

Bauelemente und Entwicklungsphasen des Bug-Tieflandes.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Jan Nowak.**

Im Auftrage des Gräflich Dziejuszyckischen Museums in Lemberg habe ich für die projektierte naturwissenschaftliche Monographie der weiteren Umgebung von Sokal im österreichischen Wolhynien die geologischen und morphologischen Untersuchungen durchgeführt. Ich war gezwungen, zur Klärung der dortigen Verhältnisse meine Studien stichweise bis zum Roztocze-Rücken und zum Gologóry-Krzemieniecer Höhenzuge zu erweitern. Der Ausflug nach Pulawy an der Weichsel in Russisch-Polen und die Teilnahme an dem heurigen Feldzug haben mein Beobachtungsmaterial so weit ergänzt, daß ich nun die Schilderung der Grundzüge des Baues und der Entwicklungsgeschichte des Gebietes versuchen kann.

Das Bug-Tiefland ist im Südwesten vom Roztocze-Rücken, im Südosten vom Gologóry-Krzemieniecer Zug eingeschlossen, gegen Norden fällt es ungefähr an der Linie Łuck—Pulawy, welche auch weiter ostwärts zu verfolgen ist, gegen die Prypeć-Niederung ab. Das Tiefland wird vom Bug und Styrfluß entwässert. An dem Bau des Tieflandes und seiner Begrenzungsgebiete sind beteiligt: die obere Kreide, das Neogen und das Diluvium.

Die obere Kreide ist in Zonen gegliedert, die von Südosten nach Nordwesten verlaufen.¹⁾ Die älteste Stufe im galizischen Anteil des Tieflandes bildet das Turon im äußersten Osten, dann folgen sukzessive das Unter- und das Ober-Senon, dessen Fläche im Südwesten des Roztocze-Rückens sich unter die Neogenbildungen senkt und verschwindet. Oberhalb der Kreide liegen im südlichen Teil des Roztocze- und des Gologóry-Krzemieniecer Rückens die Bildungen der II. Mediterranstufe, im nördlichen Teile dagegen und in den Pelcza-Bergen

¹⁾ Vgl. J. Nowak in »Sprawozdania Tow. naukowego warszawskiego« (Berichte der wissenschaft. Gesellschaft in Warschau) 1913.

bei Dubno erscheint die sarmatische Stufe. Rogala hat neuerdings in der Umgebung von Magierów am Roztocze auch Partien eines marinen Oligozäns entdeckt.²⁾ Vom Diluvium spielen die Bildungen des ersten und zweiten Glazials die wichtigste Rolle. Dieselben werden in einem der folgenden Abschnitte eingehender besprochen.

In landschaftlicher Beziehung kann das Bug-Tiefeland in drei Zonen gegliedert werden: eine südliche, eine mittlere und eine nördliche Zone. Die beiden äußeren Zonen gehören einem höheren Niveau an, welches ich Sokaler³⁾ Niveau benenne, die mittlere dem niedrigeren, „Krystynopoler³⁾ Niveau. Die südliche Sokaler Zone bilden die sogenannten Grzęda-Höhen, die in parallelen Zügen den Roztocze mit dem Gołogóry-Krzemieniecer Rücken verbinden. Den nördlichsten Zug bildet die Grzęda kulikowska zwischen Żółkiew und Ożydów, dann folgen gegen Süden: G. doroszowska, grzędna, malechowska, gliniańska und Dmytrowicka. Die nördliche Sokaler Zone zweigt bei Tomaszów vom Roztocze-Rücken ab und reicht mit ihrem Südrande bis in die Nähe von Krzemieniec, wo sie sich südwestlich von dieser Ortschaft mit dem Gołogóry—Krzemieniecer Zug vereinigt. An der Wasserscheide zwischen dem Bug- und Styr-Gebiet bildet dieselbe einen spornartigen Vorsprung gegen Südosten. Im Norden reicht der Sokaler Zug bis zur Linie Puławy—Luck.!

