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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 42 (1944)

Heft: 10

Artikel: Das "Versuchsfeld Baar" des kulturtechnischen Laboratoriums der ETH [Schluss]

Autor: Ramser, E. / Khafagi, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-201838

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: 13.07.2025

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

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES
Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie
Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Ständ. Mitarbeiter für Kulturtechnik: E. RAMSER, Prof. für Kulturtechnik an der ETH., Freie Straße 72, Zürich
Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats
Expediton, Inseraten- und Abonnements-Annahme
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR AG., WINTERTHUR

No. 10 • XLII. Jahrgang
der „Schweizerischen Geometer-Zeitung"
Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats
10. Oktober 1944
Inserate: 25 Cts. per einspalt. Millimeter-Zeile. Bei Wiederholungen Rabatt gemäß spez. Tarif

Abonnemente:
Schweiz Fr. 14. —, Ausland Fr. 18. — jährlich
Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl.
Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Das „Versuchsfeld Baar" des kulturtechnischen Laboratoriums der ETH.

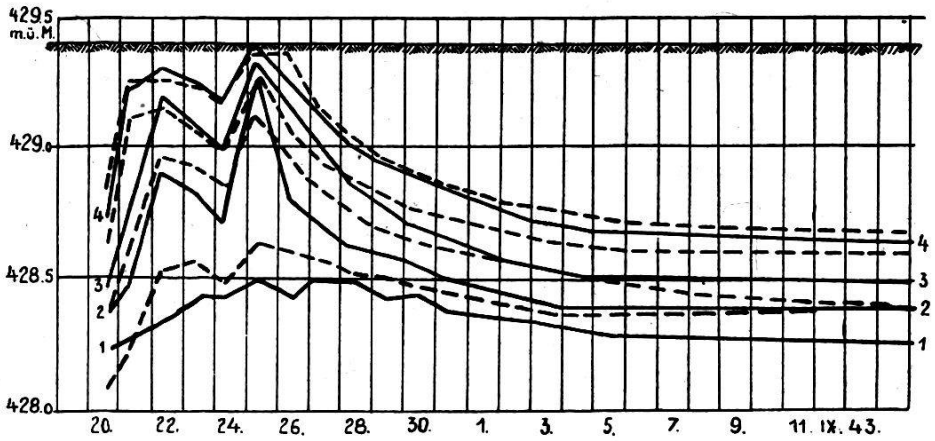
Von Prof. *E. Ramser* und Dr. *A. Khafagi*

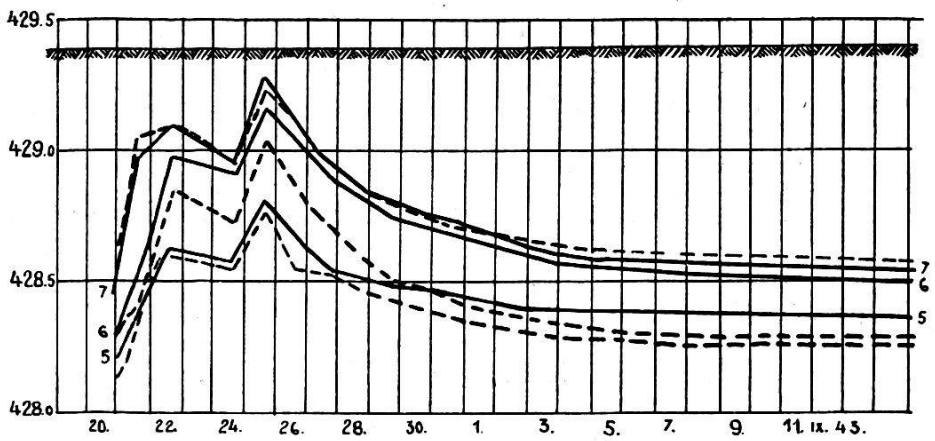
(Schluß)

Nun vergleichen wir den Verlauf des Grundwasserspiegels der ausgeführten Drainage (Abb. 35) mit demjenigen des neu angelegten Probesaugers *B* (Abb. 36). Die Sondierungen Nr. 2 und 5 liegen 3 m vom Sauger *D* entfernt (Abb. 35). Die Mittelwerte ihrer Grundwasserstände sind in Abb. 37 aufgezeichnet, des fernern auch diejenigen aus den Sondierungen Nr. 6, ebenfalls in Abständen von 3 m rechts und links des Probesaugers *B*. Aus dem Vergleich der beiden Kurven erkennen wir, daß sich die Wirkung der schon ausgeführten Drainage nicht verbessert, sondern sogar verschlechtert hat. Diese Erscheinung veranlaßte uns, nach deren Ursache zu suchen.

Beim Auslauf des Saugers *D* befindet sich ein Schacht. In diesem wurde beobachtet, daß das Drainwasser ziemlich große Mengen von Eisenocker und auch biologischen Substanzen mit sich führte. Es ist anzunehmen, daß sich diese gallertartigen Massen zum Teil in den Stoßfugen festsetzen, resp. kleben bleiben und so den Eintritt des Wassers in die Drainröhren hindern.

