

Zu den Anfängen geologischer Forschung in Hessen-Kassel im 18. Jahrhundert

von Friedrich Frhr. Waitz von Eschen

Geologie und Mineralogie begannen als eigenständige Wissenschaft nach ganz herrschender Ansicht erst um 1780¹, wiesen jedoch seit dem Beginn des Jahrhunderts einige maßgebliche Forschungsvorläufer auf. Am Beispiel der Landgrafschaft Hessen-Kassel, deren Landschaft zum einen eine große Vielfalt geologischer Strukturen aufweist und zum anderen seit dem hohen Mittelalter durch Erz- und Kohlenbergbau erschlossen wurde, sollen hier diese ersten Ansätze skizziert werden. Die naturwissenschaftlichen Interessen der hessischen Landgrafen, die systematische Entwicklung des hoheitlichen Montanwesens seit dem 16. Jh., aber auch die naturräumlichen Bedingungen Nordhessens boten entscheidende Ansätze für Forschungen, die Hanno Beck bereits 1961 als *die hessische Sonderentwicklung der Geologie* bezeichnet hat.² Während Beck sich auf das letzte Viertel des 18. Jh. konzentrierte soll hier – auch unter Verwendung erst in jüngerer Zeit erschlossener Quellen – das gesamte Jahrhundert unter Einbeziehung der Zeit der ersten wissenschaftlichen Revolution im Zusammenhang betrachtet werden. Während sich die Mineralogie aus den frühneuzeitlichen Mineraliensammlungen terminologisch relativ früh herausbildete, führte zum Begriff der Geologie ein langer Weg durch das gesamte 18. Jh. beginnend mit der Naturhistorie über den im 3. Viertel aufkommenden Begriff der Geognosie (oder Gäognosie).

Erste mineralogische und naturhistorische Untersuchungen

Anfang November 1687 besuchte Gottfried Wilhelm Leibniz die landgräfliche Sammlung in Kassel. Sein Bericht gliederte sich in: Anomalia, Vegetabilia, Mineralia, Artificialia, Varia und natürlich die Bibliothek. Die meisten seiner Aufzeichnungen über diesen Besuch bezogen sich auf die Mineralien und Fossilien und auf die Instrumente der Landgrafen Wilhelm IV. und Moritz.³ Sein nächster Besuch in Kassel erfolgte im November 1694 auf seiner Reise in die Niederlande⁴ und war mit einem mehrtägigen Besuch bei einem hessischen Bergbeamten im Kupfererzbergbau bei Frankenberg verbunden, für dessen Mineraliensammlung sich Leibniz interessierte. Bereits seit 1692

1 Otfried WAGENBRETH: Geschichte der Geologie in Deutschland, Stuttgart 1999, S. 17; Stephen F. MASON: Geschichte der Naturwissenschaft, Bassum 1997, S. 466 ff.

2 Hanno BECK: Vulkanisten und Neptunisten in Hessen, in: Berichte zur Deutschen Landeskunde Bd. 27 (1961), S. 87-106, hier S. 97.

3 Gottfried Wilhelm LEIBNIZ: Reisejournal 1686/87, Faksimile Hildesheim 1966, S. 27-30; Eric J. AITON: Gottfried Wilhelm Leibniz, Frankfurt a. M. und Leipzig 1991, S. 206.

4 Gottfried Wilhelm LEIBNIZ: Sämtliche Schriften und Briefe, hg. v. d. Berlin-Brandenburgischen Akad. der Wiss. u. d. Akad. d. Wiss. in Göttingen, 3. Reihe: Mathematischer, naturwissenschaftlicher und technischer Briefwechsel, Bd. 6., Berlin 2004, Einleitung (H.-J. HEß, J. G. O'HARA), S. LXI.

stand der Marburger Professor Denis Papin (1647-ca. 1714) mit ihm in einem regen Briefwechsel über mathematische, naturwissenschaftliche und technische Fragen unterschiedlichster Art. Beide hatten sich schon um 1675 in Paris kennengelernt. Eine der ersten überlieferten mineralogischen Betrachtungen aus Hessen-Kassel finden sich in einem Brief von Papin an Leibniz vom 11. August 1704: *Vor kurzem sah ich eine große Menge von Meeresmuscheln, die sich tief unter dem Berg von Weissenstein, zwei Stunden von hier⁵, befanden; sie sind jedoch ganz verrottet: und ich habe mich gewundert, dass man dieses nicht bemerkt hat, als man darüber Abhandlungen veröffentlichte.⁶ In der Tat scheint es, dass dieses von großer Bedeutung ist, um über die Ursache eines so seltsamen Phänomens zu urteilen: denn, wenn es Ausdünstungen oder andere Partikel in der Erde gab, die geeignet waren, solche Mischungen zu formen, dann müssen sie sich zu unterschiedlichen Zeit gebildet haben und folglich waren die einen jünger als die anderen: aber wenn man sieht, dass sie alle so alt sind, dass man nicht umhin kommt, mehrere Jahrhunderte anzunehmen, wie viele davor sie bereits diese Gestalt hatten: Ich glaube, es kann keinen Zweifel geben, dass sie zur gleichen Zeit in die Erde verschmolzen wurden durch irgendeine plötzliche Umwälzung: und dass das, was vorher Meer war jetzt festes Land ist: und man darf sich nicht wundern, dass dieses überhaupt nicht überliefert ist: denn dieses kann sich lange, bevor man schreiben konnte, ereignet haben; möglicherweise waren derartige Umwälzungen in den Anfangszeiten, als der irdische Globus gestaltet wurde, häufiger und heftiger, als sie heute sind; so sagt man es ja auch über den Auswurf des Ätnas.⁷ Leibniz scheint auf diesen Bericht eingegangen zu sein, denn Papin griff das Thema in seinem Brief vom 30. Oktober 1704 wieder auf: *Alle Muscheln, die ich gesehen habe, wie man sie unter dem Berg von Weissenstein zum Vorschein gebracht hat, sind ganz gewöhnliche und ich wüsste nicht, dass man irgendwelche außerordentliche gefunden habe. Ich bin sehr neugierig zu erfahren, worauf Sie Ihre Meinung gründen in Bezug auf den Brand, der das Meer veranlasst haben könnte, sich in eine „oleum tartari per deliquium“ zu wandeln: ich wage es kaum, Sie um die Mühe zu bitten, es mir zu erläutern: und ich glaube auch, dass das eine Erläuterung ist, die einem posthumen Werk vorbehalten sein sollte:...*⁸ Die Antworten Leibniz' sind leider nicht überliefert. Papin erweist sich mit diesen Ausführungen als guter Kenner der aktuellen Lehrmeinungen zur Erdentwicklung, insbesondere der Theorie René Descartes⁹ und des auf dieser mit seiner Theorie der Entstehung der Fossilien aufbauenden Nicolaus Steno¹⁰, vor allem aber auch des ihm aus seiner Zeit als Experimentator der Royal Society in London bereits persönlich be-*

