

Das Ebrobecken¹

Oberseminar 1953

Zur Behandlung des Themas „Ebrobecken“ bestanden 2 Möglichkeiten:

- 1) den physisch geographischen + den anthropogeographischen Teil in gleicher Breite zu behandeln
- 2) einen dieser beiden Teile der Länderkunde zu Gunsten des anderen zu kürzen

Ich habe mich zur zweiten Möglichkeit entschlossen, damit wir mit Rücksicht auf die beschränkte Zeit, wenigstens in einen Teil der Probleme dieses Gebiets etwas tiefer eindringen können.

Nun zur Literatur: ...²

Wandkarte

Wie sich bei einer alten Festung zwischen dem äußeren + dem inneren Wall ein Graben hinzieht, so liegt das Ebrobecken als bereites, nach NW auskeilender Graben zwischen den Pyrenäen + dem iberischen Randgebirge. Die „Festung“ Iberien ist also gg. (gegen) das übrige Europa dreifach abgeriegelt obwohl die glazialbedingte schlechte Durchgängigkeit der Pyrenäen schon eine genügend große Sperre wäre. Die Öffnung dieser Tiefzone gg. das Mittelmeer verschließt das Katalonische Gebirge und verhindert damit ein Eindringen durch die unverschlossene Pforte des äußeren Festungswalls, die Mittelmeerpforte. Damit wird das Ebro-Land ein allseitig umschlossenes Becken, in dessen dreieckigem Grundriss der Ebro als Dreiecks-Höhe auf der kürzeren Basis steht.

Bild 1

Morphologisch trägt aber das Ebrobecken überhaupt keinen Beckencharakter, sondern stellt ein typisches Schichtstufen- + Tafelbergland dar.

¹ Handschriftliches Manuskript in der Handschrift von Eberhard Mayer aus dem Nachlass über Dr. Claudio Zettel im Umfang von 18 Doppelseiten. Da es sich um den ersten (studentischen) erhaltenen geographischen Vortrag von E.M. handelt, wird er hier in voller Länge wiedergegeben, nicht zuletzt auch als Zeitzeugnis, das Auskunft über Studieninhalte und Anforderungen gibt. Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung für das Sommersemester 1953 befand sich E.M. im dritten Semester seines Lehramtsstudiums mit dem Hauptfach Geographie und den Beifächern Biologie und Chemie an der TH Stuttgart. Die Seminarteilnahme wurde in einem Leistungsnachweis von Prof. Lautensach mit der Note 2-3 bewertet (dto. im Nachlass über Dr. Claudio Zettel), eine eigene Bewertung des Vortrags liegt nicht vor. Interpunktion und Rechtschreibung wurden bei der Textübertragung behutsam angepasst. Unleserliche Stellen werden mit (?) gekennzeichnet, vermutete Bedeutungen von Abkürzungen in Klammern dahinter gesetzt. Die meist in rot gehaltenen Textänderungen von (vermutl.) Hermann Lautensach wurden bei der Übertragung nicht berücksichtigt. Der gesamte Text wurde fotografisch dokumentiert und als Anhang inkl. Leistungsnachweis beigelegt. Nachträgliche Texteneinschübe durch E.M. wurden an der vorgesehenen Stelle (soweit erkennbar) eingefügt; auf die im Text enthaltenen Hinweise auf Wandkarte und gezeigte Bilder u. Diagramme wird hingewiesen, allerdings sind diese Medien nicht bekannt. Das Originalmanuskript wurde nach der Übertragung neu geklammert.

² Eine Literaturaufzählung an dieser Stelle fehlt ebenso wie eine Literaturliste am Ende des Vortragsmanuskriptes; namentlich zitiert werden Panzer, Schmitt, Schlüter und Lautensach, jedoch ohne weitere Hinweise. Im Manuskript liegen keine gekennzeichneten Zitate vor.

Seine Entstehung haben wir uns so vorzustellen:

Bild 2

In der variskischen Ära war der Hauptteil des heutigen Iberien in mehreren Schüben auf das Gebiet des Ebrobeckens + der heutigen Pyrenäen zugefaltet worden. Als es zu einem Kraton konsolidiert + damit nicht mehr weiter faltbar war, begann es sich durch seine negative Schwereanomalie - wie es heute z. B. bei den Alpen der Fall ist - langsam zu heben. Mit dieser Erhebung muss aber ein Magmazufluss in der Tiefe stattfinden. So hat also wohl mit dem postvariskischen Aufsteigen dieses Kratons gleichzeitig das benachbarte Gebiet zu sinken begonnen, da das aufsteigende Gebirge Magma ansaugte.

Da nun nach dem berühmten Gesetz von Melchior v. Neumayr ein Gebiet umso mehr abgetragen wird, je höher es aufragt, so war mit dem Aufsteigen eine immer stärker werdende Erosion, Massenversetzung + Denudation verbunden + dieses Material wurde in die langsam absinkende Geosynklinale verfrachtet + füllte sie in gleichem Maße, wie sie einsank.

So entwickelte sich aus der Geosynklinale ein zweiseitiges Orogen. Die Geosynklinale lag zwischen 2 Kratonen zugefaltet. Dabei wurde auf der Südseite der schon konsolidierte Rand des Kratons mitgefaltet, daher entstand hier nur ein Bruchfaltengebirge, nämlich das Iberische Randgebirge.

In der Mitte zwischen einer Faltung in 2 entgegengesetzt vergierenden Stämmen entsteht ein Zwischengebirge oder eine „Narbenzone“. Diese Narbenzone - das Ebrobecken - begann also gleichzeitig mit der Auffaltung des umgrenzenden Gebirges einzusinken. Ähnlich wie vorher bei der Geosynklinale wurde jetzt in dieses langsam absinkende Gebiet von den umgebenden Hängen Schutt hereingeschüttet, der sich dann zu den tertiären Ablagerungen verfestigte, aus denen der Ebro + seine Nebenflüsse das Schichtstufen- + Tafelbergland herausgerodiert.

