

Zur geologischen Situation der Wachsenburg unter besonderer Berücksichtigung des Burgbrunnens

GEORG MERZ, Erfurt

1. Vorbemerkungen

Zur Geschichte und Ausmessung des Burgbrunnens waren umfangreiche Recherchen und Arbeiten erforderlich, die nur unter Mithilfe der nachfolgend angeführten Personen erfolgreich bewältigt werden konnten. Der Autor spricht ihnen hierfür seinen Dank aus. An den Arbeiten waren folgende Personen beteiligt:

Vermessung des Burgbrunnens:

- Herr Bunk – Nordthür. Wasser- und Abwasserbehandlung Arnstadt
- Herr Heimbürge – Rat des Kreises Arnstadt
- Herr Lucke – Rat des Kreises Arnstadt

Anfertigung von Wasseranalysen:

- Frau Czerner – Oberflußmeisterei Erfurt
- Herr Dr. Dathe – Zentrallabor Luisenthal

Durchsicht von Archivakten:

- Frau Barthel – Schloßmuseum Gotha
- Herr Unger – Kreisarchiv Arnstadt

2. Zur Geologie

2.1. Tektonische Verhältnisse

Die Wachsenburg steht im Zentrum des Wachsenburg-Grabens, der ein Teilstück der herzynisch streichenden, ca. 1,5–2,0 km breiten und 120 km langen Eichenberg–Gotha–Arnstadt–Saalfelder Störungszone ist. In ihr überwiegen Dehnungsformen.

Zwischen Arnstadt und Gotha ist der Grabencharakter sehr gut ausgeprägt. Die Grabenfüllung ist eingemuldet (dazu als Anlage 1 das Profil quer zum Grabensystem). FAHLBUSCH (1955) schätzt, daß durch diese Einmuldung eine Einengung von etwa 50 m eingetreten ist. Die Grabenränder werden durch Antiklinalzonen mit auffälligen Pressungserscheinungen markiert. Die SW-Randverwerfung wird als Holzhäuser Dislokation bezeichnet, die NE-Randverwerfung als Haarhäuser Dislokation benannt.

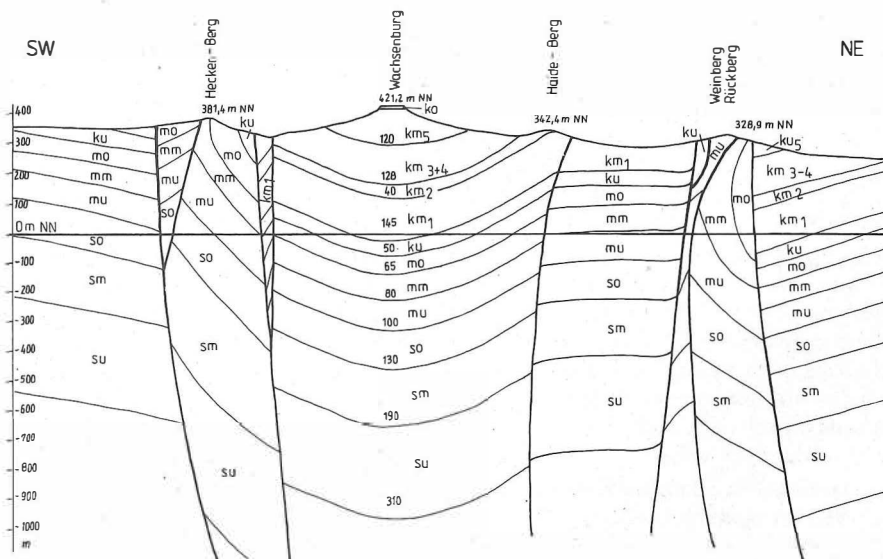
Für die Anlage dieser Dislokationen wird ausgepreßtes Steinsalz (als Gleitmittel) aus dem Zechstein und Röt verantwortlich gemacht. In den Störungsbahnen sind Muschelkalkleisten und -schollen diapirartig (als Ausdruck der Salztektonik) eingepreßt worden. Querbrüche als Dehnungsstrukturen in eggischer und rheinischer Richtung verursachten eine bajonettartige Versetzung der Kuppeln innerhalb der Randstörungen.

