

## Zur Erforschungsgeschichte des Mainzer Beckens<sup>\*)</sup>

VOLKER SONNE

Wohl zu den ersten Zeugnissen der Naturbeobachtung im Mainzer Becken gehört der Reisebericht von C. COLLINI an den Kurfürsten der Pfalz 1777; hieraus die Widmung:

„Seiner Kurfürstl. Durchleucht von der Pfalz  
Gnädigster Herr!

Die Erlernung der Naturgeschichte war vor der Regierung Euerer Kurfürstl. Durchleucht in Ihren Staten unbekannt; und die erste Sammlung der Seltenheiten der Natur, die man darinn gemacht hat, war die Ihrige. Der Geschmack Euerer Kurfürstl. Durchleucht hat Ihre Unterthanen zu allen Zeiten erleuchtet, und die durch ihren Beherrscher aufgemunterten Pfälzer, haben sich Wege gebahnet, die sie vorher nicht kannten. Glückselige Denkzeit für die Lande Euerer Kurfürstl. Durchleucht! Man erblicket darinn allenthalben Künstler, die sich mit wichtigen Arbeiten beschäftigen; Gelehrte, welche nützliche Untersuchungen anstellen; Ackersleute, die ihre Felder um die Wette verbessern; Warenmacher, die sich bestreben, ihre Geschicklichkeit zu erweitern: Und alle diese Leute sind Euerer Kurfürstl. Durchleucht entweder Ihre Fähigkeit, oder Ihren Eifer, oder Aufmunterung und Beistand schuldig. Aber wo reißet mich eine gerechte Bewunderung hin? Ich hätte beinahe von den Künsten und Wissenschaften geredet, die Euere Kurfürstl. Durchleucht mit so viel Freigebigkeit beschützen. Ich hätte beinahe Nachricht von den Personen gegeben, die auf Ihren Befehl gereiset sind und noch reisen, um sich zu unterrichten und Entdeckungen zu machen; und da ich über die Grenzen, die ich mir vorgeschrieben hatte, hinausgeschritten wäre, hätte ich mich schier unvermerkt über diese glorreichen Anordnungen, über diese vortheilhaften Einrichtungen ausgebreitet, welche die Regierung und den Namen Euerer Kurfürstl. Durchleucht unsterblich machen. Es ist schwer von Ihnen zu sprechen, gnädigster Herr, ohne sich dem Vergnügen zu überlassen, jene Thaten zu berühren, welche von der Weisheit, Menschenliebe und Wohlthätigkeit hergeflossen sind, und das Glück Ihrer Unterthanen machen. Das sind diejenigen Thaten, und zwar allein sind sie es, die den großen Fürsten in den Augen des Weisen bilden und die Ihnen die Liebe und Ehrfurcht aller Menschen zugezogen haben.

<sup>\*)</sup> Nach einem Vortrag, gehalten in Bad Münster am Stein am 17. 4. 1974 anlässlich der 95. Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins.

Ich will mich bloß auf dasjenige einschränken, was mich persönlich betrifft. Die Reise, welche Euere Kurfürstl. Durchleucht mir vor nicht gar langer Zeit zu machen befohlen haben, hat mir verschiedene Beobachtungen an die Hand gegeben. Ich nehme die Freiheit, sie Ihnen zu überreichen. Sie gehören Ihnen aus mehr als einer Ursache zu. Der Beistand, den Euere Kurfürstl. Durchleucht mir geleistet haben, hat mich in den Stand gesetzt, diese Beobachtungen zu machen, und die Wohlthaten, womit Sie mich immer überhäuft haben, geben Ihnen das Recht, sich meine Arbeit zuzueignen. Geruhen Euere Kurfürstl. Durchleucht dieses Werg gnädig aufzunehmen. Betrachten Sie es als einen schwachen Zins meiner Dankbarkeit, als ein Zeugnis meines Eifers, als ein Merkmal des Verlangens das ich habe, Ihnen zu gefallen. Man ist aber versichert Ihnen zu gefallen, wenn man Ihnen die Früchte seiner Bemühungen überreicht.

Ich bin in der tiefsten Erniedrigung Euerer Kurfürstl. Durchleucht unterthänigst gehorsamster und treuester Diener und Unterthan..

