Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	7 (2000), 1/2	S. 5–19	9 Abb., 36 Lit.
----------------------------------	--------------	---------------	---------	-----------------

Von den Anfängen der geologischen Kartierung im ehemaligen Preußen – ein Beitrag zum Beginn der geologisch-agronomischen Kartierung im Norddeutschen Flachland vor 125 Jahren

LOTHAR LIPPSTREU

Im Jahre 1999 jährte sich zum 125. Mal der Beginn der amtlichen geologischen Landesaufnahme im eiszeitlich geprägten Norddeutschen Flachland und somit auch in Berlin und Brandenburg. Sie wurde methodisch vorbereitet und organisiert durch die ein Jahr zuvor in Berlin gegründete Königlich Preußische Geologische Landesanstalt. Für uns sollen diese 125 Jahre Anlass sein, Rückschau zu halten auf den historischen Werdegang der amtlichen Kartierung im ehemaligen Preußen, insbesondere aber auf die Anfänge und die ersten Jahre bzw. Jahrzehnte der geologischen Kartierung in Norddeutschland, die geprägt waren durch den fundamentalen Umbruch in der Betrachtungsweise des norddeutschen Quartärs, durch das Weg von der Drifttheorie und das Hin zur Glazialtheorie. Ausgelöst wurde dieser Umbruch durch die Wiederentdeckung von Schrammen und Schliffen auf der Oberfläche des Rüdersdorfer Kalksteins und ihre Interpretation als Zeugnisse einer "diluvialen" Vergletscherung des gesamten Norddeutschen Flachlandes. So geschehen durch den Schweden Otto Torell am 3. November 1875, also nur ein Jahr nach dem offiziellen Beginn der geologisch-agronomischen Kartierung im Norddeutschen Flachland. Da sich dieses für die Quartärgeologie so bedeutsame Datum in wenigen Monaten ebenfalls zum 125. Mal jähren wird, ist ein doppelter Anlass für einen Rückblick gegeben, um die Akteure jener Zeit und ihre Leistungen zu würdigen.

Die Anfänge geologischer Karten reichen bis ins 18. Jahrhundert zurück, genannt seien die auf sehr einfacher, nichtamtlicher Topographie gezeichneten Karten von Füchsel für große Teile Thüringens (1761), von Gläser für die Grafschaft Henneberg (1775), von F. W. von Charpentier für das Kurfürstentum Sachsen (1778), von Lasius für den Harz und Umgebung (1789) sowie von Flurl für das damalige Bayern und die Obere Pfalz (1792).

Die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts brachte dann neben einer Reihe regionaler Übersichtskarten für die verschiedensten deutschen Gebiete, vor allem Mittel- und Süddeutschlands, bereits die ersten großregionalen Übersichtskarten, mit denen auf der Basis des damaligen Kenntnisstandes eine länderübergreifende Synthese des geologischen Baus versucht wurde. So erschien schon 1821 als Ergebnis von jahrzehntelang durchgeführten Reisen und Exkursionen durch die deut-

schen Lande von Keferstein (1774-1866) die erste farbige geologische Übersichtskarte von "Teutschland" im Maßstab 1:2 300 000 nach einer von Goethe zusammengestellten Farbskala. Der Keferstein'schen Karte folgte 1826 die von Leopold von Buch (1774-1852) erarbeitete "Geognostische Karte von Deutschland und den umliegenden Staaten" 1:1 100 000 in 42 Blättern, die dann bis 1843 immerhin noch 5 verbesserte Auflagen erfuhr. Eine weitere grenzüberschreitende Karte war die "Geognostische Übersichtskarte von Deutschland, Frankreich und den angrenzenden Ländern", die von Dechen (1800-1889) auf der Grundlage der Buch'schen Karte erarbeitete und die 1838 herausgegeben wurde. Auch sie erlebte in der Folgezeit mehrere Auflagen.

Viele der frühen geologischen Karten entsprangen der Initiative vor allem von Privatpersonen; es waren geologiebegeisterte Lehrer, Ärzte, Juristen, Naturwissenschaftler oder sogar Theologen, zunehmend aber auch an Bergakademien oder Universitäten ausgebildete Geologen und Bergleute, wie L. v. Buch und H. v. Dechen. Ihre Arbeiten waren zumeist nicht staatlich gefördert und auch nicht finanziell unterstützt. Trotzdem erbrachten sie alle, ob nun Geologe oder Autodidakt, großartige Leistungen für die Entwicklung der Geologie, vor allem aber trugen sie die Idee der geologischen Landesdurchforschung in die Lande und machten deren wichtigstes Ergebnis, die kartenmäßige Darstellung, öffentlich.

Bei aller Wertschätzung für diese frühen geologischen Karten ließen sie dennoch viele wissenschaftliche Fragen unbeantwortet, auch trugen sie nicht dem zunehmendem staatlichen Handlungsbedarf bei der weiteren Entwicklung von Bergbau und Industrie in den jeweiligen Ländern ausreichend Rechnung. Sie waren überwiegend zu kleinmaßstäblich und die zur Verfügung stehenden Topographien dementsprechend zu grob, die Karteninhalte in ihren Zusammenfassungen zu uneinheitlich und z. T. auch zu subjektiv. Die Übernahme der geologischen Landesaufnahme durch den Staat und somit die Erarbeitung und Herausgabe amtlicher geologischer Karten wurden zur unausweichlich notwendigen Konsequenz, einschließlich der Verfügbarkeit finanzieller Mittel und der Bereitstellung verbesserter topographischer Grundlagen mit amtlichem Charakter und in akzeptablen Maßstäben.

In Großbritannien arbeitete bereits seit 1835 der mit der geologischen Kartierung des Landes beauftragte "Geological Survey of United Kingdom" erfolgreich, und auch in Öster-

reich war schon 1848 die "Kaiserlich-Königliche Geologische Anstalt" in Wien gegründet worden. Hingegen gestaltete sich in den deutschen Ländern und Staaten die Schaffung staatlicher geologischer Einrichtungen als ein langwieriger, sich über viele Jahrzehnte hinziehender Prozeß, nachzulesen u. a. bei Kirchheimer (1974), Vossmerbäumer (1991) und Ernst (1993).

Der Gedanke einer staatlich getragenen Landesgeologie wurde in Sachsen geboren, wo 1798 an A. G. Werner (1749-1817) der kurfürstliche Auftrag zur geognostischen Landesuntersuchung erging. Die von WERNER und seinen Schülern erarbeiteten Berichts- und Kartenmaterialien wurden zwar nicht unmittelbar veröffentlicht, gingen aber ein in die seit 1832 im Königreich Sachsen in staatlichem Auftrag durchgeführte geologische Kartierung und in die im Ergebnis dessen zwischen 1836 und 1844 von C. F. NAUMANN (1797-1873) und B. v. COTTA (1808-1879) erarbeitete und vom Sächsischen Innenministerium herausgegebene "Geognostische Specialkarte des Königreiches Sachsen und der angrenzenden Länderabteilungen" 1: 120 000 in 12 Blättern und mit 5 Erläuterungsheften (ERNST 1993). Dazu erschien dann noch im Jahre 1845 die "Generalkarte von Sachsen" im Maßstab 1:360 000. Doch auch in Sachsen kam es erst Jahrzehnte später, am 06.04.1872, zur Gründung der "Geologischen Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen" mit Sitz in Leipzig (Berger, Geissler & LEONHARDT 1995).

Im ehemaligen Königreich Preußen war die Geologische Landesuntersuchung zunächst eingebunden in die Königliche Oberberghauptmannschaft (Bergverwaltung) des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. In ihr wirkte H. v. Dechen (1800-1889) als Sachbearbeiter für die geologische Kartierung, und es ist wohl seiner Umtriebigkeit und einem auf ihn zurückgehenden Antrag zu verdanken, dass durch einen Ministerial-Erlaß vom 03.05.1841 die Herstellung amtlicher geologischer Karten größeren Maßstabes angeordnet wurde (ERNST 1993). Als topographische Grundlage wurde die Generalstabskarte 1: 100 000 gewählt und mit der Gesamtleitung der Kartierarbeiten der erst 27jährige E. BEYRICH (1815-1896) beauftragt. Die Arbeiten begannen in Niederschlesien und im Rheinland. Im Ergebnis der Arbeiten erschienen als amtliche Karten zwischen 1855 und 1865 unter H. v. Dechen 34 Sektionen der "Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1:80 000" (für die östlichen Randgebiete 1:100 000) sowie zwischen 1861 und 1863 insgesamt 9 Blätter der "Geologischen Karte von Niederschlesien 1: 100 000", erarbeitet von BEYRICH und seinen Mitarbeitern.

In der preußischen Provinz Sachsen hatte H. Girard (1814-1878) 1843/44 mit geologischen Untersuchungsarbeiten begonnen. Sie wurden ab 1848 (Erlaß vom 01.09.1848) für den Bereich zwischen Flechtinger Höhe und dem Harz in die Verantwortung Beyrich's gegeben, ab 1852 aber – Beyrich war noch an die Aufnahmearbeiten in Niederschlesien gebunden – von J. Ewald (1811-1891) fortgeführt und abgeschlossen. Bis 1868 erschienen im Ergebnis dieser Arbeiten 4 Blätter der "Geologischen Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz" 1:100 000.

Schon im Verlauf der Aufnahmearbeiten in der Provinz Sachsen hatte sich herausgestellt, dass es sinnvoll und notwendig wäre, die Kartierung auf die gesamte Provinz und das ganze Preußen auszudehnen. Die Fortführung und Organisation dieser Arbeiten wurde mit Erlaß vom 08.04.1862 wiederum Beyrich übertragen, nachdem er zuvor von seinem Kartierauftrag in Oberschlesien entlastet worden war. Dies war praktisch der Beginn der staatlich organisierten, flächendekkenden geologischen Landesaufnahme in Preußen und den benachbarten Thüringischen Staaten.

Für die Aufnahmearbeiten in den einzelnen Regionen der Provinz Sachsen konnte Beyrich als "Assistenten" u.a. H. Eck, G. Berendt, A. Kunth, H. Laspeyres und K. A. Lossen verpflichten, er selbst behielt sich für die Kartierung die Gebiete um Nordhausen und Ilfeld vor (Ernst 1993). Als topographische Grundlage für seine Geländearbeiten benutzte er bereits Ölpapierpausen von den etwa ab 1850 vom Preußischen Generalstab in Angriff genommenen Meßtischblatt-Topographien 1:25 000. Überzeugt von den Vorzügen des größeren Maßstabes für Wissenschaft, öffentliche und wirtschaftliche Belange (u. a. Eisenbahnbau, Landwirtschaft), beantragte Beyrich, unterstützt von Hauchecorne (1828-1900) (Abb. 1),



Abb. 1 Wilhelm Hauchecorne 1828–1900

der inzwischen zum Direktor der Berliner Bergakademie und Referent für die geologische Kartierung in der Bergwerksabteilung avanciert war, im November 1866 unter Vorlage der 1863 fertiggestellten Originalaufnahmen der 25 000er Blätter Benneckenstein und Nordhausen die Freigabe der mit Höhenlinien in Fuß ausgestatteten Meßtischblätter für eine Veröffentlichung. Da inzwischen auch die Finanzierung für die Lithographierung und Vervielfältigung der Meßtischblätter entschieden war – ein erster Antrag Beyrich's war 1864 noch aus Kostengründen abgelehnt worden - wurde jetzt die Freigabe der Meßtischblätter mit dem folgenden Erlass des Ministers, Graf von Itzenplitz, vom 12.12.1866 genehmigt (zit. bei Hauchecorne 1881):

"Ich bin damit einverstanden, dass für die herauszugebende Karte der Maassstab 1: 25 000 gewählt wird, da dieselbe allerdings durch die Ausführung in so grossem Maassstabe neben einem höheren wissenschaftlichen Werthe zugleich eine allgemeinere Verwendung für technische und landwirthschaftliche Zwecke erlangen wird."

