

Zur geologischen Lage der Thüringer Städtekette

Mit 3 Abbildungen und 4 Tabellen

GERD SEIDEL

Abstract

SEIDEL, G.: The geological position of the Thuringian chain of cities

The paper deals with the geological position along the Thuringian chain of cities. The appearance of geological resources is considered as basis for development of the condense city region.

Key words: Thuringian chain of cities, Thuringian Basin, Condense city region

Kurzfassung

Es wird die geologische Lage der Thüringer Städtekette beschrieben. Das Geopotential stellte und stellt eine gute Grundlage für die Entwicklung dieses Verdichtungsraumes dar.

Schlüsselwörter: Thüringer Städtekette, Thüringer Mulde, Verdichtungsraum

1 Einleitung

Die Thüringer Städtekette spielt in Thüringens Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur eine bedeutende Rolle. Hier soll die geologische Lage der Städte Eisenach, Gotha, Erfurt, Weimar, Jena, Gera und Altenburg sowie die geologische Lage der Städtekette insgesamt behandelt werden. Abb. 1 zeigt die Lage dieser Städte.

2 Die geologische Lage der einzelnen Städte

2.1 Eisenach

Die Geologische Karte Eisenach (West) im Maßstab 1:25.000 und deren Erläuterungen (BEYNSCHLAG & NAUMANN 1913) geben einen guten Einblick in den geologischen Aufbau des Stadtgebietes von Eisenach. Einen Überblick über die Geologie von Eisenach vermitteln die Arbeiten von GEYER et al. (o. J.) und GEYER et al. (1999).

Ein kleiner Teil von Eisenach liegt auf Oberrotliegend der Eisenacher Senke des Thüringer Waldes (s. Abb. 1), der größte Teil auf Zechstein, Trias, Jura und Quartär der Thüringer Mulde.

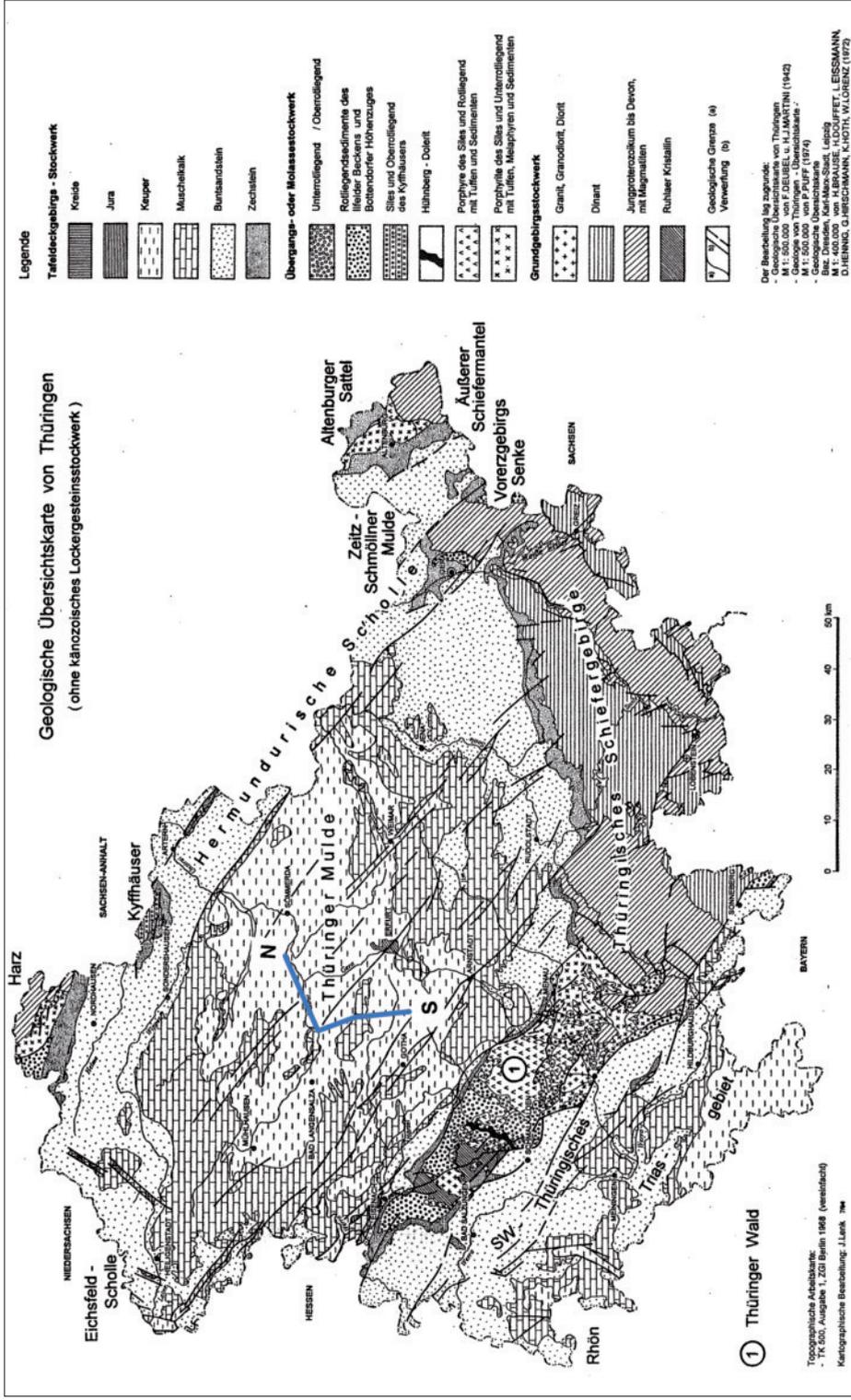


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte von Thüringen (nach KASTNER et al. 2003). Blaue Linie mit Endpunkten S und N gibt Verlauf des geologischen Schnittes von Abb. 2 wieder.

