Zur jungdiluvialen Aufschüttung im Rednitzgebiet

Von Friedrich Birzer

Geologisches Institut, Erlangen

Mit 2 Abb.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	247
I. Der Keuperuntergrund im Bereich der Stadt Fürth	248
II. Spangenbergbildung einiger Rednitznebenflüsse	255
III. Ursachen der Flußverlagerungen	259
Zusammenfassung	262

Einleitung

Im Gebiet um Nürnberg, besonders östlich der Rednitz[1]), verhüllen jungdiluviale Sandmassen den anstehenden Keuperuntergrund weitgehend. Durch die Seitenerosion und die damit verbundene Abtragung wurden infolge Stillstands der Tiefenerosion kleine Verebnungsflächen geschaffen. Diese „stellen in ihrer seitlichen Verschmelzung zusammen das Nürnberger Becken mit dem Nürnberger Reichswald dar" (Gradmann, 1931, Bd. 2, S. 230). Unmerklich gelangt man von den Terrassenflächen, insbesondere von der diluvialen Hauptterrasse aus, auf Keuper, der im Gelände als Anstieg so gut wie gar nicht herauskommt.

So ausgeprägt in diesen Flächen der Stillstand der Tiefenerosion und das fast alleinige Vorherrschen der Seitenerosion zum Ausdruck kommt, um so schwieriger ist ein Einblick in die Form der Täler vor der Sandaufschüttung und über die Art und Weise des Ablagerungsvorganges zu bekommen.

1) Diesen Namen verwende ich auch für die Regnitz (vgl. Gradmann, 1931, Bd. 2, S. 231).

Im folgenden wird versucht, an einigen geeigneten Beispielen diesen Vorgängen näher zu kommen. Zunächst werden die Ergebnisse zahlreicher, bis auf den Keuperuntergrund niedergehender Flachbohrungen und Aufgrabungen bei Kanalisationsarbeiten im Stadtgebiet von Fürth[1]), also dem Mündungsgebiet der Pegnitz in die Rednitz, ausgewertet. Danach sollen die Vorgänge bei der jungdiluvialen Sandaufschüttung im Mündungsbereich der Aurach (bei Erlangen), einem Nebenfluß der Rednitz, mit denen an einigen anderen Rednitznebenflüssen südlich von Nürnberg verglichen werden. Das Beispiel der Aurach wurde gewählt, weil hier durch Kartierung von Blatt Herzogenaurach (1 : 25 000) die Verhältnisse genau festgelegt werden konnten, was mangels einer guten topographischen Unterlage an anderen Stellen nicht möglich ist.

I. Der Untergrund im Bereich der Stadt Fürth.

Die Oberflächenform des unter den Terrassensanden anstehenden Blasensandsteins konnte hier durch Höhenlinien in 1 m Abstand ziemlich genau festgelegt werden. Zum besseren Vergleich wurde die Geländehöhe und die Höhe der Keuperoberfläche an einzelnen Punkten des Gebietes in einer Tabelle zusammengefaßt; die Zeichnung (Abb. 1) gibt nur die Form des anstehenden Untergrundes.

Ein Vergleich zeigt sofort den erheblichen Unterschied im Relief des Untergrundes und der heutigen Oberfläche. Das heutige Bild ist sehr einförmig: von der breiten Talaue der Rednitz und Pegnitz aus überquert man die steil ansteigenden Hänge der Hauptterrasse[2]), die in großer Ebenheit in einer Höhe von etwa 12 m über der heutigen Talaue den Baugrund

1) Die Bohrprofile und Grabungsergebnisse wurden in dankenswerter Weise vom Städt. Betriebsamt und vom Städt. Tiefbauamt Fürth zur Verfügung gestellt. Pkt. 89 bis 91 (Abb. 1) verdanke ich der Tiefbohrfirma Joh. Behringer, Nürnberg; Pkt. 77 und 78 der Firma Joh. Brechtel, Ludwigshafen. Pkt. 76 ist die Stelle der früheren „König-Ludwig-Quelle", welche Tiefbohrung Wurm beschrieben hat (A. Wurm, Die Nürnberger Tiefbohrungen. Herausgeg. vom Bayer. Oberbergamt 1929).

2) Die Bezeichnungen Haupt- und Oberterrasse verwende ich wie Rückert an Stelle der zuweilen auch in unserem Gebiet gebrauchten Ausdrücke Hoch- und Niederterrasse, um Verwechslungen mit diesen zeitlich festgelegten Terrassen anderer Gebiete zu vermeiden.