Mit dieser Entscheidung war die geologische Landesaufnahme auf eine völlig neue Grundlage gestellt und ihre Bedeutung für die wichtigsten öffentlichen Belange anerkannt worden. Indem sie in die Reihe der notwendigen Staatsaufgaben gestellt wurde, hatte man zugleich die erste wichtige Grundlage für die Gründung einer dieser Aufgabe gewidmeten Staatsanstalt geschaffen (HAUCHECORNE 1881).

Bereits 1867 wurden die geologischen Aufnahmearbeiten in diesem neuen Maßstab auf die an die Provinz Sachsen grenzenden preußischen Staatsgebiete, insbesondere auf die seit 1866 mit Preußen verbundenen Provinzen Hessen und Hannover ausgedehnt. Zur methodischen und organisatorischen Abstimmung der auf die Herausgabe einer "Geologischen Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten 1:25 000" ausgerichteten Kartierarbeiten fand am 09. und 10.03.1867 in der Bergakademie Berlin eine erste Konferenz norddeutscher Geologen statt. An ihr nahmen außer Hauche-CORNE und BEYRICH u. a. ECK, LASPEYRES, CREDNER, EWALD und Lossen aus Berlin, F. Römer aus Breslau, E. E. Schmid aus Jena, K. v. Seebach aus Göttingen sowie W. Dunker aus Marburg teil. Es wurden Festlegungen zu Art und Dichte der Beobachtungspunkte und vor allem zu einer übereinstimmenden Darstellungsweise getroffen. Festgelegt wurde auch, dass zu jeder Sektion ein geologischer Schichtenschnitt sowie ein kurzer Erläuterungstext zu erarbeiten sind. Alle abgeschlossenen Blattaufnahmen, so eine weitere Festlegung, waren zur Endredaktion und Druckvorbereitung an die Zentralstelle in Berlin abzugeben.

Auf der Konferenz mußten sich die zusammengerufenen kartierenden Geologen erstmalig auch dem Quartär widmen, denn an die Freigabe der Meßtischblätter war vom Ministerium, dabei die Interessen der Land- und Forstwirtschaft wahrnehmend, auch der Wunsch geknüpft worden, die in dem neuen Maßstab herauszugebenden Blätter (Sektionen) zukünftig auch als Bodenkarten nutzen zu können. In Hauchecorne's Konferenz-Protokoll von 1881 heißt es dazu:

"Da die Karten zugleich so viel als irgend möglich als Bodenkarten dienen sollen, so ist auch den diluvialen und alluvialen Bildungen große Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nach längerer Erörterung über die Trennung von Diluvium und Alluvium wurde folgendes als festzuhaltender Grundsatz angenommen: Alluvium sind alle Absätze aus Gewässern in den Tälern, welche seit dem jetzigen Zirkulationssystem der Gewässer sich abgelagert haben, oder alle horizontalen Absätze in den Talsohlen, welche noch überflutet werden können. Transloziertes Diluvium ist als Alluvium, an Ort und Stelle ausgewaschenes Diluvium als Diluvium zu behandeln."

Zum ersten Mal war somit schriftlich festgelegt worden, dass bei den zukünftigen Kartierarbeiten auch die möglichst sorgfältige Gliederung des Alluviums und Diluviums vorzunehmen sei. Alle zuvor durchgeführten amtlichen Kartierarbeiten hatten sich fast ausschließlich auf die sogenannten "Gebirgsregionen" beschränkt, das Diluvium und damit auch die Weiten des Norddeutschen Flachlandes waren vernachlässigt worden. Das Diluvium und Alluvium galten damals als nicht gliederbar, als petrographisch und stratigraphisch nicht zu systematisieren. Und da man diesen jüngeren Bildungen überdies keinerlei wirtschaftliche Bedeutung beimaß, waren sie in den entsprechenden Kartendarstellungen der Gebirgsregionen entweder abgedeckt oder, wie in den Vorländern geschehen, grob zusammengefaßt worden. Das Norddeutsche Flachland und damit auch die damalige Provinz Brandenburg hatte man ohnehin außen vor gelassen.

Dennoch gab es, allerdings außerhalb der amtlichen geologischen Landesaufnahme, Bemühungen, die quartären Bildungen des Flachlandes petrographisch zu systematisieren und zu gliedern, sie in entsprechenden Karten auch differenziert darzustellen. An erster Stelle hervorzuheben ist hier die 1843 erschienene "Geognostische Karte der Umgegend von Berlin" 1:50 000 von R. v. Bennigsen-Förder mit einem geologischen Profil von "Zehlendorf über Berlin nach Blankenburg". Es war die erste geologische Regionalkarte aus Berlin-brandenburgischem Gebiet und zugleich auch die erste Karte mit recht detailliert gegliederten quartären Bildungen. Darüber hinaus muß die Förder sche Karte wohl auch als der erste Versuch gelten, eine genetische Verbindung zwischen Geologie und Bodenkunde herzustellen (vgl. Bauriegel & Kühn in diesem Heft).

Wohl der erste Geologe, der sich voll und ganz dem Norddeutschen Flachland mit seinen quartären und tertiären Bildungen und vor allem seiner Kartierung verschrieben hatte, war der Berliner Gottlieb Michael Berendt (1836 - 1920) (Abb. 2). Bereits im Rahmen seiner Dissertation "Die Diluvial-



Abb. 2 Gottlieb Michael Berendt 1836–1920

ablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Umgegend von Potsdam" legte er 1863 auch eine "Geognostische Übersichtskarte der Umgegend von Potsdam" 1:100 000 vor, mit der er eine tiefergehende Gliederung der quartären Ablagerungen versuchte. Nachdem Berendt zwei Jahre in der staatlichen geologischen Aufnahme unter Beyrich in der Umgebung von Eisleben gearbeitet hatte, ging er nach Königsberg in Ostpreußen, um dort im Auftrag der Physikalischökonomischen Gesellschaft eine Kartierung der Provinz Preußen im Maßstab 1:100 000 durchzuführen. Insgesamt zwölf ost- und westpreußische Blätter dieser eiszeitlich geprägten Landschaft hat Berendt dort bis 1874 bearbeitet und sich dabei profunde Kenntnisse zum Aufbau des Quartärs und des Flachlands angeeignet.

Die Konferenzbeschlüsse der norddeutschen Geologen und der neue, größere Maßstab hatten einen erheblichen Motivationsschub in der staatlichen geologischen Landesaufnahme bewirkt. In den traditionellen Kartierungsgebieten Preu-Bens und auch in den Thüringischen Staaten, die sich bereits 1863 der preußischen Kartierung angeschlossen hatten, wurden die Kartierarbeiten erheblich ausgeweitet bzw. die altaufgenommenen 100 000er Karten für den Spezialkarten-Maßstab überarbeitet. Mit dem Fortschreiten der topographischen Landesaufnahme und der Bereitstellung vervielfältigungsfähiger Meßtischblatt-Topographien wurden die Kartierarbeiten auch auf andere Provinzen und Regionen Preußens ausgedehnt, so auf die Regierungsbezirke Kassel und Wiesbaden sowie auf die südliche Rheinprovinz. In Thüringen wurden die geologischen Aufnahmen auf die südlichen Regionen ausgeweitet.

Für das Norddeutsche Flachland hingegen fanden die Konferenzbeschlüsse noch keine sofortige Umsetzung. Auch fehlten wohl für diese überwiegend land- und forstwirtschaftlich geprägten Provinzen, wie Brandenburg, Pommern, Schleswig-Holstein und das nördliche Hannover, noch die Meßtischblatt-Topographien. Dennoch nahm L. Meyn (1820-1878) im Auftrag der preußischen Bergverwaltungs-Abteilung im Frühjahr 1870 geologische Kartierungsarbeiten im eiszeitlich geprägten Schleswig-Holstein auf, und A. Kunth (1842-1871) hatte vom Berliner Magistrat bereits 1865 den Auftrag erhalten, in Vorbereitung der von Virchow angeregten Stadtsanierung eine geologische Untersuchung zur Beschaffenheit des Berliner Stadtuntergrundes vorzunehmen (KÜHN 1987). Die Kunth'schen Arbeiten wurden nach dessen Tod 1871 von K. A. Lossen (1841-1892) fortgeführt und 1879 u. a. unter Vorlage einer dann von der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegebenen "Geologischen Karte der Stadt Berlin" 1: 10 000 abgeschlossen.

Mit der Ausweitung der geologischen Kartierarbeiten war auch die Anzahl der an dieser amtlichen Landesaufnahme mitarbeitenden Geologen stark angewachsen. Für nahezu alle Regionen waren Geologen, oftmals aus dem universitären Bereich, aber auch Bergleute für die Bearbeitung der geologischen Spezialkarten gewonnen worden, so F. Moesta in Marburg, E. Weiss in Saarbrücken, H. Grebe für das Hunsrückgebiet und C. Koch in Wiesbaden. Die Leitung der Aufnahmen in der Rheinprovinz war von dem inzwischen pensionierten

H. V. DECHEN (1800-1889) übernommen worden. Im Südthüringischen übernahmen u. a. K. Liebe (Gera) und H. F. Emmrich (Meiningen) Aufnahmegebiete in den von ihnen schon zuvor durchforschten Regionen. In der Provinz Sachsen wirkten in der preußischen Landesaufnahme neben Beyrich und Lossen u. a. E. Kayser seit 1870 für den Harz, H. Credner seit 1871 für das Mansfeldische, Laspeyres für das Gebiet um Halle und H. Grebe im Harzvorland mit.

Doch auch auf die Nachbarländer hatten die preußischen Kartierungsaktivitäten ausgestrahlt. So war 1870 auch im Königreich Sachsen, nachdem die Bemühungen um einen Anschluß an die preußisch-thüringische Spezialkartierung keinen Erfolg gehabt hatten, der Maßstab 1:25 000 für die geologische Landesaufnahme eingeführt und zwei Jahre später die Sächsische Geologische Landesuntersuchung in Leipzig gegründet worden. Erster Direktor der Einrichtung wurde HERMANN CREDNER (1841-1913), der bei der Organisation der Arbeiten auf seine zuvor in der preußischen Kartierung gesammelten Erfahrungen aufbauen konnte, und er konnte, anders als noch in Preußen und Thüringen, gleich auf ein im metrischen System aufgebautes topographisches Kartenwerk zurückgreifen.

Mit Beginn des Jahres 1873 nahm auch im Königreich Preußen die Königlich Preußische Geologische Landesanstalt in Berlin ihre Tätigkeit auf; bis zum Jahre 1916 blieb sie mit der Berliner Bergakademie organisatorisch verbunden, u.a. durch die gemeinsame Nutzung des Laboratoriums, der Bibliothek und der sich ständig erweiternden Belegsammlung aus der geologischen Kartierung. Erster Direktor der Anstalt und zugleich der Bergakademie wurde WILHELM HAUCHECORNE, wissenschaftlicher Direktor ERNST BEYRICH.