Der Zechstein (s. Tab. 1), Buntsandstein (s. Tab. 2) und Muschelkalk (s. Tab. 3) befinden sich mit ihren geringen Mächtigkeiten auf der Eichsfeldschwelle. Die geringen Mächtigkeiten des Unteren und Mittleren Keupers (s. Tab. 4) sind auf die Mächtigkeitsabnahme zum Beckenrand im Westen zurückzuführen. Im Rät nehmen die Mächtigkeiten von Gotha nach Eisenach bis nach Göttingen (VATH 2005) zu. Das Quartär besteht im Untergrund von Eisenach aus weichselzeitlichem Löß sowie Fließerden und holozänen fluviatilen Sedimenten der Hörsel (mit Nebenbächen).

Der Thüringer Wald begrenzt Eisenach im SW. Der Hauptteil von Eisenach liegt am NNE-Rand des Thüringer Waldes und im Creuzburger Graben. In diesem Gebiet verläuft auch die Hörselaue, die bis zur Werraau reicht.

Insgesamt bestimmt die Lage von Eisenach das Rotliegend des Thüringer Waldes, die Eichsfeldschwelle, der Creuzburger Graben und die Hörselaue.

Eisenach ist über das Hörseltal einerseits mit dem Werratal und andererseits mit Gotha im Schienenverkehr verbunden. Im Stadtzentrum von Eisenach dominieren die Naturwerksteine Schaumkalk, Rätsandstein und Wartburgkonglomerat (KATZSCHMANN 1989).

2.2 Gotha

Die Geologische Karte 1:25.000 Blatt Gotha (UNGER et al. 1976) sowie die dazu gehörigen Erläuterungen (UNGER et al. 1994) geben einen guten Einblick in die Geologie von Gotha.

Diese Stadt befindet sich über mächtigem Werrasalz der Thüringer Wald-Vorsenke. Der insgesamt ca. 350 m mächtige Zechstein (s. Tab. 1) gehört zur Thüringischen Senke. Auch die großen Mächtigkeiten des Buntsandsteins, Muschelkalkes und Keupers (s. Tab. 2 bis 4) sprechen für die Lage in der Thüringischen Senke.

Den Untergrund der Stadt bilden vorwiegend der Keuper und untergeordnet der Muschelkalk sowie das Quartär. Gotha liegt im Bereich der Eichenberg-Gotha-Arnstädter Störungszone, zu der auch der Seeberg gehört.

Gotha ist nördlich vom Seeberg vorbei sowie durch das Apfelstädttal und Geratal mit Erfurt im Schienenverkehr verbunden. Im Zentrum von Gotha dominieren an den Bauwerken die Rätsandsteine (KATZSCHMANN 1989).

2.3 Erfurt

REICHARDT (1932) vermittelt mit seiner Geologischen Umgebungskarte von Erfurt (Ausschnitte von Blättern Erfurt, Erfurt-N, Erfurt-W und Erfurt-NW) und deren Erläuterungen einen Überblick über die Geologie von Erfurt. SEIDEL (1977) stellt den prä-quartären Untergrund in einer Umgebungskarte von Erfurt mit gleichem Blattschnitt dar.

Folgende Geologische Karten im Maßstab 1:25.000 bringen neue Ergebnisse zur Geologie von Erfurt: Blatt Erfurt NW (SEIDEL & UNGER 1975) sowie deren Erläuterungen (SEIDEL et al. 1994), Blatt Erfurt-W (KATZSCHMANN & SEIDEL 1998) sowie deren Erläuterungen (KATZSCHMANN et al. 2006) und Blatt Erfurt (KÄSTNER & SEIDEL 1996) sowie deren Erläuterungen (KÄSTNER et al. 1996). KRAUSE & KATZUNG (1997, 1998) beschreiben neue Ergebnisse von der Erfurter Störungszone. RIESE (1987) erarbeitet eine naturräumliche Gliederung des Gebietes der Stadt Erfurt.

Tab 1: Ausbildung des Zechsteins. F.- Formation, B.- Bohrung, Bl.- Blatt, A-Allersulfat, T-Tonstein, Ä-Äquivalent, U.- Unterer, M.- Mittlerer, O.- Oberer. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an.

	B. Creuzburg 1 u. 2 bei Eisenach, Aufnahme: Merz	Bl. Gotha, UNGER et al. 1994	Bl. Erfurt, KÄSTNER & SEIDEL 1996	Bl. Weimar, KAMMERER & MICHEL 2001	Gebiet von Jena, SEIDEL 1993	Bl. Gera, SEIDEL 2009, 2011	Bl. Altenburg SEIDEL 2011
Fulda-F.	27	19,5–29,5	ca. 25	20,3	23	ca.40	30
O. Aller-, Ohre- u. Frieslandton	17–20,5	5,5–13,2	ca. 10	14,1	5,2	5	
O. Allersulfat Allersalz U. Allersulf.	0,8–1,3 (A)	0,1–0,4 0–2,6 0,4–0,6	0,7–0,8 (A)	0,45 (A)	1 (A)	–	6(T)
U. Allerton	?	1	0,6–0,9	0,55	ca. 2	5	
O. Leineton	?	0,5			ca. 3		
Leinesalz	0–12,4	0–28,7	?	1,5 (Ä)	–	–	–
Leinesulfat	25–26,9	13,5–29,5	6,1–7,05	2,4	3–8	–	0–7
Leinekarbonat	6,9–8,35	4,5–14,15	21	20,5	16–25	10–17	3–10
U. Leineton	2,35	ca. 3	2	2,4	1–5	6	1–7
O. Staßfurtton	3,27	ca. 3			2–5		7–10
O. Staßfurtsulfat	1,1–1,2	0,5–0,7	–	–	–	–	–
Staßfurtsalz bzw. Äquivalent	3,5–4,1 (Ä)	3,2–10	0–ca.10	0–ca.10	–	–	–
U. Staßfurtsulfat	7,9–12,3	3–9	ca. 6	3,8	2–19	–	–
Staßfurtkarbonat (mit O. Werrakarbonat)	19,3–22,2	21–40,65	47,5–51,9	–45,9	3–31	– ?	–
O. Werrasulfat	3,6 (z. T. Karbonat)	10	ca.10–20	15,8	12–59	10	0–10 (z.T. Karbonat)
O. Werraton	6	3,5	?	4,5	ca. 5	5	4–23
Werrasalz	50,6	87–280	20–200	45–114	0–38	0 (aus- gelaugt)	–
U. Werrasulfat	18,6	15,2	ca. 30–100	33	12–73	0–6	0–1
M. Werraton	–	–	–	–	–	0–10	0–22
U.Werrakarbon.	70	4,4	ca. 3	2,7	1–50	0–51	0–9
U. Werraton	–	0,43	ca. 1	0,55	0–ca.1	0–ca.1	–
Zechstein	277	351	321	247	222	118	101

Tab 2 : Ausbildung des Buntsandsteins. B.- Bohrung, Bl.- Blatt, F. – Formation. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an.