C. Collini“

Dieses frühe Zeugnis stammt aus einer Zeit, in der man anfang zu begreifen, daß die Natur mit der Ratio zu erfassen ist. In dieser Zeit erschienen z.B. ABRAHAM GOTTLÖB WERNERS System der Mineralien (1774) und der Gesteine (1787). 40 Jahre zuvor stellte LINNÉ sein Systema naturae vor. 40 Jahre später, als STEININGER oder VON OEYNHAUSEN im Mainzer Tertiär arbeiteten, brachte LEOPOLD VON BUCH (1824) sein System der fossilen Konchylien heraus, 1826 waren es die „Petrefacta Germaniae“ von GOLDFUSS. Wie wertvoll mußte es damals einem naturliebenden und -beobachtenden Menschen erscheinen, wenn ihm von der Obrigkeit Verständnis entgegengebracht wurde. Heute sollte dies anders sein: fast 200 Jahre sollten die Bedeutung geologischer Wissenschaften ins rechte Licht gerückt haben zumal sich aus der reinen wissenschaftlichen Arbeit beinahe unzählige Anwendungsmöglichkeiten fürs tägliche Leben ergeben haben. Und dennoch begegnen wir auch heute noch Unverständnis. Immer wieder muß der Geologe beweisen, daß die von ihm betriebene Wissenschaft nur auf ihrer breiten Grundlage von größter Bedeutung für alle in unserer Zeit ist; es sollte daher selbstverständlich sein, daß sie nicht mit der linken Hand und beiläufig mitbetrieben werden kann; dann würden sich Fehler einschleichen, die negative Folgen haben. So ist die Aussage STEININGERS aus dem Jahre 1819 außerordentlich bemerkenswert (S. 219):

„Die Gesellschaft nützlicher Untersuchungen, überzeugt von dem Nutzen, den genauere geologische Arbeiten einer aufgeklärten Regierung gewähren können, hat es sich zu einer besonderen Angelegenheit gemacht, vor allem eine richtige Gebirgskarte unserer Gegend zu liefern.“ Worte, die heute genauso aktuell sind.

In der Erforschung des Mainzer Beckens, das bereits im 18. Jahrhundert ein Anziehungspunkt war, läßt sich die Entwicklung der geologischen Wissenschaften deutlich verfolgen.

Die Geschichte der Erforschung des Mainzer Beckens ist äußerst vielgestaltig. Die große Zahl der Forscher, die sich ausschließlich oder auch nur gelegentlich mit den Problemen des Mainzer Beckens beschäftigt haben, trug zu einer außerordentlichen Vielfalt an Meinungen über die Entstehung und Entwicklung, Alterseinstufung und Aufeinanderfolge der Gesteine und damit auch der paläogeographischen Deutung bei. Diese große Fülle ist im vorliegenden Beitrag nur andeutungsweise wiedergegeben. Vielmehr kann hier nur ein Überblick über die Erforschungsgeschichte dieses Tertiärbeckens gegeben werden. Zugleich soll aber dieser Beitrag anregen, verschiedenen Details nachzugehen, in denen das Auf und Ab der Erkenntnis deutlich werden.

STEININGER bereiste in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts die Lande zwischen Rhein und Mosel. Seine Beobachtungen schrieb er 1819 nieder. Hier wird deutlich, wie schwierig in der Frühzeit geologischen Bewußtseins das Erkennen von Zusammenhängen war, wie sehr oftmals ein mühsames Herantasten an stratigraphische Fragen immer wieder auch Rückschritte brachte. Bemerkenswert ist die Freude am Forschen auf diesem jungen Gebiet der Naturkunde, aber auch die bereits zitierte Aussage STEININGERS.

OEYNHAUSEN & DECHEN & LA ROCHE haben 1825 die Verbreitung der drei unterschiedenen „Hauptgruppen“ (Tab. 1) beschrieben und dabei die Kriterien eindeutig herausgestellt: der Meeressand an den Rändern von Kirchheimbolanden bis Bingen, mit zahlreichen Meeresmuscheln, aber keiner einzigen Flußschnecke (S. 366–370). Im übrigen Rheinhessen bis nach Landau der Kalkstein mit Überresten von Meeresschnecken, während der nicht scharf zu trennende Kalkstein mit Überresten von Land- und Süßwassermollusken „sich auf den Hügeln ganz zunächst dem Flusse zeigt“ (S. 371–379). Die Verfasser weisen auch schon auf – wie wir heute wissen – tektonisch bedingte Erscheinungen hin: Im Selztal liegt im N Meeressand, im S Kalkstein (S. 368); im Raum Mainz–Ingelheim findet sich Kalkstein viel tiefer als im übrigen Gebiet (S. 373).