In der 1872 von Hauchecorne zur Begründung der Finanzmittel-Forderung verfaßten "Denkschrift über die Errichtung einer geologischen Landesanstalt für den Preußischen Staat" (HAUCHECORNE 1881) wurde nochmals nachdrücklich auf die Gemeinnützigkeit der geologischen Landesuntersuchung hingewiesen und als Hauptaufgabe der Anstalt die Erarbeitung der Geologischen Spezialkarte 1: 25 000 definiert. Dabei konnte er auf bereits 52 teils im Druck, teils im Manuskript fertiggestellte Blätter 1: 25 000 verweisen. Übersichtskarten 1: 100 000 sollten erst nach entsprechenden Fortschritten in der 25 000er Blattbearbeitung wieder neu zusammengestellt werden. Mit Bezug auf die bereits vorhandenen, seit 1841 für viele preußische Landesteile erarbeiteten Karten 1:100 000 stellte HAUCHECORNE u. a. fest, "dass die geologische Landesuntersuchung eine fortlaufende Aufgabe ist, deren Lösung zu keiner Zeit zu einem endgültigen Abschluß gelangen kann".

Zu den zukünftigen Aufgaben der geologischen Untersuchung in Preußen führte HAUCHECORNE in der Denkschrift weiter aus:

"Eine noch fast gar nicht in Angriff genommene und doch sehr wichtige Aufgabe bleibt sodann für die geologische Landesuntersuchung in Preußen: die Untersuchung und Kartierung des nördlichen Flachlandes.... Neuerdings ist man zu der Überzeugung gelangt, dass auch diese Sande, Tone und Mergel des sogenannten Schwemmlandes ebenso wie die Ablagerungen der älteren Formationen in verschiedene, dem Alter und der Beschaffenheit nach zu trennende Abteilungen sich gliedern, und dass die Kenntnis der Verbreitung der einzelnen Glieder sowohl wissenschaftlich als technisch, besonders auch für die Land- und Forstwirtschaft, wertvoll sei. – Die Aufnahme und Kartierung dieser Landesteile in angemessener Weise – wozu in der geologischen Karte der Niederlande von Staring und in den neuesten Arbeiten von Berendt über Ostpreußen gute Vorgänge vorhanden sind, würde sich für deren gewerbliche Entwicklung als sehr förderlich erweisen und zugleich wissenschaftlich von großem Interesse sein."

Damit war mit der Gründung der Geologischen Landesanstalt endlich auch der Weg frei geworden für den Beginn der organisierten flächendeckenden Kartierung im Norddeutschen Flachland. Bereits am 10.04.1873, also nur drei Monate nach der Tätigkeitsaufnahme der Landesanstalt, fand hierzu in Berlin eine Beratung statt, an der neben den beiden Direktoren Hauchecorne und Beyrich auch Lossen, Meyn und Be-RENDT sowie als Vertreter der Landwirtschaft Albert Orth teilnahmen. Alleiniger Gegenstand der Beratung war die auf Wunsch des Handelsministers schon 1874 zu beginnende geologische Landesaufnahme der von Alluvium und Diluvium bedeckten preußischen Anteile des Norddeutschen Flachlands. Im Ergebnis der Beratung wurde u. a. festgelegt (HAUCHECORNE 1881), dass im Hinblick auf die Belange der Land- und Forstwirtschaft eine kombinierte geologisch-agronomische Spezialkarte 1:25 000 zu erarbeiten sei, und dass zunächst Probebearbeitungen auf Blattausschnitten 1:25 000 für das Flachland ebenso wie für das Gebirgsland erfolgen sollten. Der notwendige Inhalt der in Angriff zu nehmenden geologisch-agronomischen Spezialkarten, um sie auch für die Landwirtschaft nutzbar zu machen, wurde von Orth (1835-1915) wie folgt umrissen (zit. bei HAUCHECORNE 1881):

- 1. Die geognostische Beschaffenheit des Untergrundes.
- Die qualitative Beschaffenheit der durch die Kultur bewegten Ackerkrume, ob dieselbe tonig, sandig, kalkig, humusreich usf., wie ihr Prozentgehalt an abschlämmbaren Feinerdeteilen sei usw.
- 3. Die quantitative Beschaffenheit der Ackerkrume, d. h. ihre Dicke über dem Untergrund (in Metermaß). Die Darstellung des Untergrundes werde am besten in Farben bewirkt werden; die übrigen Angaben durch Buchstaben und Zahlen.

Noch 1873 hatten Berendt und Orth in Vorbereitung der Arbeiten eine Instruktionsreise nach Holland zum Studium der Staring'schen geologischen Karten sowie nach Ostpreußen in das von Berendt seit 1865 im Maßstab 1: 100 000 kartierte Gebiet unternommen. Die Aufnahmen selbst begannen 1874 in der unmittelbaren Umgebung von Berlin, favorisiert durch die bereits in Angriff genommenen bzw. vorhandenen topographischen Karten 1: 25 000 sowie durch die Nähe zur Geologischen Landesanstalt und der Landwirtschaftlichen Lehranstalt. Am 21.04.1874 fand dann eine Beratung zu den von Orth und Berendt bearbeiteten Probeaufnahmen statt, an der Vertreter mehrerer bodenkundlicher und forstwirtschaftlicher Einrichtungen teilnahmen. Orth hatte den von H. v. Eck (1837-1925) geologisch im Auftrag der Bergwerks-Abteilung

untersuchten und schon publizierten Ausschnitt 1:12 500 (Eck 1872) der Sektion Rüdersdorf (3548 der TK 25) agronomisch überarbeitet, Berendt, seit 01.04.1874 Mitarbeiter in der Geologischen Landesanstalt, die von ihm erstaufgenommene Sektion Nauen (3343 der TK 25).

ORTH konnte sich bei seiner agronomischen Blattüberarbeitung auf ein in der Eck'schen geologischen Karte bereits recht detailliert gegliedertes Quartär mit gegeneinander abgegrenzten Formationsgliedern stützen. Er war ein ausgebildeter Landwirt mit umfangreichem geologischen Wissen, hatte bereits 1868 eine sehr detaillierte und sorgfältige auf geologischer Grundlage aufgebaute geognostisch-agronomische Kartierung des Rittergutes Friedrichsfelde (Berlin) vorgelegt (Maßstäbe 1:3 000 und 1:3 170). Dafür hatte er den Preis des Landesökonomie-Kollegiums erhalten und sich mit einer umfassenden Erläuterung der von ihm entwickelten Darstellungsmethode habilitiert. Auch kannte er wohl die durch BEN-NIGSEN-FÖRDER auf Geheiß des Preußischen Landwirtschaftsministeriums 1864-1867 geognostisch-agronomisch sehr genau aufgenommenen vier hallischen Blätter 1:25 000. Ausgestattet mit diesem Wissen war ORTH bei seiner "Probearbeit" dementsprechend von dem Grundsatz ausgegangen, dass geologischer Aufbau und Bodenaufbau eines Gebietes in engem genetischen Zusammenhang stehen und daher auch gemeinsam in einer Karte darzustellen sind. Eine getrennte Darstellung von Boden und Geologie, er legte dazu Beispiele aus der Oberlausitz und Österreich vor, hielt er für wenig sinnvoll und lehnte sie ab (ORTH 1877, HAUCHECORNE 1881). Deshalb hatte er für seine Musterblattvorlage Rüdersdorf den geologischen Aufbau mit fester Abgrenzung der farbig dargestellten Formationsglieder aus der Eck'schen Karte übernommen und die wichtigsten Angaben zur Beschaffenheit der überlagernden Bodenschichten, die er mit flachen Handbohrungen ermittelt hatte, mit rot in die Flächen eingeschriebenen Buchstaben und Zahlen zur Darstellung gebracht (vgl. Abb. 3). Dabei verwendete er Buchstaben für die Art des Deckbodens, z. B. S. = Sand, L.S. = lehmiger Sand, l.S. = schwach lehmiger Sand usf., denen Zahlen nachgestellt waren für die Mächtigkeit der Bodenschichten in Dezimetern. Der geologische Untergrund war gleichfalls durch Buchstaben gekennzeichnet. Auf den Rand der Karte hatte er außerdem typische Profile zur Veranschaulichung der Überlagerungsverhältnisse zur Darstellung gebracht (Abb. 3). Angaben zum Grundwasserstand hielt er zwar für sehr wichtig, jedoch für nicht durchweg zu beschaffen (Hauchecorne 1881). Als agronomisch überarbeitetes sogenanntes "Gebirgsblatt" legte Orth die bereits 1863 fertiggestellte und dann 1870 mit der 1. Lieferung herausgegebene Sektion Nordhausen vor.

Berendt hatte mit seiner "Probearbeit", der von ihm erstaufgenommenen, ausschließlich von quartären Bildungen bedeckten Sektion Nauen, ein Blatt mit einem für die damalige Zeit sehr detailliert gegliedertem Quartär vorgestellt. Dabei hatte er, aufbauend auf seine langjährigen Kartiererfahrungen im quartärbedeckten ostpreußischen Flachland, die ausgehaltenen Formationsglieder des Quartärs, also Jung-Alluvium, Alt-Alluvium, Oberes Diluvium usf., mit klar unterscheidbaren Flächenfarben belegt und die darin jeweils auskartierten Petrographien schon teilweise mit charakteristischen Si-

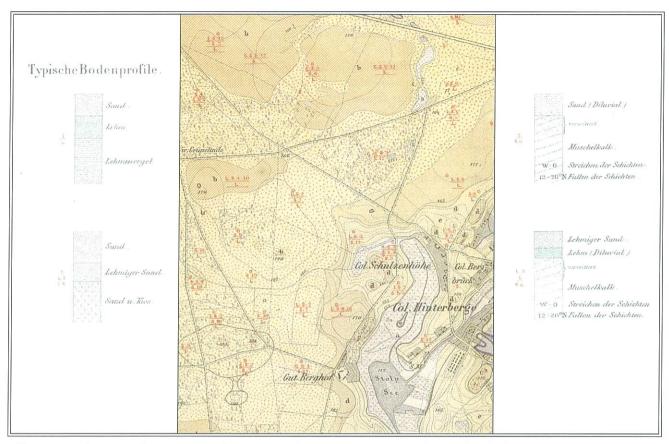


Abb. 3 Ausschnitt aus der geognostisch-agronomischen Karte 1: 25 000, Blatt Rüdersdorf, bearbeitet von A. Orth

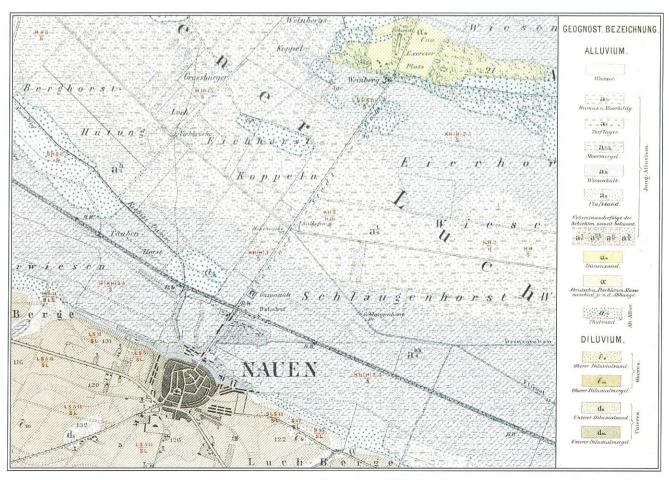


Abb. 4 Ausschnitt aus der geognostisch-agronomischen Karte 1:25 000, Blatt Nauen, bearbeitet von G. Berendt

gnaturen gekennzeichnet (Abb. 4). Da die vorgelegte Karte nach Berendt's Verständnis auch für den Nutzer "hinlänglich Aufklärung geben" würde, hielt er "die Beifügung besonderer Buchstaben- und Zahlenbezeichnungen für die Beschaffenheit des Deckbodens bzw. Untergrundes für entbehrlich" (HAUCHECORNE 1881). Die für die agronomische Interpretation der Karte wichtigen Angaben zur Bodenentwicklung und Bodenbeschaffenheit sollten den jeder Sektion beizufügenden Texterläuterungen vorbehalten bleiben. Vor allem aber wollte Berendt, um Zeit und Kosten zu sparen, auf die Ausführung von Bohrungen, wie von Orth für den Sektionsausschnitt Rüdersdorf praktiziert, verzichten. Im Ergebnis der weiteren Diskussion und Beratung über die vorgelegten "Probearbeiten" wurde beschlossen, dass die Aufnahmearbeiten zunächst in der Umgebung von Berlin fortzusetzen und von Berendt in der Weise zu leiten sind, "dass bei der geognostischen Aufnahme gleichzeitig die Erhebungen über die bodenwirtschaftlichen Verhältnisse, wo es nötig durch Bohrungen, ausgeführt werden sollen. In den Karten sollen alsdann die Eintragungen der bodenwirtschaftlichen Angaben nach den Vorschlägen des Professors Dr. Orth erfolgen" (HAUCHECORNE 1881).

