

Jan Nowak.

Znaczenie geologiczne opadu pyłowego w Polsce w r. 1928.

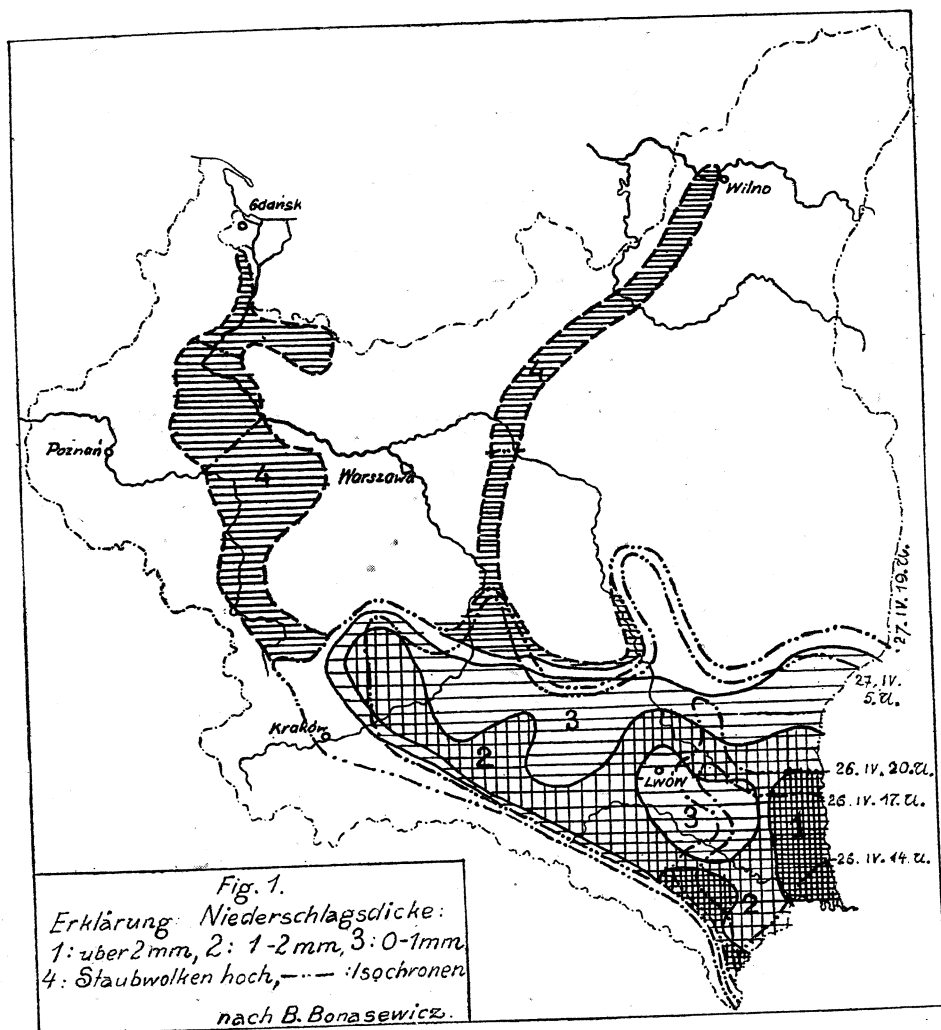
**Zur geologischen Deutung des Staubfalles in Polen
im Jahre 1928.**