Die untenliegende dichte Schicht, die aus Lehm bis Ton besteht, enthält einen großen Anteil an Eisenverbindungen, die aus bläulichen Farbentönen erkenntlich sind. Durch die Entwässerung wird eine starke Durchlüftung dieser Schicht bewirkt. Die Eisenverbindungen werden





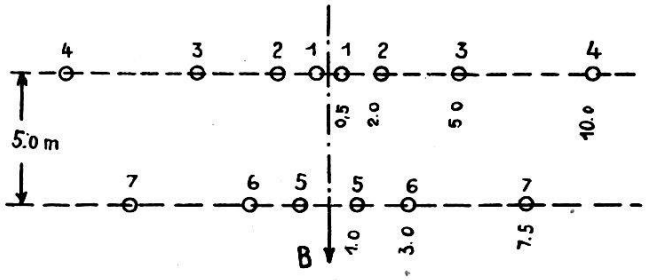


Abb. 36. Gr. W. Sp. Verlauf bei Sauger *B*

——————— Gr. W. Sp. links des Sauger
— — — Gr. W. Sp. rechts des Saugers

oxidiert, und der Boden und das Bodenwasser erhalten eine braunrote Färbung, die sich in Form von flockigem Eisenhydroxyd (Eisenocker) ausscheidet. Je stärker der Boden durchlüftet wird, umso intensiver wird die Ausscheidung desselben, was zur allmählichen Verstopfung der Einlauffugen und der Röhren führt. Bei solchen Verhältnissen muß das Gefälle der Drain derart vergrößert werden, daß die dadurch bewirkte Schleppkraft des Wassers auch genügt, um das abgelagerte Material aus den Röhren wegzutransportieren.

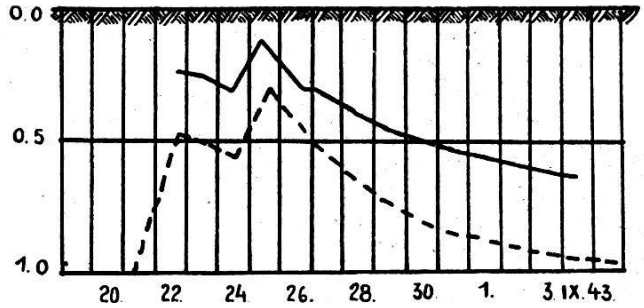


Abb. 37. G. W. Sp. Verlauf.

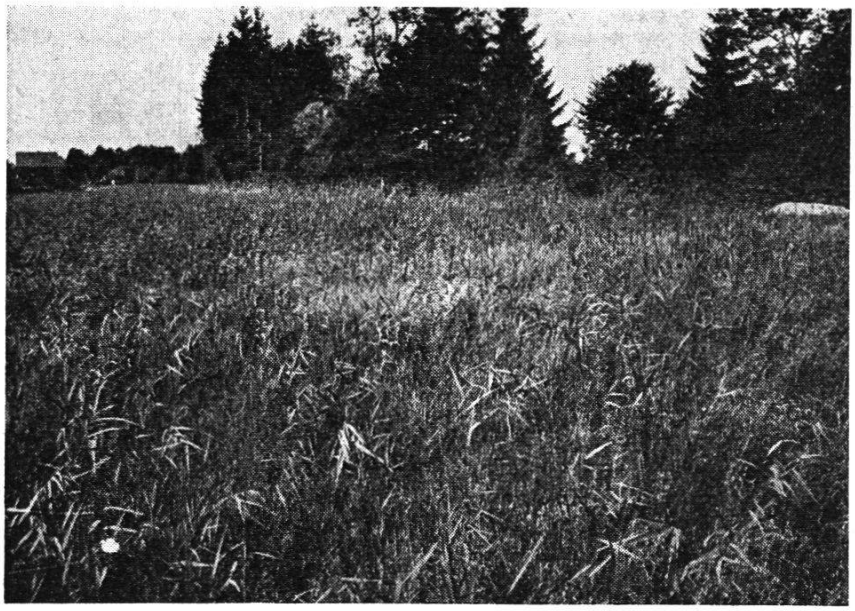
———————— Mittel aus 2 und 5 bei Sauger *D*
— — — Mittel aus 6 links und 6 rechts bei Sauger *B*

Dabei ist zu beachten, daß auch die Länge der Leitung eine große Rolle spielt. Bei einem langen Drain ist die abgelagerte Menge wesentlich größer als bei einem kurzen. Deshalb muß das Gefälle beim erstern entsprechend größer gewählt werden, was bei künstlicher Gefällsgebung meist nicht möglich ist. Der Sauger *D* hat eine Länge von 105 m und *B* eine solche von nur 51 m; beide besitzen dasselbe Gefälle, nämlich 1%. Durch Beobachtung der Grundwasserspiegelabsenkung wurde wie erwähnt, festgestellt, daß die Wirkung des Saugers *B* nach Ablauf eines Jahres praktisch unverändert blieb, währenddem sie sich bei Sauger *D* verschlechterte. Hieraus schließen wir, daß das Gefälle von 1% bei einer Länge von 51 m genügt, dagegen bei einer Länge von 105 m zu klein ist, um eine Verstopfung zu verhindern.

Die Eisenockerbildung kann man dadurch bekämpfen, daß man vor der Eindeckung Kupferspäne auf die Drains streut. Beim heutigen Mangel an solchen kommt diese Methode für praktische Zwecke nicht in Frage.

Es bleibt uns deshalb nichts anderes übrig, als die untere, eisenhaltige Schicht zu meiden und die Drains in die obere, durchlässige Schicht zu verlegen, deren Mächtigkeit 70 bis 80 cm beträgt. Entsprechend der geringen Tiefe müßte die Draindistanz bedeutend reduziert werden, was jedoch unverhältnismäßige Kostenverteuerung zur Folge hätte, so daß wir von der Tonrohrdrainage überhaupt absehen müssen und versuchen, ob eine andere, eventuell die sogenannte „Rillendrainage" sich für diese Bodenverhältnisse besser eignet.

Die geschilderte ungünstige Bodenbeschaffenheit und die hieraus bedingte, höchst ungenügende Entwässerungswirkung machen sich direkt „in die Augen springend" im Zustand der Kulturen bemerkbar. Sofort nach Fertigstellung der Drainage wurde das ganze Gebiet umgebrochen und mit Hafer angesät. Innerhalb den aber überwuchernden Streuepflanzen (ganz besonders war Schilf dominierend) fristete der letztere ein sehr kümmerliches Dasein. Nicht wesentlich besser war der Kulturzustand im zweiten Jahr 1944 (Siehe Abbildungen).