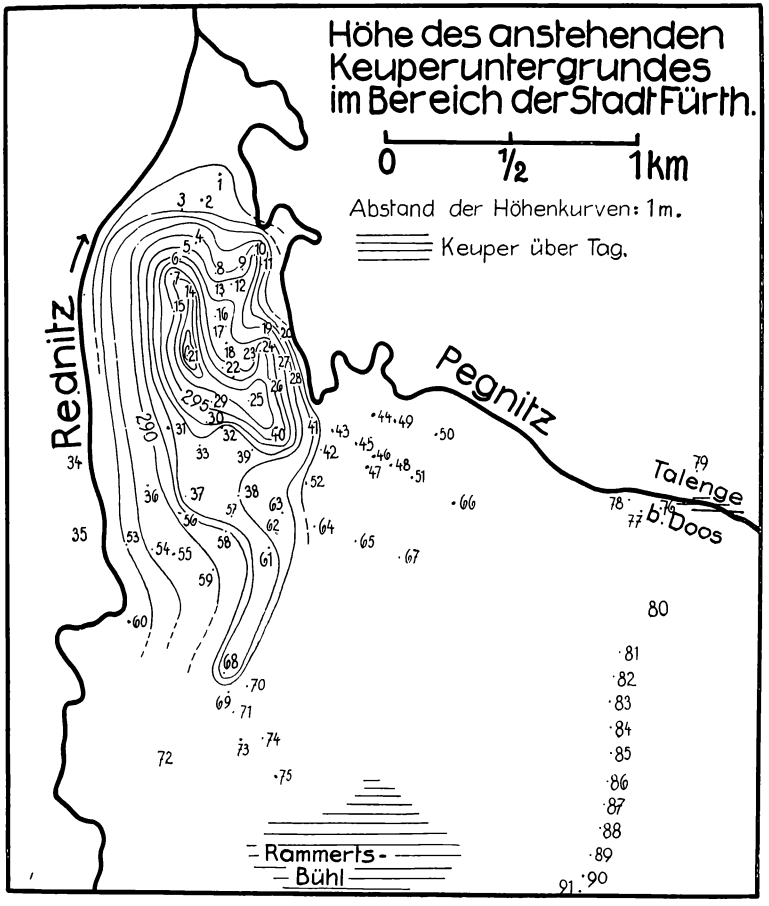

Abb. 1.

für die Stadt Fürth darstellt. Erst im südlichen Teil von Fürth kommt in einer ganz flachen Erhebung der Blasensandstein über Tag und bildet die flache Kuppe des Rammertsbühl (303 m).

Die Sande mit bis eigroßen Quarzen und Lyditen, die die Kuppe des kleinen Hügels in geringer Mächtigkeit bedecken, dürften der Oberterrasse angehören. Dafür spricht ihre Höhenlage von rund 15 m über der Rednitzaue und ihr Habitus. Ältere Schotter sind gewöhnlich ziemlich sandfrei. Sie stellen hier wohl den untersten Teil der Oberterrasse dar.

Im Relief des Untergrundes fällt vor allem die große Tiefe auf, mit der die Rednitz und Pegnitz in den Keuper einge-

Tabelle zu Abb. 1.

Nr. in Abb. 1	Geländehöhe m	Höhe des Untergrundes m	Mächtigkeit der Aufschüttung m	Nr. in Abb. 1	Geländehöhe m	Höhe des Untergrundes m	Mächtigkeit der Aufschüttung m
1	293,4	287,8	5,6	42	296,2	291,2	5,0
2	293,5	287,9	5,6	43	296,3	unt. 290,6	>5,7
3	291,1	287,3	3,8	44	296,1	„ 292,8	>3,3
4	295,5	291,6	3,9	45	296,1	„ 290,1	>6,0
5	295,2	292,2	3,0	46	296,6	„ 291,1	>5,5
6	295,7	293,7	2,0	47	297,0	„ 292,0	>5,0
7	297,4	295,7	1,7	48	296,8	„ 292,3	>4,5
8	295,3	unt. 291,7	>3,6	49	297,0	„ 293,9	>3,1
9	294,0	291,5	2,5	50	297,0	„ 293,4	>3,6
10	292,6	292,2	0,4	51	297,1	„ 292,6	>4,5
11	293,0	290,5	2,5	52	296,1	„ 291,5	>4,6
12	295,3	292,5	2,8	53	290,2	288,2	2,0
13	296,8	unt. 292,6	>4.2	54	294,9	unt. 292,3	>2,6
14	298,6	297,0	1,6	55	296,1	„ 292,1	>5,0
15	299,8	unt. 295,9	>3,9	56	295,8	„ 291,1	>4,7
16	298,1	„ 294,2	>3,9	57	296,5	292,2	4,3
17	297,6	„ 293,4	>4,2	58	296,6	unt. 291,3	>5,3
18	298,3	„ 293,7	>4,6	59	296,5	„ 290,5	>5,0
19	294,6	292,4	2,2	60	290,3	„ 286,8	>3,5
20	293,5	291,1	2,4	61	296,3	292,8	3,5
21	301,5	300,0	1,5	62	296,0	unt. 291,5	>4,5
22	298,9	unt. 295,2	>3,7	63	296,2	291,2	5,0
23	297,4	„ 292,7	>4,7	64	296,2	unt. 290,2	>6,0
24	296,5	294,9	1,6	65	296,3	„ 290,6	>5,7
25	297,8	296,8	1,0	66	297,4	„ 291,8	>5,6
26	297,1	294,6	2,5	67	296,5	„ 291,0	>5,5
27	294,7	293,5	1,2	68	296,5	292,9	3,6
28	294,0	293,0	1,0	69	296,7	unt. 291,5	>5.2
29	297,5	295,3	2,2	70	296,4	„ 291,6	>4,8
30	296,3	294,1	2,2	71	297,0	„ 291,3	>5,7
31	294,9	291,6	3,3	72	298,2	„ 294,7	>3,5
32	297,1	292,5	4,6	73	296,3	„ 292,6	>3,7
33	294,0	292,9	1,1	74	297,3	„ 293,3	>4,0
34 [1]	287,7	269,0	18,7	75	297,0	„ 293,5	>3,5
35 [1]	287,7	277,1	10,6	76	288	285	3,0
36	294,7	unt. 291,8	>3,9	77	288	277,60	11,4
37	295,4	292,2	3,2	78	288	276	12,0
38	295,8	unt. 291,1	>4,7	79	298	296	2,0
39	296,0	292,3	3,7	80 [1]	300	unt. 284	>16,0
40	297,3	295,7	1,6	81—90	300	„ 295	>5,0
41	294,9	unt. 291,2	>3,7	91	300	297,9	2,1

[1]) Die ganz genaue Lage des Punktes konnte nicht ermittelt werden.

schnitten waren. Rund 18,5 m Sande und Kiese liegen südlich der Fürther Eisenbahnbrücke noch unter der heutigen Aue[1]). Rechnet man diese 18,5 m Aufschüttung ganz zur Hauptterrasse, so ergibt sich für diese allein eine Gesamtmächtigkeit von etwa 30 m. In gleicher Höhe wurde sie auch bei Erlangen angetroffen (nach Geigenberger).