Möglicherweise ist der Wachsenburggraben eine Y-förmige Struktur, so daß nur eine Störung das Grundgebirge durchsetzt. Dieses liegt etwa 1 400–1 900 m tief und besteht hier aus Granit bzw. Granitgneis. Das leistenförmige Grundschollenmuster ist nach BEHR (1966) auf spätvaristische Bewegungen (etwa vor 290 Mio Jahren) zurückzuführen. Die eigentliche Ausformung erhielt der Wachsenburggraben während der saxonischen Bruchfaltenbildung (Oberer Jura bis Ende Tertiär).

Gegen Ende des Tertiärs wurden die Großschollen in Thüringen herausgehoben und z. T. verstellt. Im Ergebnis dieser Bewegungen liegen die südliche Hochscholle (es handelt sich hierbei um das Gosseler Muschelkalkplateau) um 440 m, die nördliche Hochscholle um 280 m relativ höher als die Grabenscholle.

Durch die relative Versenkung der Keupersedimente im Grabenbereich wurden diese vor der Abtragung geschützt, so daß die Kuppen im Graben sogar noch Rätsandstein tragen. Der Kegel der Wachsenburg überragt die angrenzenden Höhenzüge und ist ein Beispiel für die Reliefumkehr (geologischer Graben in morphologischer Hochlage). Eine weitere Besonderheit im Wachsenburggebiet sind die „bad lands“, bunte Mergelflächen an den Südhängen. Die fehlende Pflanzendecke bzw. der fehlende Mutterboden werden verursacht durch eine bestimmte Hangneigung und die Lage auf der Südseite der Berge. Diese fast vegetationslosen Ödländereinen sind ein Ergebnis der überwiegend oberflächlich abfließenden Niederschlagswässer, die keine Bodenkrume aufkommen lassen, und der intensiven Sonneneinstrahlung. Die Trockenheit der Flächen wird gefördert durch das geringe Wasserspeichervermögen der Tonböden.

Querprofil über den Wachsenburggraben



2.2. Stratigraphie und Petrographie des Wachsenburgkegels

Der Wachsenburgkegel steht im Zentrum der herzynisch gestreckten Wachsenburgmulde, einer schüsselförmigen Einsenkung von 1 km Länge und 0,6 km Breite. Der Schlüsselrand wird annähernd durch die Stufe der Heldburggipsmergel, km 4 (20–35 m Gipsbänke mit grauen Tonsteinen) am Fuße des Bergkegels markiert. Das Innere der Mulde nehmen die Schichten des Steinmergel- bzw. Dolomitmergelkeupers km 5 mit einer Mächtigkeit von annähernd 120 m ein. Diese Gesteinsserie besteht aus grauen, grünen und roten Mergelsteinen mit dolomitischen Einlagerungen, den Steinmergellagen; stellenweise treten sandige Einschaltungen auf.

Auf der Kuppe des Bergkegels sind noch Reste des Rätsandsteins erhalten geblieben, die heute gänzlich überbaut bzw. von Bauschutt überrollt sind. Sichere Angaben zur Restmächtigkeit gibt es nicht. Im Bereich des Burgwalls stehen, wie auch der Abwasserkanalgraben vor dem Eingang zum Vorhof zeigte, bereits Sedimente des Dolomitmergelkeupers km 5 an. Somit kann die Restmächtigkeit des Rätsandsteins nur 5, im günstigsten Falle noch 10 m betragen. In der Erstkartierung durch SCHMID (1883) werden 6 m angenommen. Dieser harte Rätsandstein schützte den Burgberg vor der Abtragung (Erosion) und verursachte nach Entstehung des Wachsenburggrabens die Reliefumkehr.