Zur selben Zeit wurde das katalonische Gebirge aufgefaltet. Es verschloss den Ausfluss dieses entstandenen Sees, in dem die Sedimentation bis zur chemischen Sedimentation führte. Auf diese Weise entstanden zu unterst Salzlager - ausgelaugt aus den Triassalzen + bei Verdunstung des Beckensees ausgeschieden; darüber graue Mergel + Gipse, dann rötliche Sandsteine und Mergel + vor allem von den Pyrenäen diluviale Schuttflächen, wie Ihnen dieser Ausschnitt aus dem Zentralgebiet des Ebrobeckens zeigt.

Bild 3

Das Miozän bildete nur noch einige abflusslose Becken in den Zentralbereichen, die dann Süßwasserkalke sedimentierten, so hier das rot schraffierte Gebiet um Zaragoza.

Heute haben die größeren Flüsse bereits Talauen aufgeschüttet wie die Ebrotalaue, die ober- + unterhalb Zaragoza etwa 10 Kilometer breit ist.

Drei Fragen über die Morphogenese tauchen nun auf:

- 1) Welche tektonischen Veränderungen traten nach Beendigung der Sinkbewegung auf?
- 2) Wie viel ist bis heute von der Füllung des Beckens wieder abgetragen?
- 3) Wie entstanden die heutigen Täler?

Westlich des Rio Cinca, etwa auf dem Meridian von Greenwich, liegt ein mächtiger Tafelberg. Mit einem steilen Stufenrand fällt er gegen Osten ab, die Oberfläche neigt sich sanft nach W. Seine Sandsteinschichten sind im Nordteil (wie man ja an dem östlichen Stufenabfall leicht feststellen kann) horizontal gelagert, steigen aber gegen Süden - also in Richtung Beckenmitte - langsam an + schneiden die tischebene Oberfläche unter einem Winkel von 12°.

Bild 4

Die Oberfläche selbst wird von einer fest verbackenen Gerölldecke gebildet. Wann fand nun die Verbiegung dieser Schichttafel statt?

Da die verbogene Schichttafel aus Oligozän besteht, muss die Verbiegung jünger als Miozän sein. Da die Oberfläche unter den Geröllen fast horizontal liegt, muss sie eine Denudationsebene darstellen. Untersucht man nun die auflagernden Gerölle, so stellt man fest, dass sie aus Graniten, Quarziten, paläozoischen + anderen vortertiären Gesteinen bestehen. Im Becken lagern ja nur tertiäre Gesteine, daher müssen diese Gerölle aus den Pyrenäen stammen. Wann wurden nun diese Gerölle abgelagert? Entlang des Ebro stellte Panzer eine Reihe von Erosionsterrassen in Höhe von etwa 2 – 127 mtr. über dem Flusspiegel fest. Diese Terrassen sind auch mit Schotter bedeckt. Folgt man diesen Schotterterrassen flussaufwärts bis in die Pyrenäen hinein, so kann man an einigen den Anschluss an eiszeitliche Moränen feststellen.

Bild 5

So z. B. im oberen Aragóntal bei Jaca den Anschluss an eine Schotterterrasse in 20 bzw. 50 mtr. über dem Fluss. Panzer rechnete die eine dann der Altmoräne, die andere der Jungmoräne zu, was uns aber nicht weiter interessieren soll. Wichtig für uns ist, dass die Gerölle unseres Tafelbergs in 460 mtr. ü. N.N. liegen, der Ebro bei Zaragoza in 180 mtr. N.N. + damit diese Schotter 280 mtr. über dem Ebrospiegel bei Zaragoza. Somit also weit über der 50 mtr. Terrasse. Die Schotter können also spätestens im Diluvium abgelagert worden sein. Die Verbiegung kann also nur zwischen Oligozän + Diluvium im Alttertiär stattgefunden haben.

Die oberste Verebnungsfläche dürfte wohl nicht hier zu suchen sein, denn östlich Zaragoza erhebt sich die Sierra de Alcubierre bis in eine Höhe von 812 mtr. Da eine Anzahl großer Flusstäler das katalonische Gebirge zentral schneidet, dürfen wir annehmen, dass früher eine Abdachungsebene von den Pyrenäen über das Katalonische Gebirge hinweg bestand, auf der die Flusstäler, wie der Ebro, epigenetisch angelegt wurden.

Dass aber der Fluss sich nicht nur epigenetisch, sondern auch sukzedent in das Katalonische Gebirge einsägte, zeigen uns wieder die Talterrassen.

Der Ebro quert das Katalonische Randgebirge in 2 Durchbruchsschluchten, getrennt durch das Becken v. Mora.

Bild 6

Die 50 mtr. Terrasse läuft deutlich sichtbar durch beide Schichten weiter. Die höchste Terrasse von 115 mtr. biegt in den Schluchten bis zu 139 mtr. auf. Es muss also

- 1) Sich das Katalonische Gebirge gehoben haben

- 2) während der Akkumulation + Seitenerosion des Talbodens, deren Rest ja die Terrasse darstellt, darf keine Bewegung stattgefunden haben, da sich sonst keine Terrasse ausgebildet hätte.

So kommen wir nochmals auf diese Terrassen zurück, um zu ergründen, wann die 115 mtr. Terrasse entstand, damit wir diese Hebung zeitlich festlegen können.

