

Zur Geologie des Plauer Springs

GEORG MERZ, Weimar

1. Vorbemerkungen

Der Plauer Spring stellt eine Gruppe von Karst-Spaltenquellen dar, die ihre Entstehung der intensiven Verkarstung des Gebietes und den besonderen tektonischen Bedingungen am Südwestrand von Plaue verdanken. An einer 360 m langen Felswand und im Flußbett werden 10-12 einzelne Quellaustritte gezählt (je nach den hydrologischen Verhältnissen), die sich in eine obere und untere Gruppe annähernd in der Anzahl paritätisch aufteilen. Der Plauer Spring stellt eine markante Naturscheinung dar und wurde deshalb schon frühzeitig unter Schutz gestellt. Insgesamt liegen heute drei verwaltungswirksame Vorgänge vor:

1. Verordnung des Thüringer Kreisamtes Arnstadt vom 20.01.1939, erschienen im: Amtsblatt Thüringens, 2. Teil, 1939, Seite 29, unter dem Titel "Eine Quelle in der Felsenanlage Plaue/Thüringen" (Naturdenkmal)
2. Beschuß des Rates des Kreises Arnstadt vom 19.02.1959, Nr.12-6/59 (Naturdenkmal)
3. Beschuß Nr.114 des Rates des Kreises Arnstadt vom 03.07.1986 mit Pflegerichtlinien für 0,8 ha (Flächendenkmal Plauer Spring)

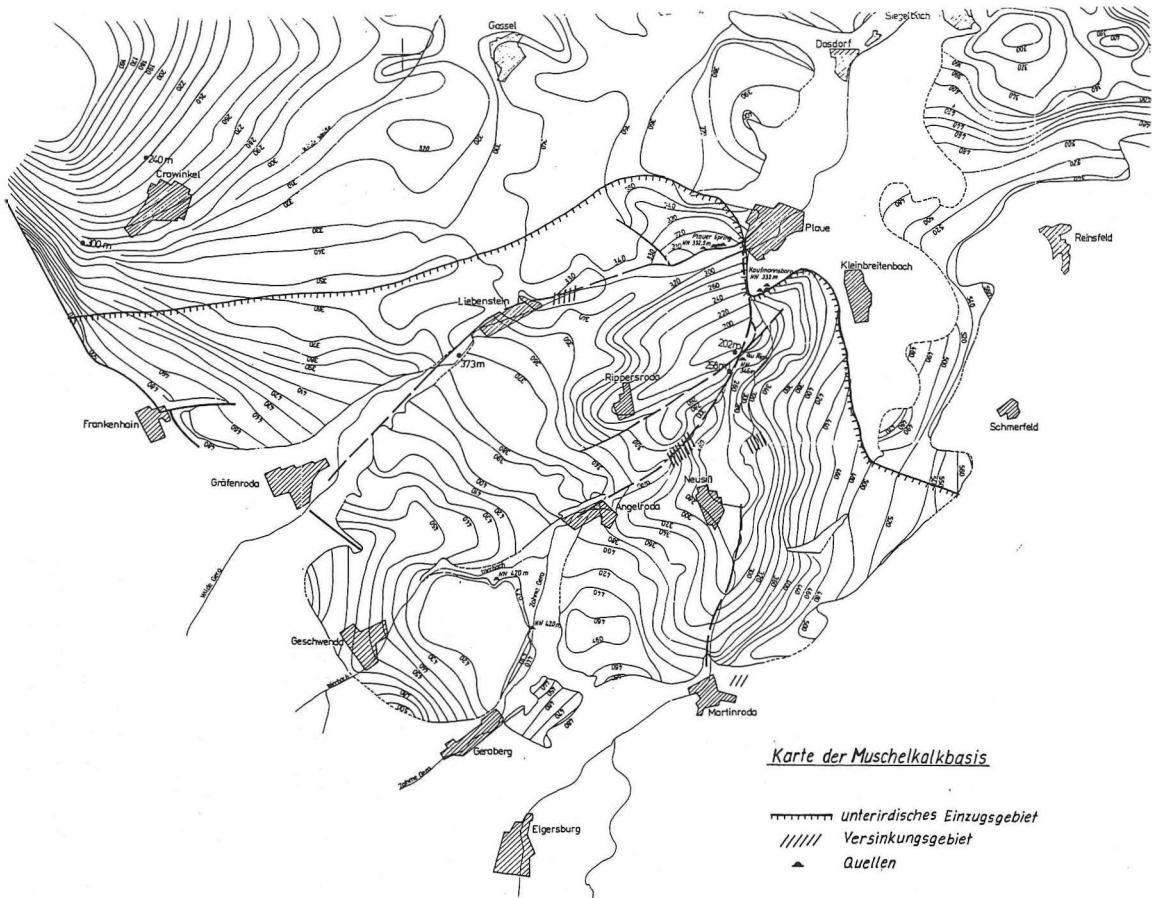
2. Hydrographische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet der Gera am südlichen Ortsrand von Plaue umfaßt Gesteine des Thüringer Waldes mit Rotliegendem und Zechstein (81 km^2) und des Vorlandes mit triassischen und quartären Gesteinen (82 km^2). Die Gesamtfläche beläuft sich auf ca. 163 km^2 . In Karstgebieten ist die genaue Festlegung des unterirdischen Einzugsgebietes nicht möglich, da die Abgrenzung zu benachbarten Einzugsgebieten (z.B. zum Jonastal) nicht mit Sicherheit vorgenommen werden kann. Je nach meteorologischen Bedingungen kann die Grenze sogar pendeln und entspricht nur selten dem oberirdischen Einzugsgebiet.

