

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
<b>Herausgeber:</b>	Aargauische Naturforschende Gesellschaft
<b>Band:</b>	14 (1917)
<b>Artikel:</b>	Neuere Untersuchungen über Beziehungen zwischen geologischer Formation, Trinkwasser und Kropf
<b>Autor:</b>	Hartmann, Ad.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-171851">https://doi.org/10.5169/seals-171851</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Neuere Untersuchungen über Beziehungen zwischen geologischer Formation, Trinkwasser und Kropf.

Von **Dr. Ad. Hartmann.**

(Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins  
analytischer Chemiker in Zürich im Mai 1916.)

Selbstverständlich behandelt die Mitteilung nicht die medizinische Seite der Kropfwasserfrage, sondern vorwiegend die chemisch-geologische und soll hier publiziert werden, weil die Untersuchung vorwiegend in aargauischen Gemeinden durchgeführt wurde. Die Resultate sind nicht nur für den Hygieniker und Lebensmittelchemiker von Interesse, sie tragen auch dazu bei, die vielfach unrichtigen Ansichten über den Einfluß des Trinkwassers auf unsern Körper zu klären.

Im Laufe der letzten 150 Jahre wurde von verschiedenen Naturforschern und Ärzten eine ganze Reihe von endogenen und exogenen Ursachen für Kropf und Kretinismus namhaft gemacht, so z. B. die zu sauerstoffarme Luft, die zu wenig bestrahlte Luft, die Luftelektrizität, die soziale und ökonomische Lage, die Bodenkonfiguration, die geologische Beschaffenheit des Bodens und vor allem das *Trinkwasser*.

Unter den schweizerischen Forschern kam Direktor *Dr. Heinr. Bircher* in Aarau, gestützt auf die Resultate der Rekrutenuntersuchungen, zur Annahme, daß Trinkwasser aus bestimmten geologischen Formationen kropferzeugend, aus andern frei von Kropfagens sei. *Dr. Eugen Bircher* baute diese Hypothese weiter aus. Er glaubte als Kropferreger eine aus der Kropfformation ausgespülte, im Trinkwasser als Hydrosol gelöste kolloidale Substanz erkannt zu haben.

Die ausgedehntesten und gründlichsten Untersuchungen über das Problem wurden seit dem Jahre 1911 von *Dr. R. Klinger* und *Dr. L. Hirschfeld* vom Hygieneinstitut der Universität Zürich und *Dr. Th. Dieterle* vom Kinderspital Zürich in 11 aargauischen und 3 zürcherischen Gemeinden durchgeführt. Die

14 Ortschaften, darunter die in der Kropfliteratur schon oft genannten Dörfer Rupperswil, Asp und Densbüren, beziehen ihr Trinkwasser aus verschiedenen Formationen, wie nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist; sie liegen nahe beieinander, haben also ähnliche klimatische Verhältnisse und weisen eine relativ seßhafte Bevölkerung auf.

Die Autoren untersuchten 5616 Personen in ihren Wohnhäusern auf Größe und Beschaffenheit der Schilddrüse, stellten an mehreren Orten Tierversuche an und untersuchten viele Hunderte von Ratten. Die Tierversuche sind heute nicht abgeschlossen, betreffen jedoch nur noch rein medizinische Fragen.

*Dr. J. Hug*, Geologe aus Zürich, erstattete Gutachten über die Quellverhältnisse der 3 zürcher und *Dr. A. Hartmann*, Aarau, über diejenigen der 11 aargauischen Gemeinden. Letzterer untersuchte die in Frage kommenden Trinkwasser noch chemisch, um eventuelle Beziehungen zwischen Chemismus und Kropfursache aufzufinden.

Einzelne Resultate der geologischen, chemischen und medizinischen Untersuchungen sind zusammengestellt in nachstehender Tabelle (Seite 82).

Die Tabelle führt links die Formationen an, aus denen die untersuchten Wasser stammen. Das Gesteinsmaterial dieser Formation ist sehr mannigfaltig, unter sehr verschiedenen Bedingungen entstanden und könnte nicht in wenigen Worten gekennzeichnet werden. Viele der in Frage kommenden Quellen stehen mit den Sedimenten mehrerer Formationen in Berührung, was in der Tabelle teilweise angedeutet ist. In den Gemeinden Schinznach und Asp sind Quellen aus Muschelkalk, Keuper und Jura verwendet, was für die Beantwortung der gestellten Frage besonders günstig ist.