Die Talterrassen - Reste alter hochgelegener Talböden - sind am Ebro sowie seinen Nebenflüssen oft breit, oft als schmale Leisten, wenn auch häufig unterbrochen, deutlich erkennbar. Sie bestehen aus einem Sockel anstehenden Gesteins, der mit einer Schotterdecke von einigen Metern Mächtigkeit bedeckt ist. Die Erosion muss also in mehreren Phasen vor sich gegangen sein, die getrennt wurden von Phasen mit Seitenerosion + Akkumulation. Die höheren Schotterdecken sind meist zu festen Konglomeraten verkittet durch kapillar aufgesogenes Wasser, das verdunstete + seine gelösten Stoffe dabei ausschied. Die Schotter der niederen Terrassen sind häufig von sandigem Lehm bedeckt, der vom Fluss her leicht bewässert werden kann + so grünes Gartenland + Baumkulturen trägt. Den Beginn der 50 mtr. Terrasse als einer Rissmoräne habe ich schon erwähnt, die tiefer gelegenen Terrassen sind also jünger. Im unteren Llobregattal, das bei Barcelona mündet, liegt marines Pliozän 100 mtr. über dem heutigen Meeresspiegel. Es muss also eine positive Strandverschiebung um 100 mtr. seit dem Pliozän stattgefunden haben. Die letzte Hebung des katalonischen Gebirges fand also vor der Risseiszeit statt, denn die 50 mtr. Terrasse ist nicht mehr aufgebogen, aber auch nach Sedimentation der Jungpliozänablagerungen im Llobregattal statt und ich möchte sie daher in das Vor-Rissdiluvium, vielleicht in die Mindel-Eiszeit datieren.

Wenn wir nun zusammenfassen, so ergibt sich

- 1) Alle Talterrassen sind diluvial.
- 2) Die höher gelegenen Schotterflächen wie zum Beispiel der Sasso de Lagunarrota sind wohl jungtertiär - vielleicht Pliozän. Sie zeigen keine Beziehung zu den heutigen Tälern, tragen zum Beispiel Talwasserscheiden. Sie bilden große Ebenen + wir dürfen annehmen, dass dies Reste ausgedehnter Verebnungsflächen sind.

Wir hatten also im Jungtertiäre Denudationsebenen + erst im Diluvium die Herausarbeitung des Schichtstufen- + Tafelberglandes, wie es heute vor uns haben.

Die Herausarbeitung des Reliefs wurde durch das Klima noch begünstigt; im sommertrockenen, pflanzenarmen Iberien sind ja Boden und Fels nicht geschützt + Verwitterung + Massentransport daher groß.

Da die Talterrassen fast stets Fortsetzungen der Moränenwälle darstellen, dürfen wir wohl einen Zusammenhang zwischen Talbildung + Vereisung vermuten. Da der Abstand zwischen einer Terrasse + dem Flussspiegel konstant bleibt, dieser also in Meernähe nicht kleiner wird + an der Mündung schließlich auf 0 fällt, lässt vermuten, dass in der Erosionsphase eine gleichmäßige Erhebung bzw. Meersenkung stattfand.

Bild 7

Im unteren Llobregattal finden wir nun in 100 mtr. Höhe marines Pliozän, das Llobregattal war ja eine Bucht des Pliozänmeeres. Es muss also höchstens seit dem Jungpliozän, wahrscheinlich aber erst im Diluvium, eine Hebung des Landes bzw. eine Senkung des Meeresspiegels um 100 mtr. stattgefunden haben. Panzer meint, dass während der Eiszeiten im Anschluss an die Moränen Akkumulation stattfand, in den Warmzeiten bzw. der Zeit zwischen 2 Phasen einer Eiszeit setzte, verbunden mit der Hebung des Landes, Tiefenerosion ein.

Aufgrund der gleichmäßigen Höhe der Talterrassen über dem Flusspiegel erkläre ich mir der Vorgang so: In den Warmzeiten - wenn die Gletscher abgeschmolzen waren + der Meeresspiegel daher eustatisch gehoben war - fand im Anschluss an die in der vorangehenden Eiszeitphase gebildeten Moränen Akkumulation statt. Während der Eiszeitphasen dagegen setzte aufgrund des tieferen Meeresspiegelstandes - ein Teil des Meerwassers war ja als Eis dem Wasserkreislauf entzogen - Tiefenerosion ein.

Obwohl das Alt- und Neukastilische Becken ebenso Tertiärbecken sind wie das Ebrobecken, ist nur dieses zu einem Schichtstufen- + Tafelbergland zersägt. In die beiden anderen haben sich die Flüsse nur sehr schwach eingetieft. Da sie physiognomisch wie Ebenen wirken, bezeichnet man sie als Meseten. Diese Ebene ist die postpontische Denudations-ebene, deren Reste man im Ebrobecken weit über den Tälern findet.

3 Gründe haben diese Verschiedenheit des Ebrobeckens von den Kastilischen Becken im Großen + Ganzen bewirkt:

- 1) Der Ebro entspringt wie der Douro + Tejo in gleicher Höhe über NN. Douro + Tejo aber haben bis zum Meer einen viel weiteren Weg zurückzulegen als der Ebro. Er liegt also seiner Erosionsbasis viel näher.

Bild 8

- 2) Die zum Atlantik entwässernden Flüsse müssen die Stauwirkung der Iberischen Hauptkulmination überwinden, die für die zum Mittelmeer fließenden Ströme wegfällt.
- 3) Der Einzugsbereich des Douro + Tejo sind die niederschlagsarmen Meseten, während der Ebro hauptsächlich aus den im Einzugsbereich der atlantischen Zyklonen liegenden Pyrenäen gespeist wird.

Bild 9

Diese Niederschläge, denen der Ebro den Hauptteil seines Wassers verdankt, aber werden dem Ebrobecken entzogen. So wird es infolge der allseitigen Umgrenzen von Gebirgen + seiner verhältnismäßig tiefen Lage klimatisch zu einer Binnenlandschaft, ein Zug, der die ganze Wirtschaft und Kultur ausschlaggebend beeinflusst. Fast alle Winde, die ins Becken eindringen, müssen vorher aufsteigen, regnen ab + stürzen sich dann als föhnartige Fallwinde ins Becken. Die adiabatische Erwärmung beim Absteigen setzt die relative Feuchtigkeit dieser Winde noch mehr herab, so dass sie anstatt Niederschläge zu bringen, das Land noch mehr austrocknen.

Bild 10

Mit weniger als 300 mm Niederschlägen im Zentralbereich, die erst langsam gg die Gebirge hin auf 400 ansteigen, wird das Ebrobecken zu einem Steppengebiet, in dem die Niederschläge von NW gg SO abnehmen, ein deutliches Zeichen Bereich für die Interferenz der planetarischen + WÖstlichen Formwandelkategorien.

