

Zu Karsterscheinungen im Jonastal bei Arnstadt

GEORG MERZ, Weimar

1. Vorbemerkungen

Das Jonastal gehört zum Einzugsgebiet des Wasserwerkes Schönbrunn, der wichtigsten und zugleich ursprünglichen Trinkwasserversorgungseinrichtung der Kreisstadt Arnstadt. Insofern erwecken die Karsterscheinungen nicht nur wissenschaftliches, sondern auch wirtschaftliches Interesse. Die Untersuchungen zur Hydrologie und Hydrogeologie des Muschelkalkkomplexes im Jonastal hatten stets einen wirtschaftlichen Hintergrund und dienten der Sicherung der Trinkwasserversorgung in qualitativer Hinsicht.

Deswegen werden zum Wasserwerk Schönbrunn einige Angaben bekanntgegeben, um Basisdaten verfügbar zu machen.

2. Wasserwerk Schönbrunn

Die Wasserbasis beruht auf Quellaustritten am Ausgang des Jonastals. Es handelt sich hierbei um Karstspaltenquellen im Unteren Muschelkalk, der zum Komplex des Gosseler Muschelkalkplateaus gehört. Unmittelbar im NE vorgelagert sind die gering durchlässigen Keuperschichten des Wachsenburggrabens, einem Teilstück der Eichenberg - Gotha - Arnstadt - Saalfelder Störungszone. Die Störungsbahnen dieses NW - SE streichenden Störungssystems stellen in vielen Fällen Durchlässigkeitsbarrieren dar und verursachen im Vorfeld Quellaustritte. Als weitere Beispiele hierfür sind zu nennen der Mühlberger Spring, der Kirchbrunnen bei Nazza, aber auch der Oberwillinger Spring und die Quellen an der Fasanerie Arnstadt.

Ebenso verdanken die alten Laufbrunnen der Stadt der oben genannten Störungszone ihre Wasserbasis. Sie stellen Überläufe des Grundwassers vor der eigentlichen Grundwasserbarriere dar, Rittersteinquellen und die Riedquelle gehören zu diesem Quellentyp.

Die Quellen Schönbrunn (Mämpel- und Herrschaftsquelle) waren die Wasserbasis der ersten zentralen Wasserversorgung der Stadt Arnstadt. Die Eröffnung fand am 15.08.1900 nach einjähriger Bauzeit (Bau der Hochdruckwasserleitung und des Hochbehälters Alteburg) statt.

Die jährlichen Wasserförderungen stiegen allmählich an bis das Wasserdargebot voll ausgelastet war. Aus der Vergangenheit liegen folgende Förderzahlen (laut Vortrag von Herrn Walter Lucke) vor:

um 1900:	213 000 m ³ /a	=	583 m ³ /d
1925:	ca. 100 000 m ³ /a	=	2 740 m ³ /d
1955:		=	5 500 m ³ /d
1960:		=	6 500 m ³ /d

Während um 1900 der pro Kopf-Verbrauch bei 40 l/d lag, erreicht er 1960 einen Wert von ca. 150 l/d in Arnstadt.

Aus jüngster Vergangenheit liegt folgende Angabe zur Förderung vor: 1994 betrug die mittlere Entnahme 4 636 m³/d.

Zur Bewirtschaftung des Wasserwerkes Schönbrunn werden folgende Zahlengrößen zugrunde gelegt:

Q mittel:	5 000 m ³ /d (ohne Überlauf)
Q max.:	7 000 m ³ /d (ohne Überlauf)
Q min.:	3 000 m ³ /d (kein Überlauf mehr vorhanden)

Alle Quellen sind gefaßt und werden einem Behälter zugeführt, von hier wird das Trinkwasser den Hochbehältern Alteburg und Wasserturm über das Stadtnetz zugeleitet. Das austretende Grundwasser kann maximal um 1 m abgesenkt werden.

Das Quellwasser weist folgende chemische Charakteristik auf:

Gesamthärte (°dH):	21 (18,4 - 22)
Karbonathärte (°dH):	15 (13,2 - 16,6)
Chlorid (mg/l):	20
Sulfat (mg/l):	68 (max. 269)
Calcium (mg/l):	115
Magnesium (mg/l):	21
Temperatur:	ca. 10° C

3. Zur Geologie des Gebietes

3.1. Stratigraphie und Petrographie

Das Jonastal ist Bestandteil des Gosseler Muschelkalkplateaus. Hier sind alle Muschelkalkschichten mit unterschiedlichstem Auslaugungsgrad vertreten.