Es ist noch nicht ganz sicher, ob die gesamte Ausfüllung der Talrinne zur Hauptterrasse gehört, da bis jetzt nicht endgültig entschieden ist, ob die jüngeren Rednitzterrassen (Ober- und Hauptterrasse) durch einmalige Aufschüttung und unterbrochenes Eintiefen oder durch mehrmalige Aufschüttung und Erosion entstanden sind. Man könnte die in den Bohrungen bei Pkt. 34, 35, 77 und 78 in Abb. 1 angetroffenen gröberen Schotter am Grund der Aufschüttungen für Vertreter älterer Terrassen halten; solche sind im Rednitzgebiet in Form von Grobschotterterrassen ausgebildet, wie Rückert eingehend dargelegt hat. Aber bereits Stahl, der solche Kiese aus Bohrungen im Pegnitztal östlich Nürnberg beschreibt, lehnt eine Altersfestsetzung auf Grund der Geröllgröße mit Recht ab. Denn die Transportkraft eines Flusses läßt nicht auf einmal, sondern nur allmählich nach, sodaß an der Basis von Sandterrassen gröbere Gerölle sehr wohl zu erwarten sind. Solche standen in unserem Fall in Form von Grobschottern älterer Terrassen genügend bereit. Im Pegnitztal östlich Nürnberg bestehen die Gerölle im Liegenden der Sande nach Stahl aus quarzitischem Material. In den Fürther Bohrungen waren die Schotter als „Kies“ bezeichnet, Proben habe ich davon nicht gesehen. Im Rednitztal bei Fürth (Eisenbahnbrücke) sind sie bis 1,8 m mächtig; bei Pkt. 77 sind im Bohrprofil 3,9 m „grober heller Kies“ angegeben, bei Pkt. 78 4,5 m. Aus dem Pegnitztal im östlichen Stadtgebiet von Nürnberg gibt Stahl bis 2 m an.

Aus Gründen, die weiter unten noch erläutert werden, glaube ich annehmen zu dürfen, daß jede der jüngeren Diluvialterrassen einer besonderen Aufschüttung zuzuschreiben ist.

Es bieten sich verschiedene Möglichkeiten, im einzelnen die Entstehungsweise der Form des Untergrundes zu verfolgen. Die Gestalt des in Abb. 1 durch Höhenlinien dargestellten Hügels deutet auf die Bildung eines Durchbruchsberges hin. Vor allem spricht dafür der für solche charakteristische Sporn im Süden und die mit Sanden ausgefüllte Talbucht, in die der Sporn hineinragt. In der verschütteten Talrinne (Pkt. 69 bis 75) ist das Liegende der Terrassensande nicht erbohrt.

1) In Pkt. 34 und 35 konnte der jeweilige Höchstbetrag der Erosion festgelegt werden. Hier standen mir Bohrungen, die über die gesamte Talbreite verteilt waren, zur Verfügung. In der Abb. 1 sind diese nicht im einzelnen eingezeichnet.

Ihre Mindestmächtigkeit beträgt hier 5,7 m, dürfte aber beträchtlich größer sein.

Vor der Aufschüttung der Hauptterrasse floß also die Pegnitz bereits in der Rinne, die sie heute wieder inne hat (von der Talenge bei Doos abgesehen, vgl. weiter unten), nur in einem wesentlich tieferen Niveau. Wie die Rednitz hatte sie sich in den Keupersandstein eine tiefe Furche eingeschnitten. Mit Beginn der Aufschüttung wurden in diesen Rinnen zunächst gröbere Gerölle abgelagert, mit erlahmender Transportkraft aber auch Sande neben gröberen Ablagerungen, die vereinzelt als Kiesbänke zu finden sind. Hatten die beiden Flüsse vor der Aufschüttung beträchtlich in die Tiefe erodiert, so arbeiteten sie nunmehr auch in die Seite. Das seitliche Ausgreifen war auf den eigenen Aufschüttungen erleichtert. Rednitz und Pegnitz erniedrigten in gemeinsamer Arbeit den zu jener Zeit noch bestehenden Zusammenhang zwischen Keuper im Mündungswinkel und Rammertsbühl. Wo heute mächtige Terrassensande liegen, waren weite Talbuchten entstanden. Besonders die Pegnitz hatte, in weitem Bogen ausgreifend, kräftig in die Seite erodiert. Die bei Pkt. 80 mindestens 16 m und bei Pkt. 81 bis 89 mindestens 5 m mächtigen Sande sind die nachträgliche Zufüllung der damals geschaffenen Bucht. Durch weitere Aufschüttung und Erniedrigung des Keuperzusammenhanges kam es schließlich zum Überfließen von Pegnitzwasser in die Rednitz. Durch die dadurch erfolgte Laufverkürzung hatte die Pegnitz ihr Gefälle wieder etwas erhöht und konnte nun wieder in die Tiefe arbeiten. Dadurch bildete sich eine Rinne im überflossenen Keupersporn. Der steile Abfall von Pkt. 68 bis Pkt. 71 zeigt dies deutlich. In den lockeren Sanden talaufwärts war das Gefälle aber bald wieder ausgeglichen. Die Pegnitz konnte sich die Rinne nicht offenhalten, da sie selbst wieder in Aufschüttung begriffen war und die Rednitz ständig Sande anschüttete. So wurde sie wieder in die alte Talrinne zurückgedrängt, die wohl nie völlig trocken gelegen hatte. Beide Rinnen wurden vollständig mit Sanden ausgefüllt und der gesamte Untergrund unter ihnen begraben. Jüngere Erosionsphasen haben bis jetzt nur einen Teil dieser Sande wieder entfernt.