Natürlich sind die Niederschläge auf den Hängen, die sich auf das Becken zuneigen nicht mehr so ergiebig wie auf den gg das Meer gerichteten Abhängen, da ja schon z. B. gerade auf der S-Seite der Pyrenäen die Winde absteigen. Trotzdem übersteigen sie 500 mm Jahresniederschlag.

Da die (den) Becken zugeneigten Hänge stark entwaldet sind, kann die Verwitterung gut angreifen + die Regen transportieren den Schutt ab. Daher geht

- 1) erstens die Verwitterung sehr schnell in die Tiefe
- 2) + ist die Schuttführung der Flüsse sehr stark.

Bild 11

Zwar zeigen die beiden Niederschlagsdiagramme von Zaragoza + Barcelona ungefähr den gleichen Verlauf, doch mit 2 wichtigen Unterschieden:

- 1) Die absoluten Niederschläge des Diagramms von Z. sind bedeutend kleiner als die von Barcelona
- 2) Liegt im Ebrobecken das Maximum der beiden Hochpunkte im Frühjahr, in Barcelona im Herbst

Der Unterschied der absoluten Niederschlagswerte Barcelona - Zaragoza lässt sich durch den vollkommenen Abschluss des EB. (Ebrobeckens) gg. das Meer verstehen, denn es gehört klimatisch durch seine östlichen + nördlichen Randgebirge zu den Zentrallandschaften + damit zu den Meseten.

Bild 12

Diese Skizze zeigt, dass die Grenze zwischen Herbstmax. + Frühjahrsmax. ziemlich genau mit der Beckengrenze entlang dem Katalonischen Gebirge zusammenfällt. Sie werden nun einwerfen, dass auf dieser Skizze für den größten Teil des Ebrobeckens Frühjahrs- + Herbstmax. verzeichnet sei. Dies erklärt sich so: Beträgt die Differenz zwischen Frühjahrsniederschlag und Herbstniederschlag weniger als 10 % des größten der beiden Niederschläge, dann ist er so minimal, dass beide Werte als gleichwertig angesehen werden können. Die kleine Herbstmaximum-Insel liegt fast vollständig schon in den Pyrenäen. Obwohl Schmitt in einer Karte, die er seiner Dissertation beigab, für das Ebrobecken das primäre Maximum in den Herbst legte, möchte ich aufgrund der Niederschlagskurve von Zaragoza deren selektiven Verlauf wohl für das ganze Ebrobecken zutreffen dürfte sowie der Feststellung von Lautensach in seiner vor 2 Jahren erschienenen Arbeit über die Niederschlagshöhen auf der Iberischen H.I. (Halbinsel) das primäre Maximum im Frühjahr annehmen. Diese Arbeit ist also bedeutend jünger als die Dissertation von 1935 + Lautensach hat ja die Dissertation für seine Arbeit mitverwendet.

Bild 13

Die Aussage von Schmitt kann ich mir nur so erklären, dass er jeweils die 3 Frühjahr- bzw. Herbstmonate addierte: im Frühjahr (?) nur der Mai als besonders niederschlagsreich hervor, während im Herbst die Niederschläge sich gleichmäßiger auf alle 3 Monate verteilen + die Summe daher grösser, nämlich 98 gegenüber 94 im Frühjahr, ist.

Dasselbe Verhältnis wie bei den Niederschlagsmaxima besteht auch bei den Minima. Der niederschlagsärmste Monat ist der August mit 14 mm. Addiert hat aber das Wintervierteljahr mit 58 mm weniger Niederschläge als der Sommer mit 61 mm + besitzt damit das primäre Minimum. Dass das primäre Minimum nicht im Sommer liegt, lässt sich durch die häufigen + starken Gewitterregen erklären, die besonders auch Denudation + Verwitterung durch Hitzesprengung fördern; denn fällt auf die erhitzten, vegetationslosen Felsen der Küster Regen, treten erhebliche Temperaturdifferenzen auf. Warum liegt die Zeit der Niederschläge, wie es uns zum Beispiel von Italien her bekannt ist, nicht im Winter?

Da sich H.Inseln (Halbinseln) meist wie ein kleiner Kontinent verhalten + dieser Zug bei der Ib.H.I (Iberischen Halbinsel) noch durch die Abgeschlossenheit der Zentrallandschaften verstärkt wird, entwickelt sich über ihr im Winter ein ziemlich stabiles Hoch - das Land ist ja gegenüber den umgebenden Meeren kühler - und ist Hoch verhindert ein Eindringen der Zyklonen ins Innere.

So wird also im Winter die Niederschlagsmöglichkeit verringert und damit tritt neben die sommerliche Trockenheit eine zweite im Winter.

Als Trockenmonat wollen wir einen Monat ansehen, in dem die Niederschläge 30 mm nicht erreichen und somit für das veget. Leben zu gering. Da sich im Sommer das Innere der H.I. (Iberischen Halbinsel) besonders stark erwärmt und der Abschluss durch die peripheren Gebirge die Wolken(?), die durch die planetarische Lage unter der Herrschaft des regenlosen, strahlungsreichen Azorenhochs noch erhöht, bleiben für Niederschläge nur die Übergangszeiten zwischen beiden Trockenzeiten.

(?) für das Überwiegen des Frühjahrsmaximums sind die beim Abbau des zentraliberischen Hochs nach N wandernden kontinentalen Frühlingsregen verantwortlich, die zusammen mit den Niederschlägen des Balearentiefs und denen der atlantischen Zyklonen die Niederschläge bringen.

Im Herbst ist das Balearentief wirkungsvoller als im Frühjahr, da nämlich sein Kern im Laufe des Winters von der Gegend der Balearen nach Sardinien - Korsika wandert. So verstehen wir auch die Gleichmäßigkeit der Niederschlagshöhe der Herbstmonate gegenüber der steil ansteigenden Maispitze, die durch die über die selektiv kurze Zeit des Abbaus des zentraliberischen Hochs auftretenden Frühjahrskonvektionsregen zustande kommt.