Die mittlere oder die Krystynopoler Zone bildet das Tiefland im engeren Sinne; dieselbe wird von den Sokaler Zonen um 10 bis 80 m überragt. Diese Überhöhung ist gegen die Begrenzungsrücken kleiner, dagegen gegen die Mitte und den Norden größer. Zu dieser niedrigeren Stufe gehören auch die breiten Täler, die in die südliche Sokaler Zone eindringen und die Grzęda-Züge voneinander trennen. Dieselbe Stufe bildet an den unteren Flußläufen der größeren Flüsse die höhere Terrasse, welche z. B. bei Sokal um 8 bis 10 m den Flußspiegel überragt.

Wo immer man die Höhen der Sokaler Stufe bestiegt, ist man sofort im klaren, daß man sich in einer Region befindet, die alle Anzeichen einer alten Fastebene verrät.

²⁾ Bulletin de l'Academie des sc. de Cracovie 1910.

³⁾ Die Ortschaften Sokal und Krystynopol liegen am Bug in Österreichisch-Wolhynien.

Minimale Höhendifferenzen, die zwischen 240 und 280 m variieren, vollkommen flache, abgerundete Formen der Höhenmaxima, Fragmente der vollkommen flachen und versumpften Abflußrinnen mit kaum hervortretenden und ebenfalls versumpften Wasserscheiden lassen diese Tatsache außer jeden Zweifel feststellen. Die Deutung dieser Tatsache stößt aber dennoch auf gewisse Schwierigkeiten. Wie Teisseyre nachgewiesen hat,⁴⁾ stellen der Roztocze- und der Gologóry—Krzemieniecer Zug flache Antiklinalen dar, deren Entstehung ihrer Hauptphase nach mit dem Rückzuge der untersarmatischen Gewässer zusammenfällt. Die das Tiefland einschließenden Rücken haben die Tertiärdecke bewahrt, währenddem das Tiefland dieselbe verloren hat. Es fragt sich nun, ob die Sokaler Stufe nicht die Relikte einer von der Tertiärdecke bloßgelegten Ebene darstellt. Zur Entstehung dieser Frage kommen folgende Momente in Betracht.

Friedberg⁵⁾ hat gezeigt, daß das Tortonien-Meer gegen Norden bloß ungefähr die südliche Grenze der heutigen nördlichen Sokaler Zone erreicht hat, während das sarmatische Meer sich erst von dieser Grenze gegen Norden erstreckte. Diesem Forscher zufolge ist auch ein beträchtlicher Teil des heutigen Bug-Tieflandes während der zweiten Mediterranstufe als Land von dem Miozänmeere unbedeckt geblieben. Ich kann in dieser Hinsicht noch hinzufügen, daß in der petrographischen Zusammensetzung der ehemaligen Tertiärdecke des Tieflandes ziemlich tiefgreifende Unterschiede zu verzeichnen sind. Östlich von Lemberg an der Strecke von Lemberg nach Brody befindet sich eine merkwürdige Höhe, die Kamienopoler Höhe genannt wird. An den Flanken dieser Höhe kann man leicht zwei Stufen unterscheiden, von denen die untere dem Krystynopoler, die obere dagegen dem Sokaler Niveau sicher angehören. Oberhalb dem letzten Niveau (ca. 270 m) erhebt sich ziemlich steil die Gipfelpartie bis zu 292 m. Die Flanken dieser Gipfelpartie sind unter einer Lehmdecke mit Blöcken verschiedener Größe bekleidet, die aus Lithothamnienkalk bestehen. Die abgebrochenen Kalksteinblöcke liegen völlig regellos auf einer der ebenfalls stark erodierten Kreideunterlage. Es sind dies die Überreste, Zeugen des ehemaligen Stufenbildners. Gerade

⁴⁾ Verhandl. der Geol. Reichsanstalt 1903, S. 289 u. ff.

⁵⁾ »Kosmos« (Lemberg) 1912.

dieselben Verhältnisse liegen an dem sogenannten Batiatycze-Hügel westlich von Kamionka Strumilowa vor. Die morphologischen Komponenten hier sind mit jenen der Kamienopoler Hügel identisch, es sind nur die hier übrig gebliebenen Blöcke von größeren Dimensionen Sandsteine, die kleineren Quarzite. Von den Kalksteinen ist hier keine Spur zu beobachten.