5 Heute Wilhelmshöhe am Habichtswald, westlich von Kassel gelegen.

6 Leider konnte noch nicht ermittelt werden, auf welche Publikation sich Papin hier bezieht.

7 Übersetzung aus dem Französischen durch den Verfasser; französisches Original: Ernst GERLAND (Hg.): Leibnizens und Huygens' Briefwechsel mit Papin, Berlin 1881, S. 329-330; den Hinweis auf diese Quelle verdanke ich Kristine Patz, Transformation eines Bergs. Zur Verleiblichung der Erde am Beispiel des Karlsbergs (Wilhelmshöhe) bei Kassel, www.tu-cottbus.de/BTU/Fak2.

8 GERLAND (wie Anm. 7), S. 333.

9 David R. OLDROYD: Biographie der Erde – Zur Wissenschaftsgeschichte der Geologie, Frankfurt/Main, 1998, S. 70-75.

10 OLDROYD (wie Anm. 9), S. 94 - 100.

kannten Robert Hooke.¹¹ Papin erkannte zwar noch nicht die geologischen Vorgänge, durch die der Muschelkalk im Kasseler Graben zutage trat, durchaus aber, dass es sich um „plötzliche Umwälzungen“ gehandelt haben muss, die zur Zeit der Globusgestaltung häufiger und heftiger als zu seiner Zeit waren. Einerseits folgte Papin der relativ progressiven Meinung Hookes über die gewalttätige Entstehungsweise und Wandlung der überwiegend als statisch angesehenen Landschaft. Andererseits verharrte er jedoch bei der herrschenden Meinung, die für die Erdgeschichte – angelehnt an die biblische Zeitrechnung – noch von relativ kurzen Zeiträumen ausging.¹² Entscheidend ist jedoch – und das bleibt prägend für die Entwicklung der jungen Erdwissenschaft in Hessen-Kassel –, dass die gut erreichbaren Anschauungsobjekte in der nordhessischen Landschaft den Anstoß zu empirischen Feldbeobachtungen gaben, anhand derer die geläufigen Theorien überprüft wurden. Papins Kenntnisse des Bergbaus am Meissner, für den er 1698 die so genannte Hessenpumpe zur Bewetterung der Braunkohlen-Stollen entwickelte¹³, und in diesem Zusammenhang durchaus mögliche geologische Beobachtungen sind leider nicht überliefert. Leibniz, der selbst Bergbaumaschinen für den Erzbergbau im Harz entwickelt hatte¹⁴, verfolgte übrigens auch die bergbautechnischen Arbeiten Papins und reiste zum dritten Mal im September 1707 nach Kassel, um dort die Papin'sche Dampfmaschine zu sehen.¹⁵

Die ersten publizierten Forschungsergebnisse in der Naturhistorie gingen in Hessen-Kassel vom Lehrkörper des 1709 auf Anregung Leibniz' durch Landgraf Karl in Kassel gegründeten Collegium Carolinum aus. Unter den ersten Professoren wurde im Gründungsjahr der 1675 in Hanau geborene und in Gießen promovierte Mediziner Peter Wolfa(h)rt (gest. 1726) zum Professor für Anatomie und Experimental-Physik berufen. Nach Reisen durch Frankreich, Holland und England und nach seiner Aufnahme 1708 in die Leopoldina in Wien war er bereits ein anerkannter Wissenschaftler.¹⁶ Seine Erkenntnisse über die niederhessische Naturgeschichte und insbesondere Fossilien veröffentlichte er 1719 *Historiae naturalis Hassiae inferioris*.¹⁷ Während unter den zeitgenössischen Früh-Geologen theologisch orientierte oder rein spekulative Betrachtungen zur Naturgeschichte im Vordergrund standen, wird Wolfart den frühen nüchtern beobachtenden Forschern zugerechnet.¹⁸ Nach dem Tod Landgraf Karls, der sich auch persönlich für dieses Thema interessierte, verwaiste jedoch die Naturgeschichte am Collegium Carolinum und lebte erst nach dem Siebenjährigen Krieg wieder auf.

11 OLDROYD (wie Anm. 9), S. 91-94; in den bisherigen Lebensdarstellungen fehlt dieses Interesse Papins vollständig.

12 OLDROYD (wie Anm. 9), S. 74 - 77, 93.

13 Universitätsbibliothek Marburg (Hg.), 300 Jahre Denis Papin – Naturforscher und Erfinder in Hessen, Marburg 1987, S. 115-117.

14 Zuletzt Günter FETTWEIS: Leibniz und der Bergbau, in: DERS.: Zur Geschichte und Bedeutung von Bergbau und Bergbauwissenschaft, Wien 2004, S. 194 - 243, wo von dem Kontakt zu Papin bezüglich Bergbaumaschinen ebenso wenig die Rede ist, wie in früheren Veröffentlichungen.

15 300 Jahre Denis Papin, (wie Anm. 13), S. 153

16 Friedrich Wilhelm STRIEDER: Grundlagen zu einer Hessischen Gelehrten- und Schriftsteller-Geschichte, Bd. 17, Marburg 1819, S. 289 - 293.

