

Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 32 (1916)

Heft: 42

Artikel: Erstellung und Unterhalt von Trinkwasser-Versorgung

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-577233>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

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

Erstellung und Unterhalt von Trinkwasser-Versorgungen.

(Korrespondenz.)

Seit der Mobilisation hat die Armeeleitung, insbesondere die Sanitätsabteilung, der Anlage und dem Unterhalt von Trinkwasserversorgungen ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Das ersieht man am besten aus einer Veröffentlichung der Sanitätsabteilung (Hygiene-Sektion) des Schweizerischen Armeestabes über diese Materie. Sie enthält so viele Winke und Ratschläge für jeden, der mit dem Bau oder mit dem Unterhalt von Trinkwasserversorgungen zu tun hat, daß sie eine weiteste Verbreitung verdient:

Die wichtigsten Gesichtspunkte, die bei Errichtung von Trinkwasser-Versorgungen zu berücksichtigen sind und die häufigsten Ursachen der Verunreinigung des Trinkwassers.

I. Einleitung.

Zum Zwecke der Verhütung von Infektionskrankheiten, namentlich von Abdominaltyphus, bei der Truppe, hat die Sanitätsabteilung des Armeestabes in den seit Beginn der Mobilmachung von Truppen belegten Landesgegenden und in solchen Ortschaften, in denen unter der Zivilbevölkerung Typhusfälle vorkamen, die Trinkwasser-Verhältnisse untersuchen lassen.

Diese Untersuchungen wurden ausgeführt durch Geologen, die zum größten Teil der Truppe entnommen wurden und wurden überwacht einerseits durch den Hygiene-Offizier der Sanitätsabteilung des Armeestabes, und die dienstkleitenden Sanitätsoffiziere der betreffenden Dienstzone, oder andererseits durch Dozenten der Geologie unserer Universitäten.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen wird in der Weise verwertet, daß zunächst gedruckte Berichte herausgegeben werden, welche eine bestimmte Landesgegend umfassen. Diese Berichte enthalten in alphabetischer Reihenfolge die Ortschaften der betreffenden Landesgegend und geben für jede dieser Ortschaften an, welche ihrer Wasserversorgungseinrichtungen gutes oder welches schlechtes Trinkwasser liefern. Als gut wird nur dasjenige Trinkwasser bezeichnet, das unter allen Umständen als solches bezeichnet werden kann. Mit schlecht wird alles Trinkwasser qualifiziert, bei dem die Möglichkeit einer gelegentlichen Verunreinigung besteht, auch wenn dasselbe während einer längeren Zeit nicht zu beanstanden wäre.

Diese gedruckten Berichte sollen an die Truppenoffiziere und Truppenärzte abgegeben werden und diese in den Stand setzen, sich bei Kantonnementsbezug in einer Ortschaft sofort über die Trinkwasser-Verhältnisse derselben zu orientieren und die nötigen Maßnahmen zu treffen, um Erkrankungen bei den Truppen infolge Genusses von schlechtem Wasser zu verhüten.

Die Untersuchungsergebnisse werden aber auch dazu verwendet, überall da, wo sich Übelstände ergeben haben, für Beseitigung derselben besorgt zu sein.

Zu diesem Zwecke wurden denjenigen Gemeinden, deren Wasserversorgungseinrichtung zu Beanstandungen Anlaß gaben, vom Ergebnis der Untersuchung Mitteilung gemacht. Diesen Mitteilungen wurden Verbesserungsvorschläge beigelegt, sowie eine Einladung, die notwendigen Verbesserungen, die nicht bloß im Interesse der Truppen, sondern in noch viel höherem Grade in demjenigen der ortsanfässigen Bevölkerung gelegen sind, möglichst bald durchzuführen.

Für kompliziertere und für solche Fälle, in denen die Verbesserung umfangreiche Arbeiten erfordert, war der Sanitätsabteilung ein in Wasserversorgungs-Fragen erfahrener Genteoffizier beigegeben.

Eine Kopie der Verbesserungsvorschläge wurde jeweilen auch dem schweizerischen Gesundheitsamt, sowie der zuständigen kantonalen Sanitätsbehörde zugestellt und letztere eingeladen, die Durchführung der Verbesserungsvorschläge mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln zu fördern.