	B. Creuzburg 1 u. 2 bei Eisenach, Aufnahme: Merz	Bl. Gotha UNGER et al. 1994	Bl. Erfurt Kästner & SEIDEL 1996	Bl. Weimar- KAMMERER & MICHEL 2001	Jena SEIDEL 1993	Gera SEIDEL 2009
Röt-F.	130 (mit bis 10 Salz)	140–160 (mit bis 40 Rötsalz)	133–136 (zusätzlich bis ca. 60 Salz)	131,5 (zusätz- lich bis 13 Salz)	ca. 130	
Solling-F.	4	10	15–17	27,5	15	
Hardegsen-F.	35–38	38–47	51–56,5	49	50	
Dethfurt-F.	27–29	26–31	32,5–36	37,5	40	
Volpriehausen-F.	95–99	97–102	103–107	103,5	85	
Mittlerer Bunt- sandstein	162–168	ca. 180	207–211	217,5	190	
Bernburg-F.	130–143	116–131	130,5–133	119	94	
Calvörde-F.	161–167	163–180	154–158,5	151,5	113	ca. 105
U. Buntsandstein	297–304	ca. 300	287–289	270,5	207	
Buntsandstein (ohne Salz)	586	590	632	619,5	527	

Der mächtige Zechstein bei Erfurt (s. Tab. 1) beweist die Lage dieses Gebietes in der Thüringischen Senke. Auch die Werra-Formation allein (SEIDEL 2010, Abb. 6) deutet die Thüringische Senke an. Untergeordnet zur Thüringischen Senke tritt mächtiges Werrasteinsalz in der Thüringer Wald- Vorsenke auf, das von SW bis etwa zur Erfurter Störungszone reicht. Nordöstlich dieser Störungszone befindet sich die Anhydritplattform (s.a. Abb. 2).

Im Unteren Buntsandstein kann man die Thüringische Senke in der tonigen Fazies der Calvörde-Folge und der Verbreitung der Ooide in Calvörde- und Bernburg-Formation (LANGBEIN 1970) erkennen.

Die Mächtigkeiten der Dethfurt- und Hardegsen-Formation des Mittleren Buntsandsteins sowie der Röt-Formation belegen ebenfalls die Thüringische Senke im Gebiet von Erfurt (s. Tab. 2). Das trifft auch für den Muschelkalk insgesamt und einige Schichten des Keupers zu (s. Tabellen 3 und 4).

Die präglazialen Schotter des Gera-Unstrut-Systems befinden sich über der Thüringischen Senke. Das Elstereis schob sich von NNE kommend bis zum Fahner und Steiger Sattel vor und überschritt die Sattelachse (Fahner und Steiger Sattel) an ihrem Tiefpunkt (Brühler Hohlweg). Die postglazialen Schotter des Gera-Unstrut-Systems liegen auch über der Thüringischen Senke. Vielleicht war die Thüringische Senke auch im Quartär wirksam?

Im Stadtgebiet von Erfurt treten die Schichten des Muschelkalkes und des Keupers zu Tage, die z. T. von quartären Sedimenten bedeckt sind. Der Hauptteil von Erfurt liegt in der Erfurter Mulde, der SW-Teil im Fahner und Steiger Sattel. Die Erfurter Störungszone verläuft vorwiegend in der Erfurter Mulde. Sie dringt im SE in den Steiger Sattel ein.

Die Bahnleihe von Erfurt nach Weimar verlaufen in der Erfurter Mulde. Das Stadtzentrum von Erfurt zeigt Schaumkalk und Rätsandstein, aber auch Elbsandstein (KATZSCHMANN 1989) als Werksteine in alten Bauwerken.

Tab 3: Ausbildung des Muschelkalkes. B.- Bohrung, Bl.- Blatt. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an.

	Bischofroda, Eisenach u. B. Creuzburg I u. 2, REIN 2009, ERNST& BEUTLER 1977, Aufnahme: Merz	B. Gotha, UNGER et al. 1994	Bl. Erfurt, KÄSTNER et al. 1996	Bl. Weimar, KAMMERER et al. 2001	Jena, SEIDEL 1993
Ceratitenschichten	56	58	52	> 46	> 40
Trochitenkalk	5–7	9	7	7	8
Oberer Muschelkalk	62	61	ca. 70	68–70	60
Oberer Dolomit	10,5			7	7–20
Obere Rückstands- bildungen	34,5			18	27–40
Mittlerer Dolomit	6			7	7–8
Untere Rückstands- bildungen	21,5			5	12–20
Unterer Dolomit	10			9	7–11
Mittlerer Muschelkalk	59–64	78	61–114	45–85	60–85
Schaumkalkzone	9			7,5	11–12
Oberer Wellenkalk	19			18,5	19–21
Terebratulazone	4			4	3–4
Mittlerer Wellenkalk	23			24,5	22–27
Oolithzone	9			5	7–8
Unterer Wellenkalk	40			41,5	36–39
Unterer Muschelkalk	91–103	103	99,5	ca. 100	104,5
Muschelkalk	221	242	257	234	237

Tab 4: Ausbildung des Keupers. Bl. – Blatt. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an.

