

Ueber Dislokationszonen im Kreidegebiete des nordöstlichen Galizien.

W. Ritter v. Loziński.

Mit einer Kartenskizze (Tafel VII).

1. Die Sokal-Złoczower Karstzone und die herzynischen Dislokationen.

Bei Gelegenheit meiner quartärgeologischen Untersuchungen im Bugtieflande, die an einer anderen Stelle besprochen wurden, konnte ich auch das weitverbreitete Vorkommen von Karsterscheinungen im senonen Kreidemergel feststellen. Die Karsterscheinungen dieses Gebietes sind in Gruppen geschart, die merkwürdigerweise zu einer breiten, NW—SO verlaufenden Zone sich zusammenschmiegen. Von der Reichsgrenze im Nordwesten anfangend, finden wir folgende Gruppen von Karsterscheinungen im senonen Kreidemergel, deren Verbreitung auf den diesbezüglichen Blättern¹⁾ der Spezialkarte (neueste Auflage!) besonders deutlich sich verfolgen läßt.

I. Auf der Oberfläche des Sokaler Lößplateaus sind stellenweise kleine, flache und ringsum geschlossene Wasserbecken zerstreut, wie N von Ostrow, N von Boratyn, NO von Uhrynów u. a. Die Entstehung dieser schüsselförmigen Vertiefungen auf der Oberfläche der mächtigen Lößdecke kann selbstverständlich nur auf das Vorhandensein von Einsenkungen in der unmittelbaren Lößunterlage zurückgeführt werden. Der Sockel des Sokaler Plateaus, welcher mit Ausnahme der tiefsten Erosionseinschnitte von der dicken Lößdecke vollständig verhüllt ist, besteht aus dem senonen Kreidemergel mit einem dünnen, seiner Oberfläche genau sich anschmiegenden Ueberzug nordischen Diluviums. Wenn wir nun die Entstehung von Einsenkungen in der unmittelbaren Lößunterlage erklären wollen, so können die Ablagerungen des nordischen Inlandeises keinesfalls in Betracht kommen, da sie eine viel zu geringe Mächtigkeit haben, um infolge ungleichmäßiger

¹⁾ 3—XXX Warež; 4—XXX Belz-Sokal; 3—XXXI Steniatyn; 4—XXXI Radziechow; 5—XXXI Kamionka Strum.

Akkumulation geschlossene Hohlformen unter dem Löß zu bilden. Ebensowenig wäre es denkbar, daß das Inlandeis oder seine Schmelzwässer im unterlagernden Kreidemergel Vertiefungen ausgeräumt hätten, nachdem die Unterlage des nordischen Diluviums in der Umgebung des Sokaler Plateaus nicht die geringste Spur einer solchen Einwirkung aufweist. So ist die Annahme am wahrscheinlichsten, daß die genannten Wasserbecken auf der Oberfläche der Lößdecke aus karstartigen Vertiefungen im unterlagernden Kreidemergel hervorgegangen sind, welche durch die Lößakkumulation nicht vollständig verschüttet wurden. Die Häufigkeit der Einsenkungen in den weiter zu besprechenden Gruppen berechtigt zum Schlusse, daß auch auf der Oberfläche des Kreidesockels des Sokaler Plateaus unzählige karstartige Vertiefungen vorhanden sind, von denen aber nur die größten in den Wasserbecken auf der Lößdecke noch zum Ausdruck kommen, während alle kleineren durch die Lößaufschüttung gänzlich eingeebnet wurden.

II. In der Gegend zwischen Tartakow und Stojanow kommen zahlreiche Dolinen, stellenweise dicht nebeneinander, vor.

III. Südöstlich von Radziechow erstreckt sich ein kleines Kreidegebiet, welches ich in Anbetracht der außerordentlichen Häufigkeit von Dolinen den Radziechower Karst genannt habe. Von den kleinsten, schüsselförmigen Vertiefungen der Erdoberfläche finden wir hier alle möglichen Uebergänge bis zu kesselartigen, geräumigen Einsenkungen. Neben kreisrunden Dolinen sind auch größere, ovale Einsenkungen vorhanden, die mit den Karstmulden („Uvalas“) von Cvijić zu vergleichen wären und auf ihrem Boden noch sekundäre, kleinere Dolinen zur Schau tragen, wie z. B. nördlich von Krzywe. Die Dolinen des Radziechower Karstes sind mit äußerst spärlichen Ausnahmen ganz trocken und spielen somit die Rolle von Sauglöchern, die das atmosphärische Wasser verschlucken. Im östlichen Teile des Radziechower Karstes kommen Dolinen so dicht nebeneinander vor, daß sie nur durch schmale Firste getrennt sind und buchstäblich kein Stück ebenen Bodens vorhanden ist (W und SW von Mukanie). Längs dem Südrande des Radziechower Karstes senkt sich die Oberfläche des Kreidemergels unter der diluvialen Sandzone. Erst nach längerer Unterbrechung zeigt sich der senone Kreidemergel wieder.