Zwischen den Formationen und der chemischen Zusammensetzung des daraus fließenden Wassers bestehen gesetzmäßige Beziehungen, die am besten in den Gehaltszahlen für Trockenrückstand und Alkalinität zum Ausdruck kommen, während die Menge der organischen Substanz des freien und albuminoïden Ammoniakes und der Salpetersäure wesentlich von der Art der Fassung abhängt; die Gehaltszahlen der letztgenannten Stoffe wurden daher in der Tabelle weggelassen.

Die 3. Zahlenkolonne zeigt die Kropfbehaftung, d. h. sie gibt den Prozentsatz der mit krankhaft vergrößerter Schilddrüse behafteten Bevölkerung an. Die Zahlen wurden in sehr mühsamen Untersuchungen von den drei genannten Ärzten ermittelt.

Tabellarische Zusammenstellung der geologischen Formation, des Chemismus der Quellen und der Kropfbehaftung bei der Bevölkerung.

Quellbildende Formationen	Ortschaften	Trocken- rückstand mgr i. L.	Alkali- nität als Ca CO <sub>3</sub> mgr i. L.	Kropf- behaftung in %
<b>Trias</b>				
Muschelkalk . . . . .	Kaisten . . . . .	850 750	290 303	61,6
	Schinznach . . . . .	623 544	300 280	42,6
Keuper . . . . .	Densbüren . . . . .	856 246	255 185	24,0
	Asp . . . . .	614	250	41,0
	Schinznach . . . . .	1800	310	42,6
	Asp . . . . .	2484	280	41,0
<b>Jura</b>				
Oberer Dogger . . . . .	Hornussen . . . . .	285 298 317	260 295 295	12,1
	Ittenthal . . . . .	268	230	40,0
	Asp . . . . .	254	220	41,0
	Effingen . . . . .	352	310	1,0
Vorwieg. unterer Malm .	Bözen . . . . .	338 314 370	270 300 335	1,0
		353	315	
Dogger, Malm und etwas Diluvium . . . . .	Schinznach . . . . .	372 384	315 315	35,7
		362	315	
Malm und viel Diluvium	Auenstein . . . . .	338	295	7,7
	Rupperswil . . . . .	350	300	28,9
<b>Tertiär</b>				
Vorwiegend untere Süß- wassermolasse . . . . .	Hunzenschwil . . . . .	285 286 316 329	275 275 300 320	56,2
Obere Süßwassermolasse und Diluvium . . . . .	Dättlikon . . . . .	—	—	67,7
	Marthalen . . . . .	—	—	53,0
<b>Diluvium</b>				
Diluvialer Grundwasser- strom . . . . .	Rupperswil . . . . .	382	305	25*
	Ellikon . . . . .	—	—	77,0
Moräne auf Malm . . . . .	Auenstein . . . . .	338	295	7,7

\* Laut Rekrutenstatistik 1875—1880.

Die hier aufgeführten Muschelkalkwässer stimmen also über ein in etwas erhöhter Temperatur und in enorm hohem Trockenrückstand, der auf bedeutenden Gipsgehalt zurückzuführen ist. (Die Differenz zwischen Trockenrückstand und Alkalinität zeigt annähernd den Gipsgehalt.) Die Bevölkerung sämtlicher 4 Gemeinden mit Muschelkalkwasser weist Kropf auf; jedoch ist die Intensität der Behaftung trotz der Ähnlichkeit der Wässer sehr verschieden.

Die relativ starke Kropfbildung in diesen Gemeinden kann nicht etwa auf den hohen Gipsgehalt zurückgeführt werden, denn aus der Tabelle geht hervor, daß Dörfer mit gipsarmem Wasser (Hunzenschwil, Ellikon) sehr viel und Dorfteile von Asp und Schinznach mit sehr gipsreichem Wasser bedeutend weniger Kropf haben. In Übereinstimmung damit äußerte sich Professor Meister, Kantonschemiker, Schaffhausen, in der Jahresversamm-1912, daß er keine gesundheitsschädliche Wirkung von sehr gipsreichen Wässern aus seinem Untersuchungsgebiete kenne. Ähnlichen Wässern der Triasformation entspricht also eine sehr verschiedene Kropfbehaftung.