	Creuzburg-Ei- senach, ERNST & BEUTLER 1977, Ernst u. Geyer (mündliche Mitteilung 2008)	Großer See- berg bei Go- tha, UNGER et al. 1994	Bl. Erfurt, KÄSTNER et al. 1996, Bl. Erfurt NW, SEIDEL, UNGER et al. 1994	Bl. Weimar, KAMMERER et al. 2001	Jena SEIDEL 1993
Rät	67	54			
Steinmergelkeuper	129	138			
Heldburggipsmergel	20 (–40)	37	> 18		
Bunte Mergel	25–35	51	30		
Lehrbergschicht	6	9	2–4		
Rote Wand	23–26	31	30–43		
Schilfsandstein	25–26	29	30–40		
Unterer Gipskeuper	140–150	169,4	150–170	> 60	
Mittlerer Keuper	390	464,4			
Unterer Keuper	47	52	50–60	ca. 55–60	ca. 42
Keuper	504	570			

2.4 Weimar

Den geologischen Untergrund von Weimar beschreiben MICHAEL (1928), WIEFEL (1971) und STEINER (1974). Einen neuen Überblick zur Geologie von Weimar geben die Arbeiten (mit geologischen Karten) von DOCKTER & STEINMÜLLER (1995), DOCKTER et al. (1996), THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR GEOLOGIE (1998), KAMMERER & MICHEL (1999) sowie KAMMERER et al. (2001).

Die Mächtigkeiten des Zechsteins, Buntsandsteins, Muschelkalkes sowie des Keupers (s. Tab. 1 bis 4) sprechen für eine Lage in der Thüringischen Senke.

Den Untergrund von Weimar bilden die Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalkes, des Unteren und Mittleren Keupers sowie des Quartärs (z. T. mit Travertin). Weimar liegt vorwiegend in der Erfurter Mulde, die von der Ilmtalstörungszone durchzogen wird. Zum Teil reicht Weimar auf den Ettersberg-Sattel.

Die Bahnleiße von Weimar nach Jena verlaufen z. T. am NE-Rand des Ilmtalgrabens sowie z. T. über die Hochfläche bei Großschwabhausen in das Leutral und Saaletal (mit starkem Gefälle). Die älteren Bauwerke des Stadtzentrums von Weimar enthalten als Werksteine vorwiegend Travertin und Buntsandstein (SEIDEL & STEINER 1988).

2.5 Jena

Der geologische Bau des Untergrundes von Jena geht aus den Geologischen Karten im Maßstab 1:25.000 Jena und Jena-Süd (früher Kahla) und deren Erläuterungen hervor (NAUMANN 1928 sowie NAUMANN et al. 1929). Neuere Angaben zur Geologie von Jena findet man bei SEIDEL (1993).

Der Zechstein im Untergrund von Jena belegt mit seiner nach E abnehmenden Mächtigkeit (s. Tab. 1) und den unter dem Saaletal angetroffenen Riffen den Beginn des Ostthüringischen Randgebietes. Dafür spricht auch die im Buntsandstein angetroffene Mächtigkeit (s. Tab. 2). Die Muschelkalk-Mächtigkeit zeigt den Einfluss der Thüringischen Senke (Tab.3). Eine mächtige Trochitenkalkfazies (auf Kosten der Tonplattenfazies der Ceratitenschichten, REIN 2009) deutet das Ostthüringische Randgebiet an. Der Untere Keuper weist dagegen eine reduzierte Mächtigkeit auf (s. Tab. 4), die den Beginn des Ostthüringischen Randgebietes belegt.

Den geologischen Untergrund von Jena bestimmen die zu Tage tretenden Schichten des Mittleren und Oberen Buntsandsteins sowie des Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalkes. Relikte von tertiären Sedimenten findet man noch auf den Hochflächen um Jena. Die Elster-, Saale- und Weichselzeitlichen Terrassen, Löß- und Schwemmlermbildungen überdecken z. T. die Trias-Schichtenfolgen. Das tief eingeschnittene Saaletal dominiert mit seinen Nebentälern die Stadt.

Die Bahnstrecke von Jena nach Gera verläuft vom Saaletal in das Rodatal über die präeoäne Landoberfläche in das Erlbachtal zum Elstertal. Zwischen Jena und Gera gibt es folgende neuere Geologische Karten im Maßstab 1:25.000: Bürgel (PUFF et al. 1961), Stadtroda (SEIDEL et al. 1975), Eisenberg (PUFF et al. 1985a) und Münchenbernsdorf (SEIDEL et al. 1975, HEINZE et al. 1981) mit entsprechenden Erläuterungen. Die Bauwerke der Altstadt von Jena enthalten vorwiegend Terebratulakalk, Schaumkalk und Buntsandstein (SEIDEL 1993).