1. Kurze Schilderung des Ereignisses.

Am 26. April 1928 um 3 Uhr nachmittags hat man in den östlichen Grenzdistrikten Südpolens dicke, trübe, dunkelbraune Wolken bemerkt, welche in einer Höhe von 100—150 m mit einer gewaltigen Geschwindigkeit von Nordosten herannahten. Es begann zu regnen und im Gewölk wurde es bald so dunkel, dass 300 m entfernte Häuser nicht mehr zu sehen waren. Der Regen dauerte bis zum Sonnenuntergang an. Stellenweise hatte der staubartige Regenfall den Charakter eines Gewitters angenommen, anderorts war der Verlauf der Erscheinung ruhig. Gegen 8 Uhr abends dieses Tages erreichte der Staub ungefähr die geographische Länge von Lemberg. Um 15 Uhr am 27. hat man in den SO-Woiwodschaften: Tarnopol und Stanisławów keinen Staubbiederschlag mehr beobachtet, dagegen hat er sich gegen Westen bis über Krakau verschoben, wo er noch am Abend den 28. beobachtet wurde. Hier konnte man bloss eine leichte bräunliche Trübung des sonnigen Tageslichtes wahrnehmen, welche jedoch am 28. zu Mittag den 1300 m entfernten Kościuszkohügel beinahe unsichtbar machte.

Über die räumliche und zeitliche Verbreitung der Erscheinung in Polen unterrichtet genügend die beigeschlossene Karte von B o n a s e w i c z ¹⁾ mit einer kleinen Verschiebung der Südgrenze gegen Süden laut eigener Recherchen.

¹⁾ Alle Daten dieses Abschnittes entnehme ich der Arbeit v. B. B o n a s e w i c z im Bulletin Météorol. et hydrograph. Warszawa 1928. Avr.



Die Bewegungsgeschwindigkeit der Staubwolken hat nach Bonasewicz am 27. circa 95 km pro Stunde betragen, die obere Grenze derselben hat nach Fliegerbeobachtungen die Höhe von 600 m ü. d. M. erreicht. Insgesamt wurde die Fläche von ungef. 97.000 km² mit einer Staubmenge von gegen 1,139.725 Tonnen bedeckt, wobei die grösste Mächtigkeit des Niederschlages gegen 3 mm betrug. Am 28.—29. wurde gegen Norden die Wolke in die Höhe gehoben und in zwei Teile gespaltet, welche weit gegen N getrieben worden sind, wie dies die beige schlossene Karte von Bonasewicz veranschaulicht.

Nach Arctowski und Stenz¹⁾ herrschten am 25. IV. früh über dem Asov'schen Meere und über der Krim starke barometrische Gradienten gegen die osteuropäische Niederung gerichtet und am Abend dieses Tages tobte über demselben Gebiet ein Orkan, dessen Bereich sich noch über die Bezirke Melitopol, Kri-

¹⁾ C. R. de l'Acad. d. Sc. 1928 Nr. 24 und Wszechświat 1928. S. 246.

voirog, Saporosche, Cherson und Dnjeppetrovsk erstreckte. Nachdem Tokarski¹⁾ an der Hand der chemischen Analyse den sedimentären Ursprung des Staubes einwandfrei festgestellt hat, wobei die von Glinka angegebene Analyse des Tscharnosiembodens aus dem Saratov'schen Gouvernement zum Vergleich herangezogen wurde, haben Arctowski und Stenz der Vermutung Ausdruck gegeben, dass der fragliche Staub dem oben erwähnten Orkan sein Emporheben und seinen Transport verdankt. Über den Verlauf dieser Erscheinung in Cernăuți in der Bukovina berichtete N. Steleanu²⁾. Hier war ihre Amplitude offenbar stärker als in Polen, da es bereits um 14 Uhr so finster wurde, dass man Licht machen musste. Die Richtung des Wolkenzuges war von Osten her, manchmal auch von ESE bis SE. Der Staub fiel hier von 17 Uhr an. Am 27. um 17:30 Uhr erschienen hier neue Staubwolken aber ohne einen nennenswerten Niederschlag. Die Niederschlagshöhe betrug hier nicht ganz 3 mm. Die chemische Zusammensetzung dieses Staubes hat I. Cuculescu³⁾ veröffentlicht. Derselbe ist zum Schluss gelangt, dass „nachdem alle... Elemente normale Bestandteile des Erdbodens sind...“, der Staub von einem heftigen Sturm aufgewirbelt und hieher geführt wurde, also terrestrischen Ursprungs ist“.