Die Vereinigung der drei Quellflüsse der Gera, (der Wilden, Zahmen und Trockenen Gera) ist geologisch bedingt und wird durch den Gosseler Sattel (Heraushebung des Röts als wenig durchlässige Schichtenfolge) sowie die tektonisch vorgezeichnete N-S streichende Schwächezone des Geratal vergeben.

3. Hydrogeologische und geologische Bedingungen im Einzugsgebiet des Plauer Springs

Annähernd die Hälfte des Einzugsgebietes der Gera bei Plaue entfällt auf das Paläozoikum des Thüringer Waldes. Aus diesem Gebiet stammt der größere Anteil der Wässer, die im Muschelkalkkarst des Plaueschen Grundes abwechselnd oberirdisch und unterirdisch zirkulieren. Der Plauesche Grund, der von der Wilden, Zahmen und Trockenen Gera durchflossen wird, ist



ursprünglich ein Teil des Gosseler Muschelkalkplateaus. Durch die am Ende des Tertiärs und Anfang des Pleistozäns erfolgte Heraushebung der Thüringer Waldscholle wurde die Voraussetzung für den Beginn der Auflösung des Zechsteinsalinars am Nordrand des Thüringer Waldes geschaffen.

Während der Eiszeit vollzog sich die Auslaugung des Werra-Steinsalzes des Zechsteins. Dabei wurden Auslaugungssenken geschaffen, die an tektonisch vorgezeichnete Linien gebunden sind. Die Auslaugung ging somit von Störungs- und Auflockerungszonen aus, die einen nördlichen bis nordöstlichen Verlauf erkennen lassen (siehe Karte der Unterkante Muschelkalk) und als Dehnungsstrukturen angesehen werden. Damit konnten Oberflächenwässer vom Rand und von oben eindringen und das leichtlösliche Steinsalz ablaugen. Aufgrund der mindestens 60 m mächtigen Lockersedimente bei Rippersroda können die Hauptbewegungen in das Altpleistozän datiert werden.

Der Wasserreichtum des Gebietes sowie dietektonischen Linien und atektonischen Auslaugungssenken bieten günstige Voraussetzungen für die Verkarstung der Muschelkalkschichten. Im Unterem Muschelkalk, einer 100 m mächtigen Folge aus kristallinen, oolithischen und mergeligen Kalken, werden vorwiegend die reinen Kalkbänke von der Auflösung und Verkarstung betroffen. Im Mittleren Muschelkalk konzentriert sich die Auslaugung und Verkarstung vorrangig auf die Sulfatlager, dabei tritt eine Mächtigkeitsreduktion von 80 auf minimal 42 m ein. Die jetzt vorliegenden Störungen der Lagerungsverhältnisse der Muschelkalkschichten bewirken eine intensive Kommunikation des unter- und oberirdischen Wassers. Sie sind der Anlaß für die Existenz von Flußversinkungen und Quellen im Einzugsbereich der Gera oberhalb Plaue. Zeugnis für die noch weitergehende Auslaugung der Zechsteinschichten legen die Mineralquellen am Nordrand von Plaue ab.