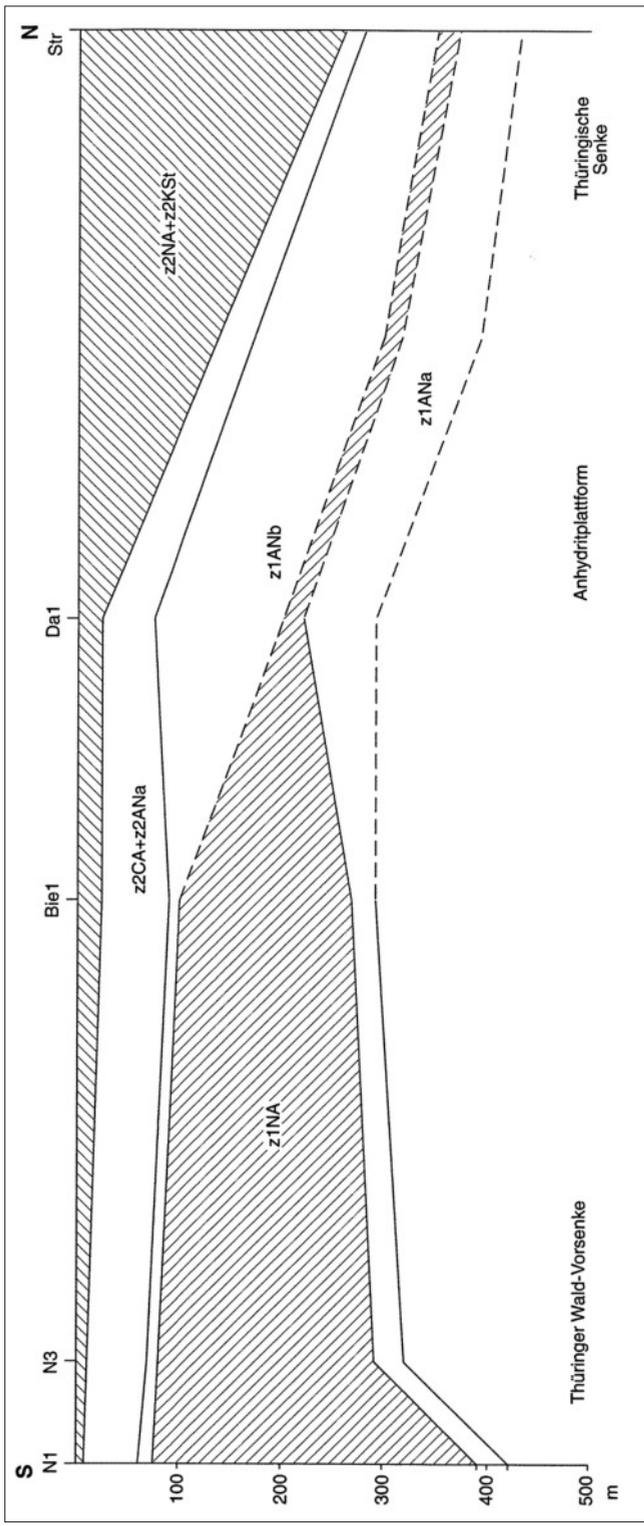


Abb. 2: Geologischer Schnitt der Werra-Formation durch die Thüringer Wald-Vorsenke und die Anhydritplattform bei Erfurt. N 1 – Bohrung Neudietendorf 1, N 3 – Bohrung Neudietendorf 3, Ble – Bohrung Bienstädt, Da – Bohrung Dachstädt 1, Str – Bohrung Straußfurt. z1ANa – Unteres Werrasulfat, z1NA – Werrasalz, z1ANb – Oberes Werrasulfat, z2Ca + z2ANa – Staßfurtkarbonat und Unteres Staßfurtsulfat, z2NA + z2KSt – Staßfurtsalz und Kaliföz Staßfurt.

2.6 Gera

Die Geologischen Karten im Maßstab 1:25.000 Blatt Gera (ZIMMERMANN 1930) und Blatt Gera-N (früher Langenberg, PUFF et al. 1985b) stellen den Untergrund von Gera dar. In den dazugehörigen Erläuterungen (ZIMMERMANN 1930, HORNIG et al. 1981) beschreiben die Autoren Schichtenfolgen und Tektonik. Ein neueres Themenheft gibt die Geologie und Geotope in Gera und Umgebung wieder (RUSSE et al. 2008).

Die Mächtigkeiten des Zechsteins (s. Tab. 1) und der Calvörde-Formation des Buntsandsteins (s. Tab. 2) belegen die geologische Stellung von Gera im Südostthüringischen Randgebiet. Während der Werra-Formation ragte eine von Steinsalz erfüllte Bucht von NNE über Schellbach und Bad Köstritz bis ins Stadtgebiet von Gera hinein (s. RUSSE 1994, SEIDEL 2011). Gera liegt größtenteils auf der Hermundurischen Scholle (s. Abb. 1), die durch das Tal der Weißen Elster angeschnitten wird. Es treten die Schichtenfolgen des Schiefergebirges, Oberrotliegend, Zechsteins und Buntsandsteins zu Tage. Auf diesen Schichten liegen z. T. quartäre Sedimente.

Die Bahngleise von Gera nach Altenburg verlaufen aus dem Elstertal ins Gessental über das Schiefergebirge bei Ronneburg, ins Sprottetal und Pleißetal bis nach Altenburg. Im Stadtzentrum von Gera findet man vorwiegend folgende Naturwerksteine: Kraftsdorfer Sandstein (Bernburg-Formation), Zechsteinkarbonate, Granite und Schaumkalk. Weiterhin tritt gehäuft Elbsandstein auf (KATZSCHMANN & SEIDEL 1993).

2.7 Altenburg

Die Geologische Karte im Maßstab 1:25.000 Blatt Altenburg und die dazugehörigen Erläuterungen (GLÄSSER 1995 sowie GLÄSSER et al. 1995) geben einen guten Überblick über den Untergrund von Altenburg.

Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass Altenburg mit seinen geringen Zechsteinmächtigkeiten im Ostthüringischen Randgebiet liegt. Abb. 3 (nach GLÄSSER et al. 1995, Abb. 4.1, z.T. verändert) zeigt den Schichtausfall in der Werra- und Staßfurt-Formation am Zechsteinrand auf Blatt Altenburg.

Altenburg liegt im Altenburger Sattel auf Siles- und Rotliegendgesteinen sowie im NE-Teil der Zeitz-Schmöllner Mulde auf Zechstein (s. Abb. 1).

Im Altenburger Land zählen zu den häufigsten verbauten Werksteinen die Vulkanite des Rotliegend und die Sandsteine des Zechsteins sowie des Buntsandsteins (HAASSENGIER et al. 1996).

3 Die geologische Lage der Städtekette insgesamt

Die Thüringer Städtekette verläuft von der Eichsfeldschwelle (Eisenach) durch die Thüringische Senke (Gotha, Erfurt, Weimar, z.T. Jena) zum Ostthüringischen Randgebiet (Gera, Altenburg).

In der tektonisch entstandenen Thüringer Mulde bildet die Thüringer Städtekette die etwa W-E verlaufende Diagonale zwischen Eisenach und Gera. Gera liegt größtenteils bereits auf der Hermundurischen Scholle und Altenburg im Altenburger Sattel sowie in der Zeitz-Schmöllner Mulde. Die andere Diagonale der Thüringer Mulde verläuft von Saalfeld am Thüringischen Schiefergebirge (südlich Rudolstadt in Abb. 1) über Erfurt nach Scharzfeld am Harzrand (nordwestlich von Nordhausen in Abb. 1). Erfurt liegt im Schnittpunkt beider

Diagonalen im Mittelpunkt der Thüringer Mulde, aber nicht im Tiefpunkt, der sich am NE-Rand der Thüringer Mulde (nordwestlich von Sömmerda in Abb. 1) befindet. In der anderen Diagonale der Thüringer Mulde vom Thüringischen Schiefergebirge zum Harz ist keine analoge Städtekette entwickelt.