Es hat also die Erosion der vom Tieflande in das zurückweichende sarmatische Meer einströmenden Flüsse petrographisch sehr verschiedene Elemente angegriffen. Es war dies die weiche Kreide der emporragenden, vom Tertiär unbedeckten Inseln, die harten, sehr widerstandsfähigen Sandsteine und Quarzite des Miozäns der nördlichen, endlich die mächtigen Kalksteinbänke der südlichen Region.

Als also die Anlage für die südliche Sokaler Zone gebildet wurde, befand sich die nördliche noch unter dem Spiegel des sarmatischen Meeres und erst nach dessen vollkommenem Rückzuge gelangte die nördliche Zone unter den Einfluß der fließenden Gewässer. Wenn dabei also die Struktur der Oberfläche zum Ausdruck gekommen sein sollte, so wären angesichts der erwähnten Unterschiede in der petrographischen Zusammensetzung eher markantere Zergliederung in der morphologischen Entwicklung und nicht die Herausbildung einer Fastebene zu erwarten. Es darf dabei späterhin nicht vergessen werden, daß, wie schon mehrmals hervorgehoben worden ist, die Oberfläche der Kreide unter der miozänen Bedeckung nicht flach, sondern hügelig beschaffen ist.

In den großen Flächen des inneren Bug-Tieflandes variiert die Fläche des Sokaler Niveaus zwischen 240 und 280 m Höhe. An dem Bug- und Styr-Durchbruche senkt sich dieselbe in einer Breite von 15 bis 25 km zu 230 und sogar 220 m Höhe, an den Umfangsrändern am Roztocze- und Gologóry—Krzemieniecer Rücken erhebt sie sich langsam und läßt sich in den sich hier tief einschneidenden Tälern bis zur Höhe von 300 m leicht verfolgen. Die Sokaler Terrasse überschreitet überall in diesen Fällen die Grenze zwischen der Kreide und dem Tertiär, ohne hier seine Schwelle zu bilden und ohne Rücksicht auf die verschiedene Härte der tertiären Gesteine.

An der ganzen Strecke, wo die mittlere (Krystynopoler) Zone des Bug-Tieflandes zwischen Żółkiew und Lubyca mit ihrer westlichen Flanke nahe an den Roztocze-Rücken heran-

rückt, läßt sich die Sokaler Terrasse in kleineren oder größeren Fragmenten überall feststellen. Diese Fragmente, bisweilen bloß kleine Leisten, wie z. B. an den Höhen südlich von Rawa Ruska oder westlich von Żółkiew, in der Regel aber bedeutende Flächen, wie in der Umgebung von Magierów, verbinden die nördliche Tieflandzone mit der südlichen zu einem einheitlichen Sokaler Niveau. Die Entstehung dieser plateauartigen Oberfläche ist als Ergebnis langer Denudationsarbeit zu denken, deren Endziel, die Peneplain, hier vollständig erreicht wurde.

Im Hauptgebiete der Entwicklung des Krystynopoler Niveaus, also in der mittleren Tieflandzone, sind einzelne Hügelgruppen zu finden, die uns darüber unterrichten, daß das Sokaler Niveau vor seiner Zerstörung auch in diesen Raum sich erstreckte. Es sind dies Kuppen oder sogar Hügelzüge, die als Zeugen, als Überreste des Sokaler Niveaus aufzufassen sind. Es sind hier vor allem zu erwähnen die Hügelgruppe bei Batiatycze westlich von Kamionka, von welcher bereits früher die Rede war, und der Hügelzug südlich von Uhnów, welcher sich hier bis zur Höhe von 254 m erhebt. Dieser besteht in seinem Kern aus Mukronatenkreide mit der oberflächlichen Streuung von Moränensanden mit erratischen Gesteinen.⁶⁾ Derselbe zieht sich bis nach Domaszów, wo er noch die Höhe von 228 m erreicht. Dieselbe morphologische Rolle spielt auch der Hügel 238 m bei Radwańce westlich von Radziechów. Dagegen sind die Höhen zwischen Czanyż und Adamy südlich von Toporów mit jenen von Batiatycze analog.