Kulturzustand im entwässerten „Au-Ried“

Kulturzustand im entwässerten „Au-Ried“

b) Untersuchungen hinsichtlich der Rillendrainage.

Parallel zum Probesauger B haben wir einen Rillendrain (Probe-Sauger C) erstellt (Abb. 1 und 2). Die Meßeinrichtungen für diesen wurden denjenigen des Saugers B identisch konstruiert und aufgestellt.

In Abb. 38 sind drei verschiedene Absenkungskurven des Saugers B und die entsprechenden drei Kurven des Saugers C dargestellt. Hieraus erkennt man, daß die G. W. Sp. der beiden Sauger, in einer Entfernung von 10 m von der Drainachse, übereinstimmen. Dagegen weisen diese bei kleineren Entfernungen Unterschiede auf. Je näher die Meßstelle zur

Drainachse rückt, um so tiefer liegt der G. W. Sp. des Saugers B gegenüber demjenigen des Saugers C.

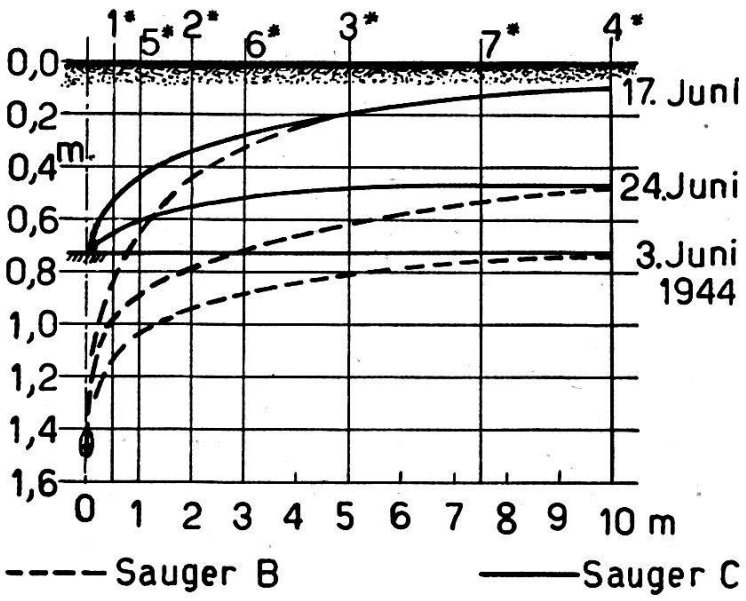


Abb. 38. Abgesenkte G. W. Sp.

Nun stehen in Abb. 38 drei verschiedene Zustände zur Diskussion:

Erstens: Nach einer trockenen Periode am 3. Juni lag der G. W. Sp. des Rillendrains 75 cm unterhalb der Bodenoberfläche. Diese Lage entspricht der Drainsohle. Eine weitere Absenkung des G.W. Sp. durch die Drainage und damit auch ein Vergleich gegenüber der Wirkung der Tonrohrdrainage ist nicht mehr möglich.

Zweitens: Beim hohen G.W. Stand am 17. Juni stimmte der G. W. Sp. des Saugers B mit demjenigen des Saugers C in Abständen von 5—10 m überein, und nur in kleineren Entfernungen wies er kleine Unterschiede auf. Ein solch vorübergehender Zustand kann aber für den Vergleich der beiden Drainarten nicht maßgebend sein.

Drittens: Bei einem mittleren Zustand am 24. Juni stellte sich der G. W. Sp. des Saugers B, in einer Entfernung von 6 m von der Drainachse (E = 12 m), etwa 10 cm tiefer ein als beim Sauger C. Man könnte also hieraus schließen, daß die Tonrohrdrainage bei einer Drainentfernung von 12 m wirksamer ist als die Rillendrainage. Dies kann aber nur der Fall sein, wenn keine Verstopfung der Stoßfugen oder Ablagerung in den Rohrleitungen stattfinden.

In diesem Kapitel unter 2a haben wir jedoch festgestellt, daß die untenliegende dichte Schicht einen großen Gehalt an Eisenverbindungen aufweist, die sich in Form von flockigem Eisenhydroxyd (Eisenocker) ausscheiden, was zur allmählichen Verstopfung der Einlauffugen und der Röhren führt.

Bei einem maximal möglichen Sohlengefälle des Drains spielt jedoch die Drainlänge eine große Rolle. Infolge der kurzen Länge des Saugers B blieb seine Wirkung nach Ablauf eines Jahres praktisch unverändert.

Dagegen konnte eine Verstopfung der schon ausgeführten Drainage im „Au-Ried", bei der die mittlere Sauglänge aus wirtschaftlichen Gründen zu etwa 100 m gewählt wurde, nicht verhindert werden.

Gestützt hierauf wollen wir die Wirkung der Rillendrainage nicht mit derjenigen des kurzen Saugers B, sondern mit derselben des normallangen Saugers D vergleichen.

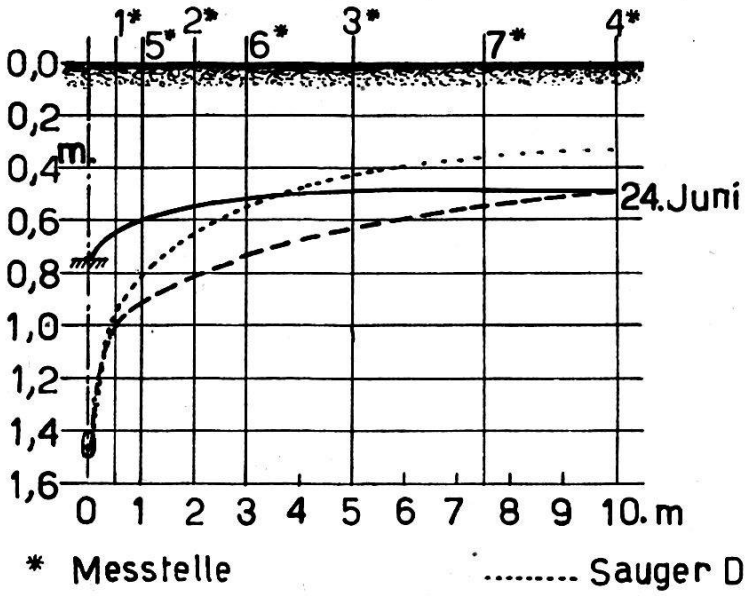


Abb. 39. Abgesenkte G. W. Sp.