Der Keuper in den Mulden zwischen Gotha und Weimar bildet i.d.R. einen weitgehend ebenen Baugrund, der z.T. von Lehm bedeckt ist. Das trifft auch für die Tallagen zu. In den Sätteln und Störungszonen ist der Baugrund stärker geneigt und nur mit erhöhtem Aufwand zu bebauen. In den letzten Jahren beobachtet man z.T. eine starke Bebauung auf den ebenen Flächen in den Zwischengebieten der Städte. Leider handelt es sich bei den ebenen und flach geneigten Flächen auch um gute Böden, die der Landwirtschaft entzogen werden.

Die Flüsse, die z.T. Verkehrsbauten in W-E-Richtung erschweren, sind für die Verkehrstrassen und damit für die Verbindung dieser Städte mit dem Umland von Bedeutung. Sie ermöglichen insbesondere den vier größten thüringischen Städten Erfurt, Weimar, Jena und Gera durch

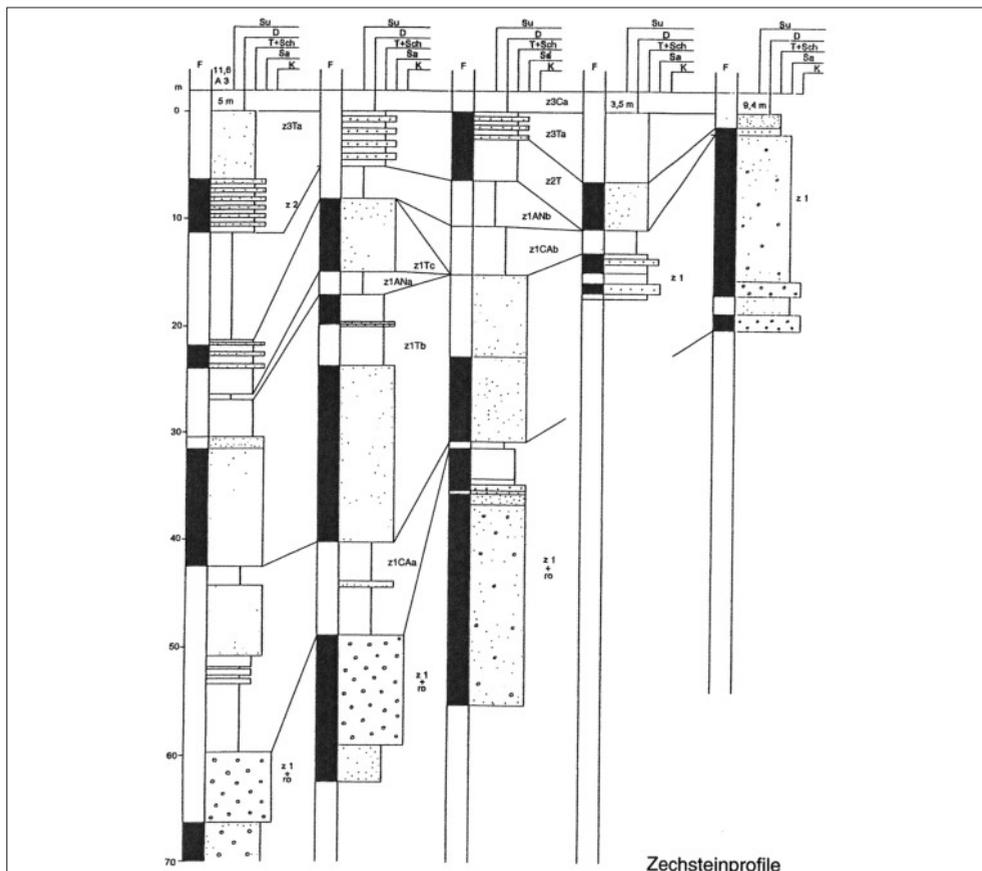


Abb. 3: Ausbildung der Werra-, Staffurt- und unteren Leine-Formation von W nach E auf Blatt Altenburg (nach GLÄSSER et al. 1995, Einstufung z. T. verändert). ro – Oberrotliegend, z1 – Werra-Formation, z1CAa – Unteres Werrakarbonat, z1Tb – Mittlerer Werraton, z1ANa – Unteres Werrasulfat, z1Tc – Oberer Werraton, z1ANb – Oberes Werrasulfat, z1CAb – Oberes Werrakarbonat, z2T – Staffurton, z3Ta – Unterer Leineton, z3CA – Leinekarbonat. Su – Sulfatstein, D – Dolomitstein, T + Sch – Ton- und Schluffstein, Sa – Sandstein, K – Konglomerat.

die Gera, Ilm, Saale bzw. Weiße Elster eine gute Anbindung an südwestlich und nordöstlich davon liegende Gebiete. Eisenach hat über die Hörsel eine Anbindung an die Werra und Altenburg über die Blaue Flut und den Gerstenbach an die Pleiße. Nur Gotha besitzt keine unmittelbare Verbindung zu solchen Flüssen. Die Flüsse bieten Oberflächenwasser und bilden Grundwasser, die der Wasserversorgung dienen.

Löß-, Schwemmlehm und Auelehm bieten eine gute Grundlage für Landwirtschaft und Gartenbau. Im Gebiet der Städtekette treten die Rohstoffe Steinsalz, Werksteine, Kalksteine sowie Magmatite für Brecherprodukte, Kies, Sand, Ton und Lehm auf. Diese naturräumliche Ausstattung begünstigten und begünstigen z. T. noch heute eine überdurchschnittliche industrielle Entwicklung der Städtekette. Hier leben etwa 1/3 der Einwohner Thüringens. In dem Verdichtungsraum der Städtekette gibt es zwei Universitäten, eine Hochschule für Musik und Fachhochschulen.