W. Łoziński hat angenommen, daß die Krystynopoler Zone (seine „zentrale Mulde“) als tektonische Einsenkung aufzufassen ist. In meiner früher erwähnten Arbeit über die Stratigraphie der Kreide dieser Gegend habe ich nachgewiesen, daß der Verlauf der Kreidezonen im Gebiet der „zentralen Mulde“ keine Ablenkung erfährt, was unbedingt eintreten müßte, wenn die Meinung Łozińskis richtig wäre. Indessen sieht man bei Kamionka im Bugflußbett bereits die unterste Zone der Mukronatenkreide auftreten. Ebenso tritt bei Mosty Wielkie die mittlere Mukronatenkreide auf. Wenn man nun eine muldenförmige Einsenkung annehmen wollte, so müßte

⁶⁾ W. Łoziński hält fälschlich diesen Hügelzug für eine Endmoräne, vgl. Bulletin de l'Academie des sc. de Cracovie 1910.

man nachweisen, daß die Ostgrenzen aller drei Mukronatenkreidezonen, die oberste einbegriffen, in ihrem Verlauf eine Ausbuchtung nach Osten erfahren, was keineswegs der Fall ist. Demnach verdankt die „zentrale Mulde“ ihre Entstehung der Zerstörung des Sokaler Niveaus durch die Erosion.

Das Krystynopoler Niveau trägt ebenfalls einen greisenhaften Charakter. Sein Verhältnis zum höheren (Sokaler) Niveau habe ich bereits angedeutet. Es schneidet sich überall scharf von demselben ab. Gegen den Roztocze- und Gologóry—Krzemieniecer Rücken läßt sich das Krystynopoler Niveau bis 280 m und darüber verfolgen. Gegen die Mitte der Mittelzone schwanken seine absoluten Höhen auf sehr langen Strecken zwischen 200 bis 230 m, es dringt mit seinen breiten, ausgeglichenen Tälern sowohl in den Körper der südlichen als auch der nördlichen Sokaler Zone hinein. Es läßt sich im Sokaler Durchbruchstale des Bugflusses auf seiner ganzen Länge als eine breite Terrasse feststellen. Nördlich von der erwähnten Linie Pulawy—Luck vereinigt sich diese Terrasse mit der Fläche der Prypeć-Niederung. Bug und seine größeren Nebenflüsse haben sich in dieselbe auf beträchtlichen Strecken eingeschnitten, nirgends jedoch, speziell im Gebiete der „zentralen Mulde“ und im weiteren Laufe so weit, daß sie die Kreideunterlage unmittelbar angreifen. Die Kreide sieht man bloß hie und da an den Ufern und an den Grenzen gegen das Sokaler Niveau aufgeschlossen. Dieselbe erscheint auch noch an den Stellen, wo das Sokaler Niveau nur bis zur Höhe des Krystynopoler abgetragen wurde. Sonst besteht die ganze Oberfläche des Krystynopoler Niveaus aus diluvialen Bildungen, die nun zur Besprechung gelangen.

Wie ich bereits erwähnt habe, befindet sich die obere Kreide im Kerne des Sokaler Niveaus. Ihre Oberfläche weist in der Regel eine Bedeckung von diluvialen Bildungen auf. Nach den Forschungen von V. Uhlig und speziell von M. Lomnicki verläuft die südliche Grenze des glazialen Diluviums in unserem Gebiete von Gródek gegen Norden nach Rawa Ruska und von hier beinahe östlich bis ungefähr Radziechów, dann über Stojanów und weiters, nach der internationalen Karte von Europa, fast nördlich, wo sie zwischen Włodzimierz Wołyński und Luck nach dem Überschreiten der Linie Pulawy—Luck das uns näher interessierende Gebiet

verläßt. Auf diese Weise zerfällt unser Gebiet in zwei Abschnitte: den nordwestlichen, in welchem das erratische Diluvium in situ repräsentiert ist, und in den südöstlichen, in welchem bloß fluvioglaziale Bildungen vertreten sind.