3. Zur Wasserversorgung der Burg

3.1. Geschichtliches

Die Wachsenburg wird erstmalig 933 erwähnt (TÖLLE 1935). Über die frühesten Anlagen der Wasserversorgung gibt es keine gesicherten Hinweise. Nach LEBER (1974) existierte im Keller des Palas eine sogenannte Hungerquelle. In einer Vertiefung im Rätsandstein, der vom wasserstauenden Steinmergelkeuper (rote, schluffige Tonsteine mit Dolomitknollen) unterlagert wird, sammelte sich wie in einer Zisterne das Regenwasser, das in dem tiefergelegenen Keller austrat und vor dem Bau des Tiefbrunnens zur Wasserversorgung diente.

1640 erwarb Herzog Ernst der Fromme von Sachsen-Gotha die Veste Wachsenburg. Während seiner Regierungszeit (1640–1675) brach eine neue Periode in der Nutzung der Burg an. Er beschloß 1651 auf der Burg ein Zucht- und Waisenhaus zu errichten. Bis 1660 wurden zahlreiche Arbeiten zur Erhaltung der Gebäude ausgeführt. Danach verweigerten die Landstände weitere Zahlungen. Um dem Wassermangel abzuwehren, ließ er von 1651–53 einen tiefen Schachtbrunnen für 4000 Taler (POLACK 1859) graben, dessen Wasser durch ein Tretrad heraufgewunden wurde. Damit war die Wasserversorgung der Wachsenburg relativ stabil und gesichert, so daß eine ständige Nutzung möglich war. Von 1699–1856 wurde die Burg als Arrestanstalt (Festung) für Militärpersonen des Herzogtums eingerichtet. Im Anschluß danach wurde eine Schankwirtschaft betrieben. In den Jahren 1890–1930 erfolgte die laufende Modernisierung der Gebäude.

Mit Beginn dieses Jahrhunderts wuchs die Bedeutung der Wachsenburg. 1905 erfolgte der Bau des Hohenlohe-Turmes. Die Übernahme durch das Land Thüringen im Jahre 1920 sicherte zunächst ihren Bestand. Heimat- und Gesangsvereine besuchten häufig

die Wachsenburg. 1945 wurde sie verstaatlicht. Von 1966–1970 erfolgte eine umfassende Rekonstruktion als Naherholungszentrum und Hotel. Dieser Entwicklung mußte auch die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rechnung tragen.

Folgende Angaben wurden von Herrn Unger, Kreisarchiv in Arnstadt, gemacht:

1906: Bau der Wasserleitung für den Ort Holzhausen

1913: Ausstattung des Wachsenburg-Brunnens mit Elektropumpe

1934: Anschluß der Burg an das Ortsnetz Holzhausen, im Hohenlohe-Turm wurde ein 5 m³ Behälter installiert

1967: Bau eines Erdbehälters (80 m³) als Speicher, einer Hydrophananlage auf der Burg und einer Pumpstation im Ort

1967: Bau einer Kleinkläranlage vor dem Tor der Burg, mit freiem Ablauf am Hang

1974: Zuspeisung von Ohrwasser als Mischwasser

1980: Bezug von Ohrwasser nach Bau des Hochbehälters für den Ort

1985: Moderne Kläranlage am Parkplatz am Hang des Burgberges in Betrieb genommen. Abwässer werden in einer geschlossenen Falleitung aus Steinzeugrohren (200mm \varnothing) zur Kläranlage abgeführt

1989: Bau einer neuen Trafostation in Holzhausen für die Veste Wachsenburg, Neuverlegung eines Erdkabels bis zur Burg

3.2. Der Wachsenburg-Brunnen

Seine Geschichte beginnt mit dem Jahre 1651. Auf Beschluß des Herzogs Ernst der Fromme von Sachsen-Gotha wurde ein Tiefbrunnen im Vorhof der Burg gegraben. Mit der Beaufsichtigung der Arbeiten wurde der Bergmeister Jacob Börner aus Ohrdruf beauftragt. Er hatte am 18. 2. 1651 auf Anweisung des Herzogs Quartier in Holzhausen zu beziehen. Ihm unterstanden ein Steiger und fünf Bergleute aus der Umgebung. Zeitweilig wurden zwei weitere Personen aus dem Ort zugestellt.

