Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 49 (1951)

Heft: [II]: Kulturtechnische Publikationen des Jahres 1951 : II

Artikel: Erfahrungen beim Bau von Gräben im Torfgebiet der Melioration der Rheinebene

Autor: Maurer, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-208373

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: 10.07.2025

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

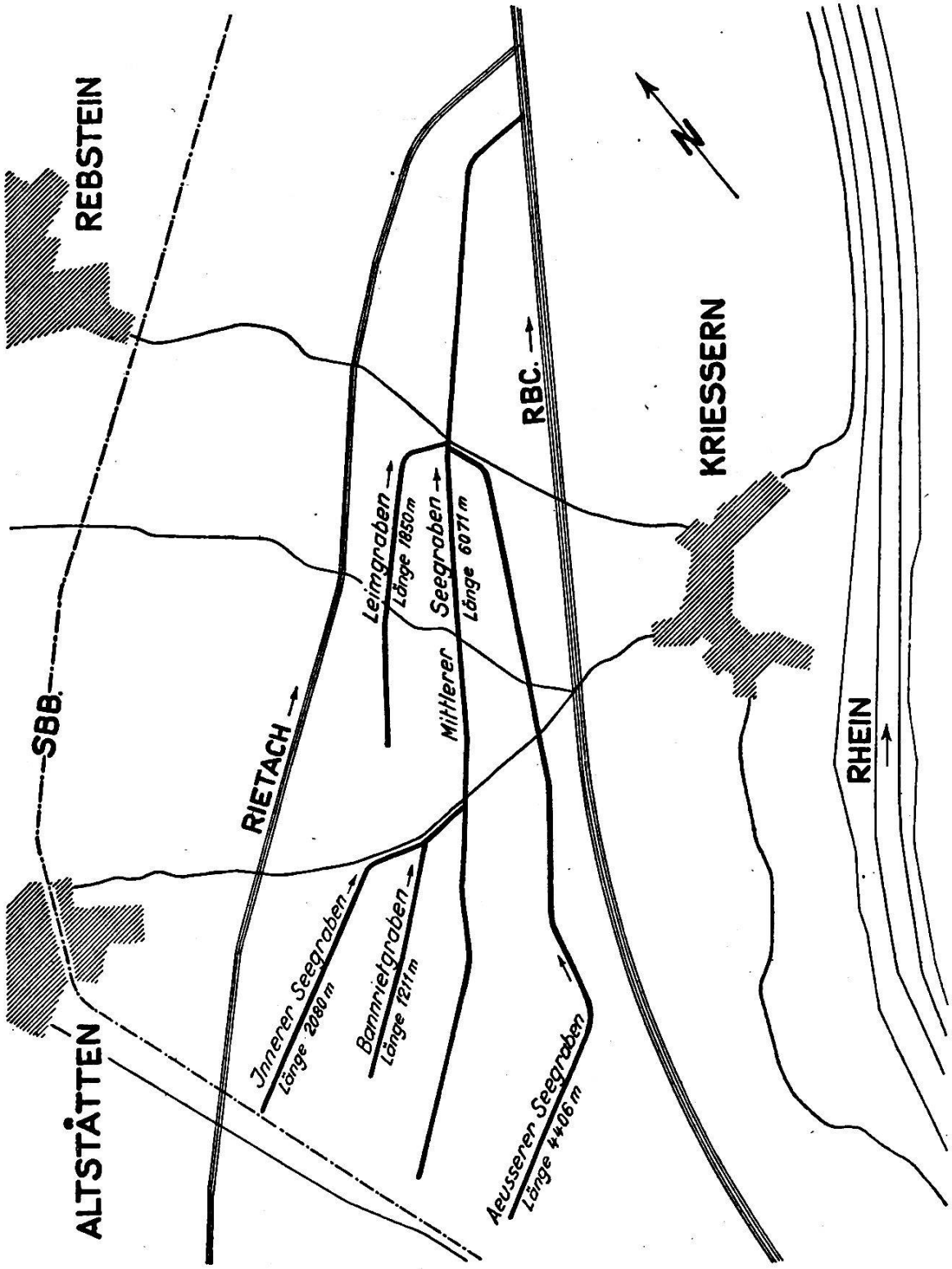
Erfahrungen beim Bau von Gräben im Torfgebiet der Melioration der Rheinebene

Von Kulturingenieur A. Maurer, Altstättten

Die beim Bau der Seegräben vom Herbst 1948 bis Sommer 1950 eingetretenen Schwierigkeiten und die dabei gesammelten Erfahrungen rechtfertigen es, zurückblickend einen zusammenfassenden Bericht zu verfassen, in dem die Bauhindernisse nach ihren Ursprüngen und Ursachen eingereiht und demnach auch in der Art ihrer Ueberwindung unterschieden werden.