IV. Karsterscheinungen am Nordrande des podolischen Plateaus, im Quellgebiete des Seret, des Bug und der Zloczowka. Die Verbreitung von Dolinen und Karstquellen in diesem Kreidegebiete habe ich schon früher eingehend dargestellt.²⁾

Die Oberfläche des senonen Kreidemergels bildet in der Regel eine impermeable Unterlage, auf welcher ein allgemeines Grundwasserniveau sich sammelt. Wenn dagegen der Kreidemergel in einzelnen Teilen seines großen Verbreitungsbezirkes der Wasserzirkulation zugänglich ist und zum Sitz von Karsterscheinungen wird, so sind es lokale Ausnahmen, die auf einer besonders starken Zerklüftung des Gesteines beruhen. Das atmosphärische Wasser, welches in das dichte Kluftnetz des Kreidemergels einsickert, erzeugt durch oberflächliche, allmählich fortschreitende Auslaugung zahllose Dolinen von der verschiedensten Größe. Aus den Klüften treten Wasserstränge von relativ karstmäßiger Ergiebigkeit zutage, wobei die Austritte durch die Auslaugung unter Umständen zu Quellenbecken (sogenannte Fenster) erweitert wurden.

Wenn der Kreidemergel, welcher auch sonst eine Klüftung aufweist, an gewissen Stellen in so hohem Grade zerklüftet ist, daß Karsterscheinungen sich herausbilden konnten, so muß dieses nur auf eine tektonische Ursache zurückgeführt werden. Ein Blick auf die beigegebene Kartenskizze zeigt, daß die vorstehend aufgezählten Vorkommen von Karsterscheinungen im senonen Kreidemergel sich zu einer breiten Zone zusammenschließen. Das gesellige Auftreten von Karsterscheinungen in größerer Zahl ist nur an diese Zone gebunden, wogegen außerhalb derselben Karsterscheinungen im Kreidemergel nur sehr selten und sporadisch vorkommen.

Die Beschränkung des massenhaften Auftretens von Karsterscheinungen im senonen Kreidemergel auf eine bestimmte Zone, wie sie auf der beigefügten Kartenskizze in die Augen springt, kann unmöglich auf einem Zufall beruhen und deutet unzweifelhaft auf eine strukturelle Veranlagung hin. Aehnliche Beispiele sind auch anderweitig bekannt. So im Pläner der Paderborner Hochfläche ist die unterirdische Wasserzirkulation mit den sie begleitenden Karsterscheinungen

²⁾ v. Łoziński, Die Karsterscheinungen in Galizisch-Podolien. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1907, Bd. LVII, S. 688 ff.

durch Spaltenzüge vorbestimmt.³⁾ Weiter sei erinnert, daß auf Jasmund (Rügen) Karsterscheinungen offenbar im Zusammenhange mit dem zerstückelten Schollenbau des Kreidesockels auftreten. Wie ich während einer flüchtigen Exkursion im letzten Sommer bestätigen konnte, sind unter den zahllosen Bodeneinsenkungen auf Jasmund ohne Zweifel auch karstartige Hohlformen reichlich vertreten, die früher als Erdfälle⁴⁾ beschrieben wurden, richtiger aber mit Deecke als typische Dolinen⁵⁾ zu bezeichnen wären. Die karstartigen Vertiefungen, die in einer Unzahl auf der Oberfläche der Insel Mön vorkommen und durch ihre Anordnung die innigste Abhängigkeit von Dislokationen aufweisen,⁶⁾ sind gleichfalls als echte Dolinen; durch oberflächliche Auslaugung der obersenen Schreibkreide entstanden, aufzufassen. Die Abbildung, welche Puggaard von diesen Bodeneinsenkungen auf S. 46 seiner „Geologie der Insel Mön“ gab, stimmt auf das vollkommenste mit den Dolinen des Radziechower Karstes im nordostgalizischen Kreidegebiete überein. Eine weitere Bestätigung des Zusammenhanges von Karstzonen mit strukturellen Störungen finden wir in dem an das nordostgalizische Kreidegebiet angrenzenden Wolhynien, wo vor kurzem von Tutkowski eine zonare Anordnung von Karsterscheinungen im Zusammenhange mit Dislokationen festgestellt wurde.⁷⁾

Wenn wir die NW—SO verlaufende Sokal-Zloczówer Karstzone als eine Dislokationszone betrachten, so bleibt letztere nicht eine vereinzelte Erscheinung, sondern paßt ganz auffallend in das System der bisher bekannten Störungen im Kreidegebiete des nordöstlichen Galizien hinein. Die Sokal-Zloczówer Dislokationszone verläuft parallel zu der Westgrenze des senonen Kreidemergels, die mit dem Westrande des flachgewölbten Lemberg-Tomaszower Rückens zusammenfällt (AA auf der Karte) und nach Teisseyre von einer Flexur ge-

³⁾ Stille, Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiete der Paderquellen. Abhandl. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1903, N. F. Heft 38, S. 75 ff.

