

## Die Randfazies des Zechsteins bei Altenburg

Mit 1 Abbildung und 4 Tabellen

GERD SEIDEL

### Abstract

SEIDEL, G.: The basin border of the Zechstein by Altenburg

Fazies replacements of Zechstein-sediments show near Altenburg a wide variation, from anhydrite and dolomite till to different kinds of clastic profiles. Using a map of sedimentthickness and different faciestables the course of the Zechstein-basin-border can be demonstrated.

*Keywords:* Zechstein, basin border, Altenburg

### Kurzfassung

Die Faziesvertretungen des Zechsteins bei Altenburg zeigen eine große Vielfaltigkeit, vom Anhydrit bis zum Dolomit und zu verschiedenen Klastika. In einer Karte und in Tabellen wird der Verlauf des Zechsteinrandes nachgewiesen.

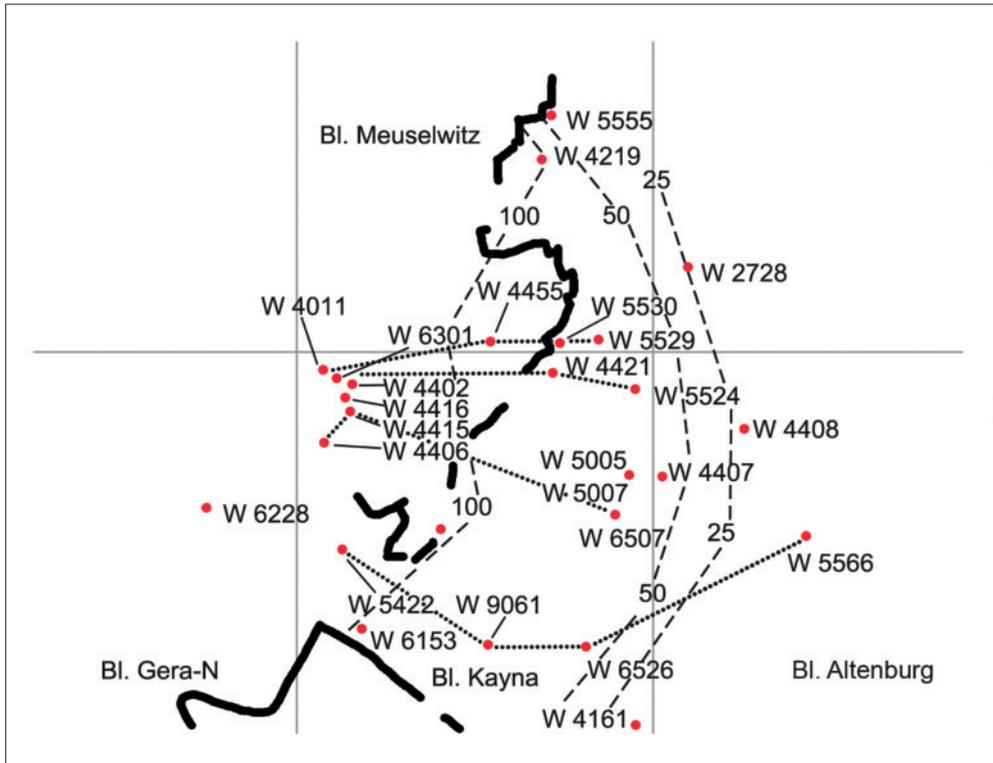
*Schlüsselwörter:* Zechstein, Beckenrand, Altenburg

## 1 Vorbemerkungen

Der Zechstein zwischen Gera und Altenburg wurde von HECHT (1980), GLÄSSER (1995) und SEIDEL (2011) beschrieben. Hier erfolgt unter Nutzung dieser Ergebnisse eine detaillierte Untersuchung des Zechsteins durch Deutung von weiteren 20 Wismutbohrungen, die westlich von Altenburg niedergebracht wurden. Die Dokumentation dieser Bohrungen der Wismut erfolgte von Reichardt, Rötter und Illing. Verfasser konnte die Schichtenverzeichnisse im Geologischen Landesdienst in Weimar einsehen und stufte die einzelnen Schichten nach der derzeitigen Stratigraphischen Skala ein.