Zu diesem Zweck ist die Absenkungskurve des Saugers C bei einem mittleren Wasserstand so, wie die entsprechende Kurve des Saugers D in Abb. 39 dargestellt. Hieraus erkennen wir, daß die Wirkung der Rillendrainage bei einer Drainentfernung von mehr als 6 m besser ist. Der große Eisengehalt in den unten liegenden Schichten läßt zudem vermuten, daß sich die Wirkung der Tonrohrdrainage noch verschlechtert.

Ermittlung der zweckmäßigen Draindistanz bei der Rillendrainage.

Wir benützen hier die schon erwähnte Regel, die besagt: „Der G. W. Sp. mineralischer Böden darf nicht *dauernd* höher als etwa 0,60 m unter der Bodenoberfläche stehen. Vorübergehendes Ansteigen desselben auf 0,20 m ist nicht schädlich." Zieht man in Betracht, daß der G. W. Sp. zwischen zwei zusammenwirkenden Drains tiefer liegt als bei einem alleinstehenden, so kann die in der erwähnten Regel verlangte Tiefe von 0,60 auf 0,45 bis 0,50 m und diejenige von 0,20 auf 0,15 m reduziert werden. Nun sucht man in Abb. 38 dasjenige Profil, bei dem diese Regel erfüllt ist. Bei einer stark geneigten Absenkungskurve wird sich nur ein einziges solches Profil finden, womit die Draindistanz eindeutig festgelegt wäre. Bei der Rillendrainage dagegen, wo der G. W. Sp. bei mittleren und tiefen Wasserständen zwischen den Meßstellen 3 und 4 gleich tief liegt (Abb. 38), kann die Feststellung eines solchen Profils nicht eindeutig sein. Mit Rücksicht darauf, daß der G. W. Sp. vorübergehend nicht höher als

bis 15 cm unterhalb der Bodenoberfläche liegen darf, liegt das gesuchte Profil ungefähr bei der Meßstelle 3. Dies geht aus den Abbildungen 38, 40c und 40d deutlich hervor. In Abb. 40a und 40b ist der Verlauf des G. W. Sp. für Profil 4, in Abb. 40c und 40d derjenige im Profil 3, dargestellt. Im Gegensatz zum Verlauf im Profil 4 bemerkt man aus demjenigen im Profil 3, daß die Tiefe von 45 bis 50 cm während mehr als acht Tagen nicht überschritten wurde, und daß der maximale G. W. Sp. im Profil 3 die Tiefe von 15 bis 20 cm nur dreimal erreicht hat. Die erwähnte vorgeschriebene Regel ist also im Profil 4 nicht, jedoch im Profil 3 erfüllt. Letzterem entspricht eine Drainentfernung von 10 m.

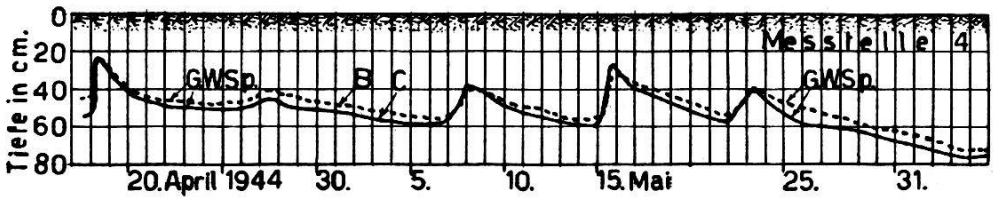


Abb. 40 a

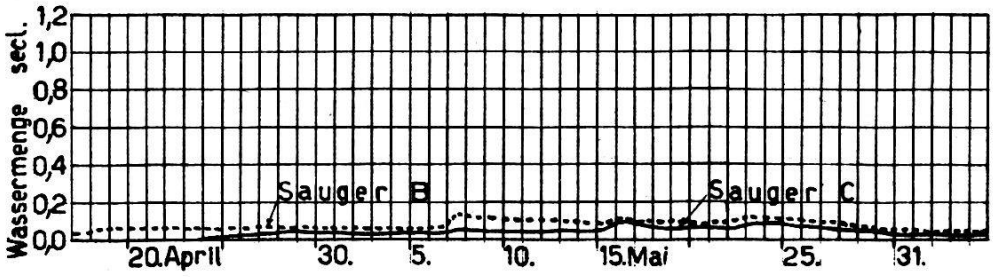


Abb. 41 a

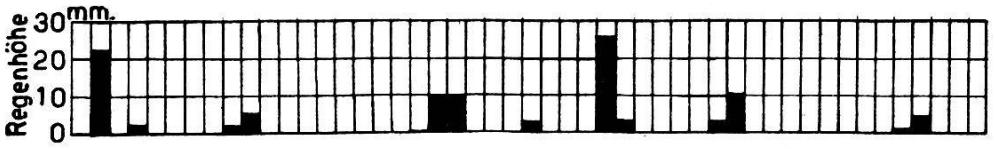


Abb. 42 a

Die Ergiebigkeit der Rillendrainage.

