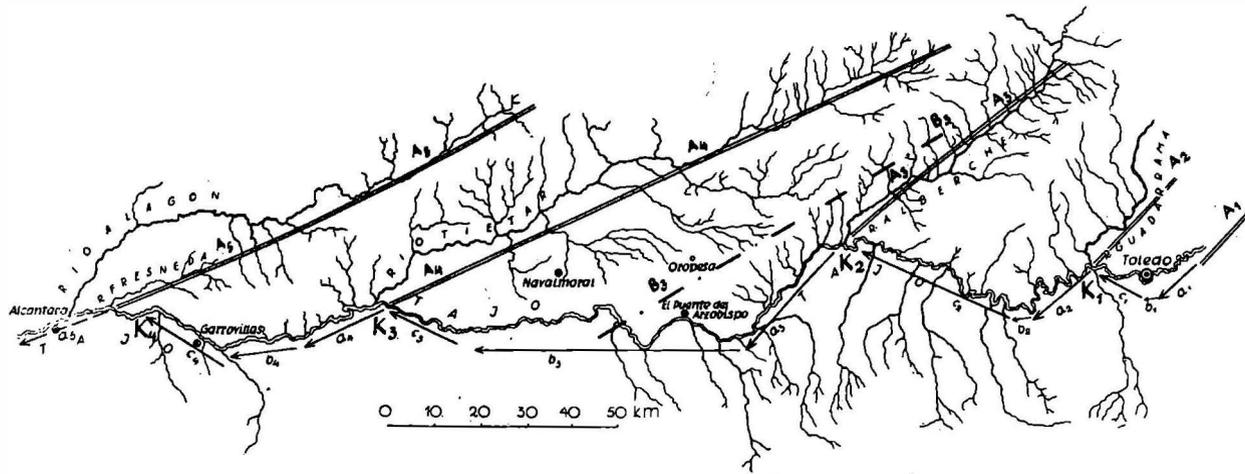


Abb. 1.

Der Mittelteil des Tajo-Laufes in seinen Beziehungen zum tektonischen Bau.

A<sub>1</sub> bis A<sub>3</sub>: Senkungsachsen. B<sub>3</sub>: Hebungsachse.

Maßstab: 1:1.500.000.

(„b-Stücke“) und Südost-Nordwest-Abschnitten („c-Stücke“). Wir können — wenn wir von dem völlig im Neukastilischen Becken liegenden Abschnitt bei Sayatón absehen — fünf a-Stücke ( $a_1$  bis  $a_5$ ; s. Abb. 1) unterscheiden; mit demjenigen von Sayatón (östlich vom Rande der Abbildung) sind es sechs. Die zwischen a und c vermittelnden b-Stücke sind nicht immer ganz deutlich (so nicht  $b_1$  und  $b_2$ ). Vier c-Stücke zeichnen sich zwischen Toledo und der portugiesischen Grenze ab (s. Abb.).

Zwischen dem jeweils vorausgehenden c- und dem nachfolgenden a-Stück bestehen meist scharfe Knickpunkte ( $K_1$ ,  $K_2$  usw.). Sie fallen zusammen mit der Einmündung von aus Nordost kommenden Nebenflüssen, so  $K$  mit derjenigen des Río Jarama (östlich des Kartenrandes),  $K_1$  des Río Guadarrama,  $K_2$  des Río Alberche,  $K_3$  des Tietar und  $K_4$  des Río Fresneda.

Diese Flüsse weisen — wenigstens in ihrem Unterlauf — sämtlich auch die südwestliche Richtung der a-Stücke des Tajo auf, und so schließen sich dessen a-Stücke mit den gleichlaufenden Abschnitten der Nebenflüsse zu A-Zonen zusammen. So liegt in der  $A_1$ -Zone das  $a_1$ -Stück des Tajo, der Unterlauf des Río Jarama und der Río Henares, in der  $A_2$ -Zone das  $a_2$ -Stück des Tajo und der Unterlauf des Río Guadarrama usw.

a-Richtung und Verlauf der A-Zonen entsprechen ausgeprägten tektonischen Richtungen der zentralen Meseta. So folgt der Südostabbruch des Hauptscheidegebirges gegen das Neukastilische Becken dieser Richtung; ihr folgen die Einbruchszonen von Torrelaguna und Abbrüche bei Segovia. Die A-Zonen gehen also diesen markanten tektonischen Richtungen zumindest parallel. Darüber hinaus entspricht nach SCHWENZNER der Verlauf des Río Henares der Tiefenlinie einer Einbiegungszone des von ihm so benannten  $M_2$ -Niveaus (einer alten Abtragungsfläche mit Beschotterung), und das Gleiche ist beim Río Tajo im Gebiet von Sayatón der Fall. Hier sind also unsere A-Zonen die Achsenbereiche morphogenetischer Senkungswannen.