2. Geologische Deutung des Staubfalles.

Wenn man von der Anschauung von H. Reck⁴⁾ absieht, nach welcher unser Staubfall in seinem Material vulkanischen Ursprungs wäre, so wären sowohl Meteorologen, wie Arctowski, Stenz und Bonasewicz, als auch Mineralogen, wie Tokarski, Cuculescu und Kreutz diesbezüglich einig, dass der Stoff des Staubes sedimentären Ursprungs ist. Ich erachte es als entbehrlich in die Ausführungen von Reck näher einzugehen, indem ich mich auf die Resultate der Bearbeitung von Tokarski und speziell jene von Prof. Kreutz berufe.

Der letztgenannte Verfasser, dessen Arbeit in demselben Jahrgange des „Rocznik“ (Annales de Soc. Géol. de Pologne) erscheint, hat sich vorgenommen, nicht nur auf die Natur des Staubes näher

¹⁾ Kosmos B. (Lwów) 1928. S. 350.

²⁾ Buletinul Fac. de st. din Cernăuți 1928. S. 229.

³⁾ Ebdas. S. 233.

⁴⁾ Zentralbl. f. Min. etc. 1928.

einzugehen, sondern auch sein Verhältnis zu unserem Löss und zum Moränenmaterial der jüngeren nordeuropäischen Vereisung zu prüfen.

Folgende von Prof. Kreutz ermittelte Schlüsse nehme ich als Ausgangspunkte meiner geologischen Betrachtungen. Übereinstimmend mit den Folgerungen von Tokarski und Cuculescu, auf Grund der eingehenden Analyse der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Staubes stellt Kreutz fest, dass ein ziemlich humusreicher lössartiger Boden als Muttergestein des Staubes anzunehmen ist. Sowohl die ins kastanienbraune übergehende Farbe als auch die chemische Zusammensetzung zeigen, dass man es hier mit einem tscharnosiemartigen Übergangsboden zu tun hat. Die chemische Zusammensetzung des Materials liegt zwischen derjenigen des Tscharnosiem und der kastanienfarbigen Böden.

Mit Berufung auf die Arbeiten von Sibirzew und Glinka hebt Kreutz hervor, dass es schwerlich gelingen würde, auf Grund der Analysen den Ursprungsort des Staubes näher anzugeben, da ja Böden von ähnlicher Zusammensetzung enorme Flächen Südost-Europas bedecken und sich weit jenseits des Urals bis ins Altaigebiet verfolgen lassen.

Wichtig ist der Schluss, dass diese Zerstäubung des Bodens nur in einem kontinentalen Trockenklima zustande gekommen ist, worüber uns der mineralogische Befund des Staubes unterrichtet.

In Anlehnung an die Lössuntersuchungen von C. Kuźniar¹⁾ und Tokarski²⁾ und auf Grund eigener Prüfung der Mineralassoziation des Lösses aus der Umgebung von Krakau wird von Kreutz festgestellt, dass die Lössmineralien der Krakauer Gegend mit denen des atm. Staubes verglichen, keine wesentlichen Unterschiede aufweisen.

Anders verhält sich die Sache nach den Untersuchungen von Kreutz, wenn man dazu den Geschiebelehm aus der Gegend von Poznań in Vergleich zieht. Bei einer Reihe von Mineralien, die beiden Gebilden gemeinsam sind, bestehen hier auch merkliche Unterschiede, so das Auftreten im Geschiebelehm: des Amphibols mit hohen Brechungsindizes, des Manganepidots, der häufigen Rutilzwillinge nach (301), der häufigen gefärbten Granatkörner und der anderen Ausbildung der Zirkone.

¹⁾ Kosmos (Lwów).

²⁾ Rozprawy Muz. Dzieduszyckich. 1916, „Kosmos“ (Lwów) 1921.