17 Bei Harnes in Kassel erschienen.

18 WAGENBRETH (wie Anm. 1), S. 17.

Die systematische zeichnerische Darstellung des Bergbaus in Hessen-Kassel machte dagegen bereits seit den 30er Jahren des 18. Jh. erste Fortschritte mit sorgfältig vermessenen Karten und horizontalen Schnitten (sog. Saiger-Rissen) der Grubengebäude, an denen erste Elemente geologischer Strukturen zu erkennen sind.¹⁹ Systematische geologische Lagerstätten erkundungen lassen sich für diesen Zeitraum jedoch noch nicht nachweisen. Offensichtlich sah man die bis an die Oberfläche vorstoßenden und seit dem Mittelalter bekannten Vorkommen nutzbarer Mineralien für den absehbaren Bedarf als ausreichend an.²⁰ Auch für Hessen-Kassel trifft daher das Urteil Oldroyds zu, dass „das Berg- und Hüttenwesen aus sich heraus kein neues Denken hinsichtlich der Erde hervor[brachte].“²¹ Auch der unter Landgraf Wilhelm VIII. beginnende Ausbau der Bergbauanlagen (z. B. am Meissner) erfolgte ohne Erkundung oder Bewertung der durch sie erschlossenen Lagerstätten. Das Montanwesen Hessen-Kassels bescherte jedoch der Universität Marburg einen ihrer später berühmtesten Studenten: die Studienzeit Michael Lomonosovs in Marburg (1736-1741) fand ihren Grund nicht in der Philosophie des damals dort lehrenden Christian Wolff, sondern in den technisch-naturwissenschaftlichen Bildungsmöglichkeiten, insbesondere auch den Arbeiten Wolffs über Mechanik und Hydraulik.²² Lomonosov und zwei weitere russische Studenten waren von der Sankt Petersburg Akademie statt in die sächsische Bergbaustadt Freiberg nach Marburg entsandt worden, um später bei der Erschließung Sibiriens als Geologen, Mineralogen und Bergbautechniker eingesetzt werden zu können.²³ Sie hatten von ihrer Akademie ausdrücklich die Anweisung erhalten, den hessischen Bergbau zu besichtigen und Erze und Literatur zum Montanwesen zu sammeln.

Die Anfänge der wissenschaftlichen Geologie in der Aufklärung

Bereits zu Beginn des letzten Drittels des 18. Jh. fanden in Hessen-Kassel die ersten maßgeblichen Feldforschungen, die zur modernen Geologie führen sollten, statt und wurden mit

-
- 19 Als Vorbild wirkte vermutlich der seit Landgraf Friedrich I. in der Bibliothek befindliche „Bergatlas von Falun“ von 1718, der das schwedische Bergwerk dreidimensional darstellte; vgl. Paul Adolf KIRCHVOGEL: Der Atlas von Falun, Kunst in Hessen und am Mittelrhein, Heft 22 (1982).
- 20 Bezeichnend ist der Bericht des Bergrates Carl Zumbe (1662-1735) aus dem Jahr 1721 über die Befahrung der Alaunhütten bei Oberkaufungen und am Hirschberg. Er erwähnt mehrfach die große Mächtigkeit der Alaunerz- und Kohleflöze, vor allem jedoch als begrenzende Faktoren für die Ausweitung der Produktion bzw. auch deren Einstellung den Mangel an Holz für den Ausbau der Stollen und die häufigen Wassereinbrüche. Veröffentlichung des Berichts 2006 durch den Geschichtsverein Helsa.
- 21 OLDROYD (wie Anm. 9), S. 105.
- 22 Vgl. *Elementa Matheseos Universae*, 3. Bde., Halle 1730, 1733 u. 1735; Bd. II (1733): Mechanik mit zahlreichen Berechnungen und Maschinenelementen, zahlreiche Zeichnungen; Luftmessung und vor allem Hydraulik und vor allem als Herausgeber der deutschen Übersetzung des französischen Originals von Belidor, *Architectura Hydraulica* oder: Die Kunst, das Gewässer zu den verschiedenlichen Nothwendigkeiten des menschlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen und vortheilhaftig anzuwenden, Augsburg 1740.
- 23 Herwig GÖDECKE: Lomonosov in Marburg (1736-1741) – Ein Beitrag zu den deutsch-russischen wissenschaftlichen Beziehungen im 18. Jh., in: ZHG 103, 1998, S. 95-104.

großer Resonanz in der aufgeklärten europäischen Wissenschaftsgemeinde publiziert. Rudolf Erich Raspe (1736-1794)²⁴ wurde 1767 durch Landgraf Friedrich II. zum Professor der Altertumskunde am Collegium Carolinum und zum Aufseher des Antiquitäten- und Münzkabinetts berufen. Zuvor war er seit 1764 als Sekretär der königlichen Bibliothek in Hannover, die auch den Nachlass Gottfried Wilhelm Leibniz verwahrte, tätig gewesen und dort vermutlich auch auf den oben zitierten Brief Papins an Leibniz aus dem Jahre 1704 gestoßen. Bereits in Hannover hatte Raspe auf der Grundlage der Überlegungen von Leibniz und Robert Hooke begonnen, sich mit geologischen Themen zu befassen und 1763 *Specimen historiae naturalis globi terraquei* veröffentlicht.²⁵ Raspe stellte zwei Jahre nach seiner Ankunft in Kassel die These auf, die westlich der Stadt gelegene Bergkette des Habichtswalds sei vulkanischen Ursprungs und der dort reichlich zu findende Basalt die Lava dieser Vulkane. Raspe erkannte auch, dass mit dem Habichtswald beginnend sich Richtung Süden eine vulkanische Bergkette über Oberhessen bis nach Frankfurt erstreckt.

Maßgeblich beeinflusst wurden seine weiteren Forschungen von der Begegnung mit dem schwedischen Bergmann und Mineralogen Johann Jacob Ferber (1743-1790) 1768 in Kassel.²⁶ Gemeinsam führten sie im Habichtswald und in der übrigen Umgebung Kassels Feldstudien durch. Raspe konnte Ferber von seiner These überzeugen und beide standen bis 1790 in einem intensiven wissenschaftlichen Austausch. Methodisch standen für Raspe die eigene Beobachtung, die er zwischen 1767 und 1774 auf den Bergen um das Kasseler Becken anstellte, und deren Vergleich mit schriftlichen Berichten über Beobachtungen an anderen Vulkanen im Vordergrund. Raspe begründete seine These sowohl geologisch *der innere Bau dieser Berge* als auch mineralogisch *die Natur und Beschaffenheit ihrer Steinarten*, wobei er der mineralogischen Begründung einen deutlich größeren Raum zumaß. Entscheidend ist der Rückschluss aus den mineralogischen Beobachtungen und Vergleichen auf die geologischen Strukturen. Als überzeugtem Anhänger der Aufklärung konnte es Raspe nicht nur um die geologische Erkenntnis an sich gehen. Auch der Nutzen erloschener Vulkane für die Menschheit wurde von ihm behandelt: Er reichte vom Sinn wissenschaftlicher Erkenntnis an sich über die technische und ökonomische Nutzung der untersuchten Rohstoffe bis hin zu medizinischen Anwendungen.

