

## VII. Wärme der Quellen.

Für die Be-, resp. Verurtheilung eines Wassers als Genusswasser giebt die einmalige chemische Prüfung im Vergleiche mit reinem Quellwasser vollständig genügend Anhalt, wiederholte Untersuchungen ein und desselben Wassers haben jedoch sowohl wissenschaftlichen Werth, da sie den Wechsel der Einflüsse und Zuflüsse festzustellen im Stande sind, wie auch ein allgemeines, meistentheils local erhöhtes Interesse. Zu den weiteren Prüfungen von Quellen, Brunnen u. s. w. sind auch die Bestimmungen der Temperatur als sehr wichtig zu bezeichnen. Die Wärmegrade bei Quellen in ein und derselben Gegend, Gebirgsformation und Höhe sind fast durchgängig völlig gleich, so dass Abweichungen sofort auf äussere Einwirkung oder tieferen Ursprung hindeuten. Quellen, welche nicht gar zu nahe der Oberfläche entspringen, besitzen regelmässig in den verschiedenen Jahreszeiten völlig gleiche Temperatur und Schwankungen derselben deuten demnach mit grosser Bestimmtheit auf ungenügende Fassung, oder auf die erwähnten Umstände des Ursprunges der Quellen hin, sind somit sehr oft die einfachsten und brauchbarsten Fingerzeige für einzuleitende Verbesserungen.

Quellen um Jena zeigen constant die Temperatur von  $10^{\circ}$  C., die beobachteten Schwankungen bei stark laufenden Quellen betragen kaum mehr als  $0,1^{\circ}$ ; Quellen bei Weimar ergaben  $9^{\circ}$  C., auf Höhen  $10^{\circ}$  C. und sehr leicht liessen sich Abweichungen auf locale, ungeeignete Zuflüsse zurückführen.

Die oben zur Vergleichung gewählten Beispiele von Quell- und Flusswasser wurden gleichfalls hinsichtlich der Temperatur geprüft und gefunden:

### Tag der Beobachtung.

1872 29/6. 30/7. 27/8. 2/10. 3/11. 4/12. 1873 1/1. 1/2. 28/2. 1/4. 3/5. 26/5.

### Lufttemperatur (nach Celsius).

20°,8 16°,2 20°,0 18°,4 ? 2°,4 5°,1 13°,4 8°,0 14°,5 14°,4 15°,1

### Quelle.

10°,4 10°,6 10°,8 10°,5 10°,6 10°,2 10°,2 ? 10°,4 10°,3 10°,0 95°,0

1872 29/6. 30/7. 27/8. 2/10. 3/11. 4/12. 1873 1/1. 1/2. 28/2. 1/4. 3/5. 26/5.

## Wasser der Saale.

17°,2 18°,9 15°,5 14°,2 10°,4 4°,8 1°,4 ? 2°,6 9°,0 10°,6 9°,0

## Pumpbrunnen.

9°,4 10°,0 10°,0 11°,0 10°,6 9°,2 7°,6 ? 6°,4 9°,5 8°,8 8°,7

Die Schwankungen sind dabei folgende:

## Temperatur.

	höchste	niedrigste	Differenz	Mittelzahl
Quelle . . . . .	10°,8 d. 27/8	9°,5 d. 26/5	1°,3	10°,3.
Flusswasser . . . . .	18°,9 d. 30/7	1°,4 d. 1/1	17°,5	10°,3.
Pumpbrunnen . . . . .	11°,0 d. 2/10	6°,4 d. 28/2	3°,6	9°,02.

Der in der Niederung gelegene Pumpbrunnen ist auch den Temperaturschwankungen ausgesetzt, die Quelle zeigt fast durchgehend gleichbleibende Verhältnisse und kann diese Beobachtung, wie schon an andern Orten von mir hervorgehoben, sehr gut zur Characteristik gleichbleibender Quellen dienen, während das fließende Wasser ein Spiegelbild der waltenden Tagestemperatur abgibt.

Von Wichtigkeit ist die Wärme des Wassers noch dadurch, dass mit den Schwankungen auch die chemischen Zersetzungsprozesse verschiedenen Verlauf nehmen und die Sommertemperatur demnach Zersetzung und Umänderung der vorhandenen angreifbaren Stoffe wesentlich erleichtert.

Die Beständigkeit der Wärmegrade eines Trinkwassers berechtigt zu dem Schlusse, dass auch die chemischen Beziehungen innerhalb der gelösten Stoffe gleiche bleiben.

Die Bestimmung der Wärmegrade darf jedoch nicht oberflächlich geschehen, d. h. ohne die Ueberzeugung, dass die Probe auch wirklich die waltende Wärme der vorhandenen grösseren Wassermasse entspricht, als Thermometer ist ein in  $\frac{1}{10}$  Grad getheiltes zu wählen. Bei Leitungen ist daher nie die Wärme des zuerst bei dem Oeffnen herauslaufenden Wassers als Massstab zu gebrauchen, sondern erst die nach längerem Laufen des Wassers sich zeigende, wobei immerhin die zuerst beobachteten Grade, sowie die etwa eintretenden Aenderungen für die Beurtheilung der Leitung dienen können. In einer von mir häufig

beobachteten Leitung eines offen zu Tage laufenden Brunnen betrug die Wärme der etwa 2 Kilometer entfernten starken Quelle gleichbleibend  $10^{\circ}5$  C., den hiesigen Verhältnissen völlig entsprechend, dagegen konnten im warmen Sommer in dem Orte  $15 - 17^{\circ}$  C. am Auslauf der einzelnen Brunnen gefunden werden, was die viel zu hohe Lage der Rohrleitung erwies. Es ist durchaus nicht zu viel gefordert, dass die Grade zwischen Quelle und Ausfluss der Leitung nur wenig verschieden sein sollen, wenn nicht örtliche Verhältnisse die tiefere und dadurch geschütztere Legung der Rohre verhindern.

Bei Pumpbrunnen ist durch anhaltendes Pumpen erst das Wasser der Pumpenröhre zu beseitigen und dann am besten ein grösseres Gefäss (Eimer) zu füllen, jedoch kann die Bestimmung auch durch ununterbrochenes Pumpen des Wassers und Einhalten des Thermometers bis zu gleichbleibendem Stande geschehen, worin man leicht Uebung erhält.

Bei einigermaßen wichtigeren Fragen über den Ursprung und die Beständigkeit der Quellen liefern oft und in verschiedenen Jahreszeiten wiederholte Wärmeermittelungen sehr brauchbaren Anhalt.

## VIII. Wasser zu Wasserleitungen.

Bei der grossen Wichtigkeit, welche mit vollstem Rechte in neuester Zeit der Versorgung der Orte mit Wasser durch Leitungen zuertheilt wird, ist es wohl angezeigt, eine besondere Betrachtung über diesen Gegenstand anzustellen, da die gestellte Aufgabe gleichzeitig auch die gewerblichen Zwecke berührt.

In den verschiedenen Besprechungen war es wiederholt Gegenstand der Erörterung, wie Pumpbrunnen in gewisser Hinsicht als Sammelpuncte unterirdischer Verunreinigungen angesehen werden müssen, welche ihren Ursprung auf der Oberfläche der Erde haben und bei bewohntem Boden überhaupt nicht zu vermeiden sind. Hat man bisher ohne jedes Bedenken dem