Noch interessanter und überzeugender ist die Zusammenstellung einiger chemisch ähnlicher Wässer der Juraformation und der bezüglichen Kropfbehaftung. Die beiden mit nicht sehr reinem Jurawasser versorgten Dörfer Bözen und Effingen weisen nur 1% Kropf auf. Das obere Fricktal ist beinahe kropffrei, wie wohl wenige Gegenden in der Schweiz. Die benachbarten Dörfer Ittenthal und Schinznach, die ihr Wasser ganz oder teilweise aus derselben Formation beziehen, zeigen starke Kropfendemien. (Ittenthal 40%, Schinznach-Unterdorf 35,7%).

Von besonderer Bedeutung für die Frage des Zusammenhangs zwischen Kropf und wasserführender Formation sind die Dorfpaaare Ittenthal-Hornussen, Auenstein-Rupperswil und Asp-Schinznach.

Ittenthal und Hornussen beziehen sehr ähnliches Trinkwasser aus derselben Formation, dem obern Dogger. Trotzdem ist die Verkropfung sehr verschieden. Ittenthal 40%, Hornussen 12%. Es kann also unmöglich das Doggerwasser für den Kropf verantwortlich gemacht werden. Vielmehr scheinen geographische Momente eine Rolle zu spielen. Ittenthal und Hornussen haben nämlich sehr wenig Verkehr unter sich, da sie durch eine steile Bergkante getrennt sind; dagegen geht der Verkehr von Ittenthal von altersher durch das im selben Tälchen gelegene, stark

mit Kropf verseuchte Kaisten (61,6% Behaftung), von dem sich der Kropf vermutlich auf Ittenthal übertragen hat.

Auenstein und Rapperswil sind seit 1885 mit sehr ähnlichem Wasser versorgt, das sich zum großen Teil in der auf Malm aufgelagerten Moräne sammelt; dennoch ist die Kropfbehaftung sehr verschieden: Rapperswil 28,9%, Auenstein 7,7%. Auch hier war der Verkehr zwischen beiden Dörfern bis vor kurzer Zeit sehr stark gehindert durch die nicht überbrückte Aare.

Das Gegenstück zu diesen beiden Dorfpaaren bilden Schinznach und Asp. Bis 1909 war das Unterdorf Schinznach mit Jurawasser, das Oberdorf mit Triaswasser versorgt. 1906 konstatierte Dr. L. Widmer in Schinznach annähernd gleiche Kropfbehaftung beider Dorfteile. 1909 wurde eine neue, mit Muschelkalkwasser gespiesene Gemeindewasserversorgung erstellt. 1912 konstatierten auch obige Autoren annähernd gleiche Kropfbehaftung der Gesamtbevölkerung beider Dorfteile.

Asp verwendete früher Triaswasser. Seit 1906 ist das Oberdorf mit Jurawasser versorgt. In der Kropfverteilung wurde kein Unterschied konstatiert zwischen Ober- und Unterdorf.

*In beiden Dörfern Schinznach und Asp ist also die Endemie gleichmäßig ausgeprägt, obwohl einzelne Dorfsteile mit chemisch verschiedenem Wasser aus verschiedenen Formationen versorgt sind.*

Die Untersuchungen von Schinznach und Asp beweisen ferner, daß die Einführung von Trinkwasser aus anderer Formation keine Änderungen in der Kropfbehaftung zur Folge hatte. Allerdings ist die Einwirkungsdauer des neuen Wassers mit 3 resp. 6 Jahren etwas kurz, jedoch hat sich auch in Rapperswil die Kropfendemie nicht wesentlich geändert, obwohl das frühere kropfverdächtige Sodbrunnenwasser schon vor 30 Jahren durch ein Trinkwasser vom fast kropffreien linken Aareufer ersetzt wurde.