Raspe veröffentlichte seine geologischen Überlegungen zu den hessischen Basaltbergen 1769 zunächst in typischen Foren der Aufklärung – der Königlichen Societät der Wissenschaften in Göttingen²⁷ und der Royal Society in London²⁸, denen er seit

24 Vgl. die Beiträge in: Andrea LINNEBACH (Hg.): Der Münchhausen-Autor Rudolf Erich Raspe: Wissenschaft, Kunst, Abenteuer, Kassel 2005.

25 Ins Englische übersetzt und mit einer umfangreichen Einleitung versehen von Audrey Notvik IVERSEN und Albert V. CAROZZI: An Introduction to the Natural History of the Terrestrial Sphere, New York 1970.

26 Günter HOPPE: Johann Jacob Ferber (1743-1790) – Zum Leben und Wirken des bedeutenden Geo- und Montanwissenschaftler, Der Aufschluß 46, 1995, S. 233-244.

27 „Nachricht von einigen niederhessischen Basalten, besonders aber einem Säulenbasaltischen Gebürge bei Felsberg und den Spuren eines verlöschten brennenden Berges am Habichtswalde über Weissenstein nahe bei Cassel“, vom 24. 10. 1769, mit Anhang eines Schreibens an den Königl. Grosbritt. Gesandten Herrn William Hamilton zu Neapolis, vom 31. 10. 1769 und Antwort-Schreiben von Herrn W. Hamilton, aus dem Französischen, vom 12.12.1769, in: Deutsche Schriften der Kgl. Societät der Wissenschaften in Göttingen, Herbst 1771, Bd. I, S. 72-93.

1765 bzw. 1769 angehörte. Ende 1774 publizierte er seine – zwischenzeitlich weiterentwickelten – Forschungsergebnisse in Buchform unter dem Titel „Beytrag zur allerältesten und natürlichen Historie von Hessen; oder Beschreibung des Habichtswaldes und verschiedner andern Niederhessischen alten Vulcane in der Nachbarschaft von Cassel“ in Kassel. Unmittelbar nach seiner Flucht nach England übersetzte er sein Werk ins Englische und fügte seine zwischen Herbst 1774 und Sommer 1775 in Hessen erzielten Forschungsergebnisse hinzu.²⁹ Seine Texte ergänzte er zunächst durch herkömmliche naturalistische Abbildungen. Der englischen Ausgabe seines Buches ist jedoch ein maßstabstreuher Schnitt durch das Kasseler Becken mit einer Ansicht von Norden auf ein Ost-West-Profil beigefügt, das die südliche Hälfte des Beckens in einer naturalistische Darstellung und im Profil einen Schnitt durch die Gesteinsschichten mit einer Beschreibung der Gesteinsarten zeigt; durch ein klappbares Teilbild werden dreidimensionale Strukturen erschlossen (Abb. 1).³⁰ Leider wurde diese neue Form der Visualisierung geologischer Strukturen in Deutschland nicht wahrgenommen.

Raspe hatte Deutschland längst verlassen, als 1787 mit einem Preisausschreiben Streit zwischen den Neptunisten und den Vulkanisten ausbrach, der in den folgenden Jahren im deutschsprachigen Raum alle naturkundlich Interessierten bewegte und maßgeblich zur Herausbildung der modernen Geologie und Mineralogie beitrug.³¹ Münzdiebstahl und anschließende Flucht nach England im Herbst 1775 hatten zum weitgehenden Ausschluss Raspes aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft geführt. Bei aller wissenschaftlichen Phantasie hatte er in zwei wichtigen Aspekten das Gefühl für die weltanschaulichen Konsequenzen seiner Entdeckungen vermissen lassen: für die gewaltsame Veränderung der Erdgestalt durch Vulkane und die sich eröffnenden zeitlichen Dimensionen der Erdgeschichte. Hinsichtlich der Altersbestimmung des Vulkanismus hielt Raspe sich zeitlebens bewusst zurück und verwies derartige Aussagen in den Bereich der Spekulation. Er war sich lediglich sicher, dass *sie seit undenklichen Jahren entweder ganz ausgebrannt oder doch geruhet haben* und daher keine Gefahr mehr darstellten. Die biblische Zeitrechnung einer Erdgeschichte von etwa 6000 Jahren wurde durch Raspes Entdeckung faktisch widerlegt, so dass zumindest einigen seiner naturkundlich interessierten Zeitgenossen eine Dimension von einigen Millionen Jahren nahe lag. Erst der britische Geologe Charles Lyell, der sich übrigens häufig auf Raspe bezog, etablierte im 19. Jh. diese Erkenntnis in der Geologie.³²

28 “A Letter Containing a Short Account of Some Basalt Hills in Hassia”, vom 29.11.1769, in: Phil. Trans. Royal Society London 1771, Vol. LXI, S. 580-583

29 An Account of Some German Volcanos and their Productions with a new Hypothesis of the Prismatical Basaltes; Established upon Facts, London 1776.

30 Charlotte KLONK: Science, Art and the Representation of the Natural World, in: Roy PORTER (Hg.): The Cambridge History of Science, Vol. 4: Eighteenth Century Science, Cambridge 2003, S. 584-617, S. 606.

31 WAGENBRETH (wie Anm. 1), S. 36 ff.; OLDROYD (wie Anm. 9), S. 135 ff.; MASON (wie Anm. 1), S. 469 ff.

32 Geof BOWKER: Die Ursprünge von Lyells Uniformitarismus: Für eine neue Geologie, in: Michel SERRES (Hg.): Elemente einer Geschichte der Wissenschaften, Frankfurt/Main 2002, S. 687-719.