Man könnte den Keuperhügel auch als eine Art „Spangenberg“ im Sinne von Klüpfel deuten wollen. Dann wäre das jetzt verschüttete

Tal das ursprüngliche gewesen, das heutige hätte vor der Aufschüttung noch nicht bestanden. Der Keuperhügel im jetzigen Untergrund wäre mit dem Blasensandstein im Osten des heutigen Pegnitztales in fester Verbindung gestanden. Erst auf der Aufschüttungsfläche der Hauptterrasse müßte die Pegnitz in die heutige Richtung gependelt sein und hätte beim Wiedereinschneiden ihr jetziges Tal erst geschaffen. In diesem Fall wäre aber zu erwarten, daß in dem neugeschaffenen Tal keine Sandterrassen in so schöner Ausbildung vorhanden wären, wie das von der Hauptterrasse in diesem Gebiet gilt.

An sich ist ein Pendeln auf der Aufschüttungsfläche über das frühere Flußbett hinaus wohl möglich und ist in den weiter unten beschriebenen Fällen von Flußverlagerung auch eingetreten. Dem gleichen Vorgang verdanken die Talengen im Rednitzgebiet ihre Entstehung. Rückert (S. 416 f.) hat eingehend und fesselnd geschildert, wie es zur Bildung dieser „canyonartigen", von steilen Keuperwänden begrenzten Talabschnitte kam. Auch die Pegnitz durchfließt südöstlich Fürth, bei Doos, eine solche etwa 500 m lange Enge. Diese ist im Anschluß an die Hauptterrasse entstanden. Die Sande dieser Terrasse liegen bei Pkt. 79 in einer Mächtigkeit von 2 m über dem in der Enge anstehenden Blasensandstein, den die Pegnitz, auf der Hauptterrassenfläche seitlich ausgreifend, angeschnitten hatte. Beim neuen Einschneiden hat sie ihr altes Tal, das südlich der Enge um Pkt. 80 (16 m Sande!) liegt, nicht wiedergefunden. Sie schuf sich ein neues Tal im Sandstein, eben die Dooser Enge. Wenn aber in unserem Fall die oben erwähnte Spangenbergbildung in Frage käme, so wäre es unverständlich, weshalb dabei ein weites Tal unter den gleichen Bedingungen entstanden sein sollte, die im Falle Doos ein so enges geschaffen haben.

Spangenbergbildung wäre bei den vorliegenden Verhältnissen vielleicht möglich gewesen im Anschluß an die Oberterrasse. Nur dann wäre vor Ablagerung der Hauptterrasse genügend Zeit gewesen, um das neue Tal zu weiten, im Gegensatz zum Engtal von Doos, das ja bestimmt erst im Anschluß an die Hauptterrasse entstanden ist. Trotzdem glaube ich, Spangenbergbildung ablehnen zu müssen, da die Form des Hügels am besten als Durchbruchsberg zu erklären ist. Zudem ist es fraglich, ob die Erosion vor Ablagerung der Oberterrasse schon so tief gegangen war, daß im Keupersandstein unter 300 m Höhe wesentlich erodiert wurde. Wenn Spangenbergbildung im Anschluß an die Oberterrasse in Frage käme, so wäre das aber unbedingt erforderlich. Wie am Beispiel der Aurach gezeigt wird (S. 256), entfällt dort auf die Erosion im anstehenden Keuper nach Ablagerung der Oberterrasse und vor Ablagerung der Hauptterrasse ein

Betrag von mindestens 17 m. Das Rednitztal bei Fürth war vor der Aufschüttung der Hauptterrasse bis 269 m eingetieft (Pkt. 34). Wenn hier ähnliche Verhältnisse wie an der Aurach zu erwarten sind, so hätte die Eintiefung vor der Oberterrasse bis 286 m gereicht. In der verschütteten Talrinne liegt bei Pkt. 71 der anstehende Untergrund tiefer als 291,3 m. Demnach wäre die erforderliche Eintiefung zur Spangenbergbildung im Anschluß an die Oberterrasse vorhanden gewesen. Nun liegen mir aber aus der Gegend von Weikershof, südlich Fürth, mehrere Bohrungen vor, die von Talrand zu Talrand niedergebracht worden sind und den tiefsten Punkt bei 278,5 m angetroffen haben. Bei Pkt. 35 (Abb. 1) liegt dieser bei

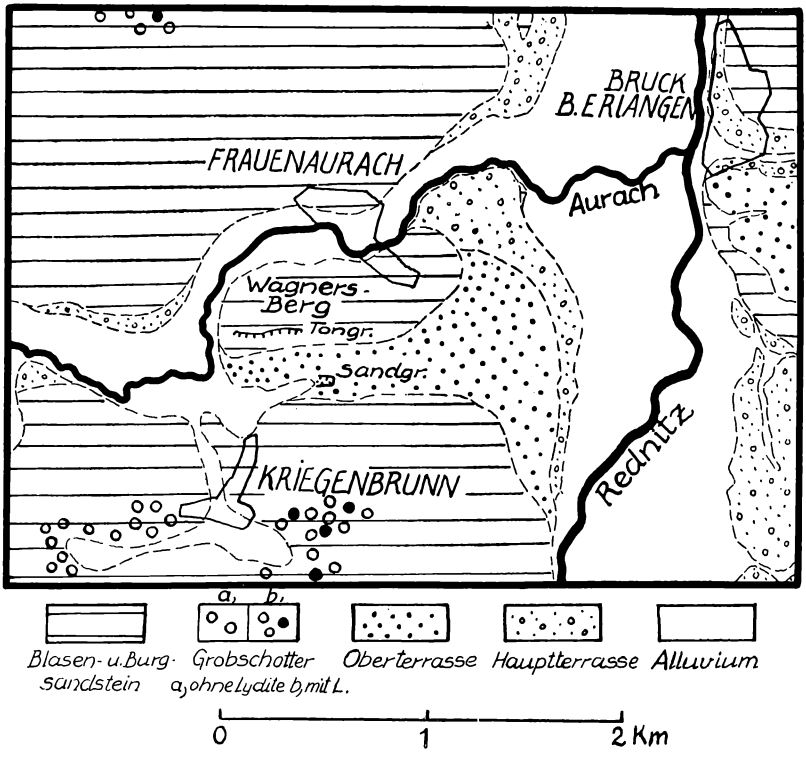

Abb. 2. Das Mündungsgebiet der Brucker Aurach.