Mit den Beschlüssen vom 21.07.1874 war von der Preußischen Geologischen Landesanstalt ein Kartenwerk für das Norddeutsche Flachland in Gang gesetzt worden, das mit seiner geschickten von Orth und Berendt an Beispielblättern entworfenen Darstellungsweise und seinen erläuternden Begleittexten die Belange von Geologie und Bodenwirtschaft gleichermaßen berücksichtigte und zur Darstellung brachte. Aber auch für die bis dahin geologisch kaum beachteten Regionen von Brandenburg und Berlin waren diese Beschlüsse bedeutungsvoll, markierten sie doch für diese Gebiete den Beginn der hoheitlichen geologischen Landesaufnahme.

Im April 1875 wurde BERENDT Landesgeologe und der erste Leiter der Flachlandaufnahme, ein Amt, das er bis 1901 innehatte. Neben eigenen Aufnahmen im Gelände hatte er von nun an nicht nur die gesamte Spezialkartierung Norddeutschlands zu organisieren und zu leiten, sondern er mußte auch die Methodik der Geländearbeiten im Lockergebirge weiterentwickeln und in für die Praxis leicht verständlicher, klarer Weise Geologie und Bodenkunde in einer Darstellung vereinen. Wie wohl kein anderer in damaliger Zeit war Berendt für die Lösung dieser Aufgaben vorbereitet, hatte er sich doch in seiner Königsberger Zeit nicht nur mit der Aufnahme quartärer Ablagerungen, sondern auch schon mit Fragen der Bodenentwicklung und kartierung beschäftigen müssen. Überdies hatte er, zumindest in der Anfangsphase, mit ORTH einen in Geologie wie in Bodenkunde erfahrenen Partner zur Seite. So konnte er auf dessen für Rüdersdorf entwickeltes bodenkundliches Darstellungsprinzip aufbauen und auch das von diesem auf Blatt Rüdersdorf praktizierte Abbohren der Flächen mit dem Handbohrer übernehmen. Schon 1874 machte Berendt dieses "Auskartieren" bis 2 m Tiefe mit dem Handbohrer zu einem festen Bestandteil der Aufnahmepraxis, eine Methode, die sich bis auf den heutigen Tag in der Flachlandkartierung bewährt hat.

Bereits zur Beratung über den Fortgang der Flachlandsaufnahmen am 05.05.1875, an der auch Vertreter benachbarter Länder teilnahmen, konnte BERENDT den ersten zusammenhängenden Block von neun kartierten Meßtischblättern aus dem Gebiet nordwestlich von Berlin (Linum, Nauen, Markau, Marwitz, Rohrbeck, Oranienburg, Hennigsdorf und Spandow) vorlegen, die er, z. T. mit seinen "Assistenten" Dulk und Laufer, geologisch-bodenkundlich bearbeitet hatte. Mit diesen neun Blättern begründete er die Grundsätze seiner Farbund Signaturzuweisungen für die auszukartierenden "alluvialen" und "diluvialen" Einheiten und stellte zugleich seine Sicht zur Gliederung des norddeutschen Quartärs zur Diskussion. Zwei Jahre später dann, nachdem auch ORTH seine grundsätzlichen Erläuterungen zur agronomischen Bearbeitung der Sektion Rüdersdorf in den "Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten" publiziert hatte (ORTH 1877), veröffentlichte BERENDT im gleichen Band dieser "Abhandlungen" auch seine Darstellungsgrundsätze als, wie er sie nannte, "das Gemeinsame zusammenfassende General-Erläuterung" für die fertiggestellten neun Kartenblätter und zugleich als "Einleitung für die in ihrer Eigenschaft als vereinigte geognostisch-agronomische Karte neue Art der Kartendarstellung" (Berendt 1877).

In seinen Erläuterungen gibt Berendt nicht nur eine detaillierte petrographische Beschreibung und laborativ untersetzte Charakterisierung der auf den neun Blättern auskartierten quartären Lithologien, sondern er widmete sich auch, z. T. in ausführlicher Form, den breiten, die Mark Brandenburg querenden Talzügen sowie der "Decksand"-Problematik. Außerdem entwarf er darin eine für die Kartierung anzuwendende Quartärgliederung, auf deren Basis er für die geologische Kartendarstellung die folgenden Flächenfarben definierte:

"ein weißer Grund: Jung-Alluvium, ein blassgrüner Grundton: Alt-Alluvium, ein blassgelblicher Grundton: Oberes Diluvium, ein grauer Grundton: Unteres Diluvium."

Als Ausnahmen legte er eine enggesetzte hellgelbe Punktierung für den Dünen- und Flugsand sowie eine aus Gelb und Grau gemischte Flächenfarbe für die Abrutsch- und Abschlämmmassen fest. Zugleich erläuterte er die zur Kennzeichnung der verschiedenen Lithologien aufzudruckenden, jeweils dunklerfarbigen Signaturen, die er so gewählt hatte, "dass auf den ersten Blick die petrographisch gleichen bzw. ähnlichen Gebilde der verschiedenen Formationen rsp. Formations-Abteilungen dem Auge mit Leichtigkeit zusammenfassbar sind, was namentlich auch die vom land- und forstwirtschaftlichen Standpunkte erwünschte Unterscheidung von Sandboden, lehmigem Boden, Humusboden und Kalkboden auch ohne alle weiteren Einschreibungen sofort ermöglicht, …"

Mehr als 60 Seiten verwendete Berendt (1877, S. 57-120) für die Erläuterung des agronomischen Teils der "vereinigten" Kartendarstellung. Dabei beschrieb er nicht nur die auf den quartären Bildungen der neun Blätter entwickelten Bodenprofile, sondern erläuterte auch ausführlich die Prinzipien ihrer Darstellung. Er erweiterte die Liste der für die Bodenprofil-Kennzeichnung einzusetzenden Buchstaben-Kürzel, behandelte aber auch Grundsätzliches zum Boden, der nach seiner

Auffassung "nichts anderes ist als die mehr oder minder mächtige Verwitterungsrinde der an der Oberfläche liegenden geognostischen Schicht, … und wesentliche Wechsel in der Zusammensetzung und sonstigen Beschaffenheit der Oberkrume auch nur stattfinden, wo eine petrographisch verschiedene Schicht an der Oberfläche liegt." Mit dieser seiner Auffassung wollte er nochmals nachdrücklich auf die wissenschaftliche Berechtigung des in Angriff genommenen Kartenwerkes hinweisen, mit dem er überdies auch hoffte, Geologie und Bodenkunde wieder zusammenzubringen und die Zeit der Alleingänge und daraus resultierender gegenseitiger Mißverständnisse zu beenden.

Das große Werk der geologisch-agronomischen Spezialkartierung des Norddeutschen Flachlandes war gerade erfolgreich auf den Weg gebracht worden, als Otto Martin Torell (1828-1900) (Abb. 5), seit 1871 Direktor der Schwedischen Geologischen Landesuntersuchung, anläßlich der Tagung der

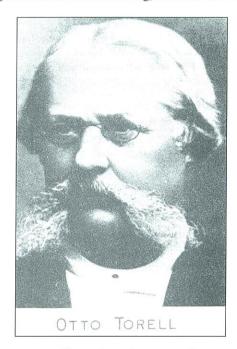


Abb. 5 Otto Martin Torell 1828–1900

Geologischen Gesellschaft in Berlin weilte. Seinen Aufenthalt in Berlin wollte Torell dazu benutzen, um die Rüdersdorfer Kalksteinbrüche zu besuchen und um dort einer schon fast in Vergessenheit geratenen Mitteilung Sefströms nachzugehen. Dieser hatte 1836 von einer Schrammung der dortigen Kalksteinoberfläche berichtet, diese aber als einen sicheren Beweis der von ihm vertretenen erdumfassenden Schlammflut- und Rollstein-Theorie ("Geröllflut") interpretiert.

In Begleitung von Berendt und Orth besuchte Torell dann am 3. November 1875 Rüdersdorf und fand auf den freigelegten Schichtköpfen des Schaumkalkes Schliffe und Schrammen. Noch am Abend dieses 3. Novembers interpretierte er sie in einem Vortrag vor der Berliner Geologen-Versammlung als nicht mehr anzuzweifelnde Zeugnisse einer "diluvialen" Gletschertätigkeit. Vor den staunenden Geologen entwickelte er sodann die Ansicht, "dass sich eine Vergletscherung Skandinaviens und Finnlands bis über das norddeutsche Tief-

land und das nordrussische Flachland erstreckt habe " (Torell 1875). Den aufgefundenen Geschiebemergel deutete er als die Grundmoräne des ehemaligen Inlandeises und erklärte, die aus Skandinavien beschriebenen und seit langem anerkannten Spuren und Zeugnisse einer diluvialzeitlichen Vergletscherung auch in Norddeutschland wiederzuerkennen.

Für die meisten der anwesenden deutschen Geologen, die sich von Torell praktisch "vorgeführt" fühlten, war die Annahme arktischer Kälte und die Bedeckung ganz Norddeutschlands durch mächtiges Inlandeis so ungeheuerlich, dass Torell's Deutungen auf fast einmütige Ablehnung stießen und eine lebhafte Diskussion auslösten. Auch Berendt beteiligte sich an der Diskussion. Er bedankte sich zwar bei Torell für die erhaltene Anregung, glaubte aber sich dagegen verwahren zu müssen, "als ein Anhänger der unbedingten Gletschertheorie zu gelten". Zugleich mußte er aber zugeben, "dass gerade wichtige, von der Drifttheorie ungelöst gelassene Fragen bei der reinen Gletschertheorie ihre Beantwortung finden" (zit. bei Wahnschaffe 1898).