⁴⁾ R. Credner, Rügen. Forsch. z. deutschen Landes- und Volkskunde 1893, Bd. VII, Heft 5, S. 440.

⁵⁾ Deecke, Geologie von Pommern 1907, S. 292.

⁶⁾ Puggaard, Geologie der Insel Mön 1852, S. 45 ff.

⁷⁾ Tutkowski im Geol. Zentralblatt, Bd. XV, S. 285.

bildet wird.⁸⁾ In der Nähe dieser Westgrenze, wo die Oberfläche des Kreidemergels sich rasch senkt, finden wir bei Szkło eine eigenartige, unter hydrostatischem Druck periodisch aufwallende Karstquelle. Ihre Herkunft habe ich auf den miozänen Lithothamnienkalk zurückgeführt, aus dem sie unmittelbar zutage tritt.⁹⁾ Nun möchte ich aber auch die Möglichkeit nicht ganz ausschließen, daß diese intermittierende Karstquelle aus dem unterlagernden Kreidemergel heraustritt und somit durch strukturelle Verhältnisse am Westrande des Lemberg-Tomaszower Rückens bedingt ist. Auch am Ostrand des Lemberg-Tomaszower Rückens sind im senonen Kreidemergel Anzeichen von Störungen mit ungefähr demselben Verlauf vorhanden. Unlängst hat T. Wiśniowski nördlich von Lemberg kleine, staffelartige Brüche festgestellt, die in der Richtung NW—SO streichen.¹⁰⁾

Das System von parallelen, in der Richtung NW—SO verlaufenden Dislokationszonen, zu denen die Sokal-Złoczówer Karstzone gehört, ist nicht allein auf das Kreidegebiet des nordöstlichen Galizien beschränkt, sondern umfaßt auch das weiter östlich anstoßende Kreidegebiet Wolhyniens, wo es ebenfalls in der unterirdischen Wasserzirkulation und in Karsterscheinungen zum Ausdrucke kommt.¹¹⁾

Oestlich von der Sokal-Złoczówer Karstzone sind Andeutungen noch einer anderen, parallelen Karstzone vorhanden. Im nordöstlichsten Zipfel Galiziens, in der Gegend von Szczurowice am Styr (V auf der Karte) verrät die Spezialkarte¹²⁾ das häufige Vorkommen von Dolinen im Kreidemergel, zu denen auch kleine, geschlossene Wasserbecken sich gesellen, die mit denjenigen auf der Oberfläche des Sokaler Lößplateaus zu vergleichen sind. Weit in südöstlicher Richtung finden wir an der Ikwa eine Gruppe von ganz ähnlichen Wasserbecken (VI auf der Karte), die bereits von Teisseyre als ein Karstphänomen angesprochen wurden. Es konnte bisher nicht geklärt werden, mit welchem Gestein die Ausbildung dieser wassergefüllten Hohlformen zusammenhängt,¹³⁾ ich möchte

⁸⁾ Teisseyre, Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1903, S. 300 ff.

⁹⁾ v. Łoziński, a. a. O., S. 710—711.

¹⁰⁾ T. Wiśniowski in Kosmos, Lemberg 1909, Bd. XXXIV, S. 669.

¹¹⁾ Nach Tutkowski (a. a. O.). — ¹²⁾ Blatt 4—XXXII Szczurowice.

¹³⁾ v. Łoziński, a. a. O., S. 725.

aber auch die Möglichkeit einer Entstehung durch Auslaugung des unter dem Lithothamnienkalk zutage tretenden Kreidemergels nicht für ausgeschlossen betrachten. Diese beiden Gruppen von Karsterscheinungen liegen hart an der Reichsgrenze und infolgedessen ist ihre Begrenzung, sowie ihre Verbindung zu einer Zone vorläufig noch nicht sicher.