Im angeführten Befunde von Prof. Kreuz fallen drei Tatsachen auf, die geologisch verwertet werden können.

1) Die sehr weit ins Detail gehende Übereinstimmung des Staubes mit dem eurasiatischen quartären Löss.

2) Die nochmalige Betonung der grossen Eintönigkeit des Mineralienbestandes im eurasiatischen quartären Löss, welcher K. Keilhack¹⁾ am besten Ausdruck gegeben hat: „Die erstaunliche Übereinstimmung in der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung des Lösses... ist bisher noch ebensowenig erklärt wie das Fehlen eines so auffälligen Gesteins in älteren Formationen“.

3) Gegenüber dem grossen Einklange zwischen 1) und 2) steht der Gegensatz zwischen diesen einerseits und dem Geschiebelehm andererseits. Dieser Gegensatz offenbart sich im Unterschiede des Inhaltes ihrer Mineralassoziationen.

Der auffallende Einklang der Zusammensetzung des in Rede stehenden Staubes und der eurasiatischen Löss, die enorme Masse der letzteren vermehrt noch um die Masse grauer und brauner Wüstensteppenböden, kastanienfarbiger und schwarzer Steppenböden, lassen sich ungezwungen bloss von einem einzigen und proportioniert grossen Ursprungsgebiet ableiten. Sonst wären weder die Eintönigkeit der Zusammensetzung noch die riesigen Stoffmassen unverständlich. Die Auffindung dieses Ursprungsgebietes bereitet keine Schwierigkeiten. Hier kann einzig und allein das grosse zentralasiatische abflusslose Gebiet in Betracht gezogen werden. Dasselbe durchquert 80 Längengrade, an welche sich weitere 40 des Schwarzenmeergebietes in Südosteuropa eng anschliessen.

Dieser, nach J. Walther²⁾ bloss für Export arbeitende, selbst aber staubfreie Staubproduzent ist im wesentlichen allseits vom Steppenbande umgürtet (Fig. 2). Ist die Wüste selbst an das abflusslose Gebiet streng gebunden, so überschreitet ihr Steppengürtel bei weitem das Gebiet der Abflusslosigkeit und verliert nach aussen seine markanten Umrisse.

Je weiter vom Herzen des abflusslosen Gebietes, desto spärlicher und desto seltener sind die Staubfälle. Gelegentlich kann ein Sturmzentrum innerhalb der noch nicht völlig verfestigten Steppenzone entstehen und die Staubmassen nach auswärts weiter-

¹⁾ In „Grundzüge d. Geol. herg. v. Salomon“. S. 461.

²⁾ Das Gesetz der Wüstenbildung.

leiten, immerhin wird dies bloss als ein Detail im Rahmen einer einzigen grosszügigen klimatischen Erscheinung, namentlich des Wüstenzyklus zu betrachten sein.

Der heurige Staubfall von Südpolen ist eine der Einzelheiten des grossen Zyklus der mittelasiatischen Wüste.

Ich möchte noch einige Worte den Schwierigkeiten widmen, welche sich diesem Gedankengange in den Weg zu stellen scheinen. Als solche können in erster Linie die Mengen des Lösses und das Verhältnis zum diluvialen Glazialphänomen betrachtet werden.

Das abflusslose zentralasiatische Wüstengebiet umfasst rund 10,000.000 km². Nach Tillo bedecken 40.000 km³ des asiatischen Lösses den Raum von 1,324.000 km². J. Walther¹⁾ leitet diesen ganzen Lössstoff aus dem angrenzenden Wüstengebiet her. Dorthin zurückverlegt vermöchte derselbe die heutige Wüstenfläche um 4 m erhöhen. Diese Zahl ist in Anbetracht der grossen Porosität des Lösses zu gross, jedoch dürfte dieselbe sogar in dieser Höhe nichts Befremdendes an sich haben. Denn ist es einmal festgestellt, dass dieser Lössmantel von durchschnittlich 20 m Mächtigkeit sedimentären Ursprungs und ortsfremd ist, so muss es auf der Erdoberfläche ein Gebiet geben, dessen Zerstörungsprodukt derselbe ist, und dessen Grösse seinem Volumverhältnisse entspricht. Sowohl die in Fig. 2 ersichtliche unzweifelhafte, engste territoriale Verknüpfung des äolischen Saumes mit dem Wüstengebiet, seine chemischen und physikalischen Eigenschaften als auch seine Masse weisen seinen Ursprung im Wüstenraume nach.

