



genug für Denjenigen sein werden, für welchen die Bodenbeschaffenheit unserer Gegend überhaupt Interesse hat.

Im Allgemeinen lagert unter der oberen, zum Theil aus einer sehr geringen Schicht Dammerde, meist aus Sand und Schutt bestehenden Decke von 7—8 Fuß mittlerer Dicke eine Schicht von gelbem bis röthlichbraunem Lehm, deren Stärke in dem Bezirke, von welchem hier die Rede ist, von Osten nach Westen zunimmt, und deren mittlere verticale Ausdehnung etwa 17 Fuß beträgt; auf diese folgt eine bis zu 50 Fuß mächtige Schicht von bläulich-grauem, zuweilen ganz dunklem Thon, der steinfrei ist und eine Schicht Braunkohle deckt, deren Stärke zwischen 4 und 12 Fuß variiert, und nur an einem Punkte — Brunnen No. 10 — von einer 4 Fuß starken Lage schwarzen Thones unterbrochen wird; bei den übrigen Brunnen wurde die Braunkohle unmittelbar einer, im Mittel etwa 11 Fuß starken Schicht von grobem, röthlich-grauem Sande aufgelagert gefunden, unter welcher sich endlich die wasserführende Schicht, ein feiner, ganz weißer Sand, ausbreitet.

Folgende Tabelle zeigt die speciellen Verhältnisse:

Schichten.	v. Buddenbrod	Engel	Eckert	Roscinäkt	Berner	Trendelenburg	Hinkauer- Straße	Mittlere Stärke der Schichten
Dammerde, Schutt und Sand	5	4	4	15	6	10		ca. 7 Fuß
Gelber Lehm	24	15	15	10	15	21		" 16½
Grauer Thon	40	35	45	40	50	45		" 41½
Braunkohle	8	10	10—12	6—7	7—8	5—6	Braunkohle 4 Thon	" 9
Rother Sand	15	12	12	10	13	7	5—6 Braunkohle	" 11½
Wasserführende Sandschicht								
Tiefe der Bohrlöcher	92	76	87	82	92	95		" 75
Das Wasser steigt über die Erde (+) oder bleibt unter der Oberfläche (—)	+	+	+	+	+	—		
	5	12	8	8	4	10		Fuß

Ueber die genauere Beschaffenheit der einzelnen Schichten kann vor der Hand nichts weiter angegeben werden, bis eine nächste Durchbohrung Gelegenheit zu einer näheren Untersuchung derselben gegeben haben wird.

Aus dem Umstande, daß aus allen denjenigen Brunnen, welche näher an der Brahe liegen, das Wasser über die Oberfläche heraufsteigt, während es in dem weiter entfernten Brunnen auf der Hinkauer-Straße, so wie in dem am Kanonenplatze erbohrten, also bei den höher gelegenen, unter der Oberfläche bleibt, geht hervor, daß die, den weißen, wasserführenden Sand unterlagernde

wasserdichte Schicht nicht nur in dem Terrain, in welchem die Brunnen erbohrt sind, sondern auch überhaupt eine nur unbedeutende Neigung haben könne; nach welcher Richtung jedoch der Fall jener Schicht stattfindet, ob diese selbst kesselartig oder muldenförmig oder sonst wie gestaltet sei, darüber läßt sich zur Zeit schon darum nichts Sicheres feststellen, weil einerseits die Anzahl der Bohrlöcher eine zu geringe, andererseits das Terrain, auf welchem sie sich befinden, seiner Ausdehnung nach ein gar zu beschränktes ist.

Ueber die Menge des ausfließenden Wassers, so wie über die Temperatur desselben, habe ich noch keinerlei Untersuchungen und Beobachtungen angestellt, da mir die hierzu nöthigen Apparate fehlen; hinsichtlich des ersteren Punktes kann ich nur im Allgemeinen mittheilen, daß bei den älteren Brunnen — wie bei dem am Königl. Regierungsgebäude — mit der Zeit eine bedeutende Abnahme der zu Tage geförderten Wassermenge stattgefunden hat, was wohl theils in einer durch den feinen weißen Sand erfolgenden theilweisen Verstopfung der Röhren, theils darin seinen Grund haben mag, daß die meisten dieser Röhren nicht aus Gußeisen bestehen, sondern aus Eisenblech gefertigt und daher der Zerstörung leichter ausgesetzt sind. Dagegen habe ich zur Ermittlung der Bestandtheile des Wassers mehrere Bohrbrunnen, nämlich die der Herren v. Buddenbrock, Rosciński, Werner, der Frau Trendelenburg und den Regierungsbrunnen einer qualitativen Untersuchung unterworfen, und theile die Ergebnisse derselben am Schlusse in einer Zusammenstellung mit. Obgleich nur eine quantitative Bestimmung der einzelnen Bestandtheile, die ich mir für eine spätere Zeit vorbehalte, über die wirkliche Zusammensetzung eines Wassers Auskunft ertheilen kann, so gewährt doch schon die qualitative Analyse nach mancher Richtung hin Anhaltspunkte, welche auf die Natur des Wassers Schlüsse zu ziehen gestatten, und ich habe daher, um wenigstens eine relative Schätzung der Mengenverhältnisse der Bestandtheile zu ermöglichen, stets mit denselben Wassermengen gearbeitet, die Eindampfungen auf das nämliche Volumen getrieben, und ebenso die Resultate erst nach völligem Abfigenlassen der etwaigen Niederschläge notirt. Der Gang der Analyse ist im Ganzen der von Fresenius angegebene.