Es ist nun nicht allein die Niederschlagsmenge ausschlaggebend, sondern auch die Niederschlagshäufigkeit, Intensität + Niederschlagsform. Fällt z. B. in einem Gebiet im Jahr ein einmaliger Niederschlag von 800 mm, die ganze übrige Zeit aber nichts, so gibt es nur Verheerungen + fast alles Wasser fließt in kurzer Zeit ungenutzt oberflächlich ab. Haben wir dagegen nur Niederschläge von 650 Millimeter, die sich gleichmäßig über das Jahr verteilen, gedeiht die Vegetation ausgezeichnet, während im ersten Fall - obwohl hier der Jahresniederschlag höher war - die trockene Zeit über alles verdorrt. Ebenso kann ein heftiger

Wolkenbruch oder Hagel mehr zerstören als nützen. Unter Niederschlagshäufigkeit wollen wir auf der Iberischen Halbinsel die Anzahl Tage mit mindestens 0,1 mm Niederschlag bezeichnen. Zum Vergleich zwei Städte, die auf der ja klimatologisch so wichtigen NW-SO-Linie des Ebro liegen: Logroño im NW- Zipfel des Beckens + Zaragoza im Zentrum. Während der mittlere Jahresniederschlag Zaragozas 83 % von dem Logroños beträgt, also über $\frac{3}{4}$, ist die Anzahl der Niederschlagstage nur 65 %, also fast nur die Hälfte. Die Schneefalltage dürfen wir beruhigt vernachlässigen, denn sie reichen nicht aus, um eine Schneedecke von mindestens 10 Tagen zu bilden, die für die Ölbaumkultur schädlich wäre. Daher finden wir im Ebrobecken die Ölbaumkultur weit verbreitet.

Natürlich nimmt die Häufigkeit in Richtung auf die umrandenden Gebirge zu, damit ist aber gleichzeitig die Ölbaumkultur - wie wir später sehen werden - auf das Becken selbst beschränkt.

Wir haben gesehen, dass die Differenz des Gesamtniederschlags nicht besonders groß ist, die der Niederschlagshäufigkeit dafür aber umso mehr, wie ihnen diese Tabelle veranschaulicht. Wir müssen also wohl die Niederschlagshäufigkeit in viel größerem Maße für die ganze Trockenheit, besonders des Zentralbereichs des Ebrobeckens, verantwortlich machen als - wie wir es sonst gewohnt sind - den Jahresniederschlag. Dasselbe Bild zeigen uns diese beiden Kärtchen der Trockenmonate des Sommer- bzw. Winterhalbjahres - als Trockenmonat bezeichnen wir wieder einen Monat mit weniger als 30 mm Niederschlägen. Im Winterhalbjahr steigen die Trockenmonate im Gebiet um Zaragoza bis auf 5, während sie im Sommerhalbjahr nur 4 erreichen. Ja, wir haben im Winterhalbjahr sogar ein kleines Gebiet, in dem in keinem Monat ein Niederschlag von 30 Millimetern fällt. Wir stellen also fest: die Trockenmonate des Sommerhalbjahres sind durchschnittlich um 1 kleiner als die des Winterhalbjahres. Dasselbe Ergebnis, das wir schon einmal aufgrund der Niederschlagsmenge der einzelnen Monate feststellten: Das primäre Minimum liegt im Winter. Der Grund dafür dürften die Gewitterregen des Sommers sein. Bringen wir die beiden Kärtchen zur Interferenz, dann ergeben sich für den Bereich um Zaragoza 9 Trockenmonate!

Dasselbe Bild zeigen die Bodentypen. Sie ordnen sich in NO-SW-Gürteln an, deutlich die Interferenz des planetarischen + OWestlichen Formenwandels vertretend. So herrschen im Ebrogebiet die Steppenböden, in denen die Inseln der Salzsteppen uns den hypsometrischen Formenwandel verraten. Denn entweder laugt das fließende Wasser salzhaltige Gesteine aus + das Salz lagert sich dann oberflächlich in vorhandenen Endseen ab. Oder durch die große Hitze wird Wasser kapillar nach oben gesaugt, verdunstet + der Boden überzieht sich so mit einer Salzkruste. Der Boden ist dann natürlich für landwirtschaftliche Nutzung unbrauchbar. Dies dürfte auch der Grund sein für eine Tatsache, über die sich neulich ein Redner wunderte. Er erzählte kopfschüttelnd, dass trotz großer (Propaganda?) die kastilischen Bauern keinen Kalidünger, der ja im eigenen Land produziert wird, kaufen. Ich glaube weniger, dass, wie er meinte, die Armut der Bauern daran schuld ist, sondern vielmehr, dass, wenn das kapillar verdunstete Wasser nicht zu (?) ist, der Boden sich selber düngt.

Bild 16

Die Tabelle der Niederschlagsintensität (also der Niederschlagsmenge in mm pro Niederschlagstag) zeigt wieder

- 1) die Herbst- + Frühjahrsniederschläge sind besonders kräftig
- 2) ebenso die Sommerniederschläge, die auf Gewittern beruhen. Die Winterniederschläge dagegen sind nicht sehr intensiv.

Bild 17

Die Kurve der selektiven Feuchtigkeit hat im Sommer ihr Minimum + im Winter das Maximum. Dies ist leicht verständlich, da ja bei erwärmter Luft mehr Feuchtigkeit zur Sättigung notwendig ist als bei kalter. Eine kleine Spitze weist diese Kurve im Juni auf. Dies kann ich mir nur so erklären: Im Sommer fallen - wie wir festgestellt haben - intensive Gewitterregen; der vegetationslose Boden ist aber stark erhitzt, daher verdunstet ein großer Teil dieser Niederschläge + verursacht damit eine kurzfristige, sehr hohe Luftfeuchtigkeit. Diese kurzfristigen hohen Beträge aber drücken die Mittelwerte etwas nach oben, so dass die Kurve dadurch ansteigt.