Wie aus den Ausführungen zum Kenntnisstand der Geologie der einzelnen Städte hervorgeht, ergibt sich im Gebiet der Städtekette ein hervorragender regionalgeologischer Kenntnisstand. So sind z. B. fast alle Messtischblätter im Gebiet der Städtekette durch die Revisionskartierung erfasst und mit Erläuterungen gedruckt. In der Städtekette erarbeitete man auch wichtige Grundlagen für die Regionale und Angewandte Geologie von Thüringen insgesamt.

4 Dank

Der Verfasser dankt Herrn Dr. J. Jungwirth, Jena, für die Durchsicht der Arbeit und für Hinweise.

5 Literatur

- BEYSLAG, F. & NAUMANN, E. (1913): GK 25 und Erläuterungen zur GK 25 Blatt Eisenach (West) Nr. 5027. – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.
- DOCKTER, J. & STEINMÜLLER, A. (1995): GK 25 Blatt Weimar-E Nr. 5034.– Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- DOCKTER, J.; STEINMÜLLER, A.; BAURIEGEL, A.; CEBULLA, R.; HANUSSEK-BIERMANN, M.; HÄNEL, M.; HECHT, G.; KUHN, G.; PUSTAL, I.; SCHRÖDER, N.; SEIDEL, G. & SIPPEL, U. (1996): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Weimar Ost Nr. 5034. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- ERNST, W. & BEUTLER, G. (1977): Exkursionsführer Triaskolloquium Eisenach der GGW. – Berlin: 1–26.
- GEYER, R.; SCHUBERT, A. & WEIGEL, H. (o. J.): Geologische Naturdenkmale im Landkreis Eisenach – Schriftenreihe Naturdenkmale im Landkreis Eisenach: 1–32.
- GEYER, R.; JAHNE, H. & STORCH, S. (1999): Geologische Sehenswürdigkeiten des Wartburgkreises und der kreisfreien Stadt Eisenach. – Naturschutz im Wartburgkreis **8**: 1–188.
- GLÄSSER, W. (1995): GK 25 Blatt Altenburg Nr. 5040. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- GLÄSSER, W. mit Beiträgen von HÄNEL, M.; HECHT, G.; HILLER, W.; KATZSCHMANN, L.; MÄDLER, J.; MICHEL, C.; PUSTAL, I.; SEIDEL, G. & WIEFEL, H. (1995): Erläuterungen zur GK 25. Blatt Altenburg Nr. 5040. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- HAASSENGIER, C.; LINDNER, K. & KATZSCHMANN, L. (1996): Naturwerksteine des Altenburger Landes. – Geowiss. Mitt. von Thür. **4**: 55–77.

- HEINZE, M. P.; PUFF, P.; SCHLEGEL, G.; SEIDEL, G. & STEINMÜLLER, A. (1981): Erläuterungen zur GK 25 der Blätter Stadtroda, Münchenbernsdorf, Neustadt und Triptis. – ZGI, Berlin.
- HORNIG, W.; PUFF, P.; SCHLEGEL, G.; SEIDEL, G. & STEINMÜLLER, A. (1981): Erläuterungen zur GK 25 der Blätter Eisenberg und Langenberg. – ZGI, Berlin.
- KAMMERER, T. & MICHEL, C. (1999): GK 25 Blatt Weimar Nr. 5033. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- KAMMERER, T.; MICHEL, C.; BAURIEGEL, A.; CEBULLA, R.; GRASSETT, T.; HOLZHEY, G.; JUDERSLEBEN, G.; KÄSTNER, H.; KUHN, G.; MEISSNER, M.; PUSTAL, I. & SIPPEL, U. (2001): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Weimar Nr. 5033. – TLUG, Jena.
- KÄSTNER, H. & SEIDEL, G. (1996): GK 25 Blatt Erfurt Nr. 5032. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- KÄSTNER, H.; SEIDEL, G.; GESANG, H.; HOLZHEY, G.; KATZSCHMANN, L.; MÄDLER, J.; MEISSNER, M.; MICHEL, C. & PUSTAL, I. (1996): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Erfurt Nr. 5032. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- KÄSTNER, H.; SEIDEL, G. & WIEFEL, H. (2003): 3. Regionalgeologische Gliederung. – In: SEIDEL, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 14–23.
- KATZSCHMANN, L. (1989): Vorkommen, Verwitterung und Beständigkeit von Naturwerksteinen in den innerstädtischen Bereichen der Kreisstädte des Bezirkes Erfurt. – HAB-Dissertationen **17**: 1–160.
- KATZSCHMANN, L. & SEIDEL, G. (1993): Werksteine in den Städten des östlichen und südlichen Thüringer Beckens. – *Z. angew. Geol.* **39**: 63–70.
- KATZSCHMANN, L. & SEIDEL, G. (1998): GK 25 Blatt Erfurt-W Nr. 5031. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- KATZSCHMANN, L.; SEIDEL, G.; BIEWALD, W.; BRANDTNER, W.; GRASSETT, T.; HOLZHEY, G.; KÄSTNER, H.; MÄDLER, J.; MEISSNER, M. & PUSTAL, I. (2006): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Erfurt-W Nr. 5031. – TLUG, Jena.
- KRAUSE, T. & KATZUNG, G. (1997): Kompressionsformen in der Erfurter Störungszone bei Windischholzhäusern. – *Veröff. Naturkundemuseum Erfurt* **16**: 184–196.
- KRAUSE, T. & KATZUNG, G. (1998): Die Struktur der Erfurter Störungszone im Abschnitt Erfurt (Haarberg) - Klettbach (Thüringer Mulde). – *Veröff. Naturkundemuseum Erfurt* **17**: 211–234.
- LANGBEIN, R. (1970): Zur Petrologie des Buntsandsteins. – *Geologie* **18**: 1–131.
- MICHAEL, P. (1928): Geologische Karte und Begleitworte zur Geologischen Umgebungskarte von Weimar. – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.
- NAUMANN, E. (1928): GK 25 Blatt Jena Nr. 5035 und Erläuterungen. – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.
- NAUMANN, E.; SCHRÖDER, E.; DEUBEL, F. & HOPPE, W. (1929): GK 25 Blatt Kahla Nr. 5135 und Erläuterungen. – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.
- PUFF, P.; SCHLEGEL, G.; SEIDEL, G. & STEINMÜLLER, A. (1985a): GK 25 Blatt Eisenberg Nr. 5037. – ZGI, Berlin.
- PUFF, P.; SCHLEGEL, G.; SEIDEL, G. & STEINMÜLLER, A. (1985b): GK 25 Blatt Langenberg Nr. 5038. – ZGI, Berlin.
- PUFF, P.; UNGER, K.P.; HOFFMANN, R.; RUDOLF, R.; UHL, W. & HERRMANN, F. (1961): GK 25 Blatt Bürgel Nr. 5036. – ZGI, Berlin.
- PUFF, P.; & UNGER, K. P. (1970): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Bürgel Nr. 5036. – ZGI, Berlin.
- REICHARDT, A. (1932): Geologische Karte der Umgebung von Erfurt 1:25.000 und Begleitworte zur Geologischen Umgebungskarte – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.
- REIN, S. (2009): Stratigraphie und Fossilführung des Oberen Muschelkalkes bei Eisenach und Jena. – *Veröff. Naturkundemuseum Erfurt* **28**: 31–49.