Aus dem Verlauf der Ergiebigkeit des Saugers B bzw. C (Abb. 41a und 41b) geht hervor, daß die Wassermenge von B bis 5,5 mal größer ist als diejenige von C. Währenddem Wassermengen bis 1,1 secl beim Sauger B beobachtet wurden, betrug die maximale Ergiebigkeit des Rillendrains C, während der Beobachtungsperiode (April bis August), nur 0,35 secl[1]. Bei diesen maximalen Wassermengen sind auch die Grundwasserstände am höchsten (Abb. 40a und 40b, bzw. 41a und 41b). Die Wirkung der beiden Drains reicht bei diesen hohen Ständen bis auf 10 m beidseitig von jeder Drainachse (Abb. 38). Das Einzugsgebiet jedes Drains (beim max. G. W. Stand) beträgt dann $2 \times 10 \times L = 20 \times 50 = 1000\,m^2$, bzw. $800\,m^2$. Die Ergiebigkeit pro ha beträgt demnach 11 secl bei der Tonrohrdrainage[2]. Bei der Rillendrainage dagegen erreicht sie nur 3,5 secl.[1] Dieser große Unterschied erklärt sich dadurch, daß die Rillen-

[1] Für den Vergleich von Q_B mit Q_C mußte die gemessene Wassermenge bei Sauger C mit dem Längenverhältnis $L_B/L_C = 51/41 = 1{,}25$ multipliziert werden.

[2] Letztes Jahr wurde eine max. Ergiebigkeit von 14 secl/ha beobachtet.

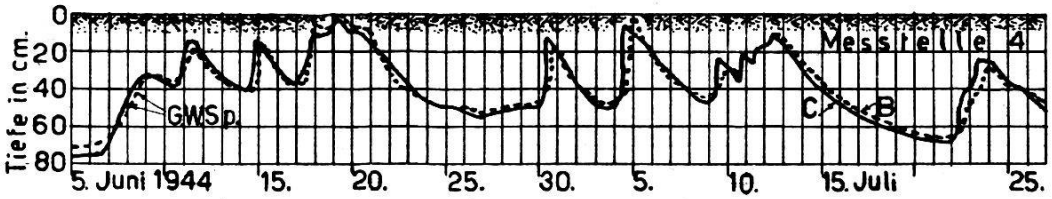


Abb. 40b

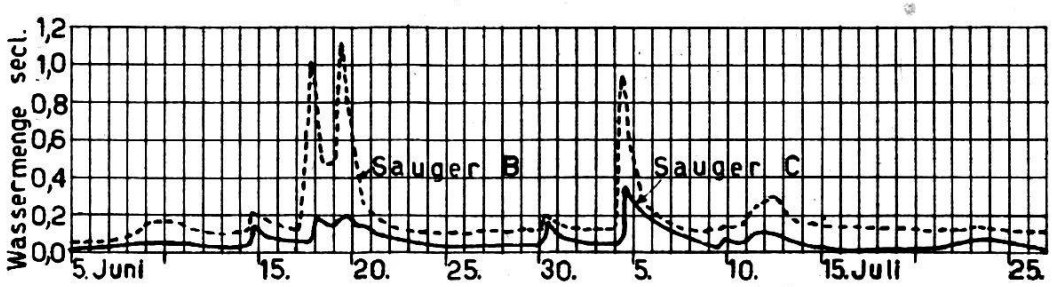


Abb. 41b

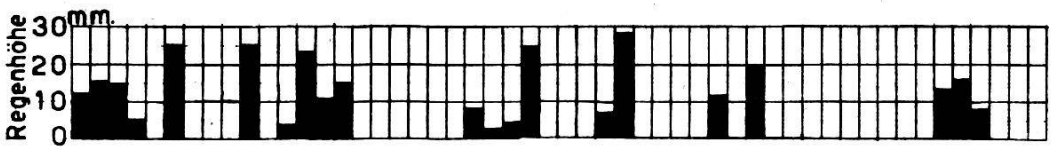


Abb. 42b

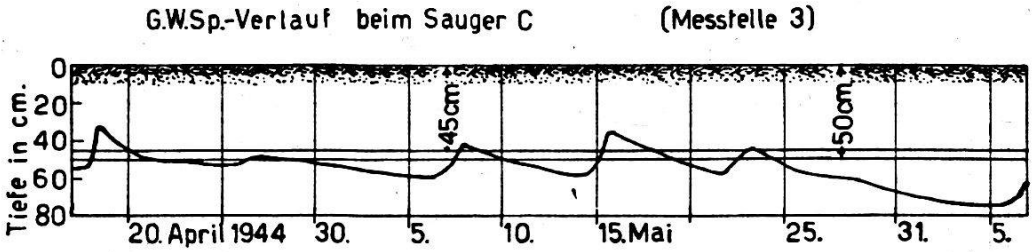


Abb. 40c

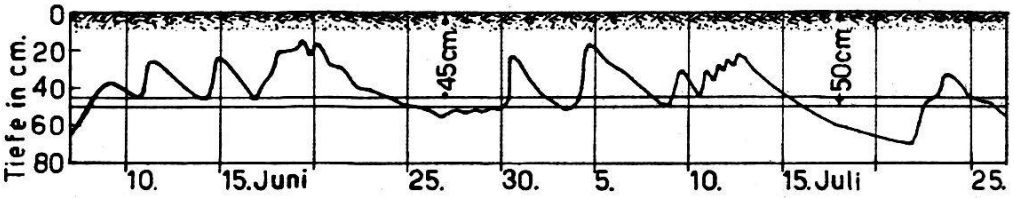


Abb. 40d

drainage durchschnittlich nur 75 cm tief liegt, weshalb auch weniger Wasser abgeführt werden muß.

Es ist hier zu beachten, daß die Ergiebigkeit eines Drains nicht von dem Überdruck H (Abb. 17) abhängig ist, sondern von H^n, wobei n größer ist als 1,0. (Mit der Annahme, daß die Drainsohle auf einer undurchlässigen Schicht liege, ist n gleich 2 [2]). Deshalb beträgt die Ergiebigkeit der Tonrohrdrainage, die nur doppelt so tief liegt wie die Rillendrainage, das 3 bis 5,5fache der letzteren. Bei der Rillendrainage wird man demnach mit kleinem Sammlerkaliber und kleinem Vorflutprofil auskommen, da das ganze Entwässerungssystem viel kleinere Wassermengen abzuführen hat als bei der Tonrohrdrainage. Erstere kann deshalb wirtschaftlicher sein.