Bild 18

Bei den folgenden Diagrammen ist (?) neben der Kurve von Zaragoza (schwarz) die Kurve von Logroño (rot gezeichnet), der Stadt, die am Beckenrand NWestl. von Zaragoza auf der Formenwandelinterferenzlinie liegt, um zu zeigen, dass bei ihr das Temp.-mittel stets niedriger liegt als bei Zaragoza; eingehen will ich aber nur auf die Kurve von Zaragoza. Die Amplitude vom kältesten Monat, dem Januar, zum wärmsten, dem August, beträgt 18° . Die obere + untere Kurve zeigt die große tägliche Amplitude zwischen höchsten + tiefsten Tagestemperaturen besonders in den Sommermonaten, für die besonders auch die große Bewölkungsarmut verantwortlich ist. Wir haben im August eine Tagesamplitude von $13,4^{\circ}$. Dies sind natürlich nur Durchschnittswerte.

Bild 19

Wie das dritte Diagramm zeigt, gehen die absoluten Temperaturen an einzelnen Tagen viel tiefer herab bzw. höher hinauf - bei Zaragoza absolut kälteste Temperatur $-15,2^{\circ}$, absolut höchste Temperatur $44,1^{\circ}$, also eine Differenz von $28,9^{\circ}$. Da das Ebroland ein Becken ist, ist es nicht weiter verwunderlich, dass im Winter gelegentlich Temperaturinversion auftritt, sich also Kaltluftseen bilden.

Bild 20

Dieses Diagramm vereinigt alle Kurven. Wir sehen, dass nach Abbau des zentraliberischen Winterhochs die Temperatur steil ansteigt, das Gegenteil tritt im Winter ein. Die Einbuchtungen der absoluten Temperaturkurven (punktiert) sind wohl auf Kälteeinbrüche, die nach Abbau des Hochs erfolgten, zurückzuführen. So könnte man noch alles Mögliche aus diesen Kurven ablesen, aber mit Rücksicht auf die Zeit muss dies genügen.

Wenn wir etwa in der Höhe der beiden Meseten eine mittlere Niveaufläche durch die Iberische H.I (Halbinsel) Halbinsel legen, so haben wir die Gebirge als höheres Stockwerk, die Becken + Flussniederungen aber als tieferes Stockwerk. Nach den Gesetzen des

„hypsometrischen Formenwandels“ müssen die Pflanzenarten größerer Höhenstufen den Fußstufenarten von weiter nördlich gelegenen Gebieten entsprechen. Bei Tiefenstufen - wie es das Ebrobecken eine darstellt - ist es gerade umgekehrt.

Bild 21

Daher sehen wir im Ebrobecken einen pflanzengeografischen Vorposten südlicherer Gebiete, der keilförmig in die mediterran-mitteleurop. Übergangsregion vorstößt. Da nun das Ebrobecken gleichzeitig klimatisch an der Grenze zum immerfeuchten Mitteleuropa liegt + dazu durch die Beckenlage die Sommertrockenheit sich sehr stark auswirkt, müssen

- 1) sich hier die Äquatorialgrenzen der laubabwerfenden Bäume + die Polargrenzen der immergrünen Hartlaubgewächse gegenüberstehen
- 2) diese Grenzen den Rand des Beckens deutlich hervorheben

Bild 22

Dies ist, wie Ihnen die beiden folgenden Kärtchen zeigen, tatsächlich der Fall. Deutlich ist zu erkennen, wie in der höheren Stufe die Grenzen nach Süden zurückspringen, in der Tiefenstufe des Ebrobeckens aber einen tiefen Keil nach Westen vortreiben.

Der größte Teil ist aber als echte Steppe völlig baumlos und nur bedeckt von dünnen Gräsern + dem Wassermangel angepasste niedrige Gewächse. Im Winter sind sie ohne Leben, doch so wie der Frühjahrsregen einsetzt, ergrünt mit einem Schlag die ganze Flur + wie es uns von den Wadis in Afrika her bekannt ist, erblühen vom kleinsten holzigen Zweig wundervolle Blüten, alle von gleicher Farbe. Nach wenigen Tagen sind sie verblüht + neue Blüten von anderen, aber unter sich gleichen Farben brechen hervor, um auch wieder nach wenigen Tagen anderen Platz zu machen. Im Mai beginnt dann wieder die große Wärme und wie ein Spuk ist die märchenhafte Farbenpracht verschwunden: grau + verstaubt dürrten die unansehnlichen Pflanzen in glühender Hitze dahin, bis der Herbst sie nochmals aus ihrem Dornröschenschlaf erweckt. Nur nicht in solcher Pracht, denn die Wärme nimmt ab + bald wird der Winter zu einem zweiten, aber kalten Sommer.

An schattigen Plätzen + auf besserem Boden gedeihen auch Bäume: Pinien + andere Kiefernarten, große Steineichen, dazu an Schattenhängen + im Grund von feuchten Tälchen Pappeln, Rüstern, Ahorn, Haselnuss, Weiden. Entlang der Flüsse schieben sie sich wie ein Strich in die Steppe hinein als schmale Uferwäldchen zusammen mit riesenhaftem Schilfrohr. Auf den Aueninseln bilden sie dichte Bestände und hier nisten im Blätterdach der Silberpappeln ungezählte Nachtigallen. Doch umso weiter wir uns vom Flussufer entfernen, desto trockener + baumloser wird es. Erst die Gebirgsabfälle tragen reichen Bestand an Eichenbuschwald, Ginsterheiden oder (?). Durch sinnloses Abholzen ist die Südseite der Pyrenäen ganz entwaldet + nur von Buchsbaum oder trockenen Eichenbüschen überzogen, so dass die Uferwäldchen der einzige Baumbestand sind.