## 2 Ausbildung der Werra-, Staßfurt- und Leine-Formation

Die Lage der tabellarischen Schnitte geht aus Abb. 1 hervor. Die Profile in den Tabellen sind im Zechsteinbecken von der tieferen Fazies im Westen zur flacheren Fazies im Osten angeordnet.



**Abb. 1:** Lageplan der Tabellenprofile 1 bis 4 von N nach S. Gepunktete Linien zeigen Verlauf der Profile. Gestrichelte Linien geben Mächtigkeit der Schichtenfolge von der Zechsteinbasis bis zur Oberfläche Leinesulfat bzw. Leinekarbonat wieder. Graue durchgehende Linien kennzeichnen die Blatt-Grenzen. Starke Linien zwischen Bl. Gera-N und Bl. Kayna geben Zechsteinausstrich bzw. Verwerfungen an. Stark gezackte starke Linien zeigen die Landesgrenze von Thüringen an.

Den Untergrund des Zechsteins bildet in den Profilen von Tab. 1 im Westen Schiefergebirge und im Osten Rotliegend. Im Profil W 5529 tritt ein Zechsteinkonglomerat auf, das man heute zum Rotliegend stellt. Ein echter Unterer Werraton (= Kupferschiefer) kommt in den Profilen von Tab. 1 nicht vor.

In der becken nahen Bohrung W 4011 traf man eine Karbonat-Mergelstein-Wechselagerung mit vereinzelt Productiden an. Diese Schichtenfolge dürfte etwa dem Zechsteinkalk des Aufschlusses Gera-Märzenberg entsprechen. Darüber folgt im Profil 4011 der Untere Werradolomit (unterer Teil). In den Bohrungen W 5530 und W 5529 traf man als unterste Schicht der Werra-Formation auch diesen Dolomit an. Diese in den Profilen W 4011, W 5530 und W 5529 vorhandenen Dolomite (von 1,5 bis 5,5 m Mächtigkeit) entsprechen den Dolomiten, die man in Randbereichen oft über Zechsteinkalk antrifft. Sie sind als Unterer Werradolomit (unterer Teil) zu bezeichnen.

Im Profil W 4455 setzt der Zechstein erst mit einer Karbonat-Mergelstein-Wechselagerung ein, die in größerer Mächtigkeit auch in den anderen Profilen vorkommt. Diese Schichtenfolge bezeichneten die Wismut-Geologen als Geraer Fazies. Über der Geraer Fazies folgt in allen Profilen von Tab. 1 der mittlere Teil des Unteren Werradolomites. Darüber befindet sich der Mittlere Werraton. Das Profil W 5530 zeigt einen teils roten, teils grauen Tonstein mit Fasergips.

Im Profil W 4011 (Tab. 1) liegt darauf der obere Teil des Unteren Werradolomites und das Untere Werrasulfat, in den anderen Profilen nur das Untere Werrasulfat.

In allen Profilen von Tab.1 kommt der Obere Werraton vor. Das Profil W 5529 zeigte einen teils grauen, teils roten Tonstein mit dünnen Lagen von Sandsteinen und Gips. Das Obere Werrasulfat tritt in allen Profilen von Tab. 1 auf. In der östlichen Bohrung ist es deutlich in der Mächtigkeit reduziert. Das Obere Werrasulfat enthält vereinzelt Mergelsteinlagen.

Der Staßfurtton schwankt zwischen 7,1 und 11 m Mächtigkeit. Dieser Mergelstein besitzt eine rote Farbe und enthält Gips- und Anhydritlagen. Der Untere Leineton zeigt eine Mächtigkeit von 2,5–7,5 m.

Das Leinekarbonat tritt in allen Profilen in einer Mächtigkeit von 8,7 bis 20 m auf. In Tab.1 weist nur das westliche Profil noch Leinesulfat auf. Die Gesamtmächtigkeit dieses Profils nimmt von 131 m im Westen auf 84 m im Osten ab.