- A. Um auf freie Kohlensäure zu prüfen, wurde an der Quelle zu einem Theile des Wassers frisch bereitete, empfindliche Lackmüstinctur, zu einem anderen Theile ebenfalls frisch bereitetes, gutes Kalkwasser gesetzt; weiter wurde eine Flasche (von 10 Unzen Gehalt) fast ganz gefüllt, ein Streifen Lackmuspapier hineingesenkt und mittelst des Korkes eingeklemmt; eine zweite zu  $\frac{2}{3}$  mit Brunnenwasser, dann mit Kalkwasser gänzlich gefüllt, luftdicht verkorkt und umgeschüttelt; beide Flaschen wurden 12 Stunden lang stehen gelassen. Nur auf letzterem Wege zeigte sich eine bestimmte Reaction, Lackmus gab keine: also nur sehr wenig oder gar keine freie Kohlensäure, ebensowenig andere freie Säuren oder saure reagirende Salze, wohl aber doppelt kohlensaure.
- B. 2 Litres des klaren Wassers wurden in einer feinen Porzellanschale auf einen kleinen Raum ( $\frac{1}{4}$ ) eingeengt, die Flüssigkeit durch ein präparirtes Filter von dem entstandenen Niederschlage getrennt, das Filtrat (C) zuerst, und nach diesem der Niederschlag (D), der während der Untersuchung des Filtrats ausgewaschen wurde, untersucht.
- C. Das Filtrat zu prüfen auf Schwefelsäure, Chlor, Phosphorsäure, kohlensaure Alkalien, Salpetersäure, Kalk, Magnesia, Kali, Natron.

- 1) Schwefelsäure, als schwefelsaurer Baryt; ein Theil des Filtrats wird mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert und Chlorbarium hinzugefügt: weiße Trübung oder Niederschlag, entsteht bald oder doch sicher nach zwölfstündigem, ruhigem Stehenlassen.
  - 2) Chlor, fällt als Chlor Silber; die Probe wird mit Salpetersäure angesäuert und mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt.
  - 3) Phosphorsäure, nachweisbar sowohl durch molybdänsaures Ammon, als auch durch Eisenchlorid;
    - a) molybdänsaures Ammon wird mit reiner Chlorwasserstoffsäure versetzt, bis der anfänglich entstehende Niederschlag gelöst ist, hierzu fügt man einen Theil der zu prüfenden Flüssigkeit und kocht; die Phosphorsäure fällt in Gestalt eines gelben Niederschlages in Verbindung mit Molybdänsäure und Ammon;
    - b) eine Portion des Filtrats wird im Wasserbade zum Trocknen verdampft, der Rückstand mit wenig Wasser und einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure aufgenommen, filtrirt, kohlensaures Natron fast bis zur Neutralisation hinzugefügt, dann mit essigsaurem Natron und einer Spur Eisenchlorid versetzt: ein gelblicher, flockiger Niederschlag ist phosphorsaures Eisenoxyd.
  - 4) Kohlensäure Alkalien sind vorhanden, wenn eine größere Portion des Filtrats zur möglichen Concentration eingedampft und, auf einem Uhrglase mit einem Tropfen Säure versetzt, ein Aufbrausen zeigt.
  - 5) Salpetersäure. Der Rückstand von 4 vollends zur Trockne verdampft, mit Alkohol aufgenommen, gekocht, filtrirt; das alkoholische Filtrat zur Trockne verdampft, mit wenig Wasser aufgenommen und mit in concentrirter Schwefelsäure gelöstem Brucin versetzt: rothe Färbung.
  - 6) Kalk. Der Rest des Filtrats mit Salmiak, Ammon<sup>2</sup> und oralsaurem Ammon versetzt, zeigt bei Vorhandensein von Kalk entweder bald oder nach einigem Stehen eine weiße Trübung oder einen Niederschlag von oralsaurem Kalk.
  - 7) Magnesia. Ein Theil des Filtrats von 6 wird mit Ammon und phosphorsaurem Natron versetzt: Magnesia zeigt sich in Form eines weißen Niederschlages als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia.
  - 8) Kalk und Natron. Der Rest des Filtrats von 6 zur Trockne verdampft, geglüht, die Magnesia abgetrieben und das Filtrat nach vorhergegangener Concentration in zwei Abtheilungen mit Platinchlorid auf Kalk, und mit antimonsaurem Kali auf Natron geprüft.
- D.** Der Niederschlag zu prüfen auf Eisen, Schwefelsäure, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure.
- 9) Die Porzellanschale, in welcher die theilweise Verdampfung des Brunnenwassers vorgenommen worden war, wurde mit reinem Wasser und Gummispatel gereinigt und das Residuum auf das erste Filter gebracht, ausgewaschen und mittelst einer kleinen Menge Chlorwasserstoffsäure auf dem Filter übergossen. Die Lösung erfolgt unter Aufbrausen, wenn kohlensäure Salze vorhanden sind. Das Filtrat prüft man auf:
  - 10) Eisen, indem man zu einem Theile desselben einige Tropfen Rhodankalium hinzusetzt;