Mineralogie und Geologie am Collegium Carolinum

Johann Georg Forster (1754-1794) lehrte 1779 bis 1784 als Professor für Naturhistorie am Collegium Carolinum und ist wohl die bekannteste Lehrkraft dieses Institutes.³³ Gleichzeitig trug er die Verantwortung für die naturwissenschaftlich-technischen Sammlungen im linken Flügel des gerade eröffneten Museum Fridericianum. Über die Geologie Nordhessens hatte er vermutlich bereits von Raspe gehört, mit dem er 1775 in London zusammengetroffen war und bis 1778 wiederholt – wenn auch konfliktträchtig – zusammengearbeitet hatte. Erst in jüngster Zeit sind die von Forster nicht veröffentlichten Schriften zur Naturkunde aus seiner Kasseler Zeit publiziert und bearbeitet worden.³⁴ Neben dem Konzept seiner Vorlesung über Säuger und anatomische Mitschriften über Soemmerings Sezierungen interessiert hier vor allem sein Vorlesungsmanuskript *Kompendium der Naturgeschichte* mit seinem 2. Hauptstück: *Vom Erdkörper überhaupt*.³⁵ Hier erwähnt Forster auch nordhessische Mineralien wie Alaun und Basalte und sieht – ohne Raspe zu nennen – nordhessische Berge als ausgebrannte Vulkane an ehemaligen Meeren an.³⁶ Keinen Bezug zu Nordhessen weist die vermutlich ebenfalls in Kassel verfasste kurze Schrift *Clavis lithologiae* über Mineraliensystematik auf.³⁷ Ausdrücklich und öffentlich geht Forster erst 1791 in seinen *Ansichten vom Niederrhein* auf den Neptunisten-Streit ein. Er beschreibt Bimsstein- und Basaltvorkommen beiderseits des Rheins südlich von Bonn und verweist sehr pauschal auf seine Kenntnisse der *hessischen ... Basaltberge*. Hier nun bezweifelte Forster die vulkanistische Theorie³⁸, vermutlich beeinflusst durch den bekannten Freiburger Geologen A. G. Werner, den er erst nach seiner Kasseler Zeit kennenlernte. Anders als Raspe gründete Forster seine geologischen und mineralogischen Aussagen nicht auf eigenen Feldbeobachtungen und blieb nach dem Urteil Bernhard Fritschers „deutlich der Naturforschung des 18. Jahrhunderts verhaftet“.³⁹ Seine Aktivitäten bei den Rosenkreuzern⁴⁰ weisen sogar noch weiter zurück.

Weit grundlegender als Georg Forster hat Conrad Moench (1744-1805) die Herausbildung der wissenschaftlichen Geologie in Hessen-Kassel geprägt. Der hiesige prag-

33 Eberhard MEY: Zu Georg Forsters Arbeitsbedingungen als Professor der Naturgeschichte am Collegium Carolinum in Kassel, in: Reiner OLTEN (Hg.): Geschichte lebendig gemacht – Karl Hermann Wegner zu Ehren: Sieben Vorträge eines Symposium, Kassel 2002, S. 55-73.

34 Dt. Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Hg.): Georg Forsters Werke VI/1-2, Schriften zur Naturkunde, 2 Teile, bearb.: K.-G. POPP, Berlin 2003; vgl. hierzu Bernhard FRITSCHER: Ein Blick in das Innere der Erde: Georg Forster als Mineraloge und Geologe, in: Horst DIPPEL, Helmut SCHEUER (Hg.): Georg Forster Studien Bd. 11, Kassel 2006, S. 277-299.

35 Forster (wie Anm. 34), S. 901-963.

36 Forster (wie Anm. 34), S. 951 und 953; FRITSCHER (wie Anm. 34), S. 291-296

37 Forster (wie Anm. 34), S. 845-847.

38 Georg FORSTER: Ansichten vom Niederrhein, Berlin 1791, in: Dt. Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Hg.): Georg Forsters Werke, Bd. 9, Berlin 1958, S. 13-20.

39 FRITSCHER (wie Anm. 34), S. 297; so auch BECK (wie Anm. 2), S. 93 f.

40 Irmaud SAHMLAND: Auf der Suche nach dem Stein der Weisen – Samuel Thomas Soemmering und Georg Forster als Rosenkreuzer in Kassel, in: Stadtparkasse Kassel (Hg.): Samuel Thomas Soemmering – Naturforscher der Goethezeit in Kassel, Kassel 1988, S. 96-124.

matisch-empirische Forschungsansatz wird in der Kurzbiographie Strieders über Moench deutlich: *Von 1773 bis 1780 verstrich keine schickliche Jahreszeit, wo er nicht bald einen kräuterreichen Meißner, das dasige mächtige Steinkohlenflöz, die Gegenden von Lichtenau und Spangeberg; bald das Frankenberger Bergwerk, die Gegenden um Marburg, Frankenberg, Kl[oster] Haina, Jesberg; bald den Riechelsdorfer, den Schmalkaldener Bergbau, die Gegenden um Schmalkalden; bald die merkwürdigen Gypsgebürge bey Hundelshausen die großen Waldungen zwischen Witzenhausen und Heiligenrode – an manchen Orten mehr als einmahl Naturkundemäßig besucht hätte.*⁴¹ Seit 1781 lehrte der gelehrte Apotheker als Professor der Botanik am Collegium Carolinum – auch mit Vorlesungen über Chemie und Metallurgie – und war ab 1784 als Inspektor für die Naturaliensammlung im Museum Fridericianum verantwortlich. Seine Feldforschungen in Nordhessen veröffentlichte er 1785 als *Beyträge zur Mineralogie aus einigen in Hessen gesammelten Beobachtungen* und 1785/86 den mehrteiligen, aber leider unvollendeten *Beitrag zur Naturgeschichte der Landgrafschaft Hessen-Kassel* in den Schriften der „Casselschen Gesellschaft des Ackerbaus und der nützlichen Künste“.⁴² In dieser Schriftenreihe erschienen im Übrigen zahlreiche Beiträge zur Mineralogie, Geologie und Bergbaukunde von verschiedenen, auch nichthessischen Autoren.

Das Collegium Carolinum zählte damit durch seine naturkundlichen Forschungsergebnisse wie durch seinen Ausbildungserfolg für das Montanwesen zu den „Vorläufern der technischen Hochschulen“⁴³ gleich auf mit dem Carolinum in Braunschweig und der Hohen Karlsschule in Stuttgart.⁴⁴ Für die Bergbautechnik waren die Vorlesungen von Matsko maßgeblich und fanden bei der landgräflichen Montanverwaltung vermutlich neben der Metallurgie größeres Interesse als die Naturhistorie. Trotz der von Forster und Moench angebotenen Veranstaltungen zur Naturkunde, die auch Mineralogie und erste Ansätze der Geologie umfassten, erreichte das Collegium Carolinum zwar nicht das Niveau und den Umfang der zeitgenössischen mineralogischen Lehrveranstaltungen in Göttingen⁴⁵, konnte sich jedoch aufgrund der neuartigen Fächerkombination durchaus mit der 1765 gegründeten Bergakademie im sächsischen Freiberg vergleichen.⁴⁶ Anders als dem dort lehrenden A. G. Werner gelang es den hiesigen Lehrkräften jedoch nicht, diesen Zweig der Naturwissenschaft zu einer „Modewissenschaft“⁴⁷ zu entwickeln. Auch nach dem Ende des Collegium Carolinum 1785/86 schief die Lehr- und Publikationstätigkeit in Kassel nicht vollständig ein. Wichtigstes Beispiel ist

41 STRIEDER (wie Anm. 16), Bd. 9, S. 82.

42 Hessische Beyträge zur Gelehrsamkeit und Kunst, Bd. 1 Frankfurt/Main 1784, S. 303-314; Bd. 2, Frankfurt/Main 1787, S. 88-105 und 413-431.