GRUNDWASSERKARTE

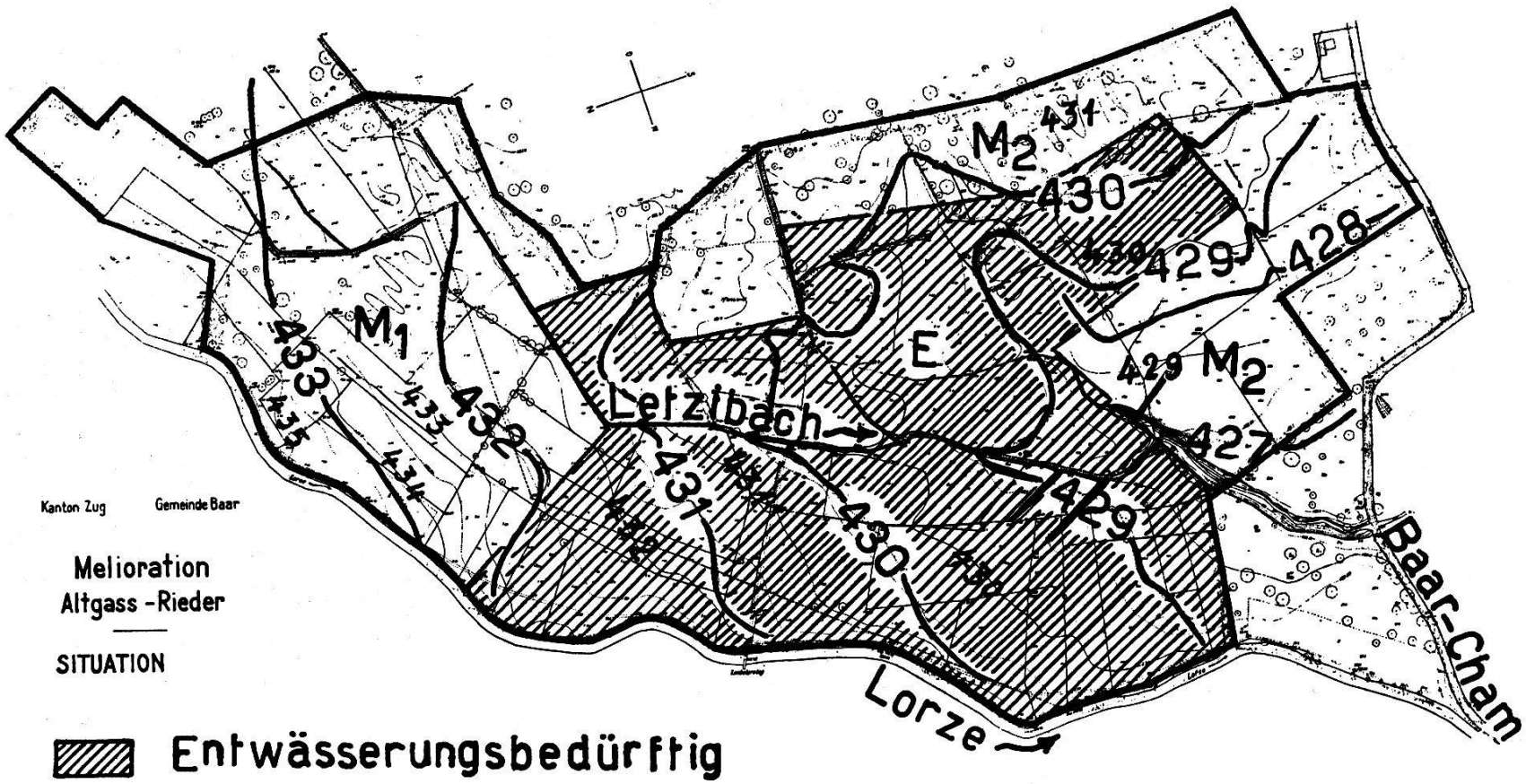


Abb. 43

3. *Vorschläge für die Projektierung des Entwässerungsgebietes „Altgaß-Rieder“.*

a) Das entwässerungsbedürftige Gebiet.

Bevor wir unsere Untersuchungen durchgeführt hatten, war von Seite des Kantonsingenieurbüros vorgesehen, das ganze Meliorationsgebiet (Abb. 1) systematisch zu drainieren. Unsere Beobachtungen haben jedoch gezeigt, daß der G. W. Sp. nicht überall hoch liegt, und daß nur die Hälfte des Gebietes entwässerungsbedürftig ist.

Abb. 43 stellt eine Grundwasserkarte dar. Die Niveau-Kurven sind aus drei verschiedenen G. W. Standsmessungen ausgemittelt, die gegeneinander keine großen Schwankungen aufwiesen. Der Kurvenverlauf zeigt, daß der G. W. Sp. ein durchschnittliches Gefälle von 8‰ besitzt, und daß er sich in Richtung der Lorze bewegt. Hieraus schließen wir, daß keine Durchsickerungen von der Lorze her stattfinden; das Bett der letzteren hat sich abgedichtet.