Die Vernachbarung der äolischen Sedimente mit der Wüste zieht sich um letztere in einer Länge von ungefähr 16.000 km, während der Kontakt der ersteren mit dem glazialen Phänomen sich bloss auf ein Viertel dieser Länge beläuft. Noch geringer ist derselbe während der jüngeren Vereisung. Entsteht also die vielfache Mehrheit der äolischen Sedimente ohne Anlehnung an das Glazialphänomen, ja sogar vor dem Einsetzen des Letzteren und nach seinem Ablauf bis auf den heutigen Tag, so kann ihre gelegentliche Nachbarschaft mit der Eiskalotte als nichts anderes als eine Nebenerscheinung, als ein spezieller Fall betrachtet werden²⁾. Man

¹⁾ Das Gesetz der Wüstenbildung.

²⁾ Es ist bezeichnend, dass am Rande des gegenwärtigen Binneneises die Erscheinung der rezenten Lössbildung nicht verzeichnet wird.

hat soviel dieser speziellen Fälle am äusseren Rande des Lösssaumes, an wieviele landschaftlich und klimatisch differenzierte Gebiete derselbe auch anstösst. Man wird voraussichtlich sehr verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften des Stoffes am äusseren Rande des Lössstreifens beobachten können je nach der Massgabe, als derselbe mit der ost- und südasiatischen Berg-