277,1 m. Der plötzliche Sprung im Gefälle zu Pkt. 34 (269 m) ist m. E. nur zu erklären durch Annahme einer örtlich tieferen Erosion, die wohl durch leicht abtragbare Letten bedingt war. Man wird den Betrag bei Pkt. 35 mit rund 277 m als normalen Höchstbetrag der Eintiefung annehmen müssen. Wenn man obiger Berechnung diesen Wert zugrundelegt, so ist Spangenbergbildung im Anschluß an die Oberterrasse kaum möglich gewesen.

II. Spangenbergbildung an einigen Rednitznebenflüssen.

Im Mündungsgebiet der Brucker Aurach konnten die geologischen Verhältnisse durch Kartierung im Maßstab 1 : 25 000 genau dargestellt werden.

Die Mündung der Aurach lag ehedem bei Kriegenbrunn (vgl. Abb. 2). Das beweisen die Grobschotter, die in einer Höhe von etwa 40 m über der Aue bei dieser Ortschaft liegen. Sie bestehen im westlichen Teil aus eigroßen Quarzen, Sandsteinen, darunter viel Angulatensandsteine des Lias, Keuperkalzedonen und verkieselten Hölzern. Östlich Kriegenbrunn mischen sich nun auch bis faustgroße Lydite unter die Gerölle. Solche können nur von der Rednitz stammen; sie bezeichnen einen früheren, vom heutigen westlich gelegenen Verlauf der Rednitz. So läßt sich die frühere Mündung der Aurach in der Gegend von Kriegenbrunn vermuten. Das Alter der Grobschotter ist nicht sicher zu bestimmen. Sie gehören ihrer Höhenlage nach zur Greuther Terrasse Rückerts, die dieser Autor in das Jungdiluvium stellt. Zur Zeit ihrer Ablagerung floß die Pegnitz bereits in der heutigen Richtung, wie Rückert nachgewiesen hat. Die Lydite sind also aus älteren Terrassen, die zur Zeit der Nord-Südrichtung der Rednitz entstanden, umgelagert.

An jüngeren Terrassen ist im Aurachtal nicht viel erhalten, wie das bei den meisten linksseitigen Nebenflüssen der Rednitz der Fall ist. Wohl findet man aber nördlich Kriegenbrunn, außerhalb des jetzigen Tals, und von diesem durch eine Keupererhebung (Wagners-Berg) getrennt, einen breiten Streifen von geröllreichen Sanden. Er zieht sich in einer durchschnittlichen Höhe von 290 m von der buchtförmigen Talerweiterung („Pechgraben“ auf der Karte 1 : 25 000) nördlich von Kriegenbrunn gegen Osten und verschmilzt hier mit den Sanden der Rednitz-Oberterrasse. Die genauere Untersuchung ergibt, daß es sich um eine mit Sanden und Geröllen ausgefüllte alte Talrinne handelt. Die Aurach benutzte diese Rinne; Lydite fehlen unter den Geröllen vollkommen. Die Tiefe dieses verschütteten Tales ist nicht ganz erschlossen. Es steht aber im westlichen Teil der in Abb. 2 verzeichneten Sandgrube Keuperletten in geringer Tiefe an. Die starke Versumpfung der Grubensohle zeigt, daß wasserstauende Schichten anstehen. Man darf unter Berücksichtigung dieses Umstandes und der

aufgeschlossenen Mächtigkeit mit einer Gesamtmächtigkeit der Ausfüllung in der alten Rinne von etwa 5 bis 6 m rechnen. Der nördlich dieses verschütteten Tales gelegene Wagners-Berg besteht aus Blasensandstein mit eingeschalteten Letten. Die ehemalige Ziegelei Frauenaurach bezog von hier ihr Rohmaterial. Die Mächtigkeit der Sande im verschütteten Tal muß beträchtlich größer gewesen sein als heute. Denn die Form des Wagners-Berges gestattet weder an Durchbruch noch an Umlauf zu denken, sondern dieser Berg ist auf folgende Art entstanden.

Als die Aurach noch das jetzt verschüttete Tal benutzte, stand der Wagners-Berg in fester Verbindung mit dem nördlich vom heutigen Talstück liegenden Keuper. In die heutige Richtung konnte die Aurach nur durch seitliches Ausgreifen auf einer Aufschüttungsfläche kommen. Diese Fläche muß über den Wagners-Berg hinweggegangen sein. Er muß also mit einer wenn auch schwach mächtigen Decke von Flußsanden überzogen gewesen sein. Die Terrassensande müssen mindestens bis 296 m, eben der Höhe des Wagners-Berges, gereicht haben. Nur so konnte die Aurach in die heutige Richtung abgleiten. Für Durchbruch oder Umlauf wäre das alte Tal viel zu geradlinig. Aus der Höhenlage von 296 m, die jene Aufschüttungsfläche mindestens inne hatte, geht hervor, daß sie der Oberterrasse angehörte. Sie lag etwa 22 m über der heutigen Talaue; das ist die Höhe, die die Oberterrasse im ganzen Rednitzgebiet ungefähr einhält. Heute sind Reste dieser Fläche noch erhalten östlich Kriegenbrunn. Es ist die Oberfläche der Oberterrasse, deren Sande in größerer Mächtigkeit bei Pkt. 295 auf der Karte 1 : 25 000 erscnlossen sind. Hier gehören die Sande aber der Rednitz an.