**Tab. 1:** Zechsteinbohrprofile. Lage s. Abb. 1. Zahlen geben Mächtigkeit in Metern an. Zahlen in der untersten Zeile sind Zechstein-Gesamtmächtigkeiten.

W 4011	W 4455	W 5530	W 5529
11,5 Leinesulfat	-	-	-
9 Leinekarbonat	20 Leinekarbonat	9,9 Leinekarbonat	8,7 Leinekarbonat
7,5 Unt. Leineton	2,5 Unt. Leineton	5,6 Unt. Leineton	2,5 Unt. Leineton
8,6 Staßfurtton	11 Staßfurtton	8,3 Staßfurtton	7,1 Staßfurtton
20,5 Ob. Werrasulfat	19 Ob. Werrasulfat	20 Ob. Werrasulfat	4,6 Ob. Werrasulfat
1 Ob. Werraton	3 Ob. Werraton	1,5 Ob. Werraton	9,6 Ob. Werraton
18 Unt. Werrasulfat	5 Unt. Werrasulfat	4,5 Unt. Werrasulfat	8 Unt. Werrasulfat
12 Unt. Werradolomit (oberer Teil)			
5,5 Mittlerer Werraton	8,5 Mittlerer Werraton	8,5 Mittlerer Werraton	18,7 Mittlerer Werraton
4,2 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	19,5 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	10 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	2,5 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)
20,7 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	6,5 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	13 Wechsellagerung Dolomit – Tonstein	21 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein
5,5 Unt. Werradolomit (unterer Teil)		2 Unt. Werradolomit (unterer Teil)	1,5 Unt. Werradolomit (unterer Teil)
7 Tonstein und Karbonat (vereinzelt Productides)			
131 Ockerkalk	95 Rotliegend	83,3 Rotliegend	84 "Zechsteinkonglomerat"

Im Profilschnitt von Tabelle 2 tritt im Westteil Schiefergebirge und im Ost-Teil Rotliegend auf. An der Zechsteinbasis der Profile von Tab. 2 kommt eine Wechsellagerung von Karbonatstein und Mergelstein vor.

In den drei westlichen Profilen beträgt die Mächtigkeit 19–33 m, im östlichen Profil 12 m.

Darüber folgt der mittlere Teil des Unteren Werradolomites. Hier zeigen die drei westlichen Profile eine Mächtigkeit von 2,5–5m, das östliche Profil dagegen 9,8 m.

Der Mittlere Werraton weist in den beiden westlichen Profilen eine geringere Mächtigkeit als in den beiden östlichen Profilen auf. Im Profil W 5524 wurde der Mittlere Werraton als roter und grauer Sandstein angetroffen.

Das Untere Werrasulfat zeigt in Tab. 2 nur eine geringe Mächtigkeitsabnahme von W nach E. Der Obere Werraton und das Obere Werrasulfat weisen ähnliche Mächtigkeiten in diesen Profilen auf.

Staßfurtkarbonat kommt nur im westlichen Profil von Tab. 2 vor.

Der Staßfurtton tritt in allen Profilen auf. Im Profil W 5524 handelt es sich um einen rotbraunen Tonstein mit Fasergipslagen und geringmächtigen Sandsteinen.

Der Untere Leineton ist in allen Profilen von Tab. 2 entwickelt. Das Leinekarbonat besitzt in den beiden westlichen Profilen eine größere Mächtigkeit als in den beiden östlichen Profilen. Leinesulfat tritt in den beiden westlichen Profilen auf. Die Gesamtmächtigkeit des Zechsteins in Tabelle 2 nimmt von 126 m im W auf 75 m im Osten ab.

**Tab. 2:** Zechsteinbohrprofile. Lage s. Abb. 1. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an. Zahlen in unterster Zeile sind Zechstein-Gesamtmächtigkeiten.