Über den Fortgang der Arbeiten liegen verschiedene Berichte von J. Börner an den Herzog vor. Bis 10. Oktober 1651 war eine Tiefe von 19,5 Lachter (= 38,27m) erreicht. Pro Woche konnten maximal 3/4 Lachter (= 1,47m) geteuft werden. Der Wasserzulauf machte den Bergleuten beim Graben große Schwierigkeiten. Zu Beginn der Arbeitsaufnahme am frühen Morgen mußte das zugeflossene Wasser mittels Kübel abgefördert werden. Etwa 20 Kübel fielen pro Tag an, das sind vermutlich 20 x 50l = 1000l/Tag. In einem späteren Bericht vom 28. Januar 1652 wird über den schleppenden Fortgang der Arbeiten geklagt. Fünf Bergleute schachteten in 8 Tagen nur 1/4 Lachter (= 0,49m)¹. Es liegt eine Gehaltsliste für sieben Personen bei. Es gibt schwere Klagen seitens der Bergleute wegen zu niedriger Bezahlung. Der Arbeitswille konnte nicht angehoben werden. Es gibt sogar Drohungen, daß die Leute weglaufen werden, wenn keine Gehaltszulage erfolgt. Spätere Berichte konnten nicht mehr aufgefunden werden, so daß auch zur Fertigstellung des Brunnens keine klaren Aussagen möglich sind. Die ursprüngliche Tiefe ist ebenso ungeklärt. So geben spätere Autoren unterschiedliche Auskünfte darüber.

In einem Aktenvermerk von 1788 an den Herzog in Gotha wird auf die notwendige Reparatur des Brunnens verwiesen. Es werden Angaben zum Brunnen gemacht. Danach liegt der Grundwasserspiegel bei 244 Schuh (= 68,68m), der Wasserstand im Brunnen beträgt 7 Schuh (= 1,97m), der Durchmesser des Brunnens beläuft sich auf 14 Schuh (= 3,94m), das steinerne Geländer ist 4 Schuh (= 1,13m) hoch. Die Brunnentiefe beträgt somit 251 Schuh (= 70,65m).

¹) Umrechnung der Maße nach JAUERING (1929)

POLACK (1859) nennt auf Seite 121 eine Brunnentiefe von 270 Fuß (= 76 m). Das Wasser wurde durch ein Laufrad heraufgewunden. BECK (1875) erwähnt auf Seite 383 einen gegrabenen Ziehbrunnen aus dem Jahre 1653, dessen Tiefe 273 Fuß (= 76,85 m) beträgt. Dieser Brunnen mußte 1788 ausgebessert werden. Der Schachtbereich bei 114 Fuß (= 32,09 m) drohte einzustürzen. Die Ausbesserungsarbeiten erfolgten im April 1788.

LEHFELD (1891) spricht auf Seite 125 von einer Brunnenreparatur im Jahr 1789. Danach sind es 105 Fuß (= 29,56 m) bis zum Grundwasserspiegel, der Wasserstand belief sich auf 52 Fuß (= 14,64 m). Damit würde die Brunnenteufe insgesamt nur 157 Fuß (= 44,20 m) betragen. Diese Angaben sind sehr fraglich, möglicherweise liegt eine Verwechslung vor (er spricht von einem Brunnen im Schloßhof). WOLFF (1901) erwähnt einen 95 m tiefen Brunnen in einem gesonderten Gebäude im Vorhof. Er soll 1660 von Herzog Ernst dem Frommen erbaut worden sein. Das Wasser wird mittels eines großen Rades, welches durch zwei Personen getreten wird, heraufgefördert. Für einen Zuber voll Wasser ist die Zeit von einer halben Stunde notwendig. ZEYSS (1938) gibt in einem Artikel die Tiefe des Brunnen mit 82,2 m an. LEBER (1974) spricht von der Sicherung der Wasserversorgung in früheren Zeiten auf der Veste Wachsenburg durch Schachtung des 93 m tiefen Brunnens.