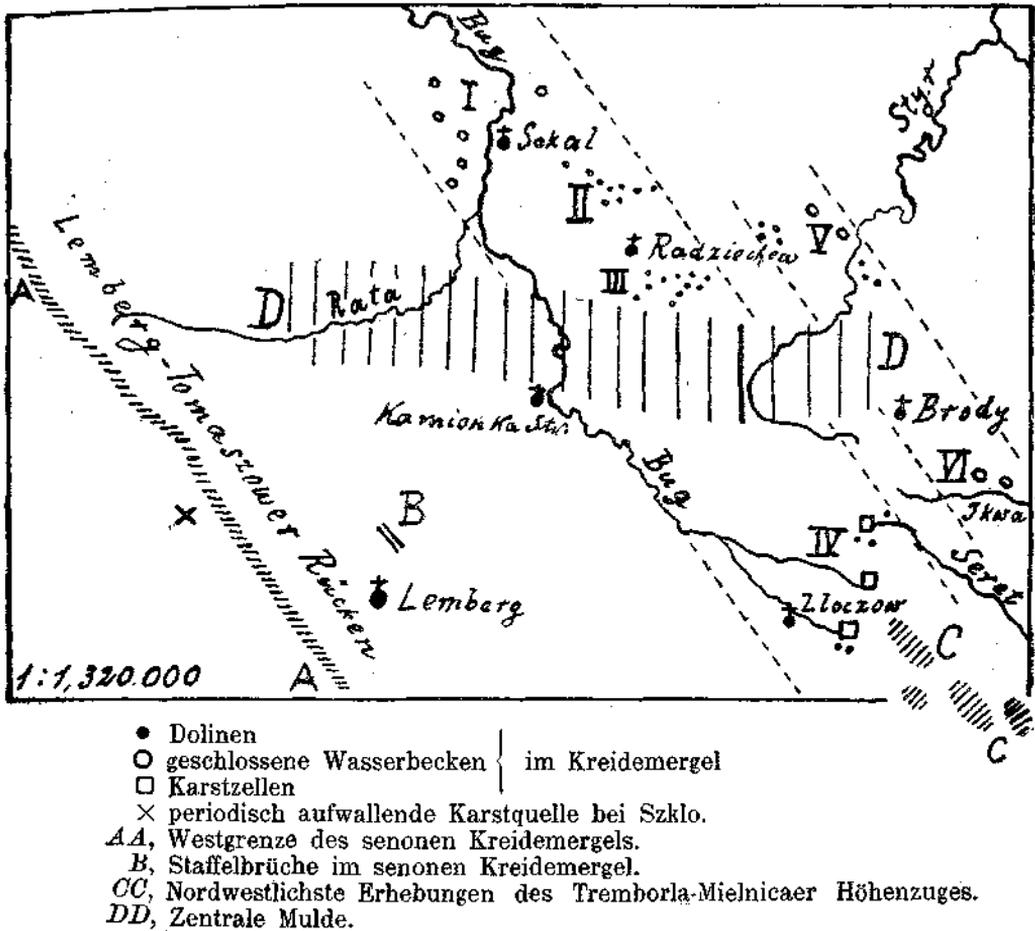
In ihrem südöstlichen Verlauf durchschneidet die Sokal-Złoczówer Karstzone den nördlichen Steilrand Podoliens und umfaßt noch das in dasselbe eingefressene Quellgebiet des Bug mit dem angrenzenden Teil des Seretgebietes. In dem südlich sich erstreckenden Podolien sind Karsterscheinungen im Kreidemergel äußerst selten und konnte ich seinerzeit bloß zwei vereinzelte Vorkommen feststellen, das eine im Senon bei Brzeżany, das andere im tieferen, als Turon betrachteten Kreidemergel bei Monasterzyska.¹⁴⁾ Dagegen stellen die zahllosen karstartigen Vertiefungen auf der Oberfläche des podolischen Plateaus entweder Erdfälle in den miozänen Gipslagern oder zum Teil auch Dolinen im miozänen Lithothamnienkalke dar.¹⁵⁾ Ein Fortlaufen der Sokal-Złoczówer Dislokationszone in das angrenzende Podolien hinein ist durch Karsterscheinungen nicht angedeutet. Gleichwohl kommt ihre Fortsetzung in einer anderen Weise zum Ausdruck. Genau in die südöstliche Verlängerung der Sokal-Złoczówer Dislokationszone fällt eine lange Reihe von untergeordneten Erhebungen der podolischen Plateaufläche, die von Teisseyre als der Trembowla-Mielnicaer Höhenzug festgelegt wurde. Dieser Höhenzug setzt südöstlich vom Quellgebiete des Bug (CC auf der Karte), in unmittelbarem Anschluß an die Sokal-Złoczówer Karstzone ein und kann — an der Hand der bezüglichen Zusammenstellungen von Teisseyre¹⁶⁾ — zunächst in südöstlicher Richtung durch das Kreidegebiet des nördlichen Podolien und weiter mit mehr nach SSO gerichtetem Verlauf durch den paläozoischen Horst des südlichen Podolien bis in die Nähe des Dnjestr-canyons verfolgt werden. Die zweite Karstzone, die wir östlich von der Sokal-Złoczówer angedeutet sehen, fällt ihrerseits in der unmittelbaren Verlängerung wieder ganz genau mit dem stark hervortretenden, sarmatischen Wallriff

¹⁴⁾ v. Łoziński, a. a. O., S. 693, 712.