W 6301	W 4402	W 4421	W 5524
11 Leinesulfat 17 Leinekarbonat 6 Unt. Leineton	11,5 Leinesulfat 13,5 Leinekarbonat 4 Unt. Leineton	6,5 Leinekarbonat 1,5 Unt. Leineton	6,8 Leinekarbonat 10 Unt. Leineton
4 Staßfurtkarbonat 14 Staßfurtton	7,5 Staßfurtton	11,2 Staßfurtton	und Staßfurtton
19 Ob. Werrasulfat 4 Ob. Werraton 9 Unt. Werrasulfat 3 Mitt. Werraton 4 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	13,5 Ob. Werrasulfat 2,5 Ob. Werraton 5,5 Unt. Werrasulfat 4 Mittl. Werraton 5 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	17,5 Ob. Werrasulfat 5 Ob. Werraton 3 Unt. Werrasulfat 11,5 Mittl. Werraton 2,5 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	17,2 Ob. Werrasulfat 3,5 Ob. Werraton 3,9 Unt. Werrasulfat 11,4 Mittl. Werraton 9,8 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)
33 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	19 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	23 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	12 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein
126 "Zechsteinkonglomerat" Tentakulitenschiefer	106 Devon	82 Rotliegend	75 4,9 Basiskonglomerat Rotliegend

Im Liegenden der Zechstein-Profile von Tab. 3 tritt im W ein Diabas des Schiefergebirges, im Osten Rotliegend auf. Darüber kommen z. T. geringmächtige Konglomerate vor, die man früher in den Zechstein, heute aber ins Rotliegend stellt.

Den Unteren Werraton traf man in zwei Profilen an. In den beiden anderen Profilen von Tab. 3 beginnt der Zechstein mit Karbonat-Mergelstein-Wechsellagerungen. Der 4–22 m mächtige mittlere Teil des Unteren Werradolomites ist in allen 4 Profilen entwickelt. Der Mittlere Werraton besitzt in den beiden westlichen Profilen eine geringere Mächtigkeit als in den beiden östlichen Profilen. In der Bohrung W 5005 traf man den Mittleren Werraton z. T. als grauen Tonstein und z. T. als Wechsellagerung von Tonstein und grauem Dolomit an.

Das Untere Werrasulfat kommt in den drei westlichen Profilen von Tab. 3 mit 2,5–11 m Mächtigkeit vor. Im Profil 5005 tritt an seine Stelle der obere Teil des Unteren Werradolomites.

Den Oberen Werraton findet man in allen Profilen mit einer von W nach E zunehmenden Mächtigkeit. Im Profil W 5005 zeigte sich der Obere Werraton als grauer Tonstein. Das Obere

Werrasulfat besitzt in den beiden östlichen Profilen von Tab. 3 eine geringere Mächtigkeit als in den beiden westlichen Profilen.

Der Staßfurtton ist in den beiden westlichen Profilen mächtiger als im östlichsten Profil. Er besteht im Profil W 5005 aus rotbraunen Tonsteinen. Der Untere Leineton besitzt in den beiden westlichen Profilen von Tab. 3 eine geringere Mächtigkeit als in den östlichen Profilen.

Im Profil 5005 wird der Untere Werratton als Wechsellagerung von grauen Sandsteinen und Tonsteinen beschrieben. Das Leinekarbonat zeigt eine von W nach E abnehmende Mächtigkeit (s. Tab.3). Nur in den drei westlichen Profilen von Tab. 3 tritt Leinesulfat auf. Die Gesamtmächtigkeit des Zechsteins nimmt von 123 m im W auf 68 m im E ab (s. Tab. 3).

**Tab. 3:** Zechsteinbohrprofile. Lage s. Abb. 1. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an. Zahlen in unterster Zeile sind Zechstein-Gesamtmächtigkeiten.