Stratigraphie	Mächtigkeit	Petrographie
Oberer Muschelkalk	62,5 m	Kalkstein und Mergelstein im Wechsel
Mittlerer Muschelkalk	42 - 80 m	Dolomit, Gips und Anhydrit, bei Auslaugung Mächtigkeitsreduktion bis auf 42 m
Unterer Muschelkalk	98 m	Kalkstein, Kalkmergelstein, mit Härtlingsbänken
Liegendstauer: Röt	135 m	Tonsteine mit einzelnen Gipslagen

3.2. Karsthydrogeologie

Von der Auslaugung vorrangig erfaßt werden die Schichten des Mittleren Muschelkalkes mit ihrer Gips- und Anhydritführung. Es entsteht ein umfangreiches Sulfatkarstsystem mit intensiver Grundwasserbewegung, aber geringer Reinigungswirkung.

Zu Beginn der Verkarstung bilden sich Hohlräume, die bei totaler Auslaugung der Sulfatkomponente letztlich zusammengehen. Als Auslaugungsrest bleiben zähe, dolomitische Lehme übrig, die kaum noch eine Durchlässigkeit und Wasserwegsamkeit aufweisen. Oberflächlich pausen sich Auslaugungssenken oder Erdfälle verschiedener Dimensionen bis in die Schichten des Oberen Muschelkalkes durch. Die Tiefe der Erdfälle beträgt maximal 38 m. Meist öffnet sich der Erdfall birnenförmig zur Tiefe.

Die Verkarstung im Unteren Muschelkalk folgt überwiegend weitreichenden Kluftsystemen, die durch die Wassermassen im Laufe der Zeit weit geöffnet wurden. In den Härtlingsbänken (z.B. Schaumkalkzone, Oolithzone) können auch linear angeordnete Lösungerserscheinungen auftreten. Hier sind unterirdische Gesteine pleistozänen Alters angetroffen worden. Die Füllungen der Hohlräume bestehen aus Höhlenlehm und/oder pleistozänen Schottern des Thüringer Waldes.

Zum Alter der Auslaugungsvorgänge kann nur indirekt geschlußfolgert werden. Da altpleistozäne Schotterzüge bei Bittstädt bis zu einer maximalen Mächtigkeit von ca. 40 m bekannt sind, muß man den Beginn der Auslaugung und Verkarstung im Bereich des Jonastals schon im Altpleistozän ansetzen.

3.3. Der Zusammenhang zwischen Tektonik und Hydrodynamik

Während der oberflächliche und oberflächennahe Abfluß der Niederschläge der Morphologie folgt, wird der Weg tiefer Schichtwässer oder Grundwässer weitgehend von der Tektonik und dem Schichteneinfallen bestimmt.

Damit ergibt sich eine Zweiteilung des Einzugsgebietes für die Schönbrunnenquellen.

Die tektonische Analyse des Gosseler Muschelkalkplateaus spiegelt sich in der Karte „Isopyhsenplan Rötoberkante“ wider (siehe Anlage). Diese Antiklinale in der Trias streicht NW - SE, wobei sich die Sattellachse nach SE hin zur Buntsandsteinplatte von Ilm und Wipfra kontinuierlich heraushebt.

Die herzynisch streichende Achse beginnt ca. 500 m südlich Schwabhausen und verläuft über den Tambuch, die Ebanotte nordöstlich von Gossel bis zum Schweinsberg bei Dосdorf und die Reinsburg bei Reinsfeld. Die Südwestflanke dieses Sattels entwässert in den tieferen Niveaus ausschließlich in Richtung Wölfis - Ohrdruf in eine Spezialmulde, nur das Oberflächenwasser folgt der Morphologie und ist der Wilden Weiße tributär. Anders verhält sich die Nordostflanke des Gosseler Sattels. Hier werden Ober- und Untergrundwässer annähernd in gleicher Richtung abgeleitet, wobei infolge der starken Verkarstung im Flußbereich der Wilden Weiße Grund- und Oberflächenwasser miteinander kommunizieren. Da sich im Gebiet Bittstädt eine lokale Depression abzeichnet, wird hier ein unterirdischer Speicher (Grundwasserspiegellhöhe bei ca. 325 m NN) angenommen, der in örtlicher Richtung überläuft und in den Schönbrunnen (NN: 290 m) und in den Quellen des Rittersteins (NN: 287 m) als Grundwasser zutage tritt.