Sehr aufschlußreich ist das Projekt eines elektrisch betriebenen Schöpfwerkes für den Tiefbrunnen der Veste Wachsenburg, angefertigt von der Fa. Ed. DÖLL, Gotha, Spezialgeschäft für Wasserbau und Pumpenfabrik, im Juli 1912. Nach erfolgter Reinigung und Befahrung des Brunnens wurde eine Zeichnung angefertigt, aus der folgendes zu entnehmen ist:

Brunnentiefe ab Oberkante Mauerwerksbrüstung:	75 m
Innendurchmesser des Brunnens:	2 750 mm
Dicke des Mauerwerks:	250 mm
Höhe des gemauerten Geländers:	800 mm
Förderhöhe bis Mitte Welle:	76,50 m

Die Hebung des Wassers sollte durch 2 Schöpfeimer von je ca. 50 l erfolgen. Die Kosten für das Schöpfwerk wurden mit 2 300 M veranschlagt. Die Zeichnung vom Brunnen läßt keine seitlichen Kammern oder Stollen erkennen. Das Mauerwerk geht senkrecht ohne Ausbuchtung nach unten.

Zur Gewinnung des Grundwassers im Schachtbrunnen gibt es folgende technische Angaben:

Förderzeit:	2 Minuten
Seilgeschwindigkeit:	76,5 m: 120 sec = 0,64 m/sec
Umdrehungszahl der Welle:	20 pro Minute

Daraus ergibt sich eine Leistung von 1500 l/h.

Zur Ergiebigkeit des Brunnens wird im Erläuterungsbericht vom 12. 12. 1912 des Hofbaurates in Gotha eine Einschätzung vorgenommen. Danach beträgt der Wasserstand im Brunnen während der Sommermonate ca. 60cm. Bei einem Durchmesser von 2,60m errechnet sich ein Volumen von 3m³/d. Diese Menge soll ständig zufließen.

3.3. Ergebnisse der durchgeführten Kontrollmessungen

Zur Ermittlung der wirklichen Brunnentiefe sowie des Wasserstandes wurden vom Autor mehrfache Kontrollmessungen am Brunnen vorgenommen. Sie erbrachten folgende Ergebnisse:

Datum	Ruhewasserspiegel (m unter Gelände)	Wasserstand (m)	Brunnentiefe (m) vom OK Geländer
5. 5. 1987	73,40	–	–
22. 5. 1987	72,60	2,60	75,20
10. 7. 1987	72,07	–	–
21. 8. 1987	72,64	2,63	75,27
22. 9. 1987	72,08	2,47–2,60	74,55–74,68
10. 11. 1987	73,09	2,20	75,29

Auf der Brunnensohle liegen ein Abdeckgitter, Steine und Schlamm. Es ergeben sich deswegen geringe Unterschiede beim Einmessen des Wasserstandes und der Brunnentiefe. Die Geländehöhe beträgt 60cm. Der Innendurchmesser wurde mit 2,57m ermittelt. Das Mauerwerk besitzt eine Dicke von 0,25m, so daß der Außendurchmesser 3,07m beträgt.

Zur Ergiebigkeit liegen keine direkten Messungen vor. Am SE-Hang des Burgkegels in Richtung Feldscheune nördlich Holzhausen sind mehrere kleine Quellen vorhanden. Die Ergiebigkeit der Hauptquelle (= Untere Quelle) wurde am 1. 7. 1987 mit 8–10sec pro Liter gemessen. Diese ehemals gefaßte Hauptquelle dürfte den größten Teil des Gesamtabflusses (oberflächennahes und tieferes Grundwasser) enthalten. Die Leistung beläuft sich somit auf 8,64 bis 10,8m³/d. Die Quellen treten im Niveau des Brunnenwasserspiegels von 345–350m über NN aus.