Zu gleichen Resultaten führten Untersuchungen in Gemeinden, die Trinkwasser aus der Molasse und dem Diluvium beziehen. Hunzenschwil, das hauptsächlich versorgt ist mit Wasser aus der untern Süßwassermolasse, die bisher als kropffrei galt, zeigt eine stark ausgeprägte Endemie (56,2%). Das zürcherische Ellikon, das sein Wasser einem diluvialen Kies entnimmt, hat 77%, das aargauische Auenstein, dessen Wasser vorwiegend aus einer Moräne stammt, nur 7,7% Kropf.

Aus all diesen Untersuchungen ergeben sich folgende theoretisch und praktisch wichtige Resultate:

Ein direkter Zusammenhang zwischen der Ausbreitung der Kropfendemie und bestimmten geologischen Formationen (Trias, Jura, Molasse, Diluvium) ist nicht nachweisbar; die Verbreitung des Kropfes ist unabhängig von den Wasserverhältnissen. Ortschaften mit Wasser aus geologisch gleichen Formationen erweisen sich als sehr verschieden behaftet und Ortschaften oder Dorfteile mit Wasser aus verschiedenen Formationen sind gleich behaftet.

Für die Ausbreitung der Kropfendemie scheinen geographische Momente, wie Lage im gleichen Tal, auf der gleichen Flußseite, ständiger Verkehr, von Bedeutung zu sein.

Zu gleichen Resultaten kamen auch Schlittenhelm, Weichhardt und Wolf nach Untersuchungen im Königreich Bayern. Auch in Sachsen und an anderen Orten angestellte Untersuchungen konnten keinen Zusammenhang feststellen zwischen Kropf und geologischer Formation.

Die von den genannten Zürcher Autoren auf breiter Basis angestellten Tierversuche zur künstlichen Erzeugung des Kropfes bestätigten die obigen Resultate. An 8 verschiedenen Stationen wurden Ratten mit teils rohem, teils gekochtem Wasser aus verschiedenen Formationen getränkt und hierauf genau untersucht. Diese Studien ergaben:

1. An einem Kropforte gelingt es, bei Ratten Kropf zu erzeugen. Die Zahl der positiven Befunde beträgt 40—70%.

2. Die Natur des Wassers, womit die Ratten an einem Kropforte getränkt werden, ist für die Entstehung des Kropfes ohne Bedeutung; gekochtes oder gar destilliertes Wasser verhält sich wie ungekochtes Wasser.\* Man konnte auch Kropf erzeugen, wenn man Tiere an einem Kropforte mit Wasser tränkte, das an seinem Ursprungsorte sicher nicht kropferzeugend wirkte.

3. An einem kropffreien Orte (Bözen) zeigten sich nicht die geringsten Veränderungen der Schilddrüse, wenn Ratten durch zwei Generationen hindurch Wasser aus einer argen Kropfgegend erhielten (Ringwil), in der alle dort gehaltenen Tiere stark kropfig wurden.

Man kennt somit keine sichern Tatsachen, die für die Existenz von sog. Kropfwässern sprechen. Das schließt natürlich

---

\* Das vielfach übliche Kochen von Trinkwasser zur Verhütung von Kropf ist also zwecklos, sogar verwerflich, da es durch Kochen an Schmackhaftigkeit einbüßt.

nicht aus, daß unreines Wasser gelegentlich ein Kropfagens enthalten kann, gerade so gut wie andere Medien, Lebensmittel, Kleider, Erde, die ja auch Krankheiten übertragen. Die Ursache der Kropfbildung ist noch völlig unbekannt. Viele beobachtete Tatsachen sprechen gegen die Annahme eines Mikroorganismus als Kropferzeuger. Sicher ist nur, daß das Quellwasser an und für sich nicht Kropferreger sein kann.

*Für den Hygieniker, Quelltechniker und Lebensmittelchemiker ergibt sich das praktisch wichtige Resultat, daß für die Beurteilung eines Trinkwassers nur die Reinheit im chemischen und bakteriologischen Sinne in Frage kommt. Es ist gleichgültig, aus welcher Formation das Wasser stammt, sofern es eine genügende Filtration in den durchflossenen Erdschichten erhalten hat.*

---

**Benutzte Literatur:**

Einige medizinische Publikationen der oben erwähnten Autoren.

---