Die Verwirrung, die der Torell'sche Vortrag bei den deutschen Geologen auslöste, wird verständlich, wenn man bedenkt, dass bis zu diesem denkwürdigen 3. November 1875 die preußische Landesgeologie – und nicht nur die preußische – ganz im Banne der von Charles Lyell (1797-1875) um 1835 entwickelten Drifttheorie stand. Für die meisten "Gebirgsgeologen" jener Zeit galten die insgesamt sehr merkwürdigen quartären Lockergesteinsmassen ohnehin als nicht zu systematisieren. Aber auch die im Norddeutschen Flachland kartierenden und sich mit den "Diluvialbildungen" beschäftigenden Geologen hatten sich ganz offensichtlich nicht mit der Tatsache auseinandergesetzt, dass für das Alpengebiet, Skandinavien, Nordamerika und sogar für Lyell's Heimat, Großbritannien, eine ausgedehnte "diluviale" Inlandvergletscherung seit längerem schon als bewiesen galt, und dort die verschiedenen diluvialen Absätze inzwischen mit glaziärem Geschehen in Zusammenhang gebracht wurden. Keine Beachtung gefunden hatten auch die um 1844 einsetzenden langjährigen konträren Diskussionen um die von C. F. Naumann auf den Porphyrkuppen der Hohburger Berge bei Wurzen (Sachsen) aufgefundenen Schliffe und Schrammen. Für den an der Freiberger Bergakademie ausgebildeten Schweizer Geologen A. v. Morlot (1820-1867) waren diese Schrammen allerdings Grund genug, eine Ausdehnung der Gletscher Skandinaviens bis auf das mitteleuropäische Flachland ableiten zu müssen (v. Morlot 1844, vgl. hierzu auch Eissmann 1974). Selbst Lyell hatte sich von Naumann in die Hohburger Berge führen lassen, vermied jedoch eine Interpretation der vorgeführten Schrammen.

In Preußen war die Lyell'sche Drifttheorie noch anerkannte Lehrmeinung, als sich Lyell selbst schon lange durch Luis Agassiz (1807-1873) von der Glazialtheorie hatte überzeugen lassen. Agassiz war es auch, der ab Mitte des 19. Jahrhunderts der Glazialtheorie nach und nach zu weltweiter Anerkennung verhalf. Mit seinen "Études sur les glaciers" (Agassiz 1840) und seinem bereits 1837 in Neuchâtel gehaltenen Vortrag begründete er seine Vorstellung von einer quartären

Vergletscherung der Nordhalbkugel, worin Norddeutschland, die Britischen Inseln und Skandinavien sowie Teile Nordamerikas und Sibiriens einbezogen waren.

Wie sehr die preußischen Diluvialgeologen auch noch nach 1870 an der Drifttheorie festgehalten haben, zeigt die geologische Aufnahme der Rüdersdorfer Gegend durch H. Eck. In seiner umfangreichen und überaus wertvollen erläuternden Monographie zu "Rüdersdorf und Umgegend" (Eck 1872) setzte er sich auf mehr als 20 Seiten auch mit dem "Diluvium" auseinander und verwirft darin die 1867 von Helmersen geäußerte Ansicht, dass die Rüdersdorfer Schrammen auch durch Gletscherwirkung entstanden sein könnten. Statt dessen glaubte Eck, dass die von ihm erkannten Verteilungsmuster der Muschelkalkgeschiebe "für die Richtung der verschwemmenden Diluvialfluten nicht ohne Interesse seien, und dass die 1836 aufgefundenen Schliffe und deutlichen Riefen sich nicht wohl auf Gletscherschliffe beziehen lassen, wie dies neuerdings von Herrn v. Helmersen geschehen ist" (S. 130/131).

Aber auch in Sachsen konnten sich die Anhänger der Glazialtheorie, so der Leipziger Geologie-Professor C. F. NAUMANN, seit 1848 Verfechter der Gletschertheorie, gegenüber den Driftanhängern nicht durchsetzen. So hatte H. CREDNER, der Leiter der Sächsischen Landesuntersuchung, noch wenige Monate vor Torell's Rüdersdorf-Besuch über den "Verlauf der südlichen Küste des Diluvialmeeres in Sachsen" ganz im Sinne der Drifttheorie referiert (publiziert 1876), und auch v. Cot-TA war trotz der Hohburger Befunde inzwischen wieder zur Drifttheorie zurückgekehrt. Offensichtlich hatte man in Preußen und Sachsen nicht zur Kenntnis genommen, dass James GEIKIE schon ein Jahr vor Torell's Auftreten in Berlin mit seinem "The Great Ice-Age" das erste Standardwerk über das quartäre Eiszeitalter vorgelegt und darin die Wiederkehr eiszeitlicher Vergletscherungen begründet hatte. Und so gebührt unzweifelhaft dem Schweden Torell das Verdienst, mit den neuerlich in Rüdersdorf aufgefundenen Schrammen und Schliffen die norddeutschen Geologen aus den Fesseln der Drifttheorie befreit und der Glazialtheorie nun endlich auch im Gebiet südlich der Ostsee zum Durchbruch verholfen zu haben.

Eingedenk der wissenschaftshistorischen Bedeutung, die die Wiederentdeckung von Gletscherschrammen auf Rüdersdorfer Kalkstein durch Otto Torell für die Quartärforschung in Norddeutschland gehabt hat, war bereits 1895, 20 Jahre nach diesem denkwürdigen 3. November 1875, in Rüdersdorf ein Gedenkstein aufgestellt worden, der sich heute auf dem dortigen nach Torell benannten Platz befindet (vgl. hierzu Schulz 1975, 1999). Weitere 80 Jahre später fand vom 3. bis 7. November 1975 in Berlin aus Anlaß der hundertjährigen Wiederkehr des Torell'schen Vortrages eine internationale Tagung statt, auf der die wissenschaftlichen Leistungen Torell's gewürdigt wurden, aber auch die der anderen Geowissenschaftler des 19. Jahrhunderts, die sich um die Lösung des "Eiszeitproblems" verdient gemacht hatten. Während der Tagung fand in Rüdersdorf auch eine ehrende Gedenkstunde am dortigen Torell-Stein sowie eine anschließende Exkursion zu den gut untersuchten Quartärprofilen im Abraum der Rüdersdorfer

Kalksteinbrüche statt. Inzwischen sind wieder 25 Jahre vergangen, und in wenigen Monaten, am 03.11.2000, wird man auf 125 Jahre Glazialtheorie im Norddeutschen Flachland zurückblicken können.

Mit den von Torell vorgelegten überzeugenden Beweisen für eine quartäre Vergletscherung Norddeutschlands waren die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, die geologische Kartierung im Flachland und darüber hinaus die gesamte Quartärforschung in Norddeutschland auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen. Dennoch fiel es offenbar noch vielen Geologen schwer, diese neue Betrachtungsweise des norddeutschen Quartärs sofort und vorbehaltlos zu übernehmen oder sie sogar öffentlich zu machen.

In dieser Zeit des Überprüfens alter Befunde und des Suchens neuer, eigener Beweise war 1876 in den "Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preußen" (Bd. 1, Heft 4) die von Meyn erarbeitete "Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung nebst einer geognostischen Karte 1: 100 000" erschienen. Ebenso waren 1877 die bereits zitierten Arbeiten von ORTH (Bd. 2, Heft 2) und BE-RENDT (Bd. 2, Heft 3) erschienen. Und endlich 1878 waren als Lieferung 11 und 14 die ersten neun Blätter (Sektionen) aus dem Norddeutschen Flachland herausgegeben worden. Doch während sich in der MEYN'schen Arbeit schon Hinweise auf ein vorsichtiges "Loslassen" von der Drifttheorie finden - er spricht bereits von "Moränenmergel" und der auch auf Sylt verbreiteten "Glazialformation" - sind in den größtenteils von Berendt verfassten Einzelerläuterungen zu den neun Blättern und auch in seiner bereits ein Jahr zuvor publizierten "General-Erläuterung" keine Reflexionen auf die neue Sicht der norddeutschen Quartärablagerungen auszumachen. Und das, obwohl, wie aus seiner dann 1879 erschienenen Arbeit hervorgeht, er sich bereits seit längerem mit dem "Eiszeitproblem", so auch mit den Theorien von AGASSIZ (1840) und BERN-HARDI (1832), gedanklich auseinandergesetzt hatte. Als Beispiel dafür mag die von ihm publizierte Quartärgliederung für die nordwestliche Umgebung von Berlin gelten, die er noch ganz auf dem Boden der Drifttheorie stehend, aufgestellt hatte, dieses aber nicht explizit herausstellte (Berendt 1877, S.16).

Aber die Torell'sche Argumentation für ein vergletschertes Nordmitteleuropa hatte dennoch ihre Wirkung nicht verfehlt; denn 1879, vier Jahre nach Torell's Auftritt in Berlin, erschienen im Band 31 der "Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft" gleich mehrere Arbeiten zur Glazialtheorie, die das endgültige Aus für die Drifttheorie bedeuteten.

Während Berendt in seiner Arbeit von 1879 (S. 1-20) noch einmal versucht hatte, "durch die Annahme einer … Verbindung von schwimmendem und aufsitzendem Gletschereis eine Brücke von der alten Drift- zur neuen Gletschertheorie zu schlagen" (Keilhack 1921), zog H. Credner (1879, S. 21-34) mit seiner Arbeit über Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig seinen persönlichen Schlussstrich unter die Drifttheorie.

Die bedeutendsten Arbeiten für die Akzeptanz der Glazialtheorie jedoch waren die Arbeit des Norwegers Helland und vor allem die des jungen Albrecht Penck (1858-1945). Helland (1879, S. 63-106) hatte die verschiedensten glazialen

Ablagerungen und Phänomene des gesamten Norddeutschen Flachlands untersucht, ebenso entsprechende Bildungen in Holland und Großbritannien. Im Ergebnis dessen kommt er, vor allem nachdem ihm von Berendt und Lossen das Profil von Berlin-Rixdorf (Neukölln) mit zwei durch Sande und Kiese mit Säugetier-Resten getrennten Geschiebelehmen vorgeführt worden war, zu dem Schluss, dass es in Norddeutschland zwei Gletscherinvasionen mit einer interglazialen Zeit dazwischen gegeben haben müsse (S. 92-93).

Mit seiner Arbeit "Die Geschiebeformation Norddeutschlands" eilte der damals erst 21-jährige Penck seiner Zeit bereits weit voraus (PENCK 1879, S. 117-201). Aufgrund seiner Beobachtungen in Norddeutschland, u. a. durch den Nachweis von Gletscherschliffen am Dewitzer Berg bei Taucha (Leipzig), und während seiner Reisen durch Skandinavien schlussfolgerte er für Norddeutschland eine dreimalige, durch lange Interglazialzeiten getrennte Inlandeisbedeckung. Bei seiner Argumentation für eine dreimalige Eisbedeckung hatte ihm vor allem, wie er später schrieb (Penck, 1949/50), das Bekanntwerden mit Geikie's klassischem Werk über die "Große Eiszeit" geholfen. Eine ganz wesentliche Rolle spielten dabei aber auch die Befunde aus dem Berlin-brandenburgischen Quartär (S. 152-160) - Tone und Sande mit der von Kunth beschriebenen Paludina diluviana, Sande und Kiese mit Säugetier-Resten von Rixdorf. In seiner Zusammenfassung gab Penck schließlich sogar schon eine "Übersicht über die Gliederung der Geschiebeformation Norddeutschlands", in der er verschiedene Lokalgliederungen Preussens mit denen Sachsens, Dänemarks und Schwedens korrelierte (S. 200/201). Mit seiner Arbeit ging PENCK weit über TORELL hinaus, er gelangte damit zu Grundanschauungen, die erst rund 20 Jahre später zum Allgemeingut der im Quartär kartierenden Geologen wurden und die in ihren Hauptaussagen auch heute noch, 121 Jahre später, durchaus Bestand haben.