43 Peter BURKE: Papier und Marktgeschrei – Die Geburt der Wissensgesellschaft, Berlin 2000, S. 60.

44 Anton SCHINDLING: Bildung und Wissenschaft in der frühen Neuzeit 1650-1800, München 1994, S. 23 f. u. S. 73; Heinz DUCHHARDT: Europa am Vorabend der Moderne 1650-1800, Stuttgart 2003, S. 169.

45 Sigmund KORITNIG: Zur Frühzeit der Mineralogie an der Universität Göttingen, in: Der Aufschluß 44, 1993, S. 237-242.

46 Wolfhard WEBER: Innovationen im frühindustriellen deutschen Bergbau und Hüttenwesen – Friedrich Anton von Heynitz, Göttingen 1976, S. 152-167.

47 WEBER (wie Anm. 46), S. 165.

das 1799 publizierte Werk *Physikalisch-mineralogisch bergmännische Beschreibung des Meissners, eines merkwürdigen Basalt- und Steinkohlengebirges in Hessen*⁴⁸ des Oberbergrat und Ausbilders der hessischen Bergalumnen in Chemie und Bergwerkskunst Johannes Schaub (1770-1818) (Abb. 2).⁴⁹

Montanwesen und Geologie nähern sich einander an

Abgesehen von der Ausbildung von Fachkräften gestaltete sich auch in Kassel die Zusammenarbeit zwischen den Professoren und Sammlungsleitern und den Praktikern des Montanwesens schwierig, machte aber unter Landgraf Friedrich II. Fortschritte. So erhielt zum Beispiel Rudolf Erich Raspe um 1770 den landgräflichen *Auftrag, die natürliche Historie von Hessen zu beschreiben und davon an die Kriegs- und Domänenkammer zu referieren*.⁵⁰ Seine recht praxisfernen Ausführungen zur praktischen Anwendung der vulkanischen Produkte lassen nicht vermuten, dass er dort auf großes Interesse gestoßen ist. In den letzten beiden Jahrzehnten des 18. Jh. erfahren die junge Mineralogie und Geologie eine Förderung von amtlicher Seite durch den langjährigen „Präsidenten und Director der Berg-, Salz- und Blaufarbenwerke“ und zugleich Kurator der Universitäten Friedrich Sigismund Frhr. Waitz von Eschen (1745-1808).⁵¹ Es ist eines der erstaunlichen Phänomene der Entstehung der wissenschaftlichen Mineralogie und Geologie nicht nur in Hessen, dass die im Bergbau vorhandenen Kenntnisse bis in die ersten Jahrzehnte des 19. Jh. kaum in die wissenschaftliche Diskussion einfließen.⁵² Dabei war es durchaus möglich an diese Kenntnisse zu gelangen, wie eine vielfach rezipierte Veröffentlichung des Rotenburger Arztes und Mineralogen Bernhard Christoph Faust (1755-1842)⁵³ vom September 1784 zeigt, in der er die verschiedenen Kohlen-Qualitäten des Meissners erläuterte und die hohe Inkohlung der oberen Schichten auf die Wirkungen des heißen, flüssigen Basaltes zurückführte. Er berief sich dazu auf die Aussagen des örtlichen Steigers Aschermann.⁵⁴ Im staatlichen Montanwesen wurde zwar auch in Hessen-Kassel der Bedarf an wissenschaftlich qualifizierten Fachleuten gesehen und die Rekrutierung verstärkt unter dieser Prämisse betrieben, die Qualifikationen jedoch ganz überwiegend bei den seit Anfang des Jahrhunderts etablierten Wissenschaften (Mathematik, Kameralistik) gesucht.⁵⁵

48 Erschienen Kassel 1799, 2. Aufl. mit Ergänzungen 1822.

49 Siegfried LOTZE: Die hessische Familie Fulda und andere Montanleute in den Bünden der Freimaurer und Rosenkreuzer im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert, in: ZHG 101, 1996, S. 199-218, hier S. 208.

50 R. E. RASPE: Beytrag zur allerältesten und natürlichen Historie von Hessen; oder Beschreibung des Habichtswaldes und verschiedner andern Niederhessischen alten Vulcane in der Nachbarschaft von Cassel. Kassel 1774, S. 139 f.

51 ADB 40 (1896), S. 599 ff.

52 MASON (wie Anm. 1), S. 466.

53 Hans SCHADEWALDT, in: NDB 5 (1961), S. 33 f.

54 Brief Nr. 4, in: Journal von und für Deutschland, L. F. G. Göckingk und S. von Bibra, Ellrich, September 1784, S. 170-173.

55 Robert FOX: Science and Government, in: Roy PORTER (Hg.): The Cambridge History of Science, Vol. 4: Eighteenth Century Science, Cambridge 2003, S. 107-128, hier S. 119.

In einer – leider zu früh verstorbenen – Person verbanden sich bereits in diesen Jahren beide Disziplinen: Johann Philipp Riess (1751-1794)⁵⁶ war in der Zeit der Lehrtätigkeit Raspes und Forsters am Collegium Carolinum eingeschrieben, wurde jedoch nicht von diesen, sondern von Professor Matsko für den Bergbau gewonnen. Er wurde der bedeutendste Geologe, der aus dem Kasseler Carolinum hervorging. 1770 trat er eine Tätigkeit im Richelsdorfer Kupferbergwerk an und begann 1773 sein Studium an der Bergakademie Freiberg. Bis zu seinem frühen Tod war er im hessischen Montanwesen beschäftigt. 1790 wurde er als korrespondierendes Mitglied in der Göttinger Akademie der Wissenschaften (Physikalische Klasse) aufgenommen⁵⁷, wie zuvor bereits Raspe und Forster. Seine wegen ihrer geologischen Karten und Schnitte bedeutendste Publikation erschien 1791.⁵⁸ Sie enthält die erste geologische Karte Niederhessens, die mit farbigen Flächen die Vorkommen der wichtigsten Mineralien ausweist (Abb. 3). Seine Schnitte der Zechen bei Oberkaufungen und am Meissner knüpfen direkt an die oben erwähnten Saiger-Risse der 30er Jahre an und erweitern sie um die zwischenzeitlich erkannten geologischen Strukturen. Sein Profil des Meissners zeigt die Übergänge von den tertiären Sedimenten zu den darüber lagernden Basalten mit allen Übergangsformen einschließlich des darin umgegangenen Bergbaus. Aus der nächsten Generation ist Wilhelm Ludwig von Eschwege (1777-1855) zu nennen, der ab 1810 die geologische und bergmännische Erschließung Brasiliens leitete.⁵⁹