Der große Fossilreichtum in verschiedenen Etagen des Mainzer Beckens war es, der die Aufmerksamkeit auf diese Schichten lenkte. Da waren die Versteinerungen von Weinheim, denen sich, nachdem sie schon bei COLLINI gewürdigt wurden, viele Forscher annahmen. Dann sind zu nennen die reichen Funde im aquitanen Kalkstein, vor allem von Weisenau, die z. B. von H. v. MEYER (1843) bearbeitet wurden, und schließlich die spektakulären Funde in unterpliozänen Sanden und Kiesen. All diese Funde hatten die Suche nach weiteren fossilen Tierresten stark beflügelt.

KAUP war es vor allem, der sich der Erforschung der reichen Säugetierfundstellen in den pliozänen Sanden von Eppelsheim annahm. Er hat in den Jahren 1832 bis 1835 in 4 Heften seine Ergebnisse vorgelegt mit dem Titel „Description d’ossements fossiles de Mammifères du Museum de Darmstadt“.

Im Frühjahr 1836 wurde dann der Schädel des Dinotheriums gefunden, der bereits im gleichen Jahr Eingang in die Literatur gefunden hat durch K. C. VON LEONHARD in seinem dreibändigen Werk „Geologie oder Naturgeschichte der Erde, auf allgemein faßliche Weise abgehandelt“ (S. 407). Er wurde auch 1836 von KAUP und von KLIPSTEIN beschrieben, wobei sie weitere Einzelheiten über die knochenführenden Ablagerungen, wie die pliozänen Sande genannt wurden, mitgeteilt haben. Sie versuchten, die fossilreichen Eppelsheimer Sande stratigraphisch einzuordnen und kamen zu dem Ergebnis (S. 22), daß sie gleichaltrig seien mit dem „Pariser Gypse“, der heute dem Lud zugeordnet wird. Die „Mainzer Tertiärformation“ habe etwa das Alter des Pariser Grobkalkes (heute: Lutet), sie geben eine der ersten stratigraphischen Tabellen.

BRONN erörtert dann 1837 erneut das Alter der Mainzer Tertiärschichten und führt aus (S. 154): da „das Maynzer Becken“ (hier wird es vermutlich zum erstenmal so genannt) „keine anderweitigen Gesteine enthält, welche zu einer Bezeichnung des Alters nach Maßgabe der Lagerungsfolge dienen könnten, und die lithologische Ähnlichkeit der Gesteine bei Mainz mit denen bei Paris oder anderen bekannten Punkten nicht so groß ist, daß daraus ein evidenter Beweis für das Alter der Mainzer Schichten entnommen werden könnte“. Vielmehr legt er Wert auf eine Analyse der Mollusken- und Wirbeltierfaunen. Er schreibt weiter (S. 159): „Vergleicht man nun die Landsäugetiere des Maynzer Beckens mit denen des Grobkalkes, so haben beide nicht eine Art und – wie es scheint – nicht ein Geschlecht gemein.“ Er stellt sie in das damalige Miozän, hat aber erkannt, daß sie jünger sind. BRONN gibt auch einen der ersten paläogeographischen Rekonstruktionsversuche, bei dem der Rhein eine wichtige Rolle spielt (S. 167, 168):



„Durch die hier mitgeteilte Ansicht würde sich die Isolierung dieses mitteltertiären Beckens Deutschlands von allen gleichzeitigen Bildungen erklären.“

Im Jahre 1843 gibt H. VON MEYER eine Übersicht über im Mainzer Tertiärbecken enthaltene Überreste fossiler Wirbeltiere (S. 409): dabei nennt er 36 Species Säugetiere und 3 Species Reptilien von Eppelsheim.