Dank dem verständnisvollen Entgegenkommen der Gemeinde- und Kantonsbehörden war es schon bis jetzt in einer größeren Zahl von Ortschaften möglich, bestehende Übelstände zu beseitigen, in einer Reihe anderer Ortschaften sind die nötigen Verbesserungsarbeiten im Gange oder in Vorbereitung.

Wenn also auf der einen Seite inbezug auf die Verbesserung der Trinkwasser-Verhältnisse schon erfreuliche Resultate erzielt worden sind, so bleibt auf diesem Gebiete doch noch sehr viel zu tun übrig, da die Trinkwasser-Verhältnisse vielerorts noch sehr im argen liegen.

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß über die Anforderungen, die an ein gutes Trinkwasser gestellt werden müssen, noch sehr viel Unkenntnis herrscht, und daß bei Erstellung von Trinkwassereinrichtungen sehr oft ohne Sachkenntnis vorgegangen wird, so daß ein an und für sich gutes Trinkwasser durch mangelhafte Einrichtungen zu einem schlechten gemacht wird.

Diese Beobachtungen haben die Sanitätsabteilung des Armeestabes veranlaßt, den Hygieneoffizier zu beauftragen, in Verbindung mit dem ihm zugeteilten Genteoffizier und den Militärgeologen nachfolgende Instruktion auszuarbeiten. Dieselbe soll den Behörden, zu deren Aufgabe die Beschaffung von einwandfreiem Trinkwasser für die Bevölkerung gehört, Aufschluß geben über die Eignung der verschiedenen Wasserarten zu Trinkzwecken, über die häufigsten Ursachen der Verunreinigung des Trinkwassers und über die Gesichtspunkte, die bei Einrichtung von Wasserversorgungen zu berücksichtigen sind, um ein einwandfreies Trinkwasser zu erhalten.

II. Die verschiedenen Arten von Trinkwasser.

Das sich in ewigem Kreislauf zwischen Wolken und Meer bewegende Wasser wird vom Menschen auf den verschiedenen Abschnitten seines Kreislaufes als Nahrungsmittel benützt. Je nach dem Orte, an dem das Wasser zu Gebrauchszwecken seinem Kreislauf entnommen wird, bezeichnet man dasselbe als Regen- oder Schneewasser, Eis-, Oberflächenwasser (Bach-, Fluß-, Talsperren- und Seewasser), Quell- und Grundwasser. Diesen Formen des Wassers haften verschiedene Eigenschaften an, die dasselbe zum trinken mehr oder weniger geeignet machen.

1. Regen und Schnee.

Das Regenwasser gelangt mit festen und gasförmigen Stoffen schon mehr oder weniger beladen aus der Luft auf die Erde. An der Erdoberfläche, auf Dächern zc. nimmt es weitere Verunreinigungen auf, die, sobald sie auch Abgangstoffe von Menschen und Tieren enthalten, für diese gefährlich werden können.

Das Schmelzwasser aus dem Schnee weist die gleichen Mängel auf wie das Regenwasser.

2. Eis.

Bei Verwendung von Eis als Genußmittel ist ebenfalls Vorsicht geboten. Das schweizerische Lebensmittelbuch verlangt daher mit Recht, daß nur solches Eis als Genußmittel verwendet werden darf, das beim Schmelzen ein einwandfreies Trinkwasser ergibt. Eis aus Bächen, Flüssen, Weihern oder Seen zc. soll nie ungekocht genossen oder mit Speisen zusammengebracht werden.

3. Oberflächenwasser.

Das Oberflächenwasser (Bach-, Teich-, Fluß-, Talsperren- und Seewasser) kann in der Regel ohne vorherige künstliche Reinigung nicht als Trinkwasser benützt werden, weil es naturgemäß den größten und den gefährlichsten Verunreinigungen ausgesetzt ist. Eine Ausnahme bildet nur Oberflächenwasser aus unbewohnten Gebirgsgegenden oder Wasser aus großen Seen, in denen

es während seines langen Aufenthaltes einen vollkommenen Reinigungsprozeß durchmachen kann, so daß es, an geeigneter, nicht durch Abwässer verunreinigter Stelle entnommen, allen Anforderungen, die heute an ein Trinkwasser gestellt werden, entspricht. Als Beispiel sei die Stadt Konstanz angeführt, die dem Bodensee 700 m vom Ufer entfernt aus 40 m Tiefe ein nahezu kelmförmiges Wasser von fast gleichbleibender Temperatur entnimmt.