Vor Aufschüttung der Hauptterrasse muß eine kräftige Erosion stattgefunden haben. Denn im verschütteten Aurachtal liegt die Oberfläche des Keupers nicht viel tiefer als die Oberfläche der Hauptterrasse nordwestlich Kriegenbrunn. Die Mindesttiefe der Erosion läßt sich ungefähr angeben. Östlich Frauenaurach wurden im Tal einige Bohrungen niedergebracht, deren tiefste den anstehenden Untergrund bei 268 m noch nicht angetroffen hatte. Da die Oberfläche der Oberterrasse mindestens bis 296 m gereicht haben muß, ergibt sich somit ein Erosionsbetrag von mindestens 28 m. Davon entfallen auf die Erosion im anstehenden Keuper mindestens 17 m. Das ergibt

sich aus der Höhe des Keupers im alten Tal (285 m) und der Höhenlage des Blasensandsteins in den Bohrungen. Der Betrag von 17 m gilt aber nur für die Aurach außerhalb des Ablenkungsgebietes. In dem abgelenkten Stück entfällt natürlich fast die gesamte Erosionsleistung auf den Keuper, der unter einer geringmächtigen Decke von Sanden, die die Aurach beim Abgleiten aufgeschüttet hatte, anstand. Die erwähnten Zahlen können nur ein ungefähres Bild geben. Immerhin sind sie interessant, da sie ja zwangsläufig auch für die Rednitz gelten.

Die Vorgänge an der Aurach machen eine gesonderte Aufschüttung von Ober- und Hauptterrasse unbedingt erforderlich.

Beim neuen Einschneiden dürfte das Tal im Bereich der Ablenkung so eng gewesen sein, wie heute die oben erwähnten Talengen. Denn im Prinzip sind diese ja durch einen ähnlichen Vorgang entstanden, nur die zeitlichen Verhältnisse liegen anders. Die Engen sind jünger. Sie entstanden erst nach Bildung der Hauptterrasse[1]). Schon daraus ist ersichtlich, daß die Aurachverlagerung älter sein muß, da seit der Bildung des neuen Talabschnittes genügend Zeit verflossen sein mußte, um diesen zu weiten.

Das alte Aurachbett ist in seinem westlichen Teil von den Oberterrassensanden wieder befreit worden. Auf der Karte 1 : 50 000 treten dieses Talstück und der Wagners-Berg deutlich hervor. Er ist ein „Spangenberg". Die Flurbezeichnung „Sand-Leite" (Karte 1 : 50 000) bezeichnet den Charakter der Sandablagerungen im alten Tal sehr gut im Gegensatz zum umgebenden fruchtbaren Keuper.

Die Bezeichnung Spangenberg ist eigentlich nicht ganz genau. Spangenberge entstehen nach Klüpfel, der diesen Ausdruck geprägt hat, durch neues Einschneiden nach einer Aufschüttungsperiode, die das ganze Tal zugedeckt hat. Wird das begrabene Tal vom Fluß auf der Aufschüttungsfläche in einem Bogen überflossen, so wird es bei erneuter Erosion an zwei Stellen angeschnitten. Werden nun die lockeren Sedimente im alten Tal

1) Nur bei der Schwarzachenge von Gsteinach könnte man im Zweifel über das Alter sein. Hier wäre nach der Höhenlage von Terrassensanden auch ein höheres Alter möglich. Vielleicht quert die Schwarzach in diesem Gebiet einen Sattel, der noch in Aufwölbung begriffen ist. Wohlverstanden soll aber die Entstehung der Enge selbst nicht durch Tektonik in diesem Sinne erklärt werden. Die eigentliche Ursache ist auch hier das Abgleiten auf der Aufschüttungsoberfläche.

entfernt, so bleibt ein „Spangenberg“ (i. e. S. von Klüpfel) stehen. Er wird also von ein und demselben Fluß gebildet. In unserem Fall ist aber die Rednitz mitbeteiligt. Im Prinzip ist es aber das Gleiche wie im Sinne Klüpfels.

Die Brucker Aurach wurde aus der in ihrem Lauf von Falkendorf (westlich Herzogenaurach) an vorherrschenden SO-Richtung kurz vor der Mündung in die NO-Richtung abgelenkt. Es handelt sich um die Bildung eines „Mündungskniees“, wie solche Rückert aus dem Gebiet südlich Nürnberg mehrere beschrieben hat. Es lohnt sich, die Verhältnisse etwas eingehender zu behandeln und mit denen an der Brucker Aurach zu vergleichen, insbesondere hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs der Vorgänge. Es sollen einige der von Rückert beschriebenen Fälle herausgegriffen werden, nämlich die Rother Aurach, Fränkische Rezat und Pegnitz. Im Mündungsgebiet dieser Flüsse hat der Verf. vergleichende Begehungen durchgeführt.

An der Rother Aurach sind ähnliche Formen vorhanden, wie sie von der Brucker Aurach beschrieben worden sind. Das verschüttete Talstück (westlich vom Bahnhof Roth) ist hier größtenteils von Ablagerungen schon wieder befreit. Anstehend ist Keuper an der Straße gleich westlich der Eisenbahnunterführung nachzuweisen. Er kommt als Berg noch deutlicher heraus als der oben beschriebene Wagners-Berg. Im Falle der Rother Aurach sind aber die zeitlichen Verhältnisse etwas anders als bei der Brucker Aurach. Hier beobachtet man im Norden des neuen Talstücks mächtige Sande, die der Oberterrasse der Rother Aurach angehören. Ihre Oberfläche liegt etwas tiefer als die Oberfläche des südlich vom neuen Tal anstehenden Keupers. Die Rother Aurach muß schon vor der Ablagerung der Oberterrasse in die neue Richtung gekommen sein. Wenn sie, wie die Brucker Aurach, erst auf der Oberterrasse abgeglitten wäre, dürfte man im Bereich des neuen Tals höchstens eine dünne Decke von Oberterrassensanden über Keuper erwarten. So muß aber schon vorher eine kräftige Erosion im neuen Talstück stattgefunden haben. Die Ablenkung in die neue Richtung hat auf einer älteren Aufschüttungsfläche stattgefunden. Sie erfolgte wohl im Anschluß an die Greuther Terrasse Rückerts. Dafür spricht die Höhe des Spangenbergs mit rund 30 m über der Aue. Durchbruch oder Umlauf kommt nicht in Frage, die Formen sprechen für die gleichen Vorgänge wie an der Brucker Aurach.