Das ist nun offenbar auch bei den übrigen A-Zonen der Fall, und zwar besonders ausgeprägt bei derjenigen des Río Tietar. Sie ist erstens eine tektonische Senke; denn hierin nimmt das Tertiär, das sich nach Südosten heraushebt und im Gebiet von Oropesa nur noch eine dünne und vielfach unterbrochene Hülle auf dem Altkristallin bildet, eine besondere Mächtigkeit an, und auch die jüngeren Deckschichten sind hier in größerer Verbreitung und Stärke entwickelt. Sie ist zweitens auch eine morphologische Senke, gegen die von den Seiten her die Entwässerung erfolgt. Einen besonders einprägsamen Eindruck bekommt man davon, wenn man die Straße von Oropesa nach Naval Moral fährt: Die sehr ausgeglichene, fast ebene Landoberfläche dacht sich ganz sanft ab gegen die im Norden schroff hervortretende Kette des Guadarrama-Gebirges, ganz entgegen dem sonst (z. B. im Alpenvorland) gewohnten Bilde.

Die A-Zonen sind also Senkungswannen, und in ihrem Kern verlaufen die a-Stücke des Tajo und seiner gleichgerichteten rechten Nebenflüsse. Die Achsen dieser Senken heben sich gegen Nordosten, so wie sie sich dem Gebirgskern nähern, flach heraus. Nach Südwesten endigen

alle die verschiedenen A-Wannen an der ost-westlich verlaufenden Süd-  
begrenzung der „Tajo-Einwalmung“.<sup>2)</sup>

Die A-Senken sind meist deutlich unsymmetrisch; so liegt die Senkungsachse A 4 näher dem Nordwestrande; ihre Südostflanke stellt eine breite Abdachung, die Nordwestflanke dagegen eine Steilkante dar. Im Untergrund der letzteren dürften im Tertiär Verwerfungen vorhanden sein, die im Quartär darüber nicht in Erscheinung treten. Dennoch handelt es sich um tektonische Großvorgänge, die anscheinend heute noch weitergehen. Die große Anhäufung des Quartärs in den A-Zonen und ihr morphologisches Erscheinungsbild — sie sind trotz ihrer Anfüllung mit Gebirgsschutt noch Senken, gegen die von den Seiten her die Entwässerung erfolgt und in denen das sich sammelnde Wasser dem Achsengefälle gemäß südwestwärts rinnt — sind Hinweise darauf.

Den A-Zonen gegenüber sind die B-Zonen Hebungsgebiete, in denen die Abtragung bereits seit dem Jungtertiär im Gange ist, so daß das Alttertiär hier größtenteils entfernt wurde und jüngere Ablagerungen keine größeren Mächtigkeiten annehmen konnten.

Das Erscheinungsbild des Tajotales selbst wechselt, je nachdem der Fluß in einer A- oder einer B-Zone verläuft. In letzteren zeigt er die schroffen, schluchtförmigen Einschnittformen, wie sie Gebieten mit aufsteigendem Untergrund charakteristisch sind.

Während die c-Stücke die durch eindeutiges Nordwestgefälle ausgezeichneten Flankenbereiche darstellen, sind die b-Stücke einerseits die Übergangs- und Zwischenbereiche zwischen den A- und C-Zonen, und andererseits entsprechen sie in Anordnung und Verlauf dem Südrand der Tajo-Einwalmung. Hier kommt die durch eine allgemeine, sanfte Neigung der Meseta gegen den Atlantik erzeugte westwärtige Gefällsrichtung ungeteilt zum Ausdruck, die in den A- und C-Zonen durch den Einfluß der Tektonik sozusagen in zwei zueinander senkrecht stehende Komponenten aufgelöst ist.