4. Quell- und Grundwasser.

Eine absolut scharfe Trennung zwischen Quell- und Grundwasser ist nicht immer möglich. Quellwasser fließt im allgemeinen in vielen kleinen und größeren Rändchen mehr oder weniger rasch seiner Mündung, „der eigentlichen Quelle“, zu; Grundwasser fällt stagnierend oder langsam fließend, bis auf eine bestimmte Höhe alle Poren eines mehr oder weniger feinkörnigen Materials aus, das auf einer undurchlässigen Schicht ruht.

a) Quellwasser. Einen großen Teil des Trinkwassers liefern in der Schweiz die Quellen. Es verlohnt sich daher, ihr Wesen und Vorkommen hier eingehend zu behandeln.

Die Quellen werden durch Regen, Tau- und Schmelzwasser von Schnee und Eis gespeist, die weiter oben im Boden versickern. Je nach seiner Durchlässigkeit gibt der Boden das Wasser schnell oder langsam wieder an die Quellen ab. In der Oberflächenschicht werden vom Wasser Unreinigkeiten aufgenommen, von denen es nur dann wieder befreit wird, wenn die verunreinigenden Substanzen auf dem Wege durch den Boden zurückgehalten (abfiltriert) werden. Die Güte der Quellen ist daher vom Maß der Filtration abhängig.

Unter den vom Wasser aufgenommenen Verunreinigungen befinden sich häufig auch Bakterien, die bei Menschen und Tieren Krankheiten erzeugen; dieselben stammen hauptsächlich von Verwesungsprodukten von Tierleichen und Fäkalien her. Durch Düngung mit Mist oder Jauche oder selbst durch Weidgang können große Flächen des Bodens mit Krankheitskeimen derart infiziert werden, daß nur eine gute Filtration die aus solchen Gebieten stammenden Quellen von Krankheitskeimen wieder befreit.

Bei den jetzigen sanitärischen Verhältnissen der meisten Ortschaften und Einzelhöfe ist der Mensch gewöhnlich der Anlaß der gefährlichsten Verunreinigung des Bodens und damit des Quellwassers. Fäkalien, besonders solche von kranken Menschen, vermögen von einer undichten oder überlaufenden Jauchegrube aus das Wasser im Boden weit herum zu verfeuchten. Tritt solches Wasser schlecht filtriert in einer Quelle, die Trinkwasser liefert, wieder aus, so wird es zum Übertragungsmittel von ansteckenden Krankheiten, vor allem von Typhus und bei Cholerazeiten auch von Cholera.

In der Regel enthalten nur die oberen Schichten des Bodens Verunreinigungen. Mit diesen verunreinigten Oberflächenschichten kommt das Wasser auf seinem Weg durch den Boden zweimal in Berührung, nämlich an seinem Versickerungsort und an seinem Austritt als Quelle. Damit eine Quelle als gut bezeichnet werden kann, soll sie deshalb nicht nur durch die Filtration im Boden von Krankheitskeimen befreit werden, sondern auch an ihrem Austritt vor der Berührung mit der Oberflächenschicht geschützt werden. Viele Quellen werden erst am Ende ihres unterirdischen Laufes schlecht, dadurch, daß ihnen unfiltriertes Sickerwasser zufließen. Eine gute Fassung soll daher eine Quelle dort auffangen, wo sie noch nicht verunreinigt ist. Ist das Einzugsgebiet der Quelle bewaldet oder völlig kulturlos (Fels- und Schneeregion), so ist eine genügende Filtration weniger erforderlich, als wenn es etwa gedüngt, beweidet oder bewohnt wird. Das Maß der Filtration hängt nun in erster Linie von der Art des Bodens ab. In Kalk- und Dolomitgebieten fehlt häufig fast jegliche Filtration, da sich das Wasser breite Bahnen geschaffen hat, in denen

es sehr schnell fließt. Am besten ist die Filtration in feinsandigen Bergsturzmassen, Moränen und Schottern von großer Mächtigkeit; auch in Sandstein und Schieferen ist sie unter normalen Verhältnissen gut. Quellen mit guter Filtration zeigen das ganze Jahr hindurch große Gleichmäßigkeit im Ertrag und in der Temperatur. Starke Niederschläge machen sich in solchen Quellen erst lange nachher durch wachsenden Ertrag bemerkbar.