Ähnlich liegen die Verhältnisse an der Fränkischen Rezat. Nur tritt der anstehende Keuper nicht so deutlich heraus wie in den beiden anderen Fällen, so daß nicht ohne weiteres gesagt werden kann, welcher Vorgang endgültig mitgewirkt hat. Bei Annahme von Spangenbergbildung muß man das alte Talstück in Richtung der Spalter Straße ungefähr suchen. Da nördlich davon Oberterrassensande in erheblicher Mächtigkeit anstehen, muß die heutige Richtung vor der Oberterrassenablagerung schon bestanden haben. Die Höhe des anstehenden Keupers läßt auch hier an die Greuther Terrasse als Ablenkungszeit denken.

Im Mündungsgebiet der Fränkischen Rezat kommt der Keuper nochmal zutage an der Kreuzung der Bahn nach Spalt mit der Straße (sw. Bahnhof). Er ist hier von etwa 1 m mächtigen Sanden der Hauptterrasse überdeckt. Es ist möglich, daß hier ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie sie weiter oben von Fürth beschrieben wurden, also Bildung eines Durchbruchsberges während der Aufschüttung der Hauptterrasse. Mangels Bohrungen läßt sich aber nichts genaueres sagen.

Das große Mündungsknie der Pegnitz zwischen dem östlichen Stadtgebiet von Nürnberg und ihrer Mündung hat Rückert sehr eingehend beschrieben. Die Reichelsdorfer Schotter südlich Nürnberg bezeichnen die ehemalige Richtung. Nach Rückert (S. 380) sind diese Schotter jünger als die Greuther Terrasse, aber älter als die Oberterrasse. Die Schotter des Rammertsbühl dürften m. E. dem untersten Teil der Oberterrasse angehören. Das Hauptwandern des Flusses fällt also in die Zeit zwischen Oberterrasse und Reichelsdorfer Schotter. Vor Aufschüttung der Hauptterrasse floß die Pegnitz in der jetzigen Richtung (vgl. Kap. I).

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Ablenkung des Mündungsstückes der Rednitznebenflüsse in den beschriebenen Fällen zu einem ziemlich genau festzulegenden Zeitpunkt eingetreten ist und nur kurze Zeit gedauert haben kann.

III. Ursachen der Flußverlagerungen.

Die Ursache für die Ausbildung der Mündungskniee sucht Rückert in der Flußumkehr der Rednitz bzw. ihres Vorgängers. Durch die Umkehr sollen die Mündungsstücke der Nebenflüsse in die neue Richtung mitgezogen worden sein.

Nun konnte aber gezeigt werden, daß die alte Richtung noch lange nach der Umkehr eingehalten wurde. Bei der

Brucker Aurach bestand sie sogar noch zur Zeit der Oberterrasse. In den anderen Fällen dürfte die Ablenkung zur Zeit der Greuther Terrasse eingetreten sein. Könnte man hier vielleicht noch an einen Zusammenhang mit der Umkehr denken, so ist dies im Falle der Brucker Aurach kaum möglich,

Zur Zeit der Oberterrasse hatte die Rednitz bereits ungefähr ihren heutigen Verlauf, nur wesentlich höher. Ich glaube deshalb, daß man auch dem von Rückert zur Erklärung der Kniee mit herangezogenen Abgleiten der Rednitz von W nach O wenig Einfluß zuschreiben kann.

Vielleicht darf man den Grund für die Ablenkung in tektonischen Ursachen suchen. Bereits Löwengart hatte im Nürnberger Becken Kippbewegungen im Sinne des Schichtfallens angenommen und G. Wagner spricht von „jungen Bodenbewegungen im Nürnberger Becken, die die rechtsseitigen Nebenflüsse der Rednitz gestaut haben". In ähnlichem Sinne äußerte sich Gradmann. Diese Kippbewegung ist der Grund für die Ausbildung von Verebnungsflächen infolge abnehmenden Gefälls der rechtsseitigen Nebenflüsse und dadurch bedingte Seitenerosion.

Rückert lehnt diese Kippbewegung ab, da die Nebenflüsse auf beiden Seiten der Rednitz kurz vor der Mündung ein erhöhtes Gefälle aufweisen. Damit soll die Kippung, die diese Erscheinung nur bei den westlichen Nebenflüssen hätte hervorrufen können, nicht zu vereinbaren sein. Nun ist die Kippung aber viel älter als die sehr junge Tieferlegung der Rednitz, in der Rückert die Ursache der erwähnten Gefällsbelebung sieht. Ich glaube, daß man deshalb beide Ereignisse, die zeitlich weit auseinanderliegen, wohl annehmen darf. Sie sind nacheinander eingetreten und voneinander unabhängig.

Es erscheint mir außerordentlich wahrscheinlich, daß die Bildung der Mündungskniee mit dieser tektonischen Kippbewegung in Zusammenhang zu bringen ist. Da aber bisher nicht bekannt ist, wie die Kippung im einzelnen vor sich gegangen ist, wo und wie die Achse der Kippbewegung verläuft, läßt sich nichts genaueres sagen. Man sieht nur die morphologischen Ergebnisse der Bewegung in Gestalt der Verebnungsflächen.