Vor allem aber hat die Entdeckung der altmiozänen Fundstelle von Weisenau, die dem Bergsecretär RAHT 1839 gelang, eine so große Rolle gespielt, daß ihre Ausbeute auch heute noch Seltenheitswert besitzt. Ihre Bedeutung, die sie vor 130 Jahren hatte, geht aus der Bemerkung H. VON MEYERS hervor, daß in den 4 Jahren seit ihrer Entdeckung mehr Material sichergestellt wurde, als CUVIER im Ablauf von 15 Jahren am Montmartre in Paris ausbeuten konnte (61 Genera/760 Individuen) (S. 407).

Schließlich erwähnt H. VON MEYER (S. 409) auch noch die Meeressäugerreste von Flonheim, die – nach der heutigen Stratigraphie – aus dem Unteren Meeressand stammen. Zur Altersstellung schreibt er – und dabei wird das Herantasten besonders deutlich –, daß „alle knochenführenden Gebilde aus ein und derselben geologischen Zeit stammen, obere Tertiärgebilde, und die mitunter auffallenden Verschiedenheiten im Wirbeltiergehalt dieser Localitäten werden wohl mehr ihren Grund haben in der verticalen Aufeinanderfolge der Schichten, als in der bisweilen sehr geringen horizontalen Entfernung der Localitäten“.

1850 gibt A. BRAUN eine Zusammenstellung über die fossile Fauna des Mainzer Beckens (S. 1112–1144). Er nennt 300 Arten, die sich auf Korallen, Foraminiferen, Echinodermen, Brachiopoden, Acephalen, Gastropoden, Würmer, Custraceen und Insekten beziehen (nahezu 90 % stellen davon Mollusken). BRAUN stellte außerdem ausdrücklich fest, daß im Mainzer Becken über einer rein meerischen Bildung ausgedehnte Kalk- und Mergelbildungen aus halb salzigem Wasser liegen.

Zwei Jahre später gibt FRIEDRICH VOLTZ (1852) eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Großherzogtums Hessens.

Bei der Erörterung über die Stellung des Mainzer Beckens im Rahmen anderer Tertiärbecken stellt er fest (S. 60), daß es jünger sei als das Pariser Becken, jünger als Londonthon, älter als das Tertiär Oberitaliens, etwa gleich alt mit Braunkohlen des Niederrheins, was den oberen Braunkohlenletten betrifft. Er stellt es in das Mittlere Tertiär, damals noch Miozän; nur wenige Jahre später (1854) hat BEYRICH das Oligozän aufgestellt.

VOLTZ, der schon in jungen Jahren verstarb, hinterließ sein Erbe vor allem FRIDOLIN SANDBERGER und WEINKAUFF, die in den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts weitere Bausteine der Erkenntnis über das Mainzer Becken zusammentrugen. So ist SANDBERGER neben dem Verdienst einer weiteren Detaillierung in der stratigraphischen Abfolge vor allem berühmt geworden durch seine umfassende Bearbeitung der Mollusken des Mainzer Tertiärbeckens (1863). Die Bedeutung dieser Arbeit geht allein schon daraus hervor, daß sie bis in unsere Tage das Standardwerk der tertiären Mollusken unseres Gebietes war. Er war es auch, der die Abfolge der miozänen Schichtglieder durch die *Corbicula*-Schichten ergänzt hat.

WEINKAUFF, der zur gleichen Zeit das Mainzer Becken durchforschte, war ebenfalls ein feinsinniger Beobachter. Er hat nicht nur die stratigraphische Folge im Mainzer Becken noch feiner gegliedert (1865, S. 17), sondern auch zahlreiche Sonderbildungen erkannt: So hat er auf die Rolle der tektonischen Bewegungen hingewiesen (S. 174 ff.), hat beobachtet, daß es während des Eiszeitalters in unserem Gebiet zu wesentlichen Verlagerungen gekommen war (S. 196 ff.): eine für diese Zeit bemerkenswerte Leistung. Kein

Wunder, wenn der nüchterne Beobachter die Ausführungen LUDWIGS oft mit beißendem Spott bedachte:

Er setzt sich allgemein mit den Lagerungsverhältnissen und der erdgeschichtlichen Entwicklung im Mainzer Becken auseinander und zitiert dann LUDWIGS Äußerungen und dessen Vorstellungen zur paläogeographischen Situation (LUDWIG 1863 a).