Landgraf Friedrich II. investierte nicht nur in fähiges Personal, sondern auch in eine Schau- und Lehrsammlung: Auch im Museum Fridericianum in Kassel wurde die junge Wissenschaft 1779 im ersten Stock des linken, naturwissenschaftlich-technischen Flügels mit einem eigenen Raum für die Mineraliensammlung verankert⁶⁰ und das Gemälde von Jakob Philipp Hackert *Vesuviusbruch im Jahr 1774* dort zur Demonstration der vieldiskutierten geologischen Theorien zur Erdentstehung ausgestellt.⁶¹ 1783 erhielt das Naturalienkabinett im linken Flügel mit dem maßstabsgerechten geologischen Profil aus echten Gesteinen – insbesondere des wirtschaftlich bedeutenden Kupferschieferflözes – des Richelsdorfer Gebirges, gestiftet vom Kriegs- und Domänenrat im Bergwerksdepartement Carl Siegmund Fulda (1745-1806), ein wichtiges Ausstellungsobjekt (Abb. 4).⁶²

56 Siegfried LOTZE: Zum 200. Todestag des Mineralogen und Bergrats Johann Philipp Rieß, in: ZHG 99, 1994, S. 123-126.

57 Holger KRAHNKE: Die Mitglieder der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 1751-2001, Göttingen 2001, S. 202.

58 Johann Philipp RIESS: Mineralogische und bergmännische Beobachtungen über einige Hessische Gebirgsgegenden, hg. von D. L. G. Karsten, Berlin 1791; anders als der Titel vermuten lässt fehlen jedoch bergmännische Ausführungen im Text.

59 Friedrich TOUSSAINT: Wilhelm Ludwig von Eschwege – Ein deutscher Berg- und Hüttenmann in Portugal und Brasilien, Erzmetall 2001, S. 625-634.

60 Zum Ausstellungsprogramm des Museum Fridericianum vgl. Karl-Hermann WEGNER: Gründung und Einrichtung des Museum Fridericianum in Kassel, in: Hessische Heimat 27, 4, 1977, S. 154-164.

61 Stefanie HERAEUS: Spätbarock und Klassizismus – Bestandskatalog der Gemälde in den Staatlichen Museen Kassel, Kassel, Wolfartshausen 2003, S. 65-67.

62 Gerhard FOLLMANN, Elisabeth KUSTER-WENDENBURG: Pflanze und Tier im Fürstlichen Kunsthause zu Kassel – Ein geologisches Profil für das Museum Fridericianum, in: Staatliche Kunst-

Überregionales mineralogisches und geologisches Interesse an Hessen-Kassel

Sowohl die mineralogischen Sammlungen als auch die vielfältigen Möglichkeiten der Feldforschungen in der nordhessischen Landschaft – vermutlich jedoch auch die viel diskutierten Thesen Rudolf Erich Raspes – zogen seit der Aufklärung zahlreiche angehende und etablierte Mineralogen und Geologen aus ganz Europa an. Von dem überregionalen Interesse an den Sammlungen legt das – bislang noch nicht vollständig ausgewertete – Besucherbuch des Museum Fridericianum Zeugnis ab.⁶³

1782 besuchte „Goethes Geologe“ Johann Carl Wilhelm Voigt aus Weimar erstmals Hessen-Kassel, kam in den folgenden Jahrzehnten vermutlich wiederholt und publizierte schließlich 1802 seine Beobachtungen zur hessischen Mineralogie und zum Bergbau in einem kleinen Buch, das jedoch aufgrund seiner Anschaulichkeit nicht nur zur Verbindung beider Disziplinen, sondern auch zur Herausbildung der modernen Geologie entscheidend beitrug.⁶⁴ Auch Ausländer reisten zunehmend aus mineralogischem und geologischem Interesse nach Hessen-Kassel, so 1783 der britische Botschafter Sir William Hamilton aus Neapel, mit dem Raspe über nordhessische Vulkane korrespondiert hatte und der selbst über Vulkanismus publizierte und in den 90er Jahren die französischen Mineralogen Faujas de St. Fond und Montfort.⁶⁵

Auch andere später berühmte Naturwissenschaftler besuchten die Landgrafschaft auf der Suche nach Anschauungsobjekten in der Natur und um die Mineraliensammlungen in Kassel und Marburg zu studieren. Hierzu gehörte auch Alexander von Humboldt, der 1788 das Museum Fridericianum besucht hatte und während seines Studiums an der Universität Göttingen (1789/90) auf einer seiner beiden Forschungsreisen Ende September 1789 die Basaltberge bei Gudensberg besichtigte und anschließend in Marburg sich die Mineraliensammlung von N. G. Leske ansah und auf Professor Moench traf.⁶⁶ Humboldt kannte bereits die Arbeiten Raspes, verfügte jedoch noch nicht über detaillierte geologische Kenntnisse und Feldbeobachtungen, so dass er zu dieser Zeit unter dem Einfluß A. G. Werners und Moench der neptunistischen Position zur Entstehung der Basalte zuneigte. Auch seine durch die Aufnahme in seinen „Kosmos“⁶⁷ bekannten Untersuchungen am Meissner und an der Blauen Kuppe südlich von Eschwege während seines Studiums in Göttingen haben seine geologischen Kenntnisse entscheidend geprägt. Ebenso wie für Moench war der ursprüngliche Grund seiner Befahrung des Meissners botanisches Interesse gewesen.⁶⁸ In beiden Fällen haben die in der Bota-

sammlungen Kassel (Hg.): Aufklärung und Klassizismus in Hessen-Kassel unter Landgraf Friedrich II. 1760-1785 (Ausstellungskatalog), Kassel 1979, S. 131-136.

63 Hans VOGEL: Die Besucherbücher der Museen und der fürstlichen Bibliothek in Kassel zur Goethezeit, in: ZHG 67, 1956, S. 149-163.