Und es muß bereits am Anfang die höchst merkwürdige Tatsache hervorgehoben werden, daß nämlich der nordwestliche Abschnitt, in welchem der glaziale Zyklus eingegriffen hat, von demselben in seinem morphologischen Charakter wesentlich nicht verändert worden ist. Es besteht daher zwischen dem nordöstlichen und dem südwestlichen Abschnitt kein wesentlicher morphologischer Unterschied. Treten wir an die Erklärung dieser Erscheinung näher heran.

Das östliche Bugufer bei Poturzyca, südlich von Sokal an der Höhe des Sokaler Niveaus, zeigt folgendes Profil: Zuerst liegt die untere Mukronatenkreide, welche hier wie sonst überall den Kern der Sokaler Höhen bildet. Darauf folgt, wie z. B. gleich hinter dem Dorfe Poturzyca am Wege nach Dobraczyn, ein bis 1.5 m mächtiges Gebilde aus grauem Lehm mit erratischen Blöcken, welches eine typische Grundmoräne darstellt. Die Mächtigkeit der Moräne ist hier im Vergleich zu den anderen Fundstellen sehr groß; dieselbe sinkt sehr beträchtlich, so daß sie in der Regel auf einige Dezimeter reduziert ist. Nicht selten fehlt sie vollständig und ihr ursprüngliches Vorhandensein ist bloß durch einzelne erratische Blöcke angedeutet. In diesem Falle ist das erratische Gestein in der Regel an der Oberfläche abgerieben, seine Kanten sind abgerundet. Sonst ist die Moräne überall an der Grenze gegen das Hangende verwaschen und zerstört. In dem darauffolgenden geschichteten Lehm findet man am Kontakt mit der Moräne stets das ausgewaschene und mehr oder weniger durch fließendes Wasser abgerundete Erratum. Dies ist aber im ganzen Gebiet allgemeine Regel. Daraus folgt der Schluß, daß die Moränen, welche die erste Vereisungsphase hier zurückgelassen hat, nach dem Rückzug des Inlandeises eine längere Zeit der erodierenden Tätigkeit des Wassers ausgesetzt waren. Die Zerstörung, welche die glazialen Gebilde in dieser interglazialen Phase erlitten haben, war so tiefgreifend, daß, alsdann die mächtige Lößdecke nicht nur in dem nordwestlichen, sondern auch im südöstlichen Abschnitte, welcher von dem Eismantel frei geblieben ist, abgesetzt worden ist, die morphologischen

Unterschiede zwischen beiden Abschnitten ausgeglichen worden sind.

Die erste Glazialepoche hat mit dem Mantel ihrer Bildungen sowohl die Höhen des nördlichen Teiles des Roztocze-Rückens als auch die Flächen des Sokaler Niveaus überzogen. Diese Bildungen sind während der nächstfolgenden Erosionsphase fast völliger Zerstörung zum Opfer gefallen. Was geschah aber mit den gewöhnlich mächtigen Endmoränen? Dr. Łoziński⁷⁾ hat in letzter Zeit versucht, einige derselben zu registrieren. Leider muß ich diesen Versuch als mißlungen betrachten. Seine Endmoräne bei Uhnów, die er sogar als eine typische abgebildet hat, stellt in Wirklichkeit einen Kreidehügelzug dar, einen Überrest des zerstörten Sokaler Niveaus, welcher bloß an der Oberfläche mit den geringen Überresten der verwaschenen Grundmoräne bedeckt ist. Dieser Fall kommt dort überall vor, wo im Gebiete der ehemaligen Inlandeisdecke die Monadnocks des Sokaler Niveaus im Bereiche der Krystynopoler Terrasse hervorragen. Die übrigen von Dr. Łoziński angegebenen Fundstellen der Endmoränen weisen, wie er selbst zugibt, keine charakteristische Form auf und sind wirklich auch nichts anderes als oberflächliche Streuungen an der Kreideunterlage, welche die jetzige Erosion bloßgelegt hat. Im Gebiete der „zentralen Mulde“ sind also die Endmoränen von den von der Stirn des Inlandeises abfließenden Gewässern vollkommen zerstört und eingeebnet worden. An den Höhen des Sokaler und Roztocze-Niveaus sind dieselben der Erosion zum Opfer gefallen.