¹⁵⁾ Ebenda. Karte auf Tafel XIV.

¹⁶⁾ Atlas geolog. Galicyi, Heft 8, S. 153. Sprawozdanie Kom. Fizyograf. 1893. Bd. XXIX, S. 181.

des Miodoboryzuges zusammen, welcher parallel zu dem Trembowla-Mielnicaer Höhenzuge verläuft. Wie verlockend es auch wäre, für das Wallriff des Miodoboryzuges eine gewisse strukturelle Prädisposition zu vermuten, zumal die Ausbildung von Riffen Erhebungen des Meeresbodens voraussetzt, so müssen



wir uns vorläufig einer derartigen Folgerung enthalten, da andere Argumente dafür noch nicht vorliegen und übrigens die Begrenzung der östlichen Karst-, eventuell zugleich auch Dislokationszone noch nicht sicher ist. So dürfen wir zunächst nur die Sokal-Złoczów Karstzone als eine Dislokationszone in Betracht ziehen.

Gewiß ist es ein einseitiger Standpunkt, wenn man auf Grund einer zonaren Anordnung von Karsterscheinungen auf das Vorhandensein von strukturellen Störungen schließt. Die Tatsache aber, daß die Sokal-Złoczów Karstzone so genau

dem System der Dislokationen im galizisch-wolhynischen Kreidegebiete sich anschmiegt, und dazu ihre südöstliche Verlängerung auf der Plateaufläche Podoliens durch einen Höhenzug angedeutet ist — macht die Annahme einer strukturellen Veranlagung geradezu unabweislich. Das letzte Wort über die Art dieser tektonischen Vorbestimmung muß freilich genauen stratigraphischen Untersuchungen überlassen werden, die im Kreidegebiete des Bugtieflandes noch ausbleiben. Erst dann wird die Entscheidung möglich sein, ob die Sokal-Złoczówer Karstzone etwa durch eine flache, breitgespannte Aufwölbung oder durch bruchartige Dislokationen vorgezeichnet ist. Wir brauchen jedoch nicht im vornherein zu erwarten, daß in der Sokal-Złoczówer Dislokationszone einmal auch Schichtenverschiebungen von größerem Ausmaß festgestellt werden. Es kann sich um strukturelle Störungen handeln, die nur unbedeutende oder gar keine Schichtenverschiebungen, dafür aber eine weitgehende Zerrüttung des Kreidemergels zur Folge haben, so daß das Gestein der unterirdischen Wasserzirkulation zugänglich und zum Sitz von massenhaften, zonar angeordneten Karsterscheinungen wurde. Haben doch die Untersuchungen von Stille im Pläner der Paderborner Hochfläche ergeben, daß Erdfälle und Quellenaustritte durch Spaltenzüge vorgezeichnet sind, die aber von keinen Schichtenverschiebungen begleitet werden und die Regelmäßigkeit des geologischen Baues nicht stören.¹⁷⁾ Ein solches könnte auch für die Sokal-Złoczówer Karstzone der Fall sein. Nur von dem Becken von Koltów, das eine große Ähnlichkeit mit den Karstpoljes aufweist,¹⁸⁾ möchte ich nach wie vor mit Teisseyre annehmen, daß seine Begrenzung durch Brüche mit Schichtenverschiebungen bestimmt ist. Sonst aber kommt es für die Sokal-Złoczówer Karstzone vorläufig nur darauf an, die außerordentliche Zerklüftung und Veranlagung des senonen Kreidemergels zur massenhaften Ausbildung von Karsterscheinungen zu erklären. Auch wäre es denkbar, daß die weitgehende zonare Zerrüttung des Kreidemergels von Dislokationen in seiner tiefgelegenen, älteren Unterlage herrührt.

Es fehlt noch an sicheren Anhaltspunkten, um genauer zu bestimmen, in welchen Abschnitt der Tertiärzeit ungefähr

¹⁷⁾ Stille, a. a. O., S. 75 ff.