4. Ergebnisse der hydrogeologischen Messungen

Zur Bewertung der Kommunikation zwischen Oberflächen- und Grundwässern im Plaueschen Grund stehen keine langjährigen Meßreihen zur Verfügung. Es existieren aus dem Jahre 1982 nur 8 Stichtagsmessungen, die ein ungefähres Bild vom Ausmaß von Versinkung und Wiederaustritt in den drei Quellflüssen der Gera widerspiegeln. Die Flußwassermengen betragen nach den ermittelten Werten dieser Überschlagsmessungen:

vor den Versinkungen:	1 156 l/s = 99 878 m ³ /d
nach den Versinkungen:	541 l/s = 46 742 m ³ /d
nach Wiederaustritt:	1 205 l/s = 104 112 m ³ /d

Somit versinken 615 l/s = 53 136 m³/d. Es treten 664 l/s = 57 370 m³/d wieder zu Tage. Das sind 49 l/s = 4 234 m³/d mehr als in den Flüssen versunken sind, diese Menge stellt die echte Grundwasserneubildung im Muschelkalkgebiet des Plauer Grundes dar. Von den drei Vorflutern, den Quellflüssen der Gera, versinken etwas mehr als die Hälfte, nämlich 53 %, des Oberflächenwassers. Beim Wiederaustritt beläuft sich der Anteil des Quellwassers in den Vorflutern auf 55 % (die 2 % mehr resultieren aus der echten Grundwasserneubildung). Nachfolgend werden die einzelnen Quellflüsse separat behandelt:

Tabelle

Versinkung	Nachweis	Länge	Reaktion nach h	Abstandsge schwindigkeit	Bearbeiter/ Datum
Wilde Gera bei Liebenstein	Plauer Spring	2,2 km	4,5 - 6,5	489 m/h	BRANIGK, WOLTERSDORF, 1894
-	-	-	10,0 - 23,0	220 m/h	WOLF, 05.09.1932
-	-	-	9,5 - 24,0	231 m/h	WOLF, 08.09.1932
-	-	-	15,0 - 23,0	147 m/h	WWD Erfurt, 18.07.1960
			14,0 - 24,0	157 m/h	WWD Erfurt, 01.09.1960
Trockene Gera	Quellfassung Rippersroda	1,9 km	14,0 - 24,0	133 m/h	WOLF, 09.09.1932

4.1. Wilde Gera

Unmittelbar unterhalb der Ortschaft Liebenstein versickern erhebliche Mengen des Flusswassers in den Muschelkalkschottern des Flussbettes, in Trockenzeiten ist das Flussbett sogar trocken. Genaue Versickerungsmengen liegen nicht vor. 1932 wurden ca. 50 - 130 l/s (= 4320 - 11230 m³/d) durch die Thüringer Landesanstalt für Gewässerkunde gemessen. Im Juni bis Oktober 1981 wurden von ZIEGLER/GABRIEL Werte zwischen 0 und 3162 l/s (= 273200 m³/d) registriert. Der gesamte Quellabfluss Plauer Spring wurde 1932 mit 270-370 l/s (= 23330 - 32000 m³/d) festgestellt. Damit liegt der Quellabfluss um das Mehrfache über der Versickerungsmenge der Wilden Gera bei Liebenstein. Es wird angenommen, daß erhebliche Mengen auch aus der Versickerung der Zahmen Gera unterhalb von Angelroda sowie aus dem Einzugsgebiet des Gosseler Plateaus kommen müssen.