**Zusammenfassung:** Der Tajo folgt auf seinem Lauf vom Neukastilischen Becken zur Iberischen Transversalsenke einer ost-westlichen Einwalmung in der Meseta. Der Untergrund derselben ist durch eine Anzahl nordost-südwestlich sich erstreckender Hebungs- und Senkungszone gegliedert, durch die das Bild nordwestwärts geneigter Kippschollen zustandekommt; sie heben sich nach NO, gegen das Gebirge zu, heraus. Der Einfluß dieser Bauverhältnisse verleiht dem Tajo einen zickzackförmigen Verlauf: Auf den Flanken zwischen den Hebungs- und Senkungsbereichen der einzelnen Schollen fließt er gegen Nordwesten, im Kern der Senkungsbereiche gegen Südwesten, bis der Südrand der Tajo-

<sup>2)</sup> Es ist in der Tat auffallend, daß bei den von Süden kommenden, linken Nebenflüssen des Tajo den c- und a-Stücken entsprechende Richtungen nicht oder nur ganz untergeordnet vorkommen. Jedoch finden sich im südöstlichen Vorraum der Montes de Toledo wieder ähnliche Erscheinungen. Der Grundgebirgskomplex springt hier im Raume von Madridejos ostwärts gegen Quintanar de la Orden vor. Nahe dem Südostrand dieses Spornes liegt eine besondere morphologische Hochzone, und dieser ist ganz am Rande der Tertiärbucht von Daimiel eine Senke vorgelagert, die den A-Zonen des Tajo und seiner rechten Nebenflüsse nicht nur im Streichen, sondern auch der tektonischen Position nach entspricht. Dieser Zone folgt der Río Jigucla und weiter südwestlich eine Strecke lang der Río Guadiana, und gegen diese Senke geht von Süden her das hydrographische Gefälle.

Einwalmung erreicht und der Fluß gezwungen ist, zur nächsten Senkungszone durchzubrechen. Dieses Spiel wiederholt sich fünf- bis sechsmal. — Die Hebungs- und Senkungsvorgänge scheinen sich heute noch fortzusetzen.

#### Schrifttum

- HERNÁNDEZ-PACHECO, ED.: Los cinco ríos principales de España y sus terrazas. — *Trabaj. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, ser. geol.; Madrid 1928.  
 — : Datos geológicos de la meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo. — *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* **15**, S. 183—202; Madrid 1929.  
 LOTZE, FRANZ: Einige Probleme der Iberischen Meseta. — *Geotekton. Forsch.* **6**; Berlin 1943.  
 SCHWENZNER, J.: Zur Morphologie des zentralspanischen Hochlandes. — *Geogr. Abh.*, 3. R., **10**; Stuttgart 1937.

## Zur Frage des Zusammenhanges zwischen dem eurasischen und dem afrikanischen Kontinentalsockel

VON HANS PETER CORNELIUS, Wien

Die Hypothese, welche nach dem Vorgang von E. ARGAND und R. STAUB die Gebirgsbildung des alpinen Systems auf den Zusammenstoß des eurasischen und des afrikanischen Kontinentalblocks zurückführt, muß diese beiden für primär getrennt und erst durch die alpidische Gebirgsbildung zusammengeschweißt betrachten. Es sei hier nicht eingegangen auf die verschiedenen Einwände, welche bisher schon gegen diese Hypothese vorgebracht worden sind. Nur ein Punkt sei betont, der mir beim Lesen von KRENKEL's Geologie von Afrika<sup>1)</sup> auffällt, der mir unbedingt gegen solche Trennung der beiden Kontinentalblöcke in vor-alpidischer Zeit zu sprechen scheint.

Die (in der Hauptsache) festländische, bis lagunäre, „germanische“ Fazies der Trias herrscht nämlich nicht nur in der ganzen Pyrenäenhalbinsel — mit geringfügigen Ausnahmen, vgl. unten! — sondern sie greift auch nach Nordafrika über. Ihre roten Sandsteine und bunten Tone und Mergel mit Gips und Steinsalz, örtlich mit eingeschalteten Dolomiten und Rauhwacken sind dort zwar meist nicht genauer stratigraphisch zu gliedern und vom liegenden Perm vielfach nicht abzutrennen; immerhin zeigen spärliche Fossilvorkommen, daß Trias vorliegt. Die genannte Gesteinsvergesellschaftung mutet uns sehr vertraut an; ebenso das an einzelnen Orten transgredierende marine Rhät.

Diese „germanische“ Trias herrscht nun nicht nur in den „geosynklinalen“ Atlasketten<sup>2)</sup>, sondern auch in jenen, welche nach übereinstimmender Ansicht aller Beobachter Vorlandfaltungen auf dem afrikanischen Sockel darstellen, wie der Hohe Atlas.

<sup>1)</sup> Aus welcher alle folgenden Angaben über Nordafrika entnommen sind.

<sup>2)</sup> Wieder ein überzeugendes Beispiel dafür, daß Geosynklinalen nicht etwas sind, das zu den Festlandmassen in einem grundsätzlichen Gegensatz stünde, sondern, daß sie sich zu bestimmten Zeiten auf den Festlandmassen bilden!