¹⁸⁾ v. Łoziński, a. a. O., S. 704—705.

die Entstehung der in herzynischer Richtung (NW—SO) verlaufenden Dislokationen im ostgalizisch-wolhynischen Kreidegebiete fällt. Nachdem Teisseyre für die ebenfalls NW—SO orientierten, sogenannten longitudinalen Dislokationen des Karpathenvorlandes ein hauptsächlich miozänes Alter nachgewiesen hat,¹⁹⁾ ist vorläufig die Annahme am wahrscheinlichsten, daß auch die übrigen, gleichsinnig gerichteten Dislokationen unseres Kreidegebietes (Sokal-Złoczówer Karstzone und so weiter) annähernd zu derselben Zeit entstanden.

Die vorstehenden Betrachtungen haben gezeigt, daß die Sokal-Złoczówer Dislokationszone in ein System von Störungen hineinpaßt, die in herzynischer Richtung (NW—SO) verlaufen und das ostgalizisch-wolhynische Kreidegebiet umfassen. Zu demselben System gehören auch die Dislokationen, welche die Westgrenze des ostgalizischen Kreidegebietes und im weiteren Verlauf den Südwestrand des paläozoischen Horstes bestimmen und von Teisseyre²⁰⁾ mit der größten Genauigkeit präzisiert wurden. Diese randlichen Dislokationen erstrecken sich in der südöstlichen Fortsetzung jener tektonischen Linie, die von Tornquist²¹⁾ als Grenze der „saxonischen Scholle“ und des baltisch-russischen Schildes gezogen wurde. Indes hat diese Grenzlinie in unserem Gebiete nicht dieselbe Bedeutung, die ihr Tornquist am Rande des baltischen Schildes zukommen ließ. Denn wir haben gesehen, daß die NW—SO streichenden Dislokationen, welche Tornquist auf die saxonische Scholle beschränken möchte, noch weit außerhalb ihrer östlichen Begrenzung, im ostgalizisch-wolhynischen Kreidegebiete, ausgeprägt sind, trotzdem letzteres bereits zum russischen Schilde (im Sinne von Tornquist) zu rechnen ist. So erscheint das Bedenken, welches Philippi gegen die Ausscheidung einer saxonischen Scholle geäußert hat,²²⁾ nicht unberechtigt.²³⁾

¹⁹⁾ Teisseyre, Versuch usw., S. 302.

²⁰⁾ Ebenda, S. 300 ff.

²¹⁾ Tornquist, Die Feststellung des Südwestrandes des baltisch-russischen Schildes. Schriften d. physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 1908, Jahrg. XLIX, S. 1 ff.

²²⁾ Philippi, Ueber die präoligozäne Landoberfläche in Thüringen. Zeitschrift d. deutsch. Geol. Ges. 1910, Bd. LXII, S. 387.

²³⁾ Es würde noch zu weiteren Einwänden gegen die von Tornquist vorgenommene Abgrenzung der saxonischen Scholle vom russischen

2. Die zentrale Mulde des nordostgalizischen Tieflandes.

Das nordostgalizische Tiefland, im Westen vom Lemberg-Tomaszower Rücken und im Süden vom Steilabfall des podolischen Plateaus umrahmt, zerfällt in drei Teile. Im nördlichen wie im südlichen Teile des Tieflandes liegt die Oberfläche des Kreidemergels relativ hoch und steigt bis zur Höhe von 250 bis 300 m an. Zwischen diesen beiden „Kreidegürteln“, wie sie bereits von Uhlig unterschieden wurden,²⁴⁾ erstreckt sich in fast ostwestlicher Richtung eine breite, langgezogene Zone, in welcher die Oberfläche des Kreidemergels unter diluvialen Ablagerungen sich rasch senkt.²⁵⁾ Es ist die zentrale Mulde, die den tiefsten Teil des nordostgalizischen Tieflandes bildet. Eine ausgedehnte, ebene Sanddecke mit Mooren und vereinzelt Lehmpartien verhüllt den unterlagernden Kreidemergel so vollständig, daß er nur in einigen spärlichen Aufschlüssen am Bug und an der Rata hervorlugt, wobei seine Oberfläche kaum bis zur Meereshöhe von etwa 210 m hinaufreicht. Das Sandgebiet, welches die zentrale Mulde ausfüllt, stellt eine Sandraufschüttung dar, die vor dem äußersten Rande des nordischen Inlandeises, nachdem letzteres die Entwässerung nach Norden beeinträchtigt hat, durch die Schmelzwässer sowie von Süden her, aus dem eisfreien Gebiete hinzukommenden Gewässer ausgebreitet wurde.²⁶⁾

Die nähere Betrachtung ergibt, daß die Entstehung der zentralen Mulde nicht auf die prädiluviale Erosion zurückgeführt werden kann. Sie weist auch keinen Zusammenhang mit der Entwicklungsgeschichte des Bug auf. Die Art und Weise, wie das nordische Diluvium den Durchbruch des Bug durch den Kreidesockel des Sokaler Plateaus bis zum jetzigen Erosionsniveau auskleidet, beweist über allen Zweifel, daß dieser antezedente Durchbruch bereits vor der Diluvialzeit in seiner

Schilde führen, wollte man die grundlegenden Ergebnisse von Teisseyre (Versuch usw., S. 296) über die frühere Zugehörigkeit des paläozoischen Gebietes von Podolien zum Wirkungskreise der sudetischen Bewegungen berücksichtigen.