- RIESE, A. (1987): Naturräumliche Gliederung des Gebietes der Stadt Erfurt. – Veröff. Naturkundemuseum Erfurt **6**: 38–47.
- RUSSE, B. (1994/1995): Die Wiederschließung der Solevorkommen im Bereich der ehemaligen Saline Heinrichshall (Bad Köstritz). – Veröff. Museum Gera, Naturwiss. Reihe Heft **21/22**: 43–72.
- RUSSE, C.; CREUZBURG, F.; FENGLER, H.-J.; PUSTAL, I.; SEIDEL, G.; HUCKRIEDE, H.; HEUSE, T.; KAMMERER, T.; KATZSCHMANN, L.; BRANDTNER, W.; RÖSLER, A.; BAURIEGEL, A.; GIESE, S.; NESTLER, A.; QUECK, T.; MUES, S.; WEISE, G. & RUSSE, B. (2008): Geologie und Geotope in Gera und Umgebung – Veröffentlichungen Museum für Naturkunde der Stadt Gera **35**: 1–296.
- SEIDEL, G. (1977): Geologische Umgebungskarte ohne quartäre Bildungen von Erfurt im Maßstab 1:25.000. – ZGI, Berlin.
- SEIDEL, G. (1993): Geologie von Jena. – Thüringischer Geologischer Verein, Jena: 1–68.
- SEIDEL, G. (2009): Faziesänderungen des Zechsteins und Buntsandsteins im Ostthüringischen Randgebiet zwischen Camburg und Gera. – Geowiss. Mitt. von Thür. **13**: 181–190.
- SEIDEL, G. (2010): Zur Stratigraphie, Fazies und Genese der Werra-Folge (Zechstein 1) in Thüringen. – Beitr. z. Geologie von Thür. **17**: 101–123.
- SEIDEL, G. (2011): Stratigraphischer Vergleich des Zechsteins von Thüringen mit dem Zechstein angrenzender Gebiete. – Mauritiana **21**: 1–15.
- SEIDEL, G. (2011): Faziesänderungen im Zechsteinrandgebiet zwischen Gera und Altenburg. – Beitr. z. Geologie von Thür. **18**: 25–44.
- SEIDEL, G. & STEINER, W. (1988): Baustein und Bauwerk in Weimar. – Tradition und Gegenwart, Weimarer Schriften Heft **32**: 1–96 u. Beiheft **32A**: 1–16, Stadtmuseum Weimar.
- SEIDEL, G.; STEINMÜLLER, A.; VON COLANI, V. & DITTRICH, W. (1975): GK 25 Blatt Münchenbernsdorf Nr. 5137. – ZGI Berlin.
- SEIDEL, G.; STEINMÜLLER, A.; DUPHORN, K.; GESANG, H.; PESTER, H. & PRETSCHOLD, H.H. (1975): GK 25 Blatt Stadtroda Nr. 5136. – ZGI, Berlin.
- SEIDEL, G. & UNGER, K. P. (1975): GK 25 Blatt Walschleben. – ZGI, Berlin.
- SEIDEL, G.; UNGER, K. P.; HABERMANN, G.; HANUSSEK-BIERMANN, M.; HOLZHEY, G. & PUSTAL, I. (1994): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Erfurt NW Nr. 4931. – Thüringische Landesanstalt für Bodenforschung, Weimar.
- STEINER, W. (1974): Der geologische Aufbau des Untergrundes von Weimar. – Weimarer Schiften zur Heimatgeschichte und Naturkunde **23**: 1–64.
- THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR GEOLOGIE (Hrsg., 1998): Geologie und Geotope in Weimar und Umgebung. Mit Geologischer Umgebungskarte im Maßstab 1:35.000. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- UNGER, K. P.; CEBULLA, R.; HOLZHEY, G.; KUHN, G.; MEISSNER, M.; PUSTAL, I.; SCHRAMM, H. & SEIDEL, G. (1994): Erläuterungen zur GK 25 Blatt Gotha Nr. 5030. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- UNGER, K. P.; SCHRAMM, H. & LÜBKE, H. (1976): GK 25 Blatt Gotha Nr. 5030. – ZGI, Berlin.
- VATH, U. (2005): Der Keuper im südlichen Niedersachsen bei Göttingen. – Cour.-Forsch.-Inst. Senkenberg **253**: 163–178.
- WIEFEL, J. (1971): Die ingenieurgeologischen Verhältnisse von Weimar. – Unveröffentlichte Diss. HAB Weimar.
- ZIMMERMANN, E. (1930): GK 25 . Blatt Gera Nr. 5138 und Erläuterungen. – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

Eingegangen am 09.08.2013

Prof. Dr. GERD SEIDEL
Ernst-Bloch-Ring 22
D-07743 Jena