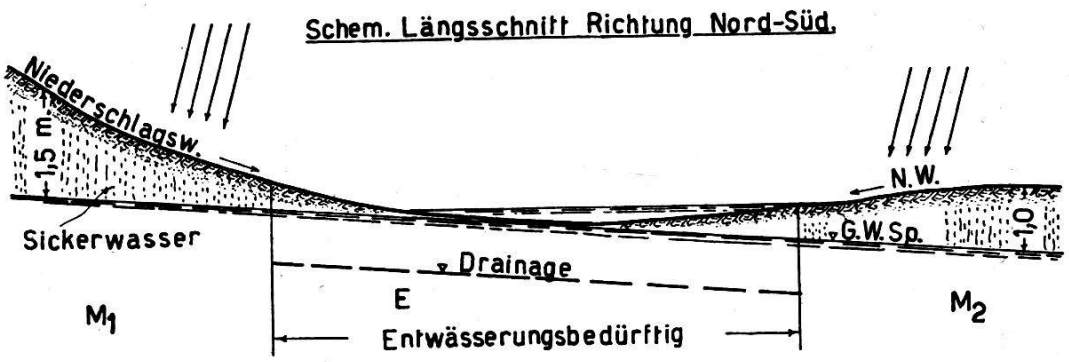


Abb. 44

Ganz allgemein wird darauf hingewiesen, daß zur Beurteilung der Entwässerungsbedürftigkeit stark wechselnder Alluvionsböden eine Grundwasserkarte in der Regel bessere Dienste leistet als eine Bodenkarte, die nicht jeden Boden- und Schichtenwechsel erfassen kann.

In Abb. 44 zeigen wir einen schematischen Längsschnitt durch das ganze Gebiet in Richtung Nord-Süd. Infolge der nach unten gewölbten Form der Bodenoberfläche liegt der G. W. Sp., auch während einer Regenperiode, in den Gebieten M_1 und M_2 auf 1,00 bis 1,50 m Tiefe. Eine Drainage in diesen Gebieten ist deshalb überflüssig. Die Riedwiesenbestände in denselben erhalten ihre Existenzmöglichkeit nur durch Niederschlagswasser, das nicht genügend rasch einsickern kann und an der Oberfläche stellenweise liegen bleibt. Die Sickergeschwindigkeit wird an den sonst durchlässigen, sandigen Böden im oberen Teil M_1 durch eingelagerte schwerdurchlässige Schichten, auch wenn diese nur dünn sind, erheblich vermindert. Deshalb finden wir dort auch nur stellenweise Schilfbestände. Durch intensive Bodenbearbeitung (Pflügen, Düngen usw.) erhöhen wir die Schluckfähigkeit des Bodens, und das Tagwasser wird zum schnelleren Einsickern gebracht.

Im tiefer liegenden, flachen Gebiet *E* liegt dagegen der G. W. Sp. auch während der trockenen Perioden sehr nahe an der Oberfläche. Das zutretende Tagwasser kann nicht mehr versickern und bildet Tümpel. Deshalb finden wir dort durchaus zusammenhängenden Schilfbestand. Die Absenkung des G. W. Sp. und die Entfernung des Tagwassers können wir in diesem Gebiet *E* nur durch Drainage erwirken. Längs dem oberen Rand des letzteren wäre ein Kopfdrain anzulegen, der das vom Gebiet M_1 zuströmende Tagwasser direkt in die Vorflut ableitet.

b) Die Vorflut.

Als Vorflut kommt nur der Letzibach in Frage. Der obere Teil vom Zimblerweg aufwärts soll als geschlossene Leitung ausgeführt werden, da die abzuführende Wassermenge einen offenen Graben nicht rechtfertigt. Dieser kommt auch billiger zu stehen und vermeidet jeden Landverlust. Der untere Teil dagegen muß als offener Kanal bestehen bleiben. Wir erachten dies als eine Notwendigkeit, da bis zur kommenden Lorzekorrektion immer Überschwemmungsgefahr besteht. In solchen Fällen kann nur der offen gehaltene Letzibach noch eine beträchtliche Wassermenge aufnehmen und abführen. Im anderen Falle würden große Gebiete unter Wasser gesetzt. Auch ist diese Lösung im Interesse der Fischerei zu empfehlen.

Der Ausbau erfolgt so billig als möglich. Er besteht aus einer seitlichen Pflästerung als Uferschutz bis auf Mittelwasserhöhe. Da das Gerinne ständig Wasser führt, genügt zur Sicherung des Böschungsfußes ein durch vertikal gerammte Pfähle gehaltenes Brett. Als Sohlenschutz ist eine Kiesschüttung einzubringen.

c) Drainart, Draintiefe und Draindistanz.

Auf Grund unserer Beobachtungen im schon meliorierten Gebiet „Au-Ried" sollte von der Tonrohrdrainage abgesehen werden. Wir schlagen hier eine Rillendrainage vor (Abb. 2). Die Wirkung eines solchen Versuchssaugers in einem gleichen Boden war gut. Die maximale Ergiebigkeit beträgt hier nur zirka $^1/_3$ derjenigen der Tonrohrdrainage, nämlich 3,5 statt 11,0 secl/ha.

Die Draintiefe soll 75 bis 80 cm nicht überschreiten, damit die untenliegende, eisenhaltige Schicht nicht angeschnitten wird. Infolge der Durchlüftung geht das Eisenoxydol FeO in Eisenoxyd Fe_2O_3 über. Letzteres bildet mit dem Wasser zusammen das Eisenhydroxyd $Fe\ (OH)_3$.

$$2\ FeO + O = Fe_2O_3$$

und $$Fe_2O_3 + 3\ H_2O = 2\ Fe\ (OH)_3$$

Das Eisenoxyd übt auf die lehmigen und tonigen Bodenbestandteile einen stark verklebenden Einfluß aus und steigert schon bei Anwesenheit in einer Menge von 1% die Bindigkeit des Bodens beträchtlich[1].

---

[1] Diese Tatsache erhärtet den Beweis dafür, daß die Schlämmanalyse für die Beurteilung der Durchlässigkeit des Bodens nicht maßgebend sein kann.

Wir haben durch die Eidg. landw. Versuchsanstalt in Örlikon sechs Bodenproben auf Eisenverbindungen untersuchen lassen. Die Ergebnisse lauten: In heißer Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,10 lösliches Eisenoxyd Fe_2O_3 : 1,35, 2,73, 2,40, 1,25, 2,27 und 2,02 %.