W 4406	W 4415	W 6507	W 5005
9 Leinesulfat 12,5 Leinekarbonat 3,5 Unt. Leineton	13,5 Leinesulfat 11,5 Leinekarbonat 3,5 Unt. Leineton	12,5 Leinesulfat 5 Leinekarbonat 9,5 Unt. Leine-	- 4,5 Leinekarbonat 11 Unt. Leineton
12,5 Staßfurtton	11,5 Staßfurtton	und Staßfurtton	7,7 Staßfurtton
23,5 Ob. Werrasulfat 1,5 Ob. Werratton 9,5 Unt. Werrasulfat	20 Ob. Werrasulfat 3,5 Ob. Werratton 11 Unt. Werrasulfat	6 Ob. Werrasulfat 5,5 Ob. Werratton 2,5 Unt. Werrasulfat	12,3 Ob. Werrasulfat 8,3 Ob. Werratton 7,7 Unt. Werradolomit (oberer Teil)
4 Mittlerer Werratton	2,5 Mittlerer Werratton	12 Mittlerer Werrat.	9,5 Mittlerer Werratton
6 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil) 40,5 Wechsellagerung Dolomit/Tonstein	22 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)	5 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil) 12 Wechsellagerung Dolomit/Tonstein	4 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil)
	0,5 Unt. Werratton		2,5 Unt. Werratton
123 "Zechsteinkonglomerat" Diabas	100 "Zechsteinkonglomerat"	70 6 Konglomerat Rotliegend	68 4 Konglomerat Rotliegend

Die Profile von Tab. 4 trafen im W z. T. Lederschiefer und im E Rotliegend an. In einem Profil wurde ein Basalkonglomerat und in zwei Profilen Zechsteinkonglomerat ausgeschieden, die heute alle dem Rotliegend zuzuordnen sind. Unteren Werratton, Zechsteinkalk und Unteren Werradolomit traf nur die Bohrung W 5422 an. Darüber folgt eine Wechsellagerung von Karbonatstein und Mergelstein. Die Zechstein-Profile W 9061 und 6526 beginnen mit dieser Wechsellagerung. Über dieser tritt in den Bohrungen W 5422 und W 6526 der mittlere Teil des Unteren Werradolomites auf. Darüber folgt in diesen Profilen geringmächtiges Unteres Werrasulfat. Den Mittleren Werratton traf man nur in den beiden westlichen Profilen (Tab. 4) an. Im Profil W 9061 wird er als roter Tonstein beschrieben.

Im Profil W 5422 tritt über dem Mittleren Werratton der obere Teil des Unteren Werradolomites auf. Oberen Werratton fand man in den Profilen W 5422 und W 6526. Das Obere Werrasulfat kommt in den Profilen W 5422 bis W 6526 mit abnehmender Mächtigkeit vor. Im Profil 5566 fehlt Oberes Werrasulfat.

In den Profilen W 5422 und W 5566 erfolgte eine Trennung des Unteren Leinetones vom Staßfurtton. Im Profil W 5566 wird der Staßfurtton als rötlichgrauer feinkörniger Sandstein

und der Untere Leineton als grauer feinsandiger Tonstein beschrieben. Die beiden anderen Profile von Tab. 4 ermöglichen keine Trennung der beiden o. a. Tone.

Im Profil W 5566 liegt der Staßfurtton auf Rotliegend. Die Werra-Formation fällt aus.

**Tab. 4:** Zechsteinbohrprofile. Lage s. Abb. 1. Zahlen geben Mächtigkeiten in Metern an. Zahlen in unterster Zeile sind Zechstein-Gesamtmächtigkeiten.

W 5422	W 9061	W 6526	W 5566
10,1 Leinesulfat 13 Leinekarbonat 1,9 Unt. Leineton	5 Leinekarbonat 5,5 Unt. Leineton	3,9 Leinekarbonat 13 Unt. Leineton	9,6 Leinekarbonat 3,9 Unt. Leineton
9 Staßfurtton	und Staßfurtton	und Staßfurtton	6,5 Staßfurtton
16,5 Ob. Werrasulfat 4,5 Ob. Werratton 4,5 Unt. Werradolomit (ob. Teil) 9,5 Mittlerer Werratton 5 Unt. Werrasulfat (unt. Teil) 15 Unt. Werradolomit (mittl. Teil) 10 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein 11 Unt. Werradolomit (unterer Teil) 8,5 Zechsteinkalk 2,5 Unt. Werratton	15,3 Ob. Werrasulfat  8,7 Mittlerer Werratton  36,3 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	9,5 Ob. Werrasulfat 7 Ob. Werratton  3 Unt. Werrasulf. (unt. Teil) 13 Unt. Werradolomit (mittlerer Teil) 18 Wechsellagerung Dolomit-Tonstein	
121 Basalkonglomerat	81 "Zechsteinkonglomerat" Lederschiefer	67 "Zechsteinkonglomerat" Melaphyr	20 Rotliegend