Wichtig ist WEINKAUFFS Reaktion (S. 176): „Wir wollen diesem schönen Phantasiegebilde nicht weiter folgen. Ich muß meine Leser schon bitten, den ganzen Aufsatz zu lesen. Sie werden mir dann sicherlich nicht unrecht geben, wenn ich hier meine Verwunderung öffentlich ausspreche, wie man es wagen kann, einem ernstesten, wissenschaftlichen Leserkreis solche extravaganten Hypothesen vorzusetzen. Hypothesen sind leider bei Besprechung von Vorgängen, bei denen wir nicht persönlich Zeugen waren, ein notwendiges Übel; sie müssen aber immer Folge richtiger Beobachtungen sein und dürfen den Verhältnissen nicht ins Gesicht schlagen. Und diese Phantasiegebilde erschafft sich die lebhafteste Phantasie des Herrn Ludwig, um auf unhaltbaren Hypothesen noch unhaltbarere über die Aufeinanderfolge der Absätze jenes Tertiärmeeres aufzubauen.“

In der großen Zahl von Arbeiten LUDWIGS finden sich dagegen aber auch eine Menge wichtiger Beobachtungen, die sich immer wieder als wertvoll erweisen.

Viele Forscher haben sich in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts und in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts um die Erforschung des Mainzer Beckens verdient gemacht. Aus der großen Zahl können nur wenige genannt werden.

So LEPSIUS, der 1883 eine umfassende Darstellung des Mainzer Beckens gegeben hat, die sich kritisch mit den älteren Ansichten auseinandersetzt, die aber auch in Einzelfällen wieder geringe Rückschritte brachte: So hält LEPSIUS den Septarienton für jünger als den Meeressand (S. 58), obwohl schon vorher von WEINKAUFF auf die Faziesvertretung hingewiesen war. Übrigens flammte – wenn auch nur kurz – diese Diskussion in den 50er Jahren unseres Jahrhunderts noch einmal auf (GÖRGES 1954, WAGNER 1956, WEILER 1956). – Außerdem ist das „Mainzer Becken“ von LEPSIUS von unschätzbarem Wert wegen seiner zahlreichen und umfassenden Aufschlußbeschreibungen.

In den Jahren zuvor hatte REUSS in zahlreichen Einzelarbeiten und Monographien die Foraminiferenfauna verschiedener Straten untersucht, besonders aber die Septarientone von Kreuznach und Offenbach (1853, 1863, 1866). Dieser Wissenschaftszweig hatte, wenn er auch schon über Jahrzehnte hinweg betrieben worden war (z.B. von ORBIGNY), im wesentlichen noch keinen Eingang gefunden in die Stratigraphie. Diese wurde damals dominiert von der Mollusken- und Säugetierkunde. Das kommt auch in den langen Fossilisten, die LEPSIUS gibt, zum Ausdruck: Aus dem Meeressand, der, wie wir heute wissen, weit über hundert Foraminiferenarten beherbergt, führte er nur 12 Arten auf, aus dem Rupelton dagegen über 100 (sie wurden von REUSS bearbeitet), während die Zahl der Foraminiferen vom Schleichsand bis zu den Hydrobien-Schichten gerade 2 beträgt. Heute kennen wir aus diesem Bereich Hunderte von Foraminiferen-Arten.

SPANDEL (1909) kommt das Verdienst zu, daß er erstmals Feinstratigraphie ermöglicht hat aufgrund der Foraminiferenfauna. Seine Rupelton-Gliederung gilt auch heute noch. BÖTTGER (1870, 1877, 1908) und STEUER (1909, 1912) haben sich besonders um die Molluskenfauna bemüht und wichtige Einzelheiten bekanntgemacht. Bezeichnend ist, daß WENZ, der Verfasser der zweiten monographischen Schrift über das Mainzer Becken (1921), Fachmann für Mollusken war. Er war es auch, der anhand gesicherterer Kriterien paläogeographische Rekonstruktionen durchführte, die heute allerdings weitgehend überholt sind.