Das Einzugsgebiet der Seegräben, zu denen im Sinne dieses Berichtes der mittlere, der innere und der äußere Seegraben, inkl. Bannriet- und Leimgraben gezählt werden, umfaßt eine Fläche von rund 990 ha, bildet das Mittelstück der weiten Ebene, und ist begrenzt durch Rheintalischen Binnenkanal, Rietaach und Pfählmadgraben. Es zerfällt grob genommen in drei Abschnitte: 1. das Gebiet oberhalb der SBB., das den mittleren und inneren Seegraben zu Vorflutern hat und zirka 10 bis 20 Promille Geländegefälle aufweist; 2. das Mittelstück zwischen der SBB und der Straße von Altstätten nach Krießern, mit zirka 3 bis 8 Promille Gefälle und 3. das sehr flache Gebiet unterhalb der erwähnten Straße (vergl. Situationsskizze). Die beiden letzteren bilden das eigentliche Baugebiet der Seegräben.

Geologisch gesehen, besteht dieses Baugebiet aus einem typischen Niederungsmoor, das sich allerdings nicht rein aus Torf, das heißt pflanzlichen Ueberresten, aufbauen konnte, da es zwischen zwei charakteristischen Ueberschwemmungszonen des Rheintales liegt. Die eine dieser Zonen erstreckt sich dem Berghang nordwestlich des Moorgebietes entlang und hat seine



Gestalt durch die Schutt- und Schlammablagerung der Wildbäche erhalten, die das Moränenmaterial aus den st. gallisch-appenzellischen Grenzbergen in die Ebene verfrachtet und bei den in früheren Zeiten periodischen Ueberschwemmungen die feinen Sand-, Lehm- und Tonteile (Körnergröße zirka 0,01 bis 1,0 mm) bis weit in das Moor hinausgetragen haben. Daher finden wir heute in den Bodenprofilen alle möglichen Kombina-

tionen verschiedener Schichten, in denen diese Materialien teils rein, teils vermischt vorkommen. In den unteren Schichten, das heißt in 3 bis 4 Meter Tiefe, machen sich auch die feinsten Ablagerungen der Rheinüberschwemmungen bemerkbar. Diese Faktoren haben sich beim Bau des inneren und mittleren Seegrabens, des Bannriet- und zum Teil auch des Leimgrabens ausschlaggebend bemerkbar gemacht.

Die zweite Ueberschwemmungszone erstreckt sich naturgegeben dem Rhein entlang. Der Rhein führt bei Hochwasser sehr viel abschlemmbares Material, den sogenannten Rheinletten, mit. Bei den Ueberschwemmungen, die vor der Durchführung der Rheinkorrektion häufig und verschieden stark auftraten, lagerte sich das Schwemmgut in verschiedenen Schichten mit unterschiedlichen Körnergrößen ab. Diese Lettenschichten bilden den im Tiefbau so gefürchteten Triebsand.

Die Mächtigkeit dieser Triebsandschichten nimmt mit der Tiefe zu. Im flachen untern Gebiet findet man in 3 bis 5 m Tiefe die Grenzzone zwischen Torf und Triebsand. Bei einer Tiefsondierung am untersten Teilstück der Rietaach fand man bis in 30 m Tiefe nur Triebsand von verschiedener Körnergröße vor.

Die sich im Verlaufe von Jahrhunderten beim Verlandungsprozeß bildende Torfschicht wurde in ihren unteren Partien mit zunehmender Mächtigkeit naturgemäß immer mehr gepreßt; sie wurde dadurch kompakter und verdichtete sich in der unteren Grenzzone bis annähernd zur Undurchlässigkeit. Das unten liegende Wasser-Triebsand-Gemisch wurde mit zunehmender Ueberlagerung in einen Spannungszustand versetzt, es bildete sich in diesem Grundwassersee ein arthesischer Druck, der bei Durchbrechung der abschließenden Schichten deutlich zutage tritt. In verschiedenen tiefgelegenen Gebieten waren denn auch Grundwasseraufstöße festzustellen, die aber keinen Triebsand, sondern nur klares Wasser führten. Wie sich die künstlich provozierten Aufstöße auswirkten, wird beim Beschrieb der Bauschwierigkeiten, die namentlich am äußeren und mittleren Seegraben auftraten, näher erklärt.

Auf einen weiteren Umstand, der aber im Gegensatz zu den beiden erwähnten keinen natürlichen, sondern einen künstlichen, das heißt menschlichen Ursprung hat, sei hier noch hingewiesen, da er im Zusammenhang mit den natürlichen Faktoren eine ausschlaggebende Rolle bei der Projektierung und

Ausführung der Kanäle gespielt hat. Es handelt sich um die Torfbewirtschaftung.

Der getrocknete Torf stellt bekanntlich ein relativ gutes Brennmaterial dar. Die Bevölkerung der umliegenden Dörfer hat denn auch seit Generationen ihren Brennstoffbedarf weitgehend durch die Ausbeutung des Torfes gedeckt. Teilweise wurde dieses Heizmaterial auch nach auswärts verkauft. Besonders aber während der beiden letzten Weltkriege stieg der Brenntorf als Kohlenersatz zur begehrten Handelsware auf. Auch die industrielle Verwertung zu Torfmull durch zwei Torfstreufabriken übte einen großen Einfluß auf die Torfausbeutung aus. Während auf dem Grundbesitz der Ortsgemeinden die Ausbeutung durch die bestehenden Reglemente zweckmäßig geordnet und beschränkt war, konnte auf den südwestlich an das Ortsgemeindeland anschließenden Privatgrundstücken ungehemmt Torf ausgebeutet werden.