Bis 1880 waren bereits 27 Blätter von Berlin und Umgebung geologisch-agronomisch weitestgehend fertiggestellt und z. T. auch schon herausgegeben worden. Neben Berendt waren an den Aufnahmearbeiten u.a. E. Laufer, L. Dulk und seit 1877 auch schon Felix Wahnschaffe (1851-1913) (Abb. 6) beteiligt. Auf der Grundlage dieser 27 Blätter stellte BERENDT noch 1880 eine Generallegende zusammen (Abb. 7), die als Vorbereitung für die Erarbeitung der "Geologischen Übersichtskarte der Umgegend von Berlin" 1: 100 000 dienen sollte. Obwohl noch drei Blätter aus dem nordöstlichen Viertel der Karte unbearbeitet geblieben waren, konnte eine erste Version dieser Karte den Teilnehmern des 1880 in Berlin stattfindenden Geologentages überreicht werden. Herausgegeben wurde die Karte allerdings erst 1885, nachdem alle 36 Messtischblätter geologisch-agronomisch aufgenommen waren und eine Überarbeitung der vorläufigen Ausgabe hatte erfolgen können (Abb. 8). An der Fertigstellung der letzten Blätter, u.a. Friedrichsfelde, Schönerlinde und Wandlitz, hatte sich auch schon Konrad Keilhack (1858-1944) (Abb.9) beteiligt, der seit 1881 als Hilfsgeologe in der Flachland-Abteilung der Landesanstalt arbeitete und dann 1884 eine planmäßige Geologenstelle erhalten hatte.

Zwar war bereits 1882 die "Geologische Übersichtskarte von Schleswig-Holstein" von L. Meyn im Maßstab 1: 300 000 von der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegeben



Abb. 6 Felix Wahnschaffe 1851–1913

worden, die Meyn ursprünglich im Maßstab 1: 200 000 bis 1878 erarbeitet und Berendt nach dessen Tod für den Maßstab 1: 300 000 geringfügig überarbeitet hatte (vgl. Berendt in Meyn, 1882). Erschienen waren auch alle 17 Blätter der "Geologischen Übersichtskarte der Provinz Preußen" 1: 100 000. Dennoch aber war die "Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgegend" 1: 100 000 von Berendt die erste auf der Basis von Messtischblatt-Aufnahmen erarbeitete Übersichtskarte aus dem Norddeutschen Flachland.

Zur Erläuterung der in zwei Blättern herausgegebenen "Berliner Übersichtskarte" war 1885 die von Berendt und Dames erarbeitete "Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin" erschienen (BERENDT & DAMES 1885). Wie schon in seinen Arbeiten von 1877 und 1879, wendete er sich auch hierin wiederum ausführlich einem seiner Lieblingsthemen zu, den großen, die Mark Brandenburg querenden Talzügen. Nachdem er 1877 in ihnen, sich dabei an die Arbeiten von HEINRICH GIRARD (1855) anlehnend, noch ausschließlich die alten Abflusswege von Oder (Berliner Tal) und Weichsel (Eberswalder Tal) gesehen und die darin abgelagerten Sande als Alt-Alluvium interpretiert hatte, erkannte er bereits 1879 den engen Zusammenhang zwischen der Talbildung und dem abschmelzenden Inlandeis, sah in diesen Talungen die bereits dem "Diluvialmeer entrückten" Abflussbahnen des Schmelzwassers. 1885 dann, jetzt schon ausschließlich auf dem Boden der Glazialtheorie stehend, war er zu der Überzeugung gelangt, "dass nur eine zusammenhängende Eisbedekkung des norddeutschen Flachlandes und die mächtigen Schmelzwasser derselben voll und ganz die Erscheinungen (gemeint sind die Talzüge) zu erklären im Stande sind" (BE-RENDT & DAMES 1885). Bereits 1882 hatte er die zeitliche Aufeinanderfolge ihrer Herausbildung von Süden nach Norden erkannt, das alt-alluviale Alter der in ihnen abgelagerten Sande, die er bereits "Talsande" nannte, selbst korrigiert und sie

GEOGNOSTISCH-AGRONOMISCHE FARBEN-ERKLÄRUNG

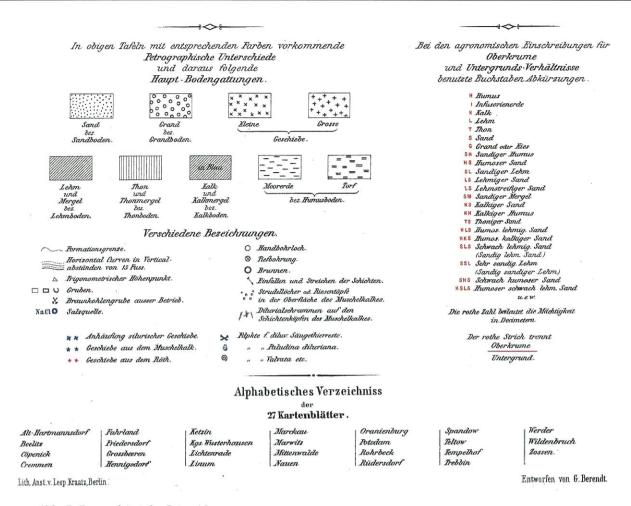
für die

bisher erschienenen 27 Blätter der Umgegend von Berlin.

(siehe das alphab. Verz.)

GEOGNOSTISC	GEOGNOSTISCH AGRONOMISCH GEOGNOSTISCH AGRONOMISCH GEOGNOSTISCH AGRONOMISCH							
0 = 0 0 110 0 110 0 11		AGRONOMISCH GEOGNOSTISCH ALLUVIUM.		, Addamamiden		GEOGNOSTISCH DILUVI		
Wasser:		Wasser:	Flußsand.	a.s	Humoser Sand mit äurohlässigem Sand-Untergrund und nahem Grundwasser:	Oberer Sand. (Geschiebesand)	∂.s	Schwach lehmiger Sand bis Sand mit schwer durchlässigem Lehm-Untergrund.
Torf:	- <u>a</u> *	Humus(Torf) mit Torf-Untergrand und nahem Grandwasser:	Flußsand über Wiesenthonmergel.	a h	Humoser Sand mit Sand-Untergrund und bei nahem Grundwasser, in der Tiefe fölgendem Thone.	Oberer Grand. (Gaschiebesand)		Solwach lehmig grandiger Sand bis sandiger Grand mit solwer durchlässigem Lehm-Untergrund.
Torf über as.	= = = = = = = = = = = = = = = = = = =	Humus(Torf) mit Sand-Untergrund und nahem Grundwasser.	Torf über Infusorienerde.(2i)		Humus (Torf) mit schwer durchlässigem Infusorienerde-Untergr und sehr nahem brundwasser	Oberer Sand, Grand, Gerölle und Gesehiebe. (Veschiebesand)	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	Sekwach lehmiger bis grandig steiniger Sand mass mit sekwer durchlass. Lehm-Untergrund.
Torf über Wiesenkalk. (akı)	ala	Ihunus (Torf) mit sehver durchlässigen Kalk-Untergrund und sehr nahen Grundwasser.	Torf über Infusorienerde und Flußsand.	= / = / = / t = = 2 i = - 8 · - 8 ·	Ihmus(Tort) mit sotwer durchlässigem Intisorienerde-l'intergr bei sehr nah Brundwaser und in der Neb fölgendem Sande.	Unterer Sand bedeckt von divner Lage Geschiebesand oder nur Steinbestreuung.	es As	Solwach lehmiger Sand bis Sand mit durchlässigem Sand-Intergrund (meist trocken)
Torf über Wiesenkalk wid Flußsand.	ato -	Humus(Iorf) mit solwer durchlassigen Kalk-Unterprund va sehr nahem Grundvasser und in der Rele folgendem Sande.	Torf über Wiesenthon und Flußsand.	= = = = = = = = = = = = = = = = = = =	Ihmus (Torf) mit schwer durchlässigem Thon-Untergrund bei sehr nah. Grundrasser und in der Tiefe folgendem Sande.	Unterer Mergel bedeckt von dünner Lage Geschiebesand.	<u>∂s</u> dm	Grandiger Sand mit sekwer durchlässigem Lehm-Untergrund und in der fiefe folgendem Mergel.
Moostorf über 28.	- 2 <u>fr</u>	Moos mit Moostorf-Untergrund bei sehr nahem Grundwasser und in der Tiele folgendem Sande.	Moostorf uber Wiesenkalk.	daki	Moos mit Moostorf-Untergrund bei sehr nah. Grundwasser und in der Tiefe folgendem Sande.	Oberer Tiluvialmergel (Gesõisebemergel) einschlisselich seiner lehnig sanägen- Verwäterungsrinde.	∂m	Lehmiger Sand mit sehwer durchlässigen Lehm-Untergrund, Dei 1,5-2,0 ^m selwer durchläss Mergel.
Dünensand über At.	======================================	Sand mit Torf-Untergrund und nahem Grundwasser.	Dünensand uber Moorerde.(ah)	G-s ah	Sand mit Moorerde-Untergrund und nahem Grundwasser	Reste von Øm (zusammenhängende Lehmplatteniber Unterem Sande,	∂rds	Lehmiyer Sand üher sehwer durchlässigem Lehm-Untergrund, bei 1,2-1,5 ^m jedoch durchläss Sand-Unteryn
Flußsand mit Kalk-Nestern.	n Ki	Humoser Sand mit durchlässigem Sand-Untergrund und in diesen eingelagerten schwer durchläss Kalknestern bei nahem Grundwasser	Moorerde über As.	$-a\frac{h}{s}$	Sandiger Humus mit Sand-Vintergrund und nahem Grundwassen	Unterer Bilwialsand unter Rester von Om.	∂ds	Lehmiger Sand (stellenweise mit Lehm-Twischenlagerung) über durchlässigem Sand-Untergrund
Moormergel über 3.s.	0 lik	Kalkig sandiger Humus mit, Sand-Untergrund und nahem brundwasser.	Moorerde (xweilen Moormergel) über As.	7.27 a(k)h: 7.82	Sandiger noveilen kalkiger Homus mit durchlassigem Sand-Untergrund und nahem Grundwasser	Dilavialthonmergel unter itesten von Om.	ôth	Lehmiger Sand mit schwer durchlassigem Lehm-Untergrund und in der Reie Folgendem Thon und Mergel
Moormergel über at.	Dik 1971	Kalkig sandiger Humus mie Forf-Untergrund und nahem Grundwassen	Moorerde (zuweilen Moormergel, über at.	albh	Sandiger zuweilen kalkäger Ihanus mit Torf-Untergrund und nahem Grundwasser:	Unterer Diluvialsand. (Spathsand)	ds	Sand mit durvhlassigem Sand-Untergriend (meist trocken)
Moorerde (suweiten Moormergel) über Wiesenkalk und Flußsand.	W.	Sandiger nuweilen kalkiger Humus mit schwer durchlassigem Kalk-Vintergrund bei nahem Grundwasser und in der Nefe folgend Sand.	Moorerde (zuweilen Moormergel, uber Fort und Wiesenkalk.	don O	Sandiger noveilen kalkiger Ihmus mit Ion-Untergrund bei sehr nahem brundvasser und in der Tiele kilgendem Kalk.	Unterer Dilurialgrand. (Spathgrund)	10000	Grand bis grandiger Sand mit durchlassigem Grand oder Sand-thergrund, (meist trocken)
Moormergel über Örn.	ahk ∂m	Kalkig sandiger Humus mit selwer duroliassigem Lehm-Untergrund und in der Rele folgendem Mergel.	Moormergel über Ås. Kalkig sandiger Ihmus	ank Us	Kalkig sandiger Humus mit durchlassigem Sand-Untergrund und nahem Grundwasser.	Unterer Diluvialmergel (Geschiebemergel) einschliesslich seiner lehnig sandigen Verwitterungsrinde.	dm	Lehmiger Sand mit solwer durchlässigen Lehn-Untergrund, bei 1,0–1,5 " solwer durchläss Mergel
		Moormergel üher d.m. dm.	mit sonwer dürchlassige Lehm-Untergrund und in der Tiefe folgendem Mergel.	m	l a	Fayencemergel und Mergelsand. (Schlepp)	dms	Thoniger Sand bis thonig kalkiger Sand mit durchlassigem Sand-Untergrand.
Dünensand.	αs	sund mit durchlässigem Sand-Untergriend, meist trocken.	Abrutsch und Abschlemm-Massen verschieden je nach dem Abhange.	α	Verschieden je nach dem Vrsprung.	Diluvial-Thonmergel (GindowerThon)	ån.	Feinsandiger Thon mit undurchlässigem Thonnergel - Untergrund.
Thalsand.	Æ\$	Schwach humoser Sand mit durchlässigem Sand-Untergrund und meist nicht tielem Grundwasser	Thalsand grandig oder mit grandiger Bestreaung.	GEN 19	Solwach humoser grandig Sand mit dierchässigem Sand-Untergrund und nicht delen Grundwasser.	TERTIÄR.		R.
Ihalgrand.	as	Schwach humoser Grand mit durchlassigen Grand bis Sand-Untergr und nicht tiefem Grundwasser	Sand der Rinnen, Besten und kleinen Nebenthäler in der Hochtläche,	Ú\$	Sohvach humoser Sand bis Sand mit durchlassigem Sand-Untergrund und meist nicht tiefem Grundwasser.	Sande, Letten und Kohlen der Märk, Braunkohlen- Formation.	ъ	Nur in Gruben aufgeschlossen oder erbohrt.
		Bestreaung and ds als Rickstand bei der Einebnung.	Grandiger Sand bis Sand mir diardrlässigem Sand-Untergrund	2		Septarienthon. (Rupelthon)	b02	Nur in Gruben aufgeschlossen.