Versalzungsversuche (1932) zeigten, daß die unteren Quellaustritte besonders stark von der Geraversickerung bei Liebenstein beeinflußt werden, während die obersten 2 Quellen ausschließlich durch das tektonische Einzugsgebiet gespeist werden, d.h. vom Gosseler Plateau her. Der 1960 getätigten Versalzungsversuch der Wasserwirtschaftsdirektion Erfurt brachte ein ähnliches Ergebnis, nur wurden alle mit Ausnahme der obersten Quelle von der Versinkung der Wilden Gera beeinflußt.

In der Tabelle werden alle Ergebnisse bisheriger Tracerversuche zusammengefaßt dargestellt. Dabei ist zu erwähnen, daß der erste bereits 1894 erfolgte. Die z.T. recht unterschiedlichen Reaktionszeiten sind nicht nur auf verschiedene hydrogeologische und meteorologische Verhältnisse zurückzuführen, sondern deuten auch stetige Veränderungen im unterirdischen Abflußgeschehen an. Wahrscheinlich haben sich seit 1894 die unterirdischen Gerinne verlegt. Auf dem Gosseler Plateau sind Erdfall-Linien bekannt, die unmittelbar über dem Plauer Spring ansetzen und sich bis in die Nähe von Crawinkel hinziehen. Diese Karstspalten entwässern die sonst oberirdisch trockene Muschelkalkhochfläche nordwestlich der Wilden Gera. Es ist gerechtfertigt, den Plauer Spring als Karst-Spaltenquelle zu bezeichnen und sie in Zusammenhang mit dem Verkarstungsgeschehen im Muschelkalkplateau zu sehen. Jedenfalls scheinen sich die unterirdischen Abflußwege häufig durch Zusammenbrüche der hangenden Deckschichten zu verlagern.

4.2. Zahme Gera

Dieser Quellfluß der Gera kennt zwei Versinkungen. Die oberste liegt unterhalb von Geraberg und beeinflußt die Quellfassung Angelroda, deren Schüttung im Mittel $40 \text{ m}^3/\text{d}$ beträgt. Weit wichtiger ist die 2. Versinkung der Zahmen Gera unterhalb Angelroda. Nach Angaben der Thüringer Landesanstalt für Gewässerkunde betragen die Abflußmengen oberhalb der Versinkung rund 130 l/s ($= 11\,230 \text{ m}^3/\text{d}$), unterhalb wurden $40 - 45 \text{ l/s}$ ($= 3\,450 - 3\,900 \text{ m}^3/\text{d}$) weniger vorgefunden. Die Tracerversuche 1932 brachten nur ein unvollkommenes Ergebnis, alle Quellgebiete blieben ohne Beeinflussung. Der Salztracer trat flußabwärts im Flußbett wieder aus. Die als Anlage beigegebene Karte der Muschelkalkbasis sowie der große Wasserüberschuß im Plauer Spring läßt den zwingenden Schluß zu, daß ein Großteil der versunkenen Wassermenge über unterschiedlich tiefe Fließwege bei verzögerter Strömungsgeschwindigkeit sich zum Plauer Spring hinbewegt und vermutlich in den unteren Quellen zutage tritt.

4.3. Trockene Gera

Dieser Fluß versinkt unterhalb der Grundmühle bei Neusiß z.T. sogar völlig. 1932 wurden $50 - 60 \text{ l/s}$ ($= 4\,320 - 5\,200 \text{ m}^3/\text{d}$) als Versinkungsmenge bei völligem Trockenfallen des Flußbettes registriert. Das Flußwasser taucht teilweise nach $1,9 \text{ km}$ unterhalb in den Quellen Rippersroda nach $14 - 24$ Stunden auf. 1981 wurde von ZIEGLER/GRABRIEL in 9 Stichtagsmessungen eine Wasserführung der Trockenen Gera oberhalb der Versinkung von 123 l/s ($= 10\,640 \text{ m}^3/\text{d}$) gemessen (Messungen schwankten zwischen 62 und 251 l/s), diese Mengen versinken generell, und nur bei sehr hohen Niederschlägen führt auch unterhalb der Versinkungsstelle der Vorfluter noch Wasser. Vor der Mündung der Trockenen Gera in die Zahme Gera betrug die Wasserführung wieder 75 l/s (wobei die Mengen zwischen 3 und 137 l/s lagen). Es zeigte sich, daß ein erheblicher Betrag des versunkenen Flußwassers in das Gebiet der Zahmen und Wilden Gera übertreten muß. Insgesamt kann eingeschätzt werden, daß das versunkene Flußwasser der trockenen Gera sich in den Quellen Rippersroda, in den Quellen am Unterlauf dieses Vorfluters und im unterirdischen Einzugsgebiet des Plauer Springs wieder findet. Zu erwähnen ist die Versinkung des Titterwinds unmittelbar östlich Martinroda im Grenzbereich Chirotheriensandstein/Röt. Die Versinkungsmenge liegt bei $15 - 20 \text{ l/s}$. Ihr Verbleib ist ungewiß.