Das geologische Profil des geschachteten Wachsenburg-Brunnens kann nur noch rekonstruiert werden. Dazu wurde das geteufte Profil der Kartierungsbohrung Seebergen mit herangezogen. Der Brunnenansatz steht wahrscheinlich im Grenzbereich Dolomitmergelkeuper/Rätsandstein. Das so erstellte Profil lautet annähernd:

- 19m Mergelsteine, grau, rotbraun, violett
(Obere Bunte Folge des km5)
- 47m Mergelstein, rotbraun, weniger grün bis grau, mit zahlreichen sandigen Steinmergellagen
(Obere Bunte Folge des km5)
- 67m Mergelstein, grau, grün, schwach sandig, bei 60m Semionotussandsteinbank von etwa 1m Dicke
(darin Fischreste von *Semionotus elongatus* FRAAS)
(Graue Folge des km5)
- 75m Mergelstein, rotbraun und graugrün, mit grünlichen Steinmergelbänkchen, z. T. sandig
(Untere Bunte Folge des km5)

Der Schachtbrunnen erschloß das Schichtwasser in den Schichten des Dolomitmergelkeupers (km5). Dazu kommen Zuflüsse aus den Heldburggipsmergeln, dem Randbereich der Schüssel. Die hohe Sulfathärte des Brunnenwassers dokumentiert diesen Tatbestand.

Der niedrigste Punkt des gewellten Schüsselrandes wird durch die Quellen am SE-Hang des Burgberges markiert. Durch die eingestellte Förderung im Brunnen wird alles Grundwasser zum Austritt gezwungen, da die darunter folgenden Schichten als Grundwasserstauer wirken. Die Wasserzirkulation erfolgt vorwiegend auf Klüften und Rissen der Steinmergelbänke.

3.4. Chemismus des Wassers

Wachsenburg - Brunnen :

Die Gesamthärte liegt über 80° dH und ist überwiegend auf den sehr hohen Sulfatanteil zurückzuführen. Neben dieser geogen bedingten Belastung sind die anthropogenen Beeinträchtigungen extrem hoch. Die Nitratwerte liegen so hoch, daß das Wasser als Trinkwasser völlig ungeeignet erscheint. Ebenso ist der Chloridwert relativ hoch. Die jahrzehntelange Abwasserbeseitigung am Hang des Burgberges (freier Auslauf der Abwässer unterhalb des Tores) durch unkontrollierte Versickerung zeigt noch heute ihre Auswirkungen.

Quelle am SE - Hang des Burgberges (am alten Haarthäuser Weg, 5. Kurve von oben)

Das Wasser ist zwar sehr hart, erreicht aber nicht die Werte vom Brunnen. Ebenso ist die Nitratbelastung bedeutend geringer, so daß es noch bedingt für den menschlichen Genuß geeignet erscheint. Der Quellabfluß am Hang enthält den Brunnenabfluß (also echtes Grundwasser) sowie den oberflächennahen Hangabfluß, der etwa 70 % der Quellverschüttung ausmacht.

Wasseranalysen

	1. Brunnen		2. Quelle	
Labor:	Luisenthal	OFM Erfurt	Luisenthal	OFM Erfurt
Datum:	5. 5. 1987	10. 11. 1987	1. 7. 1987	10. 11. 1987
Temperatur:	8,3°C	-		
pH-Wert:	8,1	7,73	7,8	7,28
Gesamthärte (° dH)	84,4	83,4	64,4	69,0
Karbonathärte (° dH)	10,0	13,6	22,0	22,0
Kalzium (mg/l)	303	233	185	216
Magnesium (mg/l)	182	222	166	161
Nitrat (mg/l)	250	253,8	88	115,7
Chlorid (mg/l)	150	123	108	99
Sulfat (mg/l)	960	922		642
Kieselsäure (mg/l)	15			

4. Zusammenfassung

Der Wachsenburg-Brunnen erschloß Grundwasser innerhalb der Schichten des Dolomitmergelkeupers (km 5) bis zur Tiefe von 75m. Randleiche Zuflüsse aus dem Gestein der Heldburggipsmergel (km 4) härten das Grundwasser stark auf. Eine anthropogene Belastung des Brunnen- und Quellwassers ist als Folge der jahrzehntelangen Abwasserversickerung am Berghang noch heute stark spürbar.

Der Wachsenburgkegel steht in einer schüsselförmigen, gewellten Einmündung, deren Überlauf die Quellen am SE-Hang bilden.