Es muß noch WILHELM WAGNER genannt werden. Er hat sich unermüdlich um die Erforschung des Mainzer Beckens bemüht und die Blätter Wöllstein-Kreuznach, Bingen-Rüdesheim, Ober-Ingelheim und Wörrstadt geologisch aufgenommen und publiziert, er hat auf den übrigen Blättern, vor allem Blatt Mainz und Blatt Alzey, das ihm besonders am Herzen lag, wesentliche Vorarbeiten geleistet. Dabei hat er sich nicht nur den Problemen der Tertiärstratigraphie, sondern auch denen des Quartärs bis in die geologisch jüngste Vergangenheit verschrieben (1938).

### Schriften

- BEYRICH, E. (1854): Über die Stellung der Hessischen Tertiärbildungen. – Ber. Verh. kgl. preuß. Akad. Wiss., S. 640–666, Berlin.
- BOETTGER, O. (1870): Neue Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. – *Palaeontographica*, **19**, S. 35–45, 2 Taf., Cassel.
- (1873–74): Ueber die Gliederung der Cyrenenmergelgruppe im Mainzer Becken. – Ber. senckenberg. naturforsch. Ges., S. 50–102, Frankfurt am Main.
- (1877): Ueber die Fauna des ächten Cyrenenmergels von Sulzheim bei Wörrstadt. – Notizbl. Ver. Erdkde. Darmstadt, (III) **16**, S. 250–252, Darmstadt.
- (1877): Ueber die Fauna der Corbiculaschichten im Mainzer Becken. – *Palaeontographica*, **24**, S. 185–222, 1 Taf., Cassel.
- (1908): Die fossilen Mollusken des Hydrobienkalks von Budenheim bei Mainz. – Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges., **40**, S. 145–157, Frankfurt am Main.
- BRAUN, A. (1850): Die fossile Fauna des Mainzer Beckens. S. 1112–1144. – [in WALCHNER, F. A.: Handbuch der Geognosie zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen und zum Selbststudium mit besonderer Berücksichtigung der geognostischen Verhältnisse des Großherzogthums Baden. 2. Aufl., Karlsruhe].
- BRONN, H. G. (1837): Über das geologische Alter und die organischen Überreste der tertiären Gesteine des Maynzer-Beckens. – N. Jb. Mineral. etc., S. 153–168, Stuttgart.
- COLLINI, C. (1777): Tagebuch einer Reise, welche verschiedene mineralogische Beobachtungen besonders über die Agate und den Basalt enthält; nebst einer Beschreibung der Verarbeitung der Agate. 582 S., 15 Taf., Mannheim. – [Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von J. S. SCHRÖTER].
- GÖRGES, J. (1954): Marines Unterstamp von Epterode südlich Großalmerode. – Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **82**, S. 190–195, Wiesbaden.
- KAUP, J. J. (1832–1835): Description d'ossements fossiles de Mammifères inconnus jusqu'à présent, que se trouvent au Muséum grand-ducal de Darmstadt. Mit Atlas., Darmstadt.
- KLIPSTEIN, A. VON & KAUP, J. J. (1836): Beschreibung und Abbildungen von dem in Rheinhessen aufgefundenen colossalen Schedel des Dinotherii gigantei mit geognostischen Mittheilungen über die knochenführenden Bildungen des mittelrheinischen Tertiärbeckens. 38 S., Darmstadt.