Das Sokaler Niveau ist das Hauptverbreitungsgebiet vom Löß; derselbe bekleidet mit einem fast ununterbrochenen Mantel sowohl die weiten Ebenen der Sokaler Stufe als auch die Höhen und Abhänge des Roztocze- und Gologóry—Krzemieńicer Rückens gegen das Sokaler Plateau der südlichen und der nördlichen Zone. Seine untere Partie ist wohlgeschichtet, gegen oben geht die Schichtung allmählich verloren.

Das Niveau von Krystynopol besteht an seiner Oberfläche aus fluvioglazialen Sand und dem geschichteten Lehm, in welchem Herr Dr. M. Łomnicki dieselbe Fauna wie im Löß der Sokaler Terrasse festgestellt hat. Diese Gebilde sind von gleichem Alter wie der Löß. Es gibt auch größere Strecken,

⁷⁾ Bulletin de l'Académie des sc. de Cracovie 1910.

an denen das Sokaler Niveau zur Höhe der Krystynopoler Stufe abgetragen und mit dem fluvioglazialen Material nicht zugedeckt wurde. An den Karten von M. Lomnicki sind mehrere solche Stellen als „diluvialer Kreidedetritus-Boden“ eingezeichnet. Die Kreide erscheint in diesem Niveau in der Regel überall dort, wo das Krystynopoler Niveau an die Sokaler Stufe grenzt. Sowohl der Löß als auch die Bildungen der Krystynopoler Stufe entsprechen zeitlich der zweiten Vergletscherungsphase, die jedoch bloß das nördlich an unser angrenzende Gebiet mit ihrem Eismantel überzogen hat. Das gleiche Alter der Absätze dieser Epoche mit dem Löß geht aus den Untersuchungen von Krisztafowicz in der Umgebung von Pulawy hervor.

Im Laufe unserer Studien im Sokaler Gebiet hat Dr. W. Szafer⁸⁾ unter dem Lehm der Krystynopoler Terrasse in Krystynopol die Dryasflora der ersten Vereisungsphase entdeckt. In der Bohrung, welche wir an dieser Stelle angelegt haben, wurden unter dem Lehm und Sand dieses Komplexes die Sande ohne jede Spur des nordischen Materials und erst dann die Kreise angefahren. Daraus geht hervor, daß noch lange vor dem Heranrücken des nordischen Diluviums sich die Erosionsbasis der vom Sokaler Niveau abfließenden Gewässer erniedrigt hat und dieselben sich tiefer eingeschnitten haben. Aus dieser Zeit datiert auch der tiefe Durchbruch des Bugflusses in der nördlichen Sokaler Zone. Die flache Erniedrigung des Sokaler Niveaus auf 15 bis 20 km Breite in der Bugpartie bis zu 220 bis 230 m deutet einen ursprünglich vollkommen anderen Charakter des Flußbettes an. Dieses Herabsinken der Erosionsbasis fällt offenbar mit der Entstehung der Prypeć-Niederung zusammen, welche daher ebenfalls ziemlich lange vor dem Eintreffen des nordischen Diluviums stattfinden mußte. Der Einbruch des Sokaler Niveaus in die Prypeć-Niederung an der Linie Pulawy—Luck trägt den Charakter einer Flexur, was in der Nähe von Pulawy am östlichen Weichselufer direkt zu beobachten ist. Infolge der Entstehung des Einbruches haben sich die Flüsse des heutigen Bug-Tieflandes in das Sokaler Niveau eingeschnitten. Jedenfalls ist dann eine Ruheperiode eingetreten, während welcher die Flüsse sich auf Kosten der Zerstörung eines beträchtlichen Teiles des

⁸⁾ Bulletin de l'Academie des sc. de Cracovie 1912.