5. Wasserqualität

Das Wasser des Plauer Spring ist generell hart (Gesamthärte: $13 - 16^\circ \text{ dH}$, Karbonathärte: $8 - 9,5^\circ \text{ dH}$). Hierbei ist besonders die Prägung durch das Wasser der Zahmen Gera erkennbar. Die Aufhärtung des Flußwassers im Karst kann als relatives Maß für die Verweildauer im Untergrund gewertet werden. Danach weist die Zahme Gera die höchsten Härtegrade auf (GH: $8 - 19^\circ \text{ dH}$), gefolgt von der Wilden Gera (GH: $4 - 8^\circ \text{ dH}$) und der Trockenen Gera (GH: $3 - 5^\circ \text{ dH}$). Auch im Phosphatgehalt ist deutlich der Einfluß der Zahmen Gera auf den Plauer Spring zu erkennen.

Zusammenfassung

Die Karst-Spaltenquelle Plauer Spring wird aus drei Einzugsbereichen gespeist:

- aus der Flußversinkung der Wilden Gera bei Liebenstein (direkt bewiesen durch Tracerversuche), wobei die oberste bzw. die zwei obersten Quellspalten davon nicht betroffen zu sein scheinen

- aus dem Einzugsgebiet der Zahmen Gera (bewiesen durch den prägenden Charakter des Chemismus)
- aus dem tektonischen Einzugsgebiet des Gosseler Sattels (vorrangig für die obersten Quellaustritte).

Die Kommunikation zwischen Oberflächen- und Grundwässern ist sehr groß. Mehr als die Hälfte der Oberflächenwässer der drei Quellflüsse der Gera durchströmt den Muschelkalkkarst und erfährt eine entsprechende Aufhärtung je nach Verweildauer. Die Verweildauer der Flüßwässer im Muschelkalkkarst ist allgemein sehr niedrig (maximal bis zu 1 Tag laut Tabelle).

Literatur:

- Jahresbericht der Thüringer Landesanstalt für Gewässerkunde Abflußjahr 1932, Weimar 1932
- MERZ, G. (1982): Zur Karsthydrogeologie im Thüringer Becken - Veröff. Naturkundemuseum Erfurt, H 1, S. 43 -52.
- SCHMIDT, L. (1975): Ergebnisbericht Molsdorf (unveröffentlicht, VEB Hydrogeologie Nordhausen)
- VORBACH, S. u. MICHAEL, H. (1960): Wiederholung des 1. Salzversuchs in Liebenstein (unveröffentlichtes Material der WWD Saale-Werra)
- WEGE, Fr. (1965): Der Spring zu Plaue (Notiz, unveröffentlicht)
- ZIEGLER, G. u. GABRIEL, B. (1982): Abschlußbericht: Hydrogeologische und hydrochemische Untersuchungen des Abflusses am Plauer Spring (unveröffentlicht), -Institut für Wasserwirtschaft Berlin, Außenstelle Erfurt
- ZIEGENHARDT, W. u. JUNGWIRTH, J. (1971): Spezialkartierung und Erläuterung zu Blatt Plaue, Nr.5231, ZGI Berlin
- ZÖTL, J. (1974): Karsthydrogeologie - Springer Verlag Wien - New York

Anschrift des Verfassers:
 Georg Merz
 Am Rößchen 5
 D - 99310 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: 1993

Band/Volume: [12](#)

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

Artikel/Article: [Zur Geologie des Plauer Springs 14-19](#)