²⁴⁾ Uhlig, Geologische Beschaffenheit der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1884, Bd. XXXIV, S. 185—186.

²⁵⁾ Vgl. die lehrreichen Profile von Uhlig (Ebenda, Tafel III).

²⁶⁾ v. Łoziński, Ueber Endmoränen und die diluviale Hydrographie des Bugtieflandes. Bull. Ac. Sc. de Cracovie. Classe d. sc. math. et natur 1910. Sér. A, S. 252 ff.

heutigen Gestalt bestand und vom Bug benutzt wurde. Somit müssen wir annehmen, daß die Entwässerung des nordostgalizischen Kreidegebietes schon vor der Diluvialzeit in derselben Weise wie gegenwärtig erfolgte, indem die zentrale Mulde ebenso quer vom Buglauf durchmessen war. Eine episodische Aenderung der Entwässerungsverhältnisse trat nur in dem Abschnitte der Diluvialzeit ein, wo die Ausbreitung des nordischen Inlandeises bis zu seiner äußersten Südgrenze den Abfluß der Gewässer nach Norden erschwerte. Infolgedessen sammelte sich der Wasserüberschuß in der zentralen Mulde und entstand eine zeitweise Verbindung des Bug und des Styr, d. h. der Einzugsgebiete der Ostsee und des Schwarzen Meeres. Weiter östlich vom Styr läßt sich aber ein Abflußweg der eiszeitlichen Gewässer durch eisfreie Gebiete nicht rekonstruieren und so bleibt nur die Annahme übrig, daß ein Teil der Bug- und Styrgewässer immerhin unter dem Inlandeis in ihren früheren Rinnen nach Norden zum Abflusse gelangte, während nur ein Ueberschuß in der zentralen Mulde aufgestaut wurde. Mit dem Rückzug des nordischen Inlandeises hörte die Verbindung des Bug mit dem Styrgebiete auf und behielt der erstere seinen bereits vor der Diluvialzeit angelegten Lauf quer durch die zentrale Mulde und den nordwärts folgenden Kreidesockel des Sokaler Plateaus.

Angesichts der dargelegten Unabhängigkeit der Entwicklungsgeschichte des Buglaufes von der zentralen Mulde ist es nicht möglich, die Entstehung der letzteren durch vormalige Erosion allein zu erklären. Vielmehr müssen wir die Anlage der zentralen Mulde auf tektonische Senkungen zurückführen. Daran gemahnt auch das Erdbeben vom 17. August 1875, dessen Epizentrum in der zentralen Mulde, und zwar in der Nähe ihres Südrandes, lag.²⁷⁾ Die ausgesprochene Längenerstreckung der zentralen Mulde, wie sie auf der beigegebenen Kartenskizze (DD) vorläufig nur ganz schematisch eingetragen werden konnte, deutet auf Dislokationen hin, die ungefähr in der Richtung W—O verlaufen. Das erwähnte Erdbeben spricht jedenfalls für ein junges Alter der Dislokationen. Da aber die zentrale Mulde zur Diluvialzeit schon vorhanden war und mit den Aufschüttungen der eiszeitlichen

²⁷⁾ Vergleiche die Karte dieses Erdbebens von F. K r e u t z in Kosmos. Lemberg 1876, Bd. I.

Stauwässer ausgekleidet wurde, dürften die tektonischen Vorgänge vor der Diluvialzeit, höchstwahrscheinlich in den letzten Phasen der Tertiärzeit, sich abgespielt haben.