Sokaler Niveaus ihre Bette ausgeglichen und bedeutend erweitert haben. Damals wurden auch die Sande abgelagert, welche wir unter dem nordischen Diluvium in der Krystynopoler Bohrung angetroffen haben. Das Inlandeis der ersten Vereisung hat dann den Abfluß der Buggewässer vorübergehend abgesperrt und, wie dies auch Łoziński annimmt, in die Styr-Region abgelenkt und nach dem Rückzuge des Eises ist der Bugfluß wieder in sein altes Bett zurückgekehrt.

Ordnen wir alle diese Tatsachen zeitlich, so erhalten wir folgende Phasen in der Entwicklung des Tieflandes.

Das obermiozäne Meer setzt am heutigen Roztocze- und Gologóry—Krzemieniecer Rücken Kalksteine, Sandsteine und Sande, weiter nördlich, im südlichen Teile des heutigen Bug-Tieflandes, die Sandsteine und Sande ab. Im weiteren Norden, ungefähr an der Breite von Mosty Wielkie setzt die Festland- und Inselzone ein.

In der untersarmatischen Zeit ist bereits das Meerbecken gegen den Norden, auf das Gebiet der heutigen nördlichen Sokaler Zone verschoben, das Bug-Tiefland wird durch die entstehenden Roztocze- und Gologóry—Krzemieniecer Antiklinen eingeschlossen, die fluviatile Abrasion der vom südlichen Teil des Tieflandes in das sarmatische Meer einströmenden Gewässer bereitet die Anlage des heutigen Sokaler Niveaus vor.

Mit dem Rückzug der sarmatischen Gewässer fällt die Hauptphase der Entstehung beider einschließenden Rücken zusammen, in der folgenden tektonischen Stillstandperiode kommt es zur völligen Entwicklung des Sokaler Niveaus als einer Fastebene.

Dann entsteht die Flexur Puławy—Luck und bringt mit sich das Herabsinken der Erosionsbasis aller Flüsse im Bug-tieflande. Im nächstfolgenden Zeitabschnitte schneiden sich die Flüsse tief ein, sie vermögen dennoch vor dem Einzuge des diluvialen Inlandeises die reife Zerschneidung und teilweise Zerstörung des Sokaler Niveaus durchzuführen, ihre Täler zu erweitern und teilweise zu verschütten.

Der erste (Haupt-) Vorstoß des Inlandeises überzieht mit seinem Moränenmaterial den nordwestlichen Abschnitt des Tieflandes, bringt mit sich die rege Tätigkeit der Schmelzwässer,

speziell im Gebiete der zentralen Zone, und die vorübergehende Ablenkung der Buggewässer zum Styrgebiet.

Dieser Periode folgt der Rückzug des Eises, die Wiederherstellung des Flußnetzes und die Erosionsphase, welche die Gletscherbildungen an den Roztocze-Höhen und dem Sokaler Plateau stark in Angriff nimmt, die Flußtäler ausebnet und mit dem Material von den Höhen verschüttet.

Sodann kommt nördlich von unserem Gebiet die zweite Vergletscherung und in dieser Epoche bekommt das Sokaler Niveau seinen Lößmantel und das Niveau von Krystynopol gelangt ungefähr zum heutigen Zustande der Entwicklung.

In der alluvialen Zeitperiode graben sich die Flüsse des Tieflandes in die Krystynopoler Terrasse ein und greifen mit der rückschreitenden Erosion die Höhen des Sokaler Niveaus und der einschließenden Rücken an.

Die vorliegende Mitteilung habe ich in der geologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien während eines kurzen, zum Zwecke der Heilung einer am Kriegsschauplatze erhaltenen Verwundung erhaltenen Urlaubes niedergeschrieben. Für die lebenswürdige Erlaubnis der Benützung der Karten und der Literatur spreche ich dem Herrn Kustos Dr. F. X. Schaffner meinen verbindlichsten Dank aus.

Wien, am 25. November 1914.