- 11) Schwefelsäure, in einer zweiten Portion mittelst Chlorbarium;  
 12) Kalk, in einer neuen Portion durch Zusatz von Ammon, Abfiltriren des gefällten Eisenoxydes, und Versetzen des Filtrats mit oxalsaurem Ammon;  
 13) Magnesia; das Filtrat von 12 mit phosphorsaurem Natron versetzt;  
 14) Phosphorsäure, in einer andern Portion des bei 9 erhaltenen Filtrats wie bei 3.  
 E. Ein Litre des Brunnenwassers wurde mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert, fast bis zur Trockne eingedampft und mit dem breiartigen Rückstande 2 Proben gemacht:  
 15) ein Theil wurde mit Aetzkali auf Ammon geprüft;  
 16) der Rest zur staubigen Trockne verdampft, der Rückstand mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, mit Wasser aufgenommen, erwärmt und filtrirt; der Rückstand — Kieselerde und Thon — durch Kochen mit kohlensaurem Natron getrennt.  
 F. Auf organische Materien wird dadurch geprüft, daß eine kleinere Portion des Brunnenwassers in einem enghalsigen Kolben von sehr dünnem Glase bis zur Trockne verdampft und dann allmählig bis zum schwachen Glühen erhitzt wurde.  
 Als Resultat der Untersuchung ergab sich folgendes:

## Bohrbrunnen

	v. Buddenbrock	Kosciński	Berner	Trendelenburg	Regierungsbrunnen	Gebunden an
<b>C</b> Schwefelsäure	0	wenig	viel	Spur	wenig	Kalk, Magnesia.
Chlor	viel	vorhanden	viel	wenig	ziemlich viel	Kalium, Natrium Magnesium.
Phosphorsäure	0	0?	0	0	0	
Kohlenfr. Alkalien	0	Spur?	0	0	0	
Salpetersäure	0	0	0	0	0	
Kalk	Spur	wenig	viel	Spur	wenig	Schwefelsäure.
Magnesia	0	vorhanden	vorhanden	wenig	vorhanden	Chlor, Schwefelsfr.
Kalk	wenig	0	Spur	0	0	Chlor.
Natron	vorhanden	wenig	viel	vorhanden	ziemlich viel	Chlor.
<b>D</b> Eisen	vorhanden	viel	vorhanden	wenig	vorhanden	Kohlensäure.
Schwefelsäure	0	wenig	viel	wenig	Spur	Kalk.
Kalk	vorhanden	viel	viel	viel	viel	Kohlensäure.
Magnesia	vorhanden	viel	vorhanden	viel	viel	Kohlensäure.
Phosphorsäure	Spur?	Spur	Spur	Spur	0	Eisen.
<b>E</b> Ammon	0	0	0	0	0	
Kieselerde	0	0	0	0	0	
Thon, Sand	wenig	vorhanden	wenig	0	vorhanden	suspendirt.
<b>F</b> Organ. Materien	vorhanden	viel	wenig	vorhanden	vorhanden	