- LEONHARD, K. C. VON (1836): Geologie oder Naturgeschichte der Erde auf allgemein faßliche Weise abgehandelt. 1, 456 S., zahlreiche Abb. im Text, 14 Taf., Stuttgart.
- LEPSIUS, G. R. (1883): Das Mainzer Becken, geologisch beschrieben. 181 S., 1 geol. Kt., Darmstadt (Bergsträsser).
- LUDWIG, R. (1855): Versuch einer geographischen Darstellung von Hessen in der Tertiärzeit. – Notizbl. Ver. Erdkde. u. verw. Wiss., S. 97–105 u. 113–119, Darmstadt.
- (1863a): Das Tertiärgestein um die aus Rotliegendem bestehende Höhe zwischen Nackenheim, Lörzweiler, Dexheim und Nierstein. – Notizbl. Ver. Erdkde. u. mittelrhein.-geol. Ver., (III) 2, S. 128–132, Darmstadt.
- (1863b): Ältere Sedimentgesteine von Melaphyr durchbrochen zwischen Bodenheim, Nierstein und Dexheim in Rheinhessen. – Notizbl. Ver. Erdkde. u. mittelrhein.-geol. Ver., (III) 2, S. 107–110, Darmstadt.
- (1864): Die Sande, Thone und Mergel der Oligocänformation in Rheinhessen. – Notizbl. Ver. Erdkde. u. mittelrhein.-geol. Ver., (III) 3, S. 121–129, Darmstadt.
- MEYER, H. VON (1843): Summarische Übersicht der fossilen Wirbelthiere des Mainzer Tertiär-Beckens mit besonderer Rücksicht auf Weisenau. – N. Jb. Mineral. etc., S. 379–410, Stuttgart.
- OEYNSHAUSEN, C. VON & DECHEN, H. VON & LA ROCHE, H. VON (1825): Geognostische Umriss der Rheinländer zwischen Basel und Mainz mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen des Steinsalzes. 2. Teil, 443 S., Essen (G. D. Bädecker).
- REUSS, A. E. (1853): Über einige Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen des Mainzer Beckens. – N. Jb. Mineral. etc. S. 670–679, Taf. 9, Stuttgart.
- (1863): Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferenfauna. III. Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. IV. Die Foraminiferen des Septarienthones von Kreuznach. – Sitz.-Ber. kgl. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 48, S. 36–71, Taf. 1-8, Wien.
- (1866): Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. Ein Beitrag zur Fauna der mitteloligozänen Tertiärschichten. – Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 25, S. 1–98, 11 Taf., Wien.
- SANDBERGER, F. VON (1863): Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. 458 S., 35 Taf., Wiesbaden (Kreidel).
- SONNE, V. (1974): Einführung in die Geologie des Mainzer Beckens. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 56, S., 35–39, 1 Tab., Stuttgart.
- STEININGER, J. (1819): Geognostische Studien am Mittelrheine. VIII + 223 S., Mainz (Kupferberg).
- STEUER, A. (1909): Die Gliederung der oberen Schichten des Mainzer Beckens und über ihre Fauna. – Notizbl. Ver. Erdkde. Darmstadt, (IV) 30, S. 41–67, Darmstadt.
- (1912): Marine Conchylien aus dem Mainzer Becken I. – Abh. großherzgl. hess. geol. Landesanst., (VI) 1, S. 1–65, 8 Taf. Darmstadt.
- VOLTZ, F. (1852): Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Großherzogthums Hessen. 169 S., 1 geol. Übersichtskt., Mainz (Zabern).
- WAGNER, W. (1926): Erläuterungen zur geologischen Karte von Hessen 1:25000, Blatt Wöllstein-Kreuznach. 118 S., 4 Taf., Darmstadt.
- (1931): Erläuterungen zur geologischen Karte von Hessen 1:25000, Blatt Ober-Ingelheim. 118 S., Darmstadt.
- (1935): Geologische Karte von Hessen 1:25000, Blatt Wörrstadt, Darmstadt.
- (1938): Das Mainzer Becken. Eine Zusammenstellung unter besonderer Berücksichtigung der Rheintaltektonik. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 27, S. 25–62, 3 Textbeil., Stuttgart.

- WAGNER, W. (1956): Zur Frage der Altersbeziehung von Meeressand zu Rupelton im Mainzer Becken und im Rheintalgraben. – Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **84**, S. 212–215, Wiesbaden.
- WAGNER, W. & MICHELS, F. (1930): Erläuterungen zur geologischen Karte von Hessen 1:25000, Blatt Bingen-Rüdesheim. 167 S., 3 Taf., Darmstadt.
- WEILER, W. (1959): Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. GÖRGES: „Marines Unterstamp von Epterode südlich von Großalmerode“. Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **84**, S. 209–211, Wiesbaden.
- WEINKAUFF, H. C. (1865): Ein Beitrag zur Kenntniss der Tertiär-Bildungen in der hessischen Pfalz und den angrenzenden preussischen und bayrischen Bezirken. – N. Jb. Mineral. etc., S. 171–211, Stuttgart.

Anschrift des Autors: Prof. Dr. VOLKER SONNE, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Emmeransstraße 36, D–6500 Mainz.

Manuskript eingegangen am 30. 6. 1980