Die Waldzerstörung, hervorgerufen durch Kahlhieb + Waldbrände, die oft nicht unersichtlich entstehen, denn der Weideplatz für Schafe + Ziegen wird dadurch grösser - ein ähnlicher Fall wie im ungarischen Karstgebirge, das ja einst auch riesige Wälder getragen haben

soll - ist wie auch dort die Vernichtung des Bodens. Denn der Boden, der glühenden Sommerhitze preisgegeben, ist bald ausgetrocknet + schon der nächste Regen spült ihn weg. Übrig bleibt der nackte Fels, der sich durch die Hitzesprengung bald mit Schutt bedeckt, der beim nächsten Regenguss dann wieder hinweg gespült wird. Was aber der Mensch hier verschuldete, hat er an vielen anderen Stellen wieder gutgemacht. Durch künstliche Bewässerung entsteht ein wunderbares Gartenland aus den trockenen Steppenböden + diese Hertas schließen sich dann zu großen Vegas zusammen.

Bild 23

Sie sehen hier üppige Obst- + Gemüsekulturen auf der künstlich bewässerten sandigen Niederterrasse. An den Hängen: Wein, Öl, Johannisbeerbäume (sic!), die, wie sie wissen, durch ihre tiefgründenden Wurzeln noch einen weit unter der Erde liegenden Grundwasserspiegel anzapfen können. Der Wein ist zwar nicht so berühmt wie der Portwein, was aber mehr am Unterschied des spanischen + portugiesischen Volkscharakters liegen dürfte denn das am Meer wohnende Volk der Portugiesen ist ja eine Händler- + Seefahrernation, während Spanien eine Binnenmacht ist, die überall von günstigen Handelswegen abgeschnitten war. Daher kennen viele den prachtvollen Wein z. B. der Rioja alta bei Logroño nicht, der, wie uns Kenner versicherten, ein göttlicher Tropfen sei. Nach England wird er unter dem Namen „Spanischer Burgunder“ exportiert. Wie beim Portwein, vor Winden geschützt durch die Talmäander des unteren Douro, so liegt auch das Weinbaugebiet des Ebrotals im windgeschützten Ebrobecken + hier wie dort wird er noch nach der alten Sitte gekeltert, indem die jungen Männer mit bloßen Füßen ihn austreten, wobei sie dann bis zu den Schenkeln im Wein stehen.

Meist ist der Weinbau mit der Ölbaumkultur eng vergesellschaftet, oft in Mischkultur auf demselben Feld. Wo beide der Winterkälte weichen, tritt die Zuckerrübe an ihre Stelle, die sich immer mehr breitmacht auf Kosten der anderen Gewächse. Von der Nordmeseta dringt über die Hochfläche von Burgos der Winterweizenanbau ein Stück weit ins Ebrobecken ein, macht sich hier aber nur im NW Teil breit. Andere wichtige Regionalgewächse sind dazu noch Gerste, Kartoffel, ?- + Pferdebohnen, Klee + Alfalfa. Während ja der Ölbaum wie die Weinrebe ein Secano-Gewächs ist, unter dem, wenn der Regenfall nicht zu spärlich ist, der Bauer auch noch Weizen sät.

Bild 24

Im Gegensatz zu den Meseten ist die künstliche Bewässerung im Ebrobecken viel intensiver ausgebaut. Auf die Bewässerungsanlagen selber will ich nicht eingehen, da sie Herr Schwäble als Relikte der Araberzeit schon in sehr anschaulicher Weise geschildert hat. Wirkungsvoller aber sind die Kanalbauten der Christenzeit. Schon (?) kleinmaßstäbliche Karten zeigen den langen Canal Imperial, dessen Name verrät, dass er auf Karl V. zurückgeht. Von diesem Kanal aus, der auf der breiten Ebrotalaue ober- + unterhalb Zaragozas fließt, werden diese Alluvionen bewässert.

Bild 25

Viel weiter ausgebaut ist aber das Kanalsystem um Lerida, einem sehr trockenen Gebiet. Hier entnimmt ein reich verzweigtes + verknotetes Kanalsystem dem Segre + Cinca sowie ihren Nebenflüssen Wasser + schafft eine üppige Vega.

Zwei Punkte fordern aber auch die Anlage von Stauanlagen:

- 1) die moderne Industrie benötigt Elektrizität
- 2) Wie die klimatischen Ausführungen zeigten, fällt der Regen nur während bestimmter kurzer Jahreszeiten. Das Wasser fließt oberflächlich schnell ab + besonders die Frühjahrsregen, verstärkt durch die Schneeschmelze in den Pyrenäen, bringen riesige Wassermassen zu Tal, so dass Zerstörende Überschwemmungen unumgänglich sind. So stieg z. B. der Ebro an seinem Eintritt in die Durchbruchsschlucht im katalonischen Gebirge am 9 Oktober 1787 16 mtr. über den Pegelstand bei Niedrigwasser, während man im Sommer den Ebro im Unterlauf häufig durchwaten kann. Diese Staubecken erhöhen nun die Bewässerungskapazität des Sommers + liefern gleichzeitig Elektrizität.

Bild 26

Wegen der Trockenheit + (der) im Allgemeinen dürrtigen Vegetationsdecke kann der größte Teil des Beckens nur als Winterweide für die transhumante Schaf- + Ziegenzucht dienen. Im Sommer wird das Kleinvieh dann auf die hohen Weiden der Pyrenäen getrieben, ein kleiner Prozentsatz übersommert auch auf den Meseten, besonders den höheren Regionen der Provinz Teruel. Wie uns dies Kärtchen zeigt, liegen die Hauptweidegebiete um Lerida + nördl. Zaragoza.

Die 3 Miozänbecken: die Rioja alta + die Umgebung von Zaragoza + Lerida gaben durch ihre leichte Bewässerbarkeit den Anlass zur Anlage der 3 größten Städte des Ebrobeckens, Zaragoza mit 318.000, Lerida 35.000 + Logroño mit 60.000 Einwohnern. Sie bilden die Marktzentralen dieses Gebietes + sind gleichzeitig Brückenorte. Kleinere Städte wie z. B. Huesca, Monzón liegen am Beckenrand als Passfußorte.