Die ungefähr W—O verlaufenden Dislokationen, welche wir für die Begrenzung der zentralen Mulde angenommen haben, stehen ebenfalls nicht vereinzelt da. Wenn wir im weiteren Umkreise Umschau halten, so fällt die große Aehnlichkeit der zentralen Mulde im nordostgalizischen Kreidegebiete mit dem Pripeckbecken auf, das in derselben Weise zwischen zwei höher gelegenen Kreidesockeln, dem wolhynischen im Süden und dem litauischen im Norden, eingesenkt ist. Die Uebereinstimmung der wichtigsten Charakterzüge geht so weit, daß wir unsere zentrale Mulde als eine Miniaturausgabe jener ausgedehnten, mit Sand- und Moorflächen ausgekleideten Einsenkung bezeichnen können. Die Längenerstreckung des Pripeckbeckens, dessen tektonische Anlage bereits von Laskarew gewürdigt wurde,²⁸⁾ scheint gleichfalls auf eine ungefähr W—O-Richtung der begrenzenden Dislokationen hinzuweisen. Zu der hervorgehobenen Aehnlichkeit dieser beiden, nur ihrer Ausdehnung nach sehr ungleichen Einsenkungen tritt noch ein weiteres gemeinsames Merkmal hinzu. Wie der westliche Teil der zentralen Mulde im nordostgalizischen Kreidegebiete, so gehört ebenfalls der westlichste Ausläufer des Pripeckbeckens zum Bug, welcher in diesen Einsenkungen nur durch eine niedrige Wasserscheide vom Dnjeprgebiete getrennt ist. Daraus hat man mit Recht gefolgert, daß auch im Pripeckbecken einst eine Verbindung des Bug mit dem Dnjeprgebiete bestehen konnte. Die Existenz einer solchen Verbindung im Zusammenhange mit der Ausbreitung des diluvialen Inlandeis ist höchstwahrscheinlich. Die weitere Annahme jedoch, daß der Bug einst zum Dnjepr gehörte, und sein unterer Lauf späteren Datums sei,²⁹⁾ scheint nicht zuzutreffen. Nach Analogie mit der zentralen Mulde im nordostgalizischen Kreidegebiete möchte ich eher vermuten, daß es auch in der tektonischen Einsenkung des Pripeckbeckens, als der Abfluß der Gewässer nach Norden durch das diluviale Inlandeis erschwert

²⁸⁾ Laskarew, Notes sur la tecton. de la plateforme crist. de la Russie mérid. Bull. du Com. Géol. Petersburg 1905, Bd. XXIV, S. 290.

²⁹⁾ Keller, Memel-, Pregel- und Weichselstrom 1899, Bd. III, S. 135.

wurde, nur zu einem vorübergehenden Ueberfließen des Bug zum Dnjeprgebiete kam.

Nordwestlich von der Einsenkung des Pripecbeckens sind noch im baltischen Kreidegebiete Andeutungen von W—O gerichteten Dislokationen vorhanden. Wahrscheinlich gehören zu demselben System die Störungen in der Kreide bei Grodno, die von Karpinski auf eine W—O verlaufende Dislokation zurückgeführt wurden.³⁰⁾ Ferner wäre noch zu erwähnen, daß auch im Untergrund von Ostpreußen Dislokationen mit W—O Verlauf durchschimmern.³¹⁾ Soweit diese allerdings noch spärlichen Angaben beurteilen lassen, scheinen die W—O gerichteten Dislokationen, welche die Begrenzung der zentralen Mulde im nordostgalizischen Kreidegebiete bilden, nicht als lokale tektonische Störungen aufzutreten, sondern zu einem weit ausgebreiteten System von Dislokationen zu gehören.

Fassen wir nun das Gesagte zusammen. Es ergab sich, daß im galizisch-wolhynischen Kreidegebiete zwei Systeme von Dislokationen interferieren, von denen das eine NW—SO, das andere W—O orientiert sind. Die herzynischen (NW—SO) Dislokationen, die im Westen die Grenzen des Kreidegebietes bestimmen, treten in der zonaren Anordnung von Karsterscheinungen hervor. Die Dislokationen mit W—O Verlauf kommen in der Begrenzung der zentralen Mulde im nordostgalizischen Kreidegebiete, sowie des Pripecbeckens zum Ausdruck. Diese beiden tektonischen Einsenkungen haben die Wege vorgezeichnet, auf welchen die Gewässer des Bug während der Ausbreitung des diluvialen Inlandeises zum Dnjeprgebiete teilweise überfließen konnten. Das Zusammentreffen von diesen zwei Richtungen von Dislokationen erinnert an gewisse Teile von Norddeutschland, insbesondere aber an das niederrheinische Tiefland, wo ebenfalls zwei Dislokationssysteme, das heißt ein NW—SO und ein W—O gerichtetes, festgestellt wurden.³²⁾ Angesichts einer solchen Uebereinstimmung von Dislokationsrichtungen sind wir nicht berechtigt, eine „saxonische Scholle“ in der Weise abzugrenzen, wie es Tornquist versucht hat.

³⁰⁾ Vergleiche die tektonische Kartenskizze von Karpinski in Bull. Ac. de St.-Petersbourg 1894, Sér. V, Bd. I, S. 5.

³¹⁾ Tornquist, Geologie von Ostpreußen 1910. S. 225.

³²⁾ Wunstorff, Der tiefere Untergrund der niederrheinischen Bucht Verhandl. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalens 1909. Jahrg. LXVI, S. 359 ff.