Nach älteren Angaben hat der Brunnen eine Leistung von ca. 3m³/Tag. Die Quellverschüttung konnte nach eigener Messung mit rund 10m³/Tag ermittelt werden. Im Falle eines Pumpbetriebes würde die Schüttung der Quelle um den geförderten Betrag zurückgehen.

Die Ermittlung der wirklichen Brunnentiefe gestaltete sich schwierig und erforderte umfangreiche Recherchen. Es fanden sich zwar Akten zum Abteufen des Brunnens (1651 und 1652), jedoch von der Fertigstellung konnten keine Unterlagen erbracht werden. Auf Grund des Fortschritts beim Schachten und Graben ist der Abschluß dieser Arbeiten 1653 anzunehmen.

Die ältesten Angaben zur Brunnentiefe liegen zwischen 70,6m und 76,8m. Erst mit der Arbeit von WOLFF (1901) werden erstmalig „Übertiefen“ genannt, die von nachfolgenden Autoren übernommen bzw. variiert wurden.

Bemerkenswert ist das Projekt eines elektrisch betriebenen Schöpfwerkes für den Tiefbrunnen der Fa. Ed. DÖLL, Gotha, vom Juli 1912, das nach einer gründlichen Sanierung (Reinigung und Befahrung) eine Tiefe ab Geländerhöhe von 75m feststellte.

Diese Angabe deckt sich annähernd mit den eigenen Messungen. Es steht außer Zweifel, daß damit die Teufenangabe von 75 m richtig ist. Andere Angaben sind fehlerhaft. Sie kommen durch Umrechnung alter Maßeinheiten zustande bzw. wurden bewußt aus werbewirksamer Absicht gemacht.

Die Zeit bis zum Auftreffen auf den Wasserspiegel beträgt für Steine ca. 4 sec, für das Wasser ab 14–16 sec, das auf dem Fallweg versprüht wird.

Literatur

Akten des Staatsarchivs Weimar – Staatsministerium Gotha, Dep IV, Amt Gotha, Loc. 11, Nr. 237, 242 Bezirksbauinspektion Gotha, Nr. 29

BECK, A. (1875): Geschichte der Gothaischen Landstädte, Marktflücke und Dörfer – Gotha

BEHR, H.-J. (1966): Das metamorphe Grundgebirge im Thüringer Becken – Ber. deutsch. Ges. Geol. Wiss. A. Geol. Paläont. **11**, 1/2, S. 39–56, Berlin

FAHLBUSCH, K. (1955): Die Saalfeld – Gotha – Eichenberger Störungszone im Raum Arnstadt. – Beiträge zur Tektonik des Thüringer Beckens, Akademie-Verlag

JAUERING, R. (1929): Die alten in Thüringen gebräuchlichen Maße und ihre Umwandlung – Gotha

LEBER, W. (1974): Die Wachsenburg – Arnstadt, Veröffentlichung der Museen der Stadt Arnstadt, Heft 2

LEHFELD, P. (1891): Bau- und Kunst-Denkmäler Thüringens – Jena

POLACK, C. (1859): Wachsenburg, Mühlberg und Gleichen – Gotha

SCHMID, E. E. (1883): Die Wachsenburg bei Arnstadt in Thüringen – Berlin, Jb. Geol. L. Anst. f., S. 267 bis 308

TOELLE, M. (1935): Vom Kommandanten und Kastellanen der Wachsenburg in zwei Jahrhunderten – Gotha

WOLFF, Th. (1901): Führer durch die Sammlungen auf der Veste Wachsenburg, – Gotha

ZEYSS, E. (1938): Das Gästebuch des letzten Kommandanten der Veste Wachsenburg – Unsere Heimat, 5. Jg. Beilage des Arnstädter Anzeigers

Anschrift des Verfassers:

Georg Merz

Am Rößchen 5

O-5211

Arnstadt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Merz Georg

Artikel/Article: [Zur geologischen Situation der Wachsenburg unter besonderer Berücksichtigung des Burgbrunnens 80-87](#)