64 Johann Carl Wilhelm VOIGT: Mineralogische Reise nach den Braunkohlenwerken und Basalten in Hessen, Weimar 1802.

65 VOIGT (wie Anm. 64), S. 90-92.

66 Bernd KÖLBEL, Lucie TERKEN u. a.: Alexander von Humboldt und seine geognostischen Studien in Göttingen, in: Humboldt im Netz VII, 12, 2006, S. 41-68, hier S. 48 u. 50.

67 Alexander VON HUMBOLDT: Kosmos – Entwurf einer physischen Weltbeschreibung (5 Bde.), Bd. 1, Stuttgart, Tübingen 1845, S. 236-281 zum Vulkanismus, S. 270 zur Blauen Kuppe.

68 Die hier und auf einer Reise mit Georg Forster an den Niederrhein gewonnenen Erkenntnisse publizierte er Braunschweig 1790 in seinem ersten eigenständigen Werk: Mineralogische Beob-

nik entwickelten Methoden der Klassifizierung die mineralogischen und geologischen Beschreibungen der Feldbeobachtungen beeinflusst.

Anfänge der wissenschaftlichen Mineralogie und Geologie an der Universität Marburg

1786 wurde Conrad Moench als Professor der Botanik aus Kassel an die Universität Marburg versetzt und hielt dort 1788-1800 Vorlesungen zur Mineralogie mit dem Schwerpunkt auf Metallurgie, aber auch zur Naturgeschichte.⁶⁹ Im Gegensatz zu seinem Kollegen Waldin blieb Moench Zeit seines Lebens Neptunist. Auch er hat insbesondere durch seinen empirischen Ansatz maßgeblich zu den Anfängen der wissenschaftlichen Geologie und Mineralogie an der Universität Marburg beigetragen.

Anerkannter Begründer der modernen Mineralogie und Geologie an der Universität Marburg wurde jedoch erst Johann Gottlieb Waldin (1728-1795), der dort auf dem Lehrstuhl Wolffs seit 1766 Philosophie und Mathematik lehrte. Nachdem er sich bereits in den 70er Jahren mit geologischen und mineralogischen Themen befasst hatte⁷⁰ und ab 1774 über Naturgeschichte einschließlich der Minerale las⁷¹, legte er vor allem die Mineraliensammlung der Universität Marburg an, indem er Landgraf Wilhelm IX. veranlasste, die verantwortlichen Berg- und Hüttenleute der Landgrafschaft anzuweisen, Erzstufen, Gesteinsproben und Versteinerungen an die Universität Marburg zu schicken.⁷² Waldin initiierte damit in Hessen-Kassel erstmals erfolgreich eine aktive Zusammenarbeit zwischen den Montanbetrieben und der universitären Naturwissenschaft, auch wenn diese bereits mit seinem Tod wieder endete. Erst Waldins Nachfolger, Johann Christoph Ullmann (1771-1821), der übrigens der erste einschlägig in der Bergakademie Freiberg in Sachsen bei A. G. Werner ausgebildete Professor dieses Fachs in Marburg war, konnte nach 20jährigem Bemühen 1815 wieder eine Zusammenarbeit bewirken.⁷³ Waldin hatte nicht zuletzt auch einen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Basalt und Kohle erkannt, wenn auch in der irrigen Annahme, auch die Kohle sei vulkanischen Ursprungs.

Erst im Laufe der ersten Hälfte des 19. Jh. fanden die universitären Geologen und Mineralogen ihre Anerkennung bei den behördlichen und betrieblichen Praktikern des Montanwesens. Das Bergwesen hat erst gute 30 Jahre später als das Hüttenwesen sein Theoriedefizit in der Geologie erkannt. Aus der Perspektive des Bergwesens war es ein

achtungen über einige Basalte am Rhein; auf S. 16 verweist er auf den Meissner (die Schreibweise „Weissner“ ist vermutlich ein Druckfehler) und berichtet in einer Fußnote über seine mehrfachen Besuche des Meissners.

69 Günter KAUFFMANN: Geologie, in: Rudolf SCHMITZ (Hg.): Die Naturwissenschaften an der Philipps-Universität Marburg 1527-1977, Marburg 1978, S. 395-436, hier S. 401.

70 Kontakt mit R. E. Raspe 1773 vgl. BROZINSKI Nr. 182 in: Andrea LINNEBACH (Hg.): Der Münchhausen-Autor Rudolf Erich Raspe: Wissenschaft, Kunst, Abenteuer, Kassel 2005.

71 KAUFFMANN (wie Anm. 69), S. 397 f.; STRIEDER (wie Anm. 16), Bd. 16 (1812), S. 415-423.

72 Johann Gottlieb WALDIN: Das Hessische Mineralien-Kabinet bey der Fürstl. Hess. Universität Marburg, in drei Stücken, Marburg 1791-1792, Stück 1, Vorbericht S. 9 und 12.

73 KAUFFMANN (wie Anm. 69), S. 402-404.

relativ großer Schritt von einer soliden Ausbildung der Bergalumni, die auch durchaus gewisse Grundkenntnisse in Naturkunde haben sollten, bis hin zu einer wissenschaftlich betriebenen Geologie. Hier war das Interesse an neuen Lagerstätten längst nicht so ausgeprägt, da die vorhandenen bekannten Lagerstätten der wichtigen Rohstoffe Kohle, Kupfer und Eisen unverändert als ergiebig angesehen wurden. Außerdem bestand in Hessen-Kassel für diese Minerale ein Staatsmonopol, das bis Ende des 18. Jahrhunderts relativ konsequent durchgeführt wurde. Erst mit der Lockerung des Monopols und der auch hier Fuß fassenden industriellen Revolution wurden die geologischen Feldforschungen fruchtbar und führten zu einer großen Zahl von Mutungen neuer Bergbau-Felder durch private Exploratoren und Bergbau-Investoren. Aufgrund des auch in Hessen-Kassel stark steigenden Energiebedarfs richtete sich dieses Interesse zunächst insbesondere auf Braunkohle-Felder.⁷⁴ Die endgültige amtliche Anerkennung der neuen Wissenschaft erfolgte 1853 mit der Gründung des Kurhessischen Geologischen Landesamtes in Marburg, im Deutschen Bund dem zweiten nach Bayern.

74 Friedrich Frhr. Waitz von Eschen, Der nordhessische Braunkohlenbergbau 1578 bis 2003, in: ZHG 110, 2005, S. 113-128, hier S. 118 f.