Quellen mit mangelnder Filtration und solche mit wenig tiefem unterirdischem Lauf schwanken im Ertrag und Temperatur und fließen oft trüb. Solche Quellen sind von vorneherein von der Benutzung auszuschließen, wenn sie nicht völlig kulturlosem Gebiet entstammen. Quellen aus Kalk- und Gipsgebieten sind häufig auch so hoch mineralisiert (hart), daß sie nicht ohne Schaden getrunken werden können.

In alpinen Gegenden entspricht die Mehrzahl der Quellen den Anforderungen, die an ein gutes Trinkwasser gestellt werden müssen, da ihr Einzugsgebiet kulturlos, bewaldet oder aber die Filtration genügend ist. Sie entsprechen aber nur dann den Anforderungen, wenn sie richtig gefast sind, d. h. wenn sie nicht bei ihrem Austritt verunreinigt werden.

Verunreinigungen beim Austritt der Quellen sind ungleich häufiger als solche im Einzugsgebiet, da sich Ansiedelungen bei der Unentbehrlichkeit des Wassers für Mensch und Vieh vornehmlich an die Nähe von Quellen halten.

Im Jura liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Der Jura besteht aus Kalken und Mergeln. Da die stark zerklüfteten Kalkschichten das Wasser leicht durchlassen, die Mergel aber vollständig wasserundurchlässig sind, so fehlen filtrierende Schichten vollständig. Das Wasser wird, obgleich es oft weite Strecken unterirdisch zurücklegt, nicht filtriert. Eine weitere häufige Ursache der Verunreinigung der Juraquellen liegt darin, daß die Juraberge bis weit hinauf bewohnt sind, so daß oft ganze Ortschaften im Einzugsgebiet einer Quelle liegen.

Da im Jura also sehr oft jede Filtration fehlt, ist die Beschaffenheit des Einzugsgebietes von größter Wichtigkeit. Als gut können im Jura nur diejenigen Quellen bezeichnet werden, deren Einzugsgebiet aus Wald besteht. Die Bewaldung verlangsamt das Versickern der Niederschläge und wirkt dadurch filtrierend auf das Wasser ein und ausgleichend auf den Ertrag einer Quelle. Der Wald bildet daher das günstigste Einzugsgebiet für Quellen.

b) Grundwasser. Das Grundwasser der mit ausgezeichnetem Schotter erfüllten Talgründe vermag, wenn richtig erschlossen, einen sehr großen Bedarf an einwandfreiem Trinkwasser zu decken. Die Qualität dieses Wassers ist dem der besten Quellen ebenbürtig, ja in Bezug auf Temperatur und gleichmäßigen Erguß demselben noch meist überlegen.

Trotzdem wird dasselbe, abgesehen von den Grundwassererfahrungen großer Ortschaften in flachen Flußtälern (Rhein-, Aaretal etc.), zur Zeit noch in sehr geringem Maße zur Trinkwassererfahrung herangezogen.

Wenn der Wert des Grundwassers einmal in weiten Kreisen richtig erkannt worden ist, wird man, namentlich in quellärmeren Gegenden, mit Vorteil zu Grundwassererfahrungen schreiten.

III. Nuzbarmachung des Wassers.

Das Wasser wird in verschiedener Weise zu Trinkzwecken nutzbar gemacht. Alle der Verwertung von Trinkwasser dienenden Anlagen müssen so eingerichtet sein, daß nur reines Wasser in dieselben gelangen kann. In diesem soll es vor äußern Einwirkungen (Staub, Abfälle, Zufluß schlechten Wassers) vollkommen geschützt bleiben.

Im nachfolgenden sollen die diesen Zwecken dienenden Einrichtungen, wie Regensammler (Zisternen), Quellfassungen und Brunnenstuben, Grundwasserbrunnen, Leitungen und Reservoirs einer eingehenden Besprechung

unterzogen werden. Dabei soll auch auf die hauptsächlich infolge Sachkenntnis häufig gemachten Fehler, wie oberflächliche Fassung, unzweckmäßige Anordnung und Abdeckung der Brunnenstüben und Brunnen, Mangel an Schutzgebieten, aufmerksam gemacht werden.

1. Regenwasserverwertung (Zisternen).

Die Regensammler (Zisternen) sind zumeist an die Nähe der Ansiedelungen gebunden. Ihrer Konstruktion und ihrem Betrieb ist daher besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die besten Zisternen sind diejenigen, in denen gleichzeitig eine Grobreinigung des Wassers vollzogen wird, wobei zwar in keinem Falle ein nach modernen Begriffen einwandfreies, immerhin aber ein von seinen größten Verunreinigungen befreites Trinkwasser gewonnen werden kann, das, ohne stets ungefährlich zu sein, wenigstens appetitlich aussieht. Die Zisterne hat daher nur ausnahmsweise, d. h. wo absolut kein anderes Mittel zur Verfügung steht, Daseinsberechtigung.

Es sollten sich daher die Behörden derjenigen Gegenden, wo zurzeit nur Regenwasser zur Verfügung steht, bemühen, durch Einführung allgemeiner Druckwasserversorgungen die Regensammler zum Verschwinden zu bringen. In solchen Fällen empfiehlt es sich, nicht für jede Gemeinde eine besondere Wasserversorgung, sondern sogenannte Gruppen-Wasserversorgungen einzurichten, die mehrere benachbarte Gemeinden umfassen.

Lassen sich jedoch Zisternen nicht umgehen, so sollen dieselben mindestens folgenden Anforderungen entsprechen:

Eine gut angelegte Zisterne soll aus einem möglichst weiten, gemauerten oder betonierten, innen und außen glatt verputzten Behälter bestehen, dessen wasserdichte Sohle sich nach der Mitte hin senkt. In der Mitte derselben dient ein mindestens 60 cm weites, dicht auf die Sohle gefügtes, gut verfugtes Ramin aus Zementröhren zum Einstiegen und zum Einführen des Pumprohres. Im untersten Teil sei dasselbe auf eine Höhe von etwa 20–30 cm für den Wassereintritt aus dem äussersten Teil gelocht.

Im Abteil außerhalb dieses Rohres ist wie folgt ein Filter einzubauen: Die Sohle wird mit einer 20–30 cm hohen Dratnageschicht aus faustgroßen, sauberen Steinen belegt, darüber kommt in Schichten von 5–10 cm Betonkies, Gartenkies, Grobsand und Feinsand zu liegen und auf letzteren die eigentliche, mindestens 50 cm hohe Filtersandschicht von 0,5–1,5 mm Korngröße. Die Korngrößen der den Filtersand tragenden Schichten sind so zu wählen, daß die Körner der oberen Schichten nicht durch die Zwischenräume (Poren) der darunter liegenden Schichten fallen oder geschwemmt werden können.

Der Sammler ist mit einer belenterten, wasserdicht verputzten Decke und reichlicher Erdüberdeckung zur Abschwächung der Temperatureinflüsse zu versehen. Durch die Decke gehen nur das erwähnte Rohr in der Mitte und 1–2 Einstiegschächte in den äußeren Raum, die den Einbau und die Reinigung des Filters ermöglichen. Alle diese Zugänge sind mindestens 25 cm hoch über die Erdoberfläche zu führen und mit gußeisernen Deckeln mit übergreifendem Rand zu verschließen.

Das Regenwasser darf nicht direkt in die Zisterne einströmen, sondern muß zuerst in einem Vorkammer von den größten Verunreinigungen (Blätter, Moos, Holzstückchen, kleine tote Tiere etc.) befreit werden und soll erst von da aus, unter Vorschaltung eines den Strahl brechenden Topfgefäßes, auf das Filter fallen.

Das Zisternenwasser soll wenn möglich auf besonders zu diesem Zwecke errichteten Auffangflächen oder auf Dächern aufgefangen werden und darf nicht mit der Erdoberfläche in Berührung kommen.