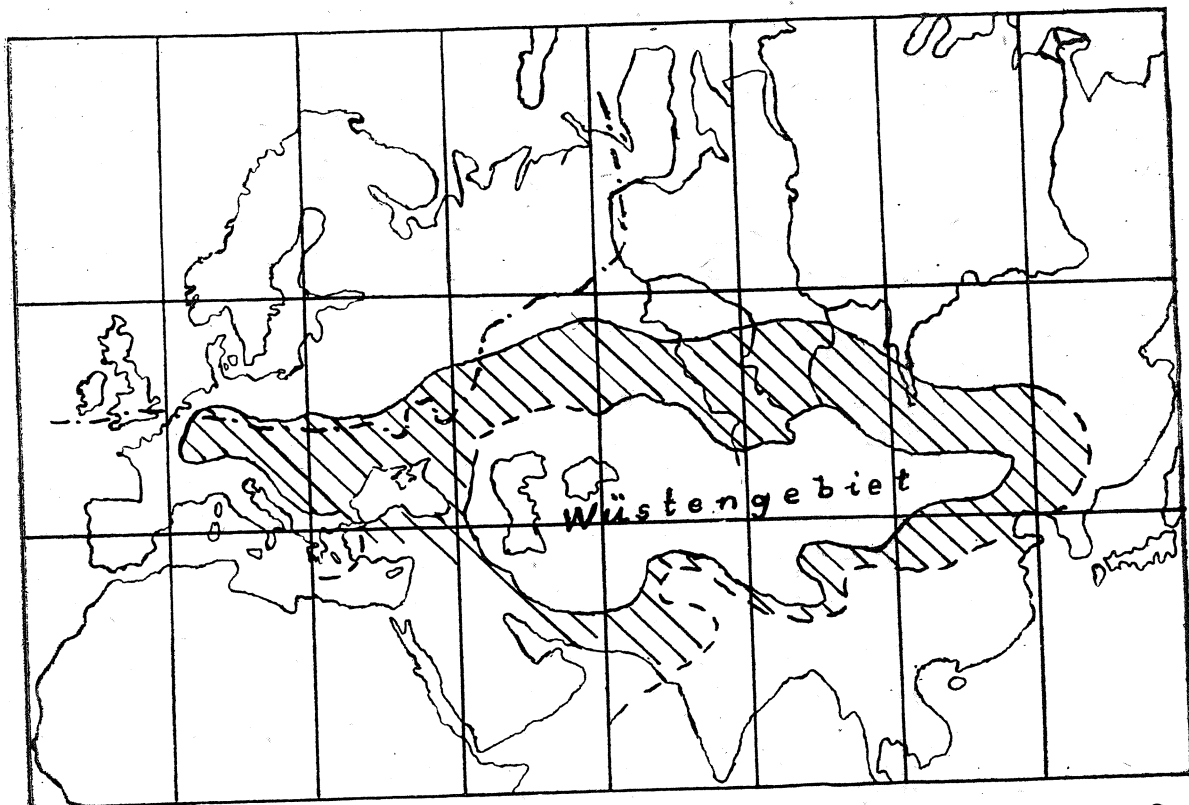


Fig. 2. Asiatisches Wüstengebiet mit dem Saume der feinkörnigen äolischen Sedimente (Schraffen). Strich-Punkt-Linie: Südgrenze der grössten diluv. Vereisung.

landschaft, mit den Tundren, mit dem Wald- und Steppengebiet, u. s. w. in Berührung kommt. J. Walther hebt hervor, dass die afrikanische Wüste durch ihre Staubfälle sogar an der Bildung der Tiefseeabsätze teilnimmt.

Es ist ebenso begreiflich, wenn z. B. Druif¹⁾ im limburgischen Löss die Elemente des nördlichen und des gemischten Diluviums findet. Nichts destoweniger bleibt dieser Löss bloss als ein kleiner Ausschnitt des äolischen Sedimentengürtels der asiatischen Wüsten bestehen. Unter dem Einfluss der lokalen Bedingungen verliert das Hauptphänomen einige seiner Charakterzüge zugunsten der örtlichen Beimengungen. Die Gewässer können das

¹⁾ Öffentl. Dissert. Utrecht 1927. (Ref. in Geol. Zentralbl. 1928, Bd. 37. 7).

Material mit dem lokalen vermengen und umarbeiten, die lokalen „Föhne“ können es umlagern und in Haufen zusammenblasen.

Die jungdiluviale Vorrückung des Eises hat wahrscheinlich die volle Zerstörung der älteren Lössdecke stellenweise vollbracht, indem das wenig widerstandsfähige Material derselben mit dem Moränenmaterial vermengt wurde. Im Lichte dieser und ähnlicher lokalen Umstände erscheint die Tatsache, dass die limburgische Abart der periglazialen Lössfazies stark gemischte Charakterzüge trägt — einleuchtend. Wenn einerseits Sibirzew¹⁾ angibt, dass mächtige asiatische Staubwolken gelegentlich sogar Grönland erreichen können, andererseits aber der grosse Staubfall afrikanischen Ursprungs vom 9.—12. III. 1901 ganz Italien und Mitteleuropa durchquerte und bis nach Schweden gegen Norden reichte — wird es klar sein, dass man auf der Suche nach der Herkunft des Stoffes der äolischen Sedimente noch auf viele Schwierigkeiten stossen wird.

Die von Prof. Kreuz geprüfte Moräne der jüngeren Vereisung aus der Umgebung von Poznań ist vom ebenfalls untersuchten Krakauer Löss genügend weit entfernt, um auf seine Zusammensetzung während seiner Bildung keinen erfassbaren Einfluss auszuüben, daher macht sich hier der Unterschied in den Verhältnissen der Zusammensetzung bemerkbar.

¹⁾ Bodenkunde.