Abb. 7 Generallegende für die geognostisch-agronomischen Spezialkarten der Umgegend von Berlin, zusammengestellt von G. Berenbr, 1880



zu Abb. 7 (Legende) siehe Seite 15

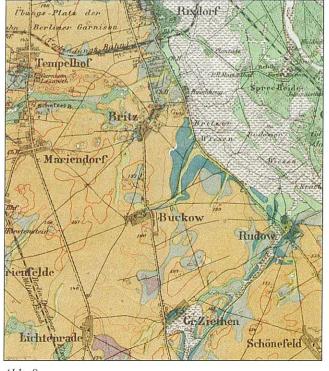


Abb. 8 Ausschnitt aus der Geologischen Übersichtskarte der Umgegend von Berlin 1: 100 000, zusammengestellt von G. Berendt (1885)

als "Taldiluvium" dem Oberen Diluvium zugeordnet. 1882 hatte Berendt die Talzüge entsprechend ihrem Verlauf erstmalig als Glogau-Baruther, Warschau-Berliner und Thorn-Eberswalder Haupttal bezeichnet und sie mit Etappen des zurückweichenden Eises des Oberen Diluviums in Verbindung gebracht. Den eigentlichen "Urstrom" sah er in dem breiten Tal der unteren Elbe. In den Erläuterungen zur "Berliner Übersichtskarte" von 1885 befasste sich BERENDT bereits auch mit dem südlichsten, jenseits vom Fläming-Rükken gelegenen Talzug und führte dazu aus, "dass das mittelste Elbthal zwischen Schwarzer Elster und Saale oder Wittenberg und Calbe mit seiner oberen östlichen Fortsetzung durch die Lausitz und seiner westlichen durch die große Depression zwischen Harz und Elm, das Breslau-Hannöver'sche oder Mitteldeutsche Hauptthal, wie ich es entsprechend benennen möchte, weit älteren Ursprungs ist (vielleicht aus der Schlusszeit des unteren Diluvium), worauf mehrfache Rinnen- und Thalbildung in höherem Niveau hinweist" (S. 13). In ausführlicher Form widmete sich Berendt in seinen Erläuterungen auch den innerhalb des Blattgebietes aufgefundenen tierischen Resten, beschreibt die Funde von Mollusken und benennt die Fundpunkte von Säugetier-Resten (S. 63-68). Den Abschluss der "Geognostischen Beschreibung der Umgegend von Berlin" bildete eine Beschreibung der im bearbeiteten Gebiet gefundenen Diluvialgeschiebe durch Friedrich Klockmann (S. 81-113).

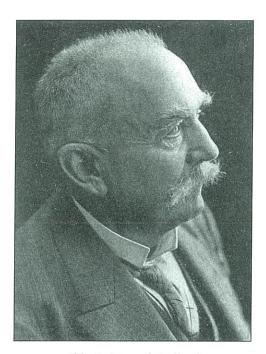


Abb. 9 Konrad Keilhack 1858–1944

Die Herausgabe der "Berliner Übersichtskarte 1: 100 000" und der "Geognostischen Beschreibung der Berliner Umgegend" zum 1885 nach Berlin einberufenen III. Internationalen Geologenkongress, der mit Geschick und Talent von HAUCHECORNE organisiert und geleitet worden war, stellte Höhepunkt und Abschluss einer ersten Etappe in der geologisch-agronomischen Kartierung des Norddeutschen Flachlands dar. In nur 10 Jahren hatte eine kleine Schar von festangestellten und zeitweiligen, auswärtigen Mitarbeitern der Preußischen Geologischen Landesanstalt 36 Blätter (Sektionen) 1: 25 000 kartiert, eine enorme Leistung, wenn man bedenkt, dass für jedes Blatt eine große Anzahl von Handbohrungen zu schlagen war und Hunderte von Analysen zur Charakterisierung der Bodenschichten im Laboratorium der Landesanstalt hatten durchgeführt werden müssen. Außerdem mussten für jedes Blatt die Erläuterungen geschrieben werden.

Alle bis 1885 herausgegebenen Blätter (Lieferungen 11, 14, 20, 22, 26 und 29) aus dem Norddeutschen Flachland waren zwar noch mit Höhenlinien in preußischen Dezifuß erschienen, doch hatten sich auch die Flachland-Blätter, die Gebirgsblätter ohnehin, in ihrer graphischen und farblichen Gestaltung (Flächenfarben, Signaturen, Blattrandaufstellungen) zu kleinen Kunstwerken entwickelt, und das trotz der für das Lockergebirge eingeschränkten Farbpalette. Großen Anteil daran hatte in dieser Anfangsphase vor allem der Direktor der Landesanstalt, HAUCHECORNE. Er suchte in den beauftragten graphischen Stätten oft die Farbe selbst aus, mischte sie und durchmusterte oft selbst die Probe- und Korrekturandrucke (Beyschlag 1902, 1914). Die gestalterische Qualität aller preußischen geologischen Karten und die preußisch-straffe Organisation der Kartenerarbeitung waren wohl auch einer der Gründe, 1881 auf dem II. Internationalen Geologenkongress in Bologna die Leitung der zu eraarbeitenden "Geologischen Karte von Europa 1: 1,5 Mio."

(in 49 Blättern) an die Preußische Geologische Landesanstalt zu geben, in die Hände von Hauchecorne und Beyrich zu legen (vgl. Martin 1987).

Insbesondere in der Zeit nach 1879 war in der geologischen Landesaufnahme des preußischen Flachlandes eine unvergleichliche Aktivität ausgebrochen. Sie bescherte der geologisch-agronomischen Kartierung Norddeutschlands eine beeindruckende Blütezeit mit einer später nie wieder erreichten Produktivität. Allein für das Berlin-brandenburgische Gebiet, in den ersten Kartierungsjahrzehnten nach 1874 allerdings Hauptbetätigungsfeld der Flachland-Kartierer, wurden bis zur Jahrhundertwende 112 Blätter 1: 25 000 fertiggestellt und mit Erläuterungen herausgegeben, weitere 36 Herausgaben folgten bis zum Ausbruch des 1. Weltkrieges. Auch hatte die preußische geologische Kartierung für die nach 1885 herausgegebenen Blätter auf neue, verbesserte topographische Grundlagen mit Höhenlinien im metrischen System zurückgreifen können, was zu einer Verbesserung der kartographischen Qualität und der Lesbarkeit der Karten geführt hatte.

Antriebskraft der Kartierungsaktivitäten im Flachland war neben der zielstrebigen Organisation und Leitung der Arbeiten auch die sich zunehmend Bahn brechende neue Theorie zur Erklärung der norddeutschen Diluvialablagerungen. Vor allem das Bekanntwerden mit den Arbeiten von Penck und Helland, aber auch die neuerlichen Funde von Glazialerscheinungen, u. a. in Sachsen, Brandenburg und der Altmark, hatten die bis dahin noch Zweifelnden endgültig von der Richtigkeit der Gletschertheorie überzeugt, sie aus den "Fesseln" der Lyell'schen Drift-Lehre befreit. Zugleich hatten sie in ihnen den erklärlichen Ehrgeiz geweckt, dem jahrzehntelang geschmähten Quartär auf der Grundlage der neuen Sicht seine Rätselhaftigkeit zu nehmen und die Quartärgeologie zu einer gleichberechtigten Teildisziplin der Geologischen Wissenschaft zu machen. Es begann ein wahrer Sturmlauf in der Beweissammlung für die Glazialtheorie, was der Kartierung im Norddeutschen Flachland zu Gute kam, denn wie anders als durch intensive und sorgfältige Geländearbeiten und -beobachtungen waren neue Erkenntnisse zum Quartär zu gewinnen, eine nicht zu bezweifelnde Tatsache, die allerdings heutzutage manchmal in Vergessenheit zu geraten scheint.

Hauptakteure dieser Zeit waren neben BERENDT vor allem WAHNSCHAFFE und KEILHACK. Genannt zu werden verdienen jedoch ebenso Laufer, Dulk, Klockmann, Schroeder, JENTZSCH, VON LINSTOW, SCHMIERER, KORN, GAGEL und TIETZE. Groß waren ihre Leistungen in der Flachland-Kartierung, und überaus lang ist die Liste ihrer größtenteils aus der Aufnahmetätigkeit erwachsenen Publikationen. Es ist an dieser Stelle nicht möglich, ihre Verdienste um den Erkenntnisfortschritt zum norddeutschen Quartär auch nur stichpunktartig zu nennen. So bearbeitete Berendt bis 1900 aus dem Berlin-brandenburgischen Gebiet 36 Blätter 1: 25 000 teils allein, teils mit seinen Mitarbeitern, Wahnschaffe 19 Blätter allein und drei Blätter mit Kollegen - u. a. war er an drei Auflagen des Blattes Rüdersdorf beteiligt und traf sich dort 1880 bei der Erstaufnahme des Blattes mit Torell und De Geer. Keilhack schließlich hat bis 1900 13 Blätter größtenteils allein fertiggestellt.