Diese Werte sind sehr hoch. Sie bilden Grund und Ursache der Fugenabdichtung und Ockerablagerung in den Leitungen der Drainage „Au-Ried". Deshalb ist die Tonrohrdrainage für solche Böden nicht zweckmäßig; an ihrer Stelle wird sich die Rillendrainage besser eignen.

Als günstige Draindistanz schlagen wir, wie schon erwähnt, 10 m vor.

Schlußfolgerungen.

Die Fragen, die wir in diesem Artikel diskutiert haben, sind nur wenige von vielen Problemen, die ihrer Lösung harren. Unsere Untersuchungen und Abhandlungen wollen den Weg weisen, um dieses Ziel zu erreichen.

Vor allem ergibt sich die Erkenntnis, daß mit den aufgestellten Theorien und Gleichungen allein nicht zuverlässig projektiert werden kann. Im Kapitel III (Einiges über die zweckmäßige Draindistanz) zeigten wir, wie die theoretische Gleichung nach Dupuit und diejenigen von Rothe und Kozeny, infolge ihrer unzutreffenden Annahmen keine allgemeine Gültigkeit haben können. Sie führen sogar zu ganz unhaltbaren Resultaten. Kapitel IV (Einiges über die Ergiebigkeit) erbringt den Nachweis, daß die, nach bisheriger schweizerischer Praxis geschätzte, maximale Ergiebigkeit von 2 secl/ha, sowie die von Bachmann [12] berechneten Ergiebigkeitswerte von 0,75—0,85 secl/ha, viel zu klein sind. Unsere Untersuchungen in Baar ergaben eine maximale Ergiebigkeit von 11—14 secl/ha für die Tonrohrdrainage und eine solche von 3,5 secl/ha für die Rillendrainage. Das zeigt also, daß auch die Drainart eine Rolle spielt.

In verschiedenen Niederschlagszonen und Böden mit wechselnden Kulturen sind solche Ergiebigkeitsmessungen in großer Zahl durchzuführen, um damit die Grundlagen für eine allgemein gültige Beziehung zwischen Ergiebigkeit einerseits sowie Regenhöhe, Durchlässigkeit, Verdunstung und Art der Pflanzendecke andererseits zu erhalten.

Um die Gültigkeit der theoretischen Gleichungen und Annahmen zu überprüfen, ist es stets erforderlich, verschiedene Versuche im Laboratorium und im Felde durchzuführen; Laboratoriumsversuche allein genügen nicht. So haben die Kapitel III (Einiges über die zweckmäßige Draindistanz) und Kapitel V (Klassifikation der Bodenarten nach ihren Durchlässigkeitsziffern) erwiesen, daß die Schlämmanalyse für die Beurteilung der Durchlässigkeit des Bodens und damit auch für die Ermittlung der Draindistanz, nicht allgemein gültig sein kann. Wir schlugen deshalb vor, die Bodendurchlässigkeit in der natürlichen Lagerung im Felde zu bestimmen.

Kapitel VI legt dar, daß die physikalische Boden-Untersuchung allein in vielen Fällen nicht genügt. Die Vernachlässigung der chemischen

Untersuchung im „Au-Ried" ließ ein Drainage-System zur Ausführung gelangen, das seinen Zweck nicht, oder doch sehr ungenügend erfüllt.

Ganz allgemein legt unsere Arbeit die dringende Notwendigkeit dar, in verschiedenen Gebieten der Schweiz kulturtechnische Versuchsfelder zu installieren und diese mit den nötigen Meßapparaten zu versehen, wie wir solche im Kapitel I und II geschildert haben.

Wenn solche Versuchsfelder verwirklicht werden, so hat die vorliegende Arbeit ihren Zweck erfüllt.

Über Landesaufnahme

Von *W. Kreisel*, Ing.

Die Flurnamenkunde ist ein Zweig der Sprachwissenschaft. Kein Wunder also, wenn sich die Philologen interessieren, was denn die Geometer, wenn sie Flurnamen aufnehmen, eigentlich machen. Und nochmals kein Wunder, wenn diese Geometer schimpfen und sagen, daß man mit den verfluchten Namen nie fertig werde. Ich glaube, es liegt an den Aufnahmemethoden und am unklaren Ziel.

Nehmen wir irgend einen Flurnamen. Als seinen wahren Wert (wir messen hier zwar keine Längen und Winkel, sondern beobachten philologische Größen, eben die Flurnamen) möchte ich den mit Angabe des richtigen Perimeters von der kompetentesten Person in ihrem Dialekt ausgesprochenen Namen bezeichnen.

Schon beim Aussprechen durch den Befragten, dann beim Abhören und Aufschreiben sind zahlreiche zufällige Fehler, aber auch systematische mögliche (Sprachfehler; Schwerhörigkeit; Unzulänglichkeit des Alphabets; man höre z.B. im Kanton Glarus nicht einem urnerischen Alpknecht die Flurnamen ab! usw.).

Den mit unseren Mitteln möglichst phonetisch auf dem Papier wiedergegebenen Namen bezeichne ich als wahrscheinlichsten Wert. Das Rätische Namenbuch bringt zum Beispiel solche wahrscheinlichste Werte. Ich ziehe vor, selbst Erlebtes anzuführen:

Höch Hore	Berefad	Zwölfihore
Chämmlichopf	Jez	Winggelmeß
Uf de Chäre	Mittetaghöreli	Mittliste Stafel
Cherpf	Chüelaui	Hüendereggfurggle
Bereblatte	Rumpelerus	Hinderem Chalchhore

Die wahrscheinlichsten Werte kommen aber selten tale quale in die Karte. Sie werden, wie alle andern Kartenelemente, zuerst gestriegelt und gebürstet. Wenn ich dabei die Grundsätze von Dr. Saladin, Redaktor am Schweizerdeutschen Wörterbuch, richtig ausgelegt habe, und diese Grundsätze auf obige Flurnamen anwende, so sehen die Werte nachher folgendermaßen aus: