

Ueber die Anwendung der Wünschelrute bei Drainagen

Autor(en): **Fluck, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **27 (1929)**

Heft 6

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-191429>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

wenn nämlich die verwendete Tusche gut verrieben und mit etwas Gummigutt durchsetzt wurde. Schlecht durchgeriebene Tusche aber hat sich nur mangelhaft mit dem Wasser gebunden und liegt nach beendeter Zeichnung einfach noch „oben“ auf dem Papier, statt mit dem Wasser in dasselbe eingedrungen zu sein. 4. Noch eine wichtige Kleinigkeit. Sehr oft liegen Eigentums Grenzen und Grundstücksgrenzen, oder schwarze mit roten Kreisen sehr nahe beieinander. So nahe, daß es eine Lust ist, die feine weiße Linie auf der Zeichnung zu sehen, aber doch zu nahe, als daß bei irgendeinem Prozeß dieser feine weiße Faden noch imstande wäre, seinen Einfluß auf die lichtempfindliche Platte geltend zu machen. Die zu nahe beieinander liegenden Striche fallen zusammen! Es hat noch andere technische Gründe, die aber als sekundär hier nichts zur Sache tun. Also: Alle Linien gut und klar voneinander trennen! Bislang muß in dieser Hinsicht von seiten der Druckanstalt noch mancher Griff gemacht werden, der nicht im Programm steht. Nun sei Ausgangs noch daran erinnert, daß sich die Reflexkopie nachweisbar mit Vorteil auch bei der Uebertragung von Farbauszügen auf Blaudrucke anwenden läßt, und dabei doch nur etwa die Hälfte an Unkosten verursacht, wie Photographie plus Kopie des Negatives auf den späteren Druckträger.

Hoffentlich ist mit diesen Ausführungen den Zeichnern von Originalgrundbuchplänen gedient, zum Besten von Auftraggeber und Kopierer.

R. Barthel.

Ueber die Anwendung der Wünschelrute bei Drainagen.

Schon seit den ältesten Zeiten gab es Leute, die das Quellen- und Schätzesuchen mit Hilfe der Wünschelrute betrieben. Neu dagegen ist die *systematische* Verwendung der Wünschelrute bei der Absteckung von Drainagen. Es ist insbesondere das Verdienst von Kulturingenieur Dr. H. Claus aus Dresden, eingehend untersucht zu haben, wie mit Hilfe der Wünschelrute die Kosten der Drainagen beträchtlich vermindert werden können. Sein System, das er ursprünglich „Kurzdränung“ taufte und heute „Wasseradern-Querdränung“ nennt, soll bereits von verschiedenen wissenschaftlichen Autoritäten anerkannt worden sein und an einigen Hochschulen gelehrt werden.

Mit Rücksicht auf die großen wirtschaftlichen Vorteile, die dem neuen System nachgerühmt werden, hat das Meliorationsamt des Kantons Zürich am 29. und 30. April 1929 unter der Leitung von Dr. Claus einen Kurs veranstaltet, der zum Zwecke hatte, die Wasseradern-Querdrainage aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Das Meliorationsamt Zürich hat in freundlicher Weise sämtliche beamteten Kulturingenieure der Schweiz zur Teilnahme am Kurse eingeladen, wofür ihm auch an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei.

*Was uns Dr. Claus u. a. vortrug.*¹

¹ Näheres siehe „Kulturtechniker“, 1925, S. 38 und 1927, S. 169.

Die bisher geltende Anschauung, daß sich das Grundwasser in der Richtung des stärksten Oberflächengefälles gleichmäßig im Boden bewegt, ist in doppelter Beziehung falsch. Erstens steht die Richtung des Gefälles des fließenden Grundwassers mit dem stärksten Oberflächengefälle in keiner Beziehung. Das Grundwasser folgt den durchlassenden Schichten, deren Wasserabflußrichtung zuweilen dem Geländegefälle sogar entgegengesetzt ist. In jedem Fall ruht das Wasser auf einer undurchlassenden Schicht, die im Verhältnis zum Oberflächengefälle ein in der Regel abweichendes Gefälle, zuweilen aber auch eine Steigung aufweist. Zweitens bewegt sich das Grundwasser nicht gleichmäßig durch den ganzen Boden, also in sehr breiten Schichten, sondern in der Mehrzahl der Fälle nur an einzelnen ganz schmalen Stellen, die meistens so schmal sind, daß sie als Wasseradern bezeichnet werden müssen.

Wissenschaft und Praxis mußten bisher bei der Entwässerung unserer zu nassen Ländereien die Abflußrichtung der Wasseradern außer acht lassen, da keine Möglichkeit für ihre Feststellung vorhanden war.

Bei der bisherigen Festsetzung der Strangentfernung der Drainagen hat man in allen Fällen unbewußt den ungünstigsten Fall berücksichtigt, der darin besteht, daß die Wasseradern parallel zu den Saugsträngen verlaufen. Dort, wo die Wasseradern zufällig ziemlich rechtwinklig angeschnitten wurden, ist zu eng drainiert worden.

Soll nun ein Gebiet mit Hilfe der Wünschelrute entwässert werden, so stellt Dr. Claus mit diesem einfachen Fühlhebel die Richtung der Wasseradern fest und schneidet die Adern mit den Saugsträngen auf der kürzesten Linie, also möglichst rechtwinklig.

Wie wird nun die Richtung der Wasseradern mit der Wünschelrute festgestellt? Kommt man mit der Wünschelrute in die Nähe einer Wasserader, so schlägt die Wünschelrute ohne Zutun des Rutengängers aus. Der Ausschlag wird um so stärker, je mehr sich der Rutengänger der mittleren Linie des unterirdischen Wasserlaufes nähert. Ueberschreitet er die Wasserader, so wird der Ausschlag wieder schwächer, bis er schließlich ganz aufhört. Es liegt also über der Ader ein schmaler Geländestreifen, dessen mittlere Linie sich ungefähr mit der mittleren Linie des unterirdischen Wasserlaufes deckt. Um die Richtung der Wasserader festzustellen, wird diese in der Regel nicht überschritten, sondern man geht eine kurze Strecke an der Außenseite dieses Geländestreifens, also an der Linie des beginnenden Ausschlages entlang und skizziert diese Linie, welche die Richtung der Wasserader darstellt, in den Lageplan ein. Vorzuziehen ist die Einzeichnung der ungefähren Lage der Wasseradern durch eine zweite Person, um eine störende Unterbrechung der Arbeit mit der Wünschelrute zu vermeiden. Nach einiger Uebung merkt man bald, ob eine Wasserader rechtwinklig oder schräg überschritten wird, oder ob man über oder neben einer Wasserader einhergeht. Meistens sind die Wasseradern ziemlich parallel, seltener dagegen haben sie einen unregelmäßigen Verlauf.

Sehr wesentlich ist es, dem Wasser genügend Gelegenheit zu geben,

in die Drainröhren einzudringen. Werden die Drainröhren mit Schlacken oder Steinen überdeckt, so hat das Wasser, welches nicht genügend durch die Stoßfuge in das Innere der Drainröhren gelangen kann, Gelegenheit, an der Außenseite bis zu den nächsten Stoßfugen entlangzulaufen und in diese einzudringen. Ist der Wasserandrang noch stärker, so sind gelochte Drainröhren zu verwenden, namentlich an den Schnittpunkten der Saugstränge mit starken Wasseradern. Die Oeffnungen sind nach unten zu verlegen und die Röhren mit großen und nachher mit kleinen Steinen zu überdecken. Die Anwendung der gelochten Drainröhren empfiehlt sich auch im eisenhaltigen Boden, in dem die Stoßfugen bald verkittet sind und kein Wasser mehr durchlassen. Bei Trieb- sand sind natürlich besondere Vorkehrungen gegen das Eindringen des Sandes zu treffen.

Für die Aufstellung von Drainageentwürfen mit Hilfe der Wünschelrute ist die nasse Zeit die günstigste, während bei der Anlage von Sickersträngen zur Wasserversorgung nur eine trockene Zeit für die Untersuchung mit der Wünschelrute in Frage kommt. Im ersteren Falle können aber auch andere Zeiten für die Entwurfaufstellung und Bauausführung genommen werden, während dies für letztere Zwecke möglichst vermieden werden soll.

Noch nicht endgültig feststehende Größen sind die Strangentfernungen, die in Zukunft bei den verschiedenen Bodenarten zu nehmen sind. Wenn Dr. Claus zunächst im Durchschnitt ungefähr die doppelte Entfernung der bisher von der Wissenschaft und Praxis anerkannten Strangentfernung genommen hat, so haben seine neuern Versuche gezeigt, daß oft die Entfernung noch wesentlich größer genommen werden kann. Dr. Claus hat bei systematischen Felddrainagen in manchen Fällen eine Strangentfernung bis zu dem Drei- und Vierfachen der bisherigen Entfernung durchgeführt und glaubt nunmehr an der Grenze der größten Entfernung angekommen zu sein.

Mit Hilfe der Wünschelrute hat Dr. Claus bei Drainagen im Gebirge etwa die Hälfte und in ebenen Lagen ungefähr zwei Drittel an Drainlänge im Vergleich zu vorliegenden Entwürfen gespart. Die Nachteile der zu starken Bodennässe sind in allen Fällen beseitigt worden, und die Ertragssteigerungen sind nach den Beobachtungen der Praxis nach Menge und Güte die gleich guten, wie bei den nach dem üblichen Verfahren entworfenen und ausgeführten Drainagen.

Was uns Dr. Claus vorführte.

Zunächst hat uns Dr. Claus mit dem geheimnisvollen Instrument der Wünschelrute bekannt gemacht. Die vorgewiesenen gabel- und ringförmigen Wünschelruten bestanden aus einem 2 bis 10 mm dicken Draht aus Eisen, Messing, Aluminium usw. Dr. Claus selbst verwendet mit Vorliebe einen verzinkten Eisendraht, dem er die Form eines ω gegeben hat.

Nachdem sich jeder Teilnehmer mit einigen Wünschelruten versehen hatte, um die für ihn geeignetste selbst herauszufinden, schritt Dr. Claus zum ersten Experimente. Er marschierte langsam vorwärts,

die Rute mit beiden Händen vor sich hin haltend. Plötzlich drehte sie sich nach oben, um wenige Schritte weiter wieder in die Ausgangslage zurückzufallen. Dr. Claus behauptete nun, eine Wasserader überschritten zu haben. Durch Hin- und Hergehen stellte er dann den genauen Verlauf der Wasserader fest. Die Kursteilnehmer versuchten das Experiment nachzumachen, und die meisten beobachteten in der Tat an der nämlichen Stelle einen Ausschlag ihrer Wünschelrute.

Bei der Untersuchung eines zu entwässernden Hanges in Wallisellen zeigte es sich, daß nach den Ausschlägen der Wünschelruten die Wasseradern nicht im stärksten Gefälle verlaufen, sondern schief zum Hang. Die Sauger der projektierten Querdrainage müßten demnach um etwa 45° verschwenkt werden, um die Wasseradern senkrecht zu schneiden.

Die weiteren Demonstrationen fanden in Langnau statt, auf einer im Jahre 1902 ausgeführten Drainage. Im östlichen Teile des Gebietes liegen die Sauger im größten Gefälle, im westlichen Teile senkrecht dazu. Die ursprüngliche Draindistanz ist 16 m. Im östlichen Teil wurde sie im Jahre 1921 durch Einfügen neuer Sauger auf 8 m verkleinert. Trotzdem blieb die Wirkung der Drainage in diesem Teil ungenügend. Mit Hilfe der Wünschelrute wurde nun festgestellt, daß die Wasseradern in der Richtung des größten Gefälles verlaufen und somit die Sauger im östlichen Teil falsch und im westlichen Teil richtig verlegt waren.

Dr. Claus zeigte uns auch, wie er die ungefähre Tiefe der Wasseradern feststellt. Er überquert zu diesem Zweck die Wasserader und markiert die Punkte, wo er den ersten Rutenausschlag empfindet und wo die Rute wieder in die Ausgangslage zurückkehrt. Der Abstand dieser Punkte ist gleich der ungefähren Tiefe der Wasserader.

Zur Ueberprüfung der Beobachtungen, die er mit der Wünschelrute macht, bedient sich Dr. Claus in wichtigen Fällen noch des Pendels. Es würde zu weit führen, hierauf näher einzugehen. Dagegen wollen wir noch erwähnen, daß von den 40 Teilnehmern 36 am Schluß des Kurses erklärten, daß es ihnen „gezogen“ habe.

Was wir persönlich von der Wünschelrutendrainage halten.

Die Lösung der Frage, welche Kräfte die Wünschelrute zum Ausschlagen bringen, überlassen wir den Physikern und Physiologen.² Uns interessiert vor allem die Frage, ob dort, wo wir einen Ausschlag haben, wirklich eine praktisch bedeutsame, mittels Drainsträngen faßbare Wasserader vorliege. Der Kurs hat uns hierauf keine genügende Antwort gegeben, da keine Grabungen vorgenommen wurden, weder an den Stellen, wo Ausschläge festgestellt wurden, noch dort, wo die Rute nicht reagierte. Wohl hat uns Dr. Claus versichert, daß bereits einige tausend von ihm festgestellte Wasseradern durch Drainagen oder Tiefbohrungen gefaßt worden seien. Wohl finden wir in der Literatur viele Angaben, die durchaus dafür sprechen, daß die Wünschelrute

² Vergl. immerhin die interessanten Ausführungen von Professor Zunker, Kulturtechniker, 1925, S. 322.

ein geeignetes Mittel ist, um die Wasseradern zu erkennen. Nach den persönlichen Erfahrungen von Ing. Neutzner³ z. B. treffen 85 bis 90% der Rutenausschläge, die Wasser anzeigen, zu, die übrigen zeigen eine Bodenverschiedenheit an, wobei es sich meistens um sehr feuchten Sand oder Kies und Aehnliches handelt. Wir haben keinen Grund, die Richtigkeit dieser Angaben zu bezweifeln. Aber bevor wir auf unsere eigenen Wünschelrutenausschläge abstellen können, müssen wir doch wissen, was diese eigentlich bedeuten. Wir werden daher in Zukunft bei der Absteckung neuer Projekte die Lage der Wasseradern mit Hilfe der Rute feststellen und während der Ausführung der Drainage prüfen, ob wir an den bezeichneten Stellen die vermuteten Wasseradern finden und wie diese beschaffen sind.

Aber selbst bei vollem Erfolg dürfen wir unsere Erwartungen aus folgenden Gründen nicht allzu hoch spannen:⁴

1. Nach der bisherigen Erfahrung ist der Boden nicht überall von Wasseradern durchzogen. Man trifft häufig Böden, die durchaus gleichmäßig sind in bezug auf die Wasserführung und -haltung. Diese Böden kommen für die Wünschelrutendrainage zum vornherein nicht in Betracht.

2. In den sicher nicht seltenen Fällen, wo die Wasseradern ungefähr in der Richtung des größten Terraingefälles verlaufen, wurden die Wasseradern schon nach der bisherigen Technik (Querdrainage) senkrecht geschnitten. Ob aber dort die Drainedistanz regelmäßig hätte vergrößert werden können, ist zum mindesten sehr zweifelhaft.

Was im besonderen die besuchte Drainage in Langnau anbelangt, so ist der Mißerfolg im östlichen Teil dem Umstande zuzuschreiben, daß entgegen der bisherigen Praxis nicht quer drainiert wurde und später statt eines Kopfdrains neue Längssauger erstellt wurden. Was den westlichen Teil betrifft, so hätte die Drainedistanz, nach dem gegenwärtigen Zustand des Bodens und der Grasnarbe zu schließen, nicht größer angenommen werden können, trotzdem die Sauger die Wasseradern senkrecht schneiden.