Mit ihren Publikationen haben sie alle seinerzeit im Blickfeld stehenden Themen der Quartärforschung aufgegriffen, das petrographische Inventar der Quartärabfolge ebenso wie den Geschehnisablauf des Eiszeitalters und die Ausdehnung des letzten Inlandeises im Zusammenhang mit der Seen- und Lößverbreitung (Klockmann 1884). Sie behandelten die Glazialerscheinungen auf Festgesteinen (u. a. Berendt 1880, WAHNSCHAFFE 1880, 1882) wie auch die durch das Inlandeis verursachten Lagerungsstörungen. Der Regelmäßigkeit in der räumlichen Aufeinanderfolge bestimmter glazialer Elemente - wofür Penck den noch heute gebräuchlichen Begriff "glaziale Serie" prägte – widmete sich insbesondere Berendt, er erkannte den engen Zusammenhang zwischen Endmoräne und Schmelzwasserabflussbahn und beschrieb ausführlich die Endmoränenzüge in der Uckermark (BERENDT, 1888). Keilhack (1884) führte dann nach der Rückkehr von seinen Studien auf Island den Sanderbegriff in die deutsche Fachliteratur ein und setzte den Sander zwischen Endmoräne und "Urstromtal", ein großer Kenntnisforschritt in damaliger Zeit. Nicht ohne Erwähnung bleiben dürfen aus dieser Periode bis 1900 das Buch von WAHNSCHAFFE "Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes", das in 1. Auflage 1891 erschien, und das "Lehrbuch der praktischen Geologie" von Keilhack, das erstmalig 1896 erschien.

Nachdem sich die Eiszeittheorie auch in Norddeutschland durchgesetzt hatte, war man bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts in der preußischen Flachland-Kartierung, ungeachtet der Penck'schen Argumentation für eine dreimalige Vereisung, nur von zwei Eiszeiten für Norddeutschland ausgegangen und ordnete diese dem Oberen bzw. dem Unteren Diluvium zu. Keilhack endlich war es, nachdem er sich kritisch mit der Geikie'schen Quartärgliederung auseinandergesetzt hatte, der 1896 genügend Beweise für drei durch Interglazialzeiten voneinander getrennte Eiszeiten vorliegend sah. Diese wurden 1910 auf seinen Vorschlag hin als Erste oder Elster-Eiszeit, Mittlere (Vorletzte) oder Saale-Eiszeit und Letzte oder Weichsel-Eiszeit bezeichnet, Bezeichnungen, die bis heute ihre Gültigkeit behalten haben. Obwohl einige Probleme des Quartärs noch nicht zufriedenstellend hatten gelöst werden können, so verdanken wir den Altmeistern der geologischen Kartierung im norddeutschen Quartär des ausgehenden 19. Jahrhunderts doch das wissenschaftliche Grundgerüst unserer heutigen Daseinsvorsorge.

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt das historisch-ökonomische Erfordernis und die Hintergründe der Herausbildung der geowissenschaftlichen Landesaufnahme in einigen deutschen Ländern, insbesondere in den Provinzen des ehemaligen Preußen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bis zur Jahrhundertwende sowie die aus dieser Situation hervorgehende Gründung der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin.

Beschrieben wird auch die Entwicklung der amtlichen geologisch-agronomischen Kartierung 1:25 000 des Norddeutschen Flachlandes vor dem Hintergrund der durch den Schwe-

den Torell initiierten Diskussion um das wirklichkeitsgetreuere genetische Modell (Drift- oder Glazialtheorie) zur Erklärung der quartären Bildungen Norddeutschlands. Der Beitrag und die Leistungen der wichtigsten diesen Prozess gestaltenden Persönlichkeiten wird hervorgehoben und gewürdigt.

Summary

This paper describes the historic and economic requirement as well as the background of the development of the geoscientific founded surveying within some German states, especially in the provinces of Prussia, during the end of the 19th and in the beginning of the 20th century. It was also the period of the foundation of the Royal Geological Survey of Prussia in Berlin in 1873.

It is also given an outline of the development of the official geologic-agronomical mapping of the North German lowland (scale 1:25 000). It took place in the course of a conflict, which was caused by the Swedish scientist Otto Torell, between drift and glacial theories concerning a real genetic model of the Quaternary of Northern Germany. This paper acknoledges the work of the very important personalities who strongly influenced this process.

Literaturauswahl

AGASSIZ, L. (1840): Études sur les glaciers. - Neuchâtel

Berendt, G. (1877): Die Umgegend von Berlin. Allgemeine Erläuterungen zur geognostisch-agronomischen Karte derselben - I. Der Nordwesten Berlins. – Abh. zur geol. Specialkarte von Preußen und den Thür. Staaten 2, 3, 159 S., Berlin

Berendt, G. (1879): Gletschertheorie oder Drifttheorie für Norddeutschland? – Z. deutsch. geol. Ges. 31, S. 1-20, Berlin

Berendt, G. (1882): Die Sande im norddeutschen Tieflande und die große diluviale Abschmelzperiode. – Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. 2, S. 482-495, Berlin

Berendt, G. (1888): Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal. – Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. 8, S. 301-310, Berlin

Berendt, G. & W. Dames (1885): Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. (Zur Erläuterung der Geol. Übersichtskarte 1:100000). – Abh. zur geol. Specialkarte von Preußen und den Thür. Staaten 8, 1, 113 S., Berlin

Berger, H.-J., Geissler, E. & D. Leonhardt (1995): Sächsische Geologische Landesaufnahme – Tradition und Zukunft. - Geoprofil 5, S. 1-5, Freiberg

Bernhardi, A. (1832): Wie kamen die aus dem Norden stammenden Felsbruchstücke und Geschiebe, welche man in Norddeutschland und den benachbarten Ländern findet, an ihre gegenwärtigen Fundorte? – N.Jb.Mineral. 3, S. 257-267, Heidelberg

Beyschlag, F. (1902): Gedächtnisrede auf Wilhelm Hauchecorne gelegentlich der Enthüllung seiner Büste. – Sonderabdruck der Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt, 19 S., Berlin

- Beyschlag, F. (1914): Festsitzung der Königlichen Geologischen Landesanstalt am 29. November 1913, Rede des Direktors, Geheimrat Beyschlag. Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. 34, Teil. II, S. 483-505, Berlin
- CREDNER, H. (1876): Die Küstenfazies des Diluviums in der sächsischen Lausitz. – Z. deutsch. geol. Ges. 28, S. 133-158, Berlin
- Credner, H. (1879): Über Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über geritzte einheimische Geschiebe. Z. deutsch. geol. Ges. 31, S. 21-34, Berlin
- Еск, H. (1872): Rüdersdorf und Umgegend. Abh. zur geol. Specialkarte von Preußen und den Thür. Staaten 1, 1, 183 S., Berlin
- EISSMANN, L. (1974): Die Begründung der Inlandeistheorie für Norddeutschland durch den Schweizer Adolph von Mor-Lot im Jahre 1844. – Abh. Ber. Mus. Mauritianum 8, S. 289-318, Altenburg
- ERNST, W. (1993): Voraussetzungen und Anfänge der geologischen Spezialkartierung im Maßstab 1:25 000 in Mitteldeutschland. Z. geol. Wiss. 21, 5/6, S. 469-478, Berlin
- HAUCHECORNE, W. (1881): Die Gründung und Organisation der Königlichen geologischen Landesanstalt für den Preußischen Staat. Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt 1, S. IX-XCIV, Berlin
- Helland, A. (1879): Über die glacialen Bildungen der norddeutschen Ebene. Z. deutsch. geol. Ges. 31, S. 63-106, Berlin
- KEILHACK, K. (1884): Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletscher- und norddeutschen Diluvial-Ablagerungen. Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. 4, S. 159-176, Berlin
- Keilhack, K. (1896): Die Geikie'sche Gliederung der nordeuropäischen Glazialablagerungen. Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. 16, S. 111-124, Berlin
- Keilhack, K. (1914): Felix Wahnschaffe. Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. **35**, Teil II, 3, S. 1-30, Berlin
- Keilhack, K. (1921): Gottlieb Michael Berendt. Jb. Preuß. geol. Landesanst. 40, Teil II, 3, S. I-XVII, Berlin
- KIRCHHEIMER, F. (1974): Aus der Geschichte der deutschen staatlichen Geologischen Dienste. Geol. Jb. A15, S. 51-62, Hannover
- KLOCKMANN, F. (1884): Die südliche Verbreitungsgrenze des Oberen Geschiebemergels. – Jb. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. 4, S. 238-266, Berlin
- Kühn, P. (1987): Zur Geologie und zur Geschichte der Geologie im Berliner Raum. Z. angew. Geol. 33, 6, S. 141-168, Berlin
- MARCINEK, J. & B. NITZ (1975): Hundert Jahre Eiszeitforschung und ihre Vorgeschichte. Geogr. Ber. **76**, S. 179-191, Berlin
- Martin, W. (1987): Die Entwicklung des technischen Ablaufes der Kartenherstellung der Internationalen Geologischen Karte von Europa und der Mittelmeergebiete 1:1500000 Eine Dokumentation der vergangenen 100 Jahre. Geol. Jb. A 101, 63 S., Hannover

- MEYN, L. (1876): Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung nebst einer geognostischen Karte im Maßstab 1: 100 000. – Abh. zur geol. Specialkarte von Preußen und den Thür. Staaten 1, 4, S. 605-759, Berlin
- MEYN, L. (1882): Die Bodenverhältnisse der Provinz Schleswig-Holstein Mit Anmerkungen sowie Lebensabriss des Verfassers von G. Berendt. Abh. zur geol. Specialkarte von Preußen und den Thür. Staaten 3, 3, 52 S., Berlin
- Noetling, F. (1879): Über das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf. Z. deutsch. geol. Ges. **31**, S. 339-354, Berlin
- Orth, A. (1877): Rüdersdorf und Umgegend. Abh. zur geol. Specialkarte von Preußen und den Thür. Staaten 2, 2, Berlin
- PENCK, A. (1879): Die Geschiebeformation Norddeutschlands.-Z. deutsch. geol. Ges. 31, S. 117-201, Berlin
- Penck, A. (1949/50): Sechzig Jahre Eiszeitforschung Die Erde. Z. Ges. Erdkd. Berlin 1, S. 5-11, Berlin
- Schulz, W. (1975): Die Entwicklung zur Inlandeistheorie im südlichen Ostseeraum zum einhundertjährigen Bestehen der Inlandeistheorie. Z. geol. Wiss. 3, 8, S. 1023-1035, Berlin
- Schulz, W. (1999): Denkmäler der Quartärforschung in Norddeutschland. Arch. Geschiebekde 2, 8, S. 561-596, Hamburg
- Vossmerbäumer, H.(1991): Geologische Karten. 2. unveränd. Aufl., 244 S., Stuttgart (Schweizerbart)
- Wahnschaffe, F. (1898): Die Entwicklung der Glazialgeologie im norddeutschen Flachlande. Z. deutsch. geol. Ges. **50**, Sitz. Ber., S. 54-59, Berlin

Anschrift des Autors:

Dipl.-Geologe Lothar Lippstreu Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg Stahnsdorfer Damm 77 14532 Kleinmachnow

Mitteilung aus dem Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg No. 141