Von Zeit zu Zeit sind Auffangflächen und zugehörige Kanäle zu reinigen. Dachfenster aus bewohnten Räumen sollen nicht auf Auffangdächer führen.

Das Regenwasser soll nicht sofort bei Beginn des Regens, sondern erst nach ausgiebiger Abspülung der Auffangflächen in die Zisternen geleitet werden.

Das Schöpfen mit Eimern aus Zisternen führt, namentlich wenn jeder Wasserbezügler sein eigenes Gefäß mitbringt, nicht selten zu Infektionen des Wassers. Es sollte daher immer der gleiche Schöpftimer oder noch besser eine Pumpe benützt werden.

2. Oberflächenwasserverwertung.

Die Fassungs- und Reinigungs-Einrichtungen zur „Verarbeitung“ des Oberflächenwassers zu Trinkwasser sind so mannigfacher Art, daß hier auf eine Beschreibung derselben verzichtet werden muß. Es kann dies umso mehr geschehen, als solche Anlagen in unseren Gegenden zu den Seltenheiten gehören. Versorgungen mit Oberflächenwasser sollen nur von durchaus erfahrenen Fachmännern projektiert und ausgeführt werden.

Oberflächenwasser, auch gereinigt, ist kein ideales Genußmittel, weil seine Temperatur gewöhnlich zu stark schwankt. (Schluß folgt.)

Erkennung und Behebung von Fehlern an elektrischen Maschinen.

(Schluß.)

Störungen an Wechselstrommaschinen.

Während bei den Gleichstrommaschinen die Erscheinungen am Kollektor das Hauptkennzeichen für Störungen und Fehler an irgend einem Teil der Maschine bilden und im allgemeinen durch jene scharf gekennzeichnet werden, kommen bei Wechselstrommaschinen durchweg ganz andere Erscheinungen bei etwaigen Störungen und Fehlern, in Frage. Diese Erscheinungen sind aber auch hier in vielen Fällen so charakteristisch, daß der Fehler und dessen Ursache leicht erkannt werden können.

Gibt die Maschine keine Spannung, so ist dies meist ein Zeichen, daß der Erregerstrom nicht mehr fließt, zunächst ist also festzustellen, ob die Gleichstromspannung der Erregermaschine noch vorhanden ist, man verfährt wie bei Gleichstrommaschinen, angegeben. Liegt der Fehler aber nicht bei der Gleichstrommaschine, dann ist die Erregerleitung auf etwaige Unterbrechungen zu untersuchen, ebenso der Regulator. Die Bürsten müssen gut auf die Schleifringe liegen und Kontakt haben. Am besten ist stets mittels eines Amperemeters den Erregerstrom zu kontrollieren. Die Erregung einer ruhenden Maschine kann man auch dadurch feststellen, daß man ein Eisenstück, Schlüssel usw. in die Nähe der Pole bringt; bei erregter Maschine muß das Eisen kräftig angezogen werden. Mitunter versagt auch die Erregung, weil die beiden Schleifringe der Dynamo untereinander Schleiß haben oder weil zwei Bürsten verschiedener Polarität, d. h. solche die den Strom zu leiten und solche, die den Strom ableiten, zufällig auf ein und demselben Schleifringe liegen. Sind genannte Fehler nicht vorhanden oder behoben und gibt die Wechselstrom-Dynamo trotzdem keinen Strom, so untersuche man die Ständerwicklung mittels Galvanoskop auf etwaige Unterbrechung.

Gibt die Maschine nicht die volle Spannung trotz richtiger Magnetisierung und trotz richtiger Tourenzahl, so muß man die einzelnen Spulen der Ständerwicklung untersuchen, ob nicht in einer oder mehreren ein Kurzschluß vorhanden ist, der sich meist durch größere Erwärmung der Spule bemerkbar macht. Kurzschluß in den Spulen ist auch vielfach durch starkes Brummen und Vibrieren der ganzen Maschine gekennzeichnet. Mittels eines geeigneten Voltmeters kann man die einzelnen Spulenspannungen, die bei einer guten Maschine alle gleich sein sollen, messen. Eine Spule mit Kurzschluß wird sich durch