Die Ablenkung der Nebenflüsse erfolgte am frühesten bei der Fränkischen Rezat, am spätesten bei der Brucker Aurach.

Wenn die Ursache der Ablenkung wirklich tektonischer Natur ist, dann müßte also die Bewegung von Süd nach Nord gewandert sein. Ein Vorschreiten tektonischer Vorgänge im Rednitzgebiet von S nach N hat Rückert als „Wandern des tektonischen Senkungsfeldes“ beschrieben. Dadurch soll bedingt sein, daß die größte Aufschüttung im Altpliozän in der Treuchtlinger Gegend, im Jungdiluvium im Gebiet um Nürnberg gelegen hatte.

Es fragt sich nur, ob im Bereich des Nürnberger Beckens ein wirkliches tektonisches Senkungsfeld vorliegt, oder ob nicht die obengenannte Kippung allein die Formen geschaffen hat, wie Löwengart schon früher angenommen hatte. Die Aufschüttung im Nürnberger Becken ist ja nach Gradmann nichts besonderes, da sie in gleicher Mächtigkeit auch sonst an süddeutschen Flüssen vorkommt und, wie Bohrungen erweisen, auch außerhalb des engeren Nürnberger Beckens anzutreffen ist.

In jüngster Zeit war das Nürnberger Gebiet noch in Hebung begriffen. Das beweist die Höhe der Hauptterrasse, die von Nürnberg aus nach Norden abnimmt. Bei Nürnberg liegt sie noch um 14 m über der Talaue, bei Erlangen nur noch 6 bis 8 m. Auch südlich von Nürnberg nimmt die Höhe etwas ab. Im Pegnitztal beträgt die Höhe der Hauptterrasse bei Nürnberg 14 m und nimmt nach Osten bis gegen Henfenfeld auf 8 m Höhe ab (nach Stahl)[1]). Erfahrungsgemäß wirken tektonische Bewegungen oft lange Zeit im gleichen Richtungssinn und so könnte man schließen, daß im Nürnberger Becken auch früher aufwärtige Bewegungen stattgefunden haben. Wenn Dorn von einer „auffallend starken Ausräumung des Gebietes“ spricht, so wäre diese mit solchen Bewegungen sehr gut zu vereinbaren. Nördlich von Roth fehlen die älteren Grobschotterterrassen, die Rückert südlich davon nachweisen und gliedern konnte. Nur die Greuther Terrasse geht in ziemlich normaler Höhenlage durch das Nürnberger Gebiet und ist bis Erlangen zu verfolgen. Das Fehlen der älteren Terrassen wird man auch auf tektonische Bewegung zurückführen müssen, die die Schotter samt ihrer Unterlage so heraushob, daß beides zerstört wurde. Diese Hebung müßte also in die Zeit zwischen

1) Vielleicht hängt mit dieser tektonischen Bewegung das im Vergleich zu anderen Nebenflüssen der Rednitz sehr geringe Gefälle der Pegnitz zusammen.

die Büchenbacher Terrasse und die Greuther Terrasse Rükkerts fallen.

Ich halte es nach meinen obigen Darlegungen für möglich, daß Hebungsvorgänge hier eine wesentliche Rolle spielen. Wie weit im einzelnen diese und die davon unabhängige oben erwähnte Kippung die Formen geschaffen hat, wird sich vielleicht genauer feststellen lassen, wenn die gesamten Terrassen des Gebietes kartiert sind.

Zusammenfassung.

Durch Auswertung zahlreicher Flachbohrungen wird ein unter den Sanden der Hauptterrasse im Gebiet der Stadt Fürth begrabener Durchbruchsberg festgestellt und das Relief des Keuperuntergrundes durch Höhenlinien dargestellt.

Im Mündungsgebiet einiger Rednitznebenflüsse kam es durch Flußverlagerung zur Bildung von „Spangenbergen". Die Vorgänge, die sich dabei abspielen, erfordern jeweils getrennte Aufschüttung von Haupt- bzw. Oberterrasse.

Die Flußverlagerungen dürften mit den noch wenig geklärten tektonischen Verhältnissen im „Nürnberger Becken" zusammenhängen.

Benutzte Schriften.

1. Dorn, P.: Über den tektonischen Bau des ostfränkisch-oberpfälzischen Deckgebirges. Geol. Rundschau, Bd. XXIII a (Salomon-Calvi-Festschrift), 1933.
2. Geigenberger, A.: Zur Geognosie, Agronomie und Hydrographie des Ober- und Untergrundes der Stadt Erlangen und ihrer nächsten Umgebung. Diss. Erlangen 1895.
3. Gradmann, R.: Durchbruchsberge, Ztschr. Ges. Erdkde. 1928.
4. — Süddeutschland, 2 Bände, Stuttgart 1931.
5. Klüpfel, W.: Über Reliefmorphogenie und zyklische Landschaftsgeneration. Geol. Rundschau, Bd. 17, 1926.
6. Löwengart, St.: Beiträge zur Tektonik, Morphologie und Talgeschichte des oberen Pegnitzgebietes unter Berücksichtigung des benachbarten Rednitz-Regnitztales. Diss. Tübingen 1924. Mnskrpt.
7. Rückert, L.: Zur Flußgeschichte und Morphologie des Rednitzgebietes. Sitzungsber. d. phys.-med. Sozietät Erlangen, 63./64. Bd., 1931/32. Diss. Erlangen 1932.
8. Stahl, W.: Geologische Untersuchungen zwischen unterer Pegnitz und Schwarzach (Mittelfranken). Sitzungsber. d. phys.-med. Soz. Erlangen, Bd. 61, 1929/30.
9. Wagner, G.: Aus der Geschichte der Altmühl. Nürnberg 1923.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1935-1936

Band/Volume: 67-68

Autor(en)/Author(s): Birzer Friedrich

Artikel/Article: Zur jungdiluvialen Aufschüttung im Rednitzgebiet 247-262