3. Wie Dr. Claus selbst ausführte, ist es bei der Wünschelrutendrainage in der Regel nicht möglich, einen genauen Entwurf von vornherein festzulegen. Nur kleinere Anlagen können sofort ganz abgesteckt werden, bei größeren Anlagen meistens nur der obere Teil und die Sammler. Die Folge davon sind häufige Abänderungen und Nachträge und somit stark vermehrte Verwaltungskosten namentlich bei subventionierten Unternehmen, sowie erheblich höhere Einheitspreise. Aus diesen und andern Gründen warnt daher Sœrgel, Leipzig,⁵ von allzu übertriebener Hoffnung auf die Verbilligung der Drainage mit Hilfe der Wünschelrute. Er vermutet, daß die Ersparnisse selbst in den gün-

³ „Kulturtechniker“, 1929, S. 139.

⁴ Vergl. auch Zunker, „Kulturtechniker“, 1927, S. 184.

⁵ „Kulturtechniker“, 1929, S. 137.

stigen Fällen höchstens 25 bis 30% betragen werden. Immerhin ist auch diese Ersparnis noch sehr beachtenswert.

Zusammenfassend stellen wir fest, daß die günstigen Erfahrungen von Dr. Claus und anderer deutscher Kollegen beweisen, daß es sich der Mühe lohnt genaue Beobachtungen über die Verwendungsmöglichkeit der Wüschelrute bei Drainagen anzustellen, daß aber die Erwartungen nicht allzu hoch gesteckt werden dürfen. Das Abtasten des Bodens mit der Wüschelrute kann höchstens, so wie die Bodenanalyse, die Beobachtung des Grund- und Oberflächenwassers, das Studium des geologischen Aufbaues sowie der boden- und wasserzeigenden Pflanzen, ein Mittel sein, um für den gegebenen Fall die wirtschaftlichste Gestaltung der Drainage zu finden.

Dr. H. Fluck.

Schweizerischer Geometerverein.

Protokoll

der XV. ordentlichen Delegiertenversammlung vom 3. Mai 1929
in Zürich.

Die Delegiertenversammlung nimmt um 20.15 Uhr im Restaurant „Du Pont“ ihren Anfang. Anwesend sind:

Vertretung des Zentralvorstandes: Zentralpräsident Mermoud, J. Früh (zugleich Delegierter des O. G. V.). S. Bertschmann. Als Gast Professor Baeschlin, Redaktor der Zeitschrift.

Sektion Zürich-Schaffhausen: E. Steinegger, A. Fricker, J. Meyer.

» Aargau-Basel-Solothurn: H. Rahm.

» Ostschweiz: J. Allenspach, J. Früh.

» Graubünden: G. Halter.

» Waldstätte-Zug: A. Widmer.

» Waadt: L. Nicod, P. Etter.

» Tessin: W. Maderni.

» Wallis: R. Carrupt.

Gruppe der Praktizierenden: E. Schärer, R. Werffeli.

» der Beamten: W. Fisler.

Unentschuldigt abwesend die Vertreter der Sektion Freiburg.

1. Den *Vorsitz* übernimmt nach den Statuten der Zentralpräsident. Als Protokollführer wird Zentralsekretär Bertschmann bestimmt, während Schärer und Steinegger als Stimmzähler, Albrecht als Uebersetzer bezeichnet werden.

2. Das *Protokoll* der XIV. ordentlichen Delegiertenversammlung 1928 in Zürich wird genehmigt.

3. *Jahresbericht und Jahresrechnung 1928* werden genehmigt; das Budget 1929 wird auf Antrag Schärer nach der Beratung der Statutenrevision behandelt werden.

4. *Wahlen*. Den Rücktritt aus dem Zentralvorstand haben erklärt: Zentralpräsident Mermoud, J. Ruh, Brugg, und E. Vogel, Lyß. Die übrigen Mitglieder J. Früh, Münchwilen; W. Maderni, Lugano; G. Panchaud, Genf; S. Bertschmann, Zürich, stellen sich für eine Wiederwahl zur Verfügung. Rahm schlägt namens der Sektion Aargau-Basel-Solothurn für den zurücktretenden Ruh K. Hablützel vor; von Auw namens der Sektion Bern für den zurücktretenden Vogel P. Kübler; Etter namens der Sektion Waadt für den zurücktretenden Mermoud L. Nicod.