### 3 Ausbildung der Aller- bis Fulda-Formation

Die Verfasser zur Verfügung stehenden Dokumentationen der Wismutbohrungen (oft gerollt oder mit Kernverlust) lassen in dieser Schichtenfolge nur begrenzte Aussagen zur Ausbildung der Aller- bis Fulda-Formation zu. Bei Profil W 5422 (westliche Bohrung auf dem südlichen Profilschnitt) ergibt sich folgende Deutung:

- Hangendes: Fulda-Formation
- 0,1 m Graugrüne Grenzbank (Friesland-Formation)
- 6,3 m Wechsellagerung von Tonstein und Sandstein, rotbraun (Friesland-, Ohre- und Oberer Allerton)
- 2,0 m Allersulfat
- 2,0 m Unterer Allerton, Oberer Leineton
- Liegendes: Leinesulfat

In anderen Profilen ist ein 6–13 m mächtiger roter Tonstein zwischen Leinekarbonat oder Leinesulfat und der Fulda-Formation angegeben.

Die Fulda-Formation entspricht auf Blatt Gera-N weitgehend dem Bröckelschiefer. Er erreicht in der Bohrung W 6228 (Blatt Gera-N) eine Mächtigkeit von 43,5 m. Ähnliche Mächtigkeiten wurden auch von SEIDEL (1992) in den Aufschlüssen Pohlitz und Caaschwitz (Blatt Gera-N) ermittelt. Die Fulda-Formation besteht hier aus einer Wechsellagerung von roten Tonsteinen und Sandsteinen. Im Profil für den Raum Pölzig (Bl. Kayna) gibt HECHT (1980, Abb. 4) eine 35 m mächtige Übergangsfolge (heute Fulda-Formation) mit Tonsteinen, Sandsteinen und Konglomeraten an. Weiterhin stellt HECHT (1980, Abb. 3) die Übergangsschichten vom Raum Schmölln (Südrand von Blatt Altenburg) dar. Diese heute zur Fulda-Formation gestellten Schichten mit 45 m Mächtigkeit bestehen aus Tonsteinen, Sandsteinen und zu etwa 50 % aus Konglomeraten. HECHT (1980) ermittelte eine Zunahme der Korngröße vom Raum Pölzig (Bl. Kayna) zum Raum Schmölln (Südrand von Blatt Altenburg), also von NW nach SE. Nach den Kartierungsbefunden von GLÄSSER (1995) auf Blatt Altenburg tritt die größte Ausbildung der Konglomerate der Fulda-Formation nördlich Gößnitz östlich der Pleiße auf. Insgesamt kann man in der Fulda-Formation eine Korngrößenzunahme von NW nach SE (vom Blatt Gera-N über Blatt Kayna zum SE-Teil von Blatt Altenburg) feststellen. PAUL & HUCKRIEDE (2015) scheiden die konglomeratische Fazies der Fulda-Folge als gesonderte Schmölln-Folge aus.