Bild 27

Zaragoza, das Caesaraugusta der Römerzeit, nach Madrid die größte Stadt der Zentrallandschaften, saugt den gesamten Verkehr des Beckens an sich. Hier treffen sich die Fernverbindungsstraßen aus Madrid, Logroño Lérida-Barcelona, Teruel-Valencia + Alcañiz-Valencia. In dieselben Richtungen strahlen die Eisenbahnlinien aus, wobei die Eisenbahn in Richtung Jaca vorstößt + durch den Somport-Tunnel die Grenze (?) nach Pau in S-Frankreich.

Bild 28

Der Ebro bildet die Grenze zwischen zwei ländlichen Siedlungstypen, der S-kontinentale Typ, dessen Hauptverbreitungsgebiet viel weiter nördlich liegt, liegt nördlich des Ebro als Vorposten - auch hier ist also der hypsometrische Formenwandel ausgeprägt. Der S-kontinentale Typ besitzt wenige Großdörfer mit oft Tausenden von Einwohnern. Sie liegen an Stellen, wo Trinkwasser leicht beschafft werden kann + liegen daher oft sehr weit auseinander.

ander. Die Trinkwasserknappheit geht häufig so weit, dass man einen Krug Wein gegen einen Krug Wasser tauscht.

Bild 29

Der N-kontinentale Typ hat zahlreiche Kleindörfer mit kleinen enggedrängten Häusern. Einzelsiedlungen + Großdörfer sind dagegen selten, während beim südl. kontinentalen Typ locker zwischen die Großdörfer Einzelgehöfte eingestreut sind an solchen Wasserstellen, die für eine größere Siedlung nicht ausreichen würde. Ebroabwärts werden die Siedlungen immer ärmlicher. Während wir am oberen Ebro noch größere Orte wie Logroño und Zaragoza finden, treffen (wir) weiter abwärts nur noch kleine Dörfer. Also auch hier die Interferenz von planetarischem + OW-Formenwandel. Die hypsometrische Kategorie haben wir schon gesehen, denn der nördl. kontinentale Typ liegt ja südlich des S-kontinentalen Typs. Aber auch den peripher-zentralen können wir feststellen, denn gegen die Beckenmitte nehmen vom Rande her die größeren Siedlungen ab, (?) (?) durch die Interferenz mit dem OW + planetarischen Formwandel das Minimum nach SW abgedrängt wird.

Bild 30

Von dem Charakteristikum der Häuser Aragoniens, der hellblauen Farbe des Verputzes wurde schon im Kolleg gesprochen. Der aragonesische Dialekt ist eine Variation der kastilianischen Sprachgruppe + gehört damit zum Zentralbereich. Auf der Sprachenkarte sehen sie die Interferenz zwischen zentral-peripheren + OW-Formenwandel, der auch in der Rasenverteilung andeutungsweise ausgeprägt ist.

Bild 31

Die iberische Rasse ist uns ja unter dem Namen westmediterrane Rasse bekannt: relativ kleine, langschädliche Menschen mit dunkler Haut, sehr dunklen Augen, schwarzem, oft lockigem Haar + aufgebogener Nase.

Politisch ist Spanien eine Monarchie ohne König wie Deutschland im Dritten Reich eine Republik ohne Reichspräsidenten. Verwaltungsmäßig ist es in 50 Provinzen aufgeteilt, die je ein Zivilgouverneur mit fast unbeschränkter Macht regiert; wie im III. Reich bei uns die Gauleiter aus der NSDAP wurden sie aus der Falange ausgewählt. Ihnen zur Seite steht die Diputacion provincial, also so eine Art Landtag.

5 Provinzen fallen ganz oder teilweise ins Ebrobecken. Der größte Teil des Gebiets gehört den 3 aragonischen Provinzen Zaragoza, Huesca, Teruel an, während Katalonien mit der Provinz Lérida von Osten + Altkastilien mit der Provinz Logroño von Westen ins Becken übergreift.

Ich fasse zusammen: Wir haben gesehen, dass das Ebrobecken nach der Definition von Schlüter, Lautensach + anderen eine Landschaft darstellt, ein Individuum, das sich von den umgrenzenden Gebieten durch seine geographischen Erscheinungsformen größtenteils scharf unterscheidet.

Bild 32

Geologisch eine Senkungszone + damit den Tertiärbecken Alt- + Neukastiliens verwandt, ist es durch die kräftige Zerschneidung durch den Ebro + seine Nebenflüsse ein Schichtstufen- + Tafelbergland. Es liegt zwischen der Sierrenzone im NO - aufgerichtete Kreisekalke + Vorposten der Pyrenäen (tatsächlich wie Sierren, nämlich ‚Sägen‘ aussehend) + dem Iberischen Randgebirge im SW, das saxonisch gefaltet ist.

Klimatisch durch die 4 Formenwandelkategorien bestimmt: hypsometrisch eine Tiefzone - Vorposten der südlichen Trockengebiete, peripher-zentral durch Absperrung vom Meer im Winter im Bereich des zentraliberischen Hochs, OW im Herbst (besonders aber Frühjahr) Zusammenwirken der atlantischen Zyklonen mit dem Balearentief, planetarisch im Sommer (?) Azorenhoch, dabei durch zentraliberisches Tief einige Gewitterregen. Durch Interferenz daher Abnahme der Niederschläge, Zunahme der Temperatur etc. von NW nach SO.

Pflanzengeographisch ist das Gebiet

- a) ein Vorposten des Südens: die Regadiogewächse von Granada sind mit denen der Ebroaue identisch
- b) schicken die laubabwerfenden Bäume von N ihre Ausläufer in das Ebrobecken

also Überschneidung der Pflanzenareale aus dem Etesiengebiet + dem immerfeuchten Europa.

Kulturgeographisch ist das Ebrobecken beinahe einem Land wie Ägypten vergleichbar, denn wie dort der Nil, so ist hier der Ebro mit seinen Nebenflüssen die Grundlage der Kulturlandschaft. So entwickelten sich 3 große Kulturzentren, 1) die zu Altkastilien gehörige Rioja, 2) die Ribera des Ebro ober- + unterhalb Zaragozas, 3) die Riberas des Segre + seiner Nebenflüsse, also die katalonische Provinz Lérida.