Ein Zusammenhang zur Quelfassung Fasanerie (NN: 285 m) konnte nicht belegt werden, ist aber durchaus möglich.

3.4. Zur Grundwasserbewegung

Die verkarsteten Muschelkalkschichten zeichnen sich durch hohe Grundwasserfließbewegungen aus. Zur Ermittlung der Abstandsgeschwindigkeiten werden Tracerversuche mit NaCl-Lösung durchgeführt. Dabei wird nach Eingabe in die Gesteinsschichten der weitere unterirdische Weg der Sole mittels geoelektrischer Messungen bis zur Austrittsstelle verfolgt.

Wie in den meisten Karstgebieten lassen sich auch im Jonastal bis zu 3 Wellen (Fließwege) in unterschiedlichen Tiefen des Muschelkalkes verfolgen. Dabei sind schnelle und langsame Abflußkomponenten zu unterscheiden. Die schnellen Fließzeiten liegen oft im Bereich der Aerationzone, also oberhalb des geschlossenen Grundwasservorkommens und außerhalb des unterirdischen Speichers Bittstädt.

Klüftigkeit und Kluftrichtung spielen ebenso eine Rolle. Während herzynische und rheinische Klüfte sich hinsichtlich der Wasserwegsamkeit gleich verhalten, ist die erzgebirgische Richtung vermutlich durch Dehnung und Lösung durchlässiger (siehe Bericht 1987).

Von außerordentlicher Bedeutung für die Fließgeschwindigkeiten sind die hydrologisch-meteorologischen Verhältnisse. Bei starken Niederschlägen ist der Abfluß oberhalb des geschlossenen Grundwasserspiegels sehr hoch, im geschlossenen unterirdischen Speicherbereich aber niedrig, wenn keine Kurzschlußströmungen zustande kommen. Die Fließgeschwindigkeiten werden im Karst vom jeweiligen Grundwasserdargebot stark beeinflußt und zeitlich variabel gestaltet.

Für die schnelle Abflußkomponente wurden im Jonastal Fließgeschwindigkeiten von ca. 90 bis 220 m/h ermittelt, wobei die höheren Werte im oberen Teil des Gebietes vorkommen. Für die langsamere Komponente ergeben sich Abstandsgeschwindigkeiten von 20 bis 65 m/h. Daraus resultieren Verweilzeiten für die Karstgrundwässer von 2 - 72 Tagen im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Schönbrunn.

Diese Zahlenangaben sind mit gewissen Vorbehalten aufzunehmen, sie gelten nur für bestimmte hydrologisch - meteorologische Bedingungen während des Zeitpunkts der Messungen. Trotzdem können sie als Maßstab der hohen Empfindlichkeit des Jonastales hinsichtlich der Kontaminationsgefährdung angesehen werden.

Zusammenfassung:

Der hohe Verkarstungsgrad der Muschelkalkschichten verursacht eine große Wasserwegsamkeit des Grundwassers. Die ermittelten Abstandsgeschwindigkeiten lassen ein differenziertes Bild für den Gesamtbereich des Einzugsgebietes des Wasserwerkes Schönbrunn erkennen. Eine Nutzung des Territoriums erfordert große Sorgfalt und beinhaltet einen vorbeugenden Grundwasserschutz.

Literatur:

Autorenkollektiv: Abschlußbericht zur Untersuchung über anthropogene Beeinflussung des Wasserwerkes Schönbrunn/Arnstadt (unveröffentlicht, VEB WAB Erfurt 1987)

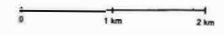
LUCKE, Walter (1960): Ist die Wasserversorgung von Arnstadt als gesichert zu betrachten ? (unveröffentlichter Vortrag)

Anschrift des Verfassers:
Georg Merz
Am Rößchen
D - 99310 Arnstadt



Beilage zum Artikel MERZ
zu Karsterscheinungen im Jonastal bei Arnstadt

Isohypsenplan Rötberkante



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: 1995

Band/Volume: [14](#)

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

Artikel/Article: [Zu Karsterscheinungen im Jonastal bei Arnstadt 193-196](#)