#### 4 Genetische Betrachtungen

Abb. 1 gibt die Mächtigkeit der Schichten von der Basis Zechstein bis zur Oberfläche Leinesulfat (bzw. bei dessen Fehlen Leinekarbonat) wieder. Die Mächtigkeit dieser Schichtenfolge liegt auf Blatt Gera-N bei ca. 130 m (Werrasalz z. T. abgelaugt). Sie fällt auf Blatt Kayna auf 100 m und 50 m ab. Auf Blatt Altenburg sinkt die Mächtigkeit auf unter 25 m. Die insgesamt etwa N-S verlaufenden Mächtigkeitslinien sind östlich der Bohrung W 4407 (Blatt Altenburg) nach E leicht ausgebuchtet. Insgesamt ergibt sich eine starke Mächtigkeitsabnahme von 135 m im W auf 20 m im E. Das kommt auch in den tabellarischen Profilschnitten zum Ausdruck. Es ändert sich nicht nur die Mächtigkeit, sondern auch die Ausbildung der Schichten. Diese starken Änderungen sind auch im nachfolgenden Normalprofil des Arbeitsgebietes zu erkennen.

- Fulda-Formation 35–45 m
- Oberer Frieslandton (Graugrüne Grenzbank) 0,1 m
- unterer Frieslandton, Ohre und Oberer Allerton 6,3 m
- Allersulfat 2 m
- Unterer Allerton und Oberer Leineton 2,6 m
- Leinesulfat 0–13,5 m
- Leinekarbonat 4,5–20 m
- Unterer Leineton 1,9–11 m
- Staßfurtton 6,5–16 m
- Staßfurtkarbonat 0–4 m
- Oberes Werrasulfat 0–23,5
- Oberer Werratton 0–9,6 m
- Unteres Werrasulfat (oberer Teil) 0–18 m
- Unterer Werradolomit (oberer Teil) 0–12 m
- Mittlerer Werratton 0–18,7 m
- Unteres Werrasulfat (unterer Teil) 0–5 m
- Unterer Werradolomit (mittlerer Teil) 0–22 m

- Wechsellagerung Dolomit-Tonstein 0–40,5 m
- Unterer Werradolomit (unterer Teil) 0–11 m
- Zechsteinkalk 0–8,5 m
- Unterer Werratton 0–2,5 m

Die Unterlage des Zechsteins bildet im W des Arbeitsgebietes das Schiefergebirge und im E das Rotliegend. Es verringert sich die Mächtigkeit der Werrasulfate von W nach E. Das Leinesulfat tritt nur in den westlichen Profilen der Tabellen 1 bis 4 auf. Die Mächtigkeiten der Werradolomite und der Geraer Fazies (Karbonat-Mergelstein-Wechsellagerungen) sind offenbar örtlich beeinflusst. Der Mittlere Werratton besitzt in den Tabellen 1 bis 3 i. d. R. eine von W nach E ansteigende Mächtigkeit. Im Profil W 5566 (Tab. 4) liegt der Staßfurtton unter Ausfall der Werra-Formation direkt auf Rotliegend.

Insgesamt belegen die Mächtigkeits- und Faziesänderungen der Werra- bis Leine-Formation und die Kornvergrößerung der Fulda-Formation von NW nach SE den Zechsteinrand bei Altenburg.

## 5 Dank

Der Verfasser dankt Herrn Prof. Dr. Rolf Langbein, Verden, für die Durchsicht des Manuskriptes und für Hinweise.

## 6 Literatur

- GLÄSSER, W. (1995): Erläuterungen zur GK 25, .Bl. Altenburg, Nr. 5040. – Thür. Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- HECHT, G. (1980): Höherer Zechstein und unterer Buntsandstein in der Zeitz-Schmöllner Mulde. – Z. geol. Wiss. **8**: 645–667.
- PAUL, J. & HUCKRIEDE, H. (2015): Zur Entstehung der Orlasenke (Ostthüringen). – Beitr. Geol. Thüringen NF **22**: 45–58.
- SEIDEL, G. (1992): Thüringer Becken. – Sammlung geologischer Führer **85**: – Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart.
- SEIDEL, G. (2011): Faziesänderungen im Zechsteinrandgebiet zwischen Gera und Altenburg. – Beitr. Geol. Thüringen NF **18**: 25–44.

Eingegangen am 06.11.2016

Prof. Dr. Gerd Seidel  
 Ernst-Bloch-Ring 22  
 D-07743 Jena  
 E-Mail: jg.seidel59@t-online.de