Im Laufe der Zeit sind große Gebiete bis zu 2 m abgebaut worden. Erst mit Beginn des Meliorationswerkes konnte auch in diesen Gebieten einige Ordnung geschaffen werden, indem die Torfausbeutung der Bewilligungspflicht unterstellt und durch die so ermöglichte Kontrolle allzu großem Raubbau Einhalt geboten wurde.

Diese beträchtliche, künstliche Absenkung von ausgedehntem Gelände im oberen Teil des Baugebietes hat sich sowohl auf die Gestaltung der Entwässerungsanlagen als auch auf deren Bauausführung sehr nachteilig ausgewirkt. Erstens konnte man die Kanäle auf große Strecken nur mit schwachem Gefälle anlegen; zweitens ergaben sich in den noch hoch gelegenen Gebietsteilen große Grabentiefen bis zu 4 m, und drittens konnten sich die geologischen Faktoren durch die Tiefenlage der Grabensohlen in ihrer ganzen Nachteiligkeit auswirken (Einsturz hoher Böschungen und Triebsandaufstöße. Abbildungen 2 und 3).

Die Aufstellung des Kanalprojektes hatte vor allem der Generalforderung zu folgen, durch die neuen Gräben die Vorflut zu beschaffen für die Drainagen des gesamten Einzugsgebietes, also auch der tiefliegenden Partien. Zur Festlegung der Sohlenlage der Vorfluten waren die für den Torfboden notwendigen Draintiefen und Leitungsgefälle maßgebend. Die Draintiefe wurde unter Berücksichtigung der zu erwartenden Sackungen von zirka 25 Prozent der Tiefe auf 1,80 m festgelegt. Das mini-

male Gefälle von 3 Promille für Sammler und 5 Promille für Sauger ist ebenfalls mit Rücksicht auf die Eigenschaften des Torfbodens als zweckmäßig angenommen worden.

Als Unterlage für das Projektstudium dienten Situationspläne 1:1000 und 1:5000 mit Höhenkurven. Als Resultat der Studien ergab sich das in der Situationsskizze dargestellte

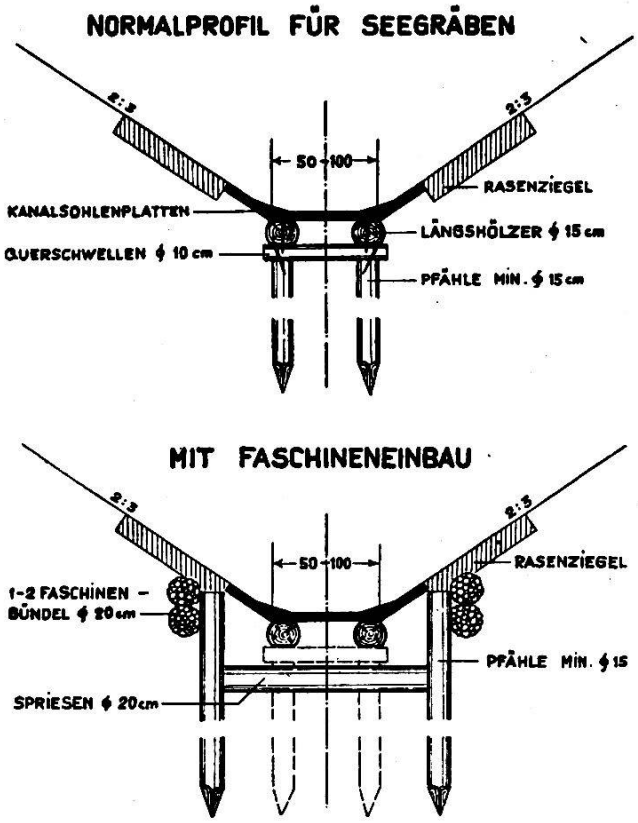


Abbildung 1

Kanalnetz. Als Hauptvorfluter ist der mittlere Seegraben ausgebildet, der in seinem untersten Drittel ein Gefälle von nur 0,4 Promille aufweist. Dieser Teil ist mit dem in den Kulturtechnischen Publikationen 1950 (Seite 40 ff.) beschriebenen Sohlen- und Uferschutzsystem ausgebaut. Die übrigen Gräben sind nach dem in Abbildung 1 dargestellten Normalprofil erstellt worden. Mit Rücksicht auf die Verwachsungsgefahr und die Unterhaltskosten erschien die Anwendung der auf einem Holzrost verlegten Kanalsohlenplatten von 50, 70 und 100 cm Sohlenbreite als zweckmäßig (Abbildung 1).

Zur Ausführung der Arbeiten wurden auf allen Bauplätzen praktisch die gleichen Installationen und Methoden angewendet. Für den Materialaushub kamen Bagger verschiedener Marken

mit Schleppkübel — sogenannter Draglineausrüstung — zur Anwendung. Der Abtransport des Materials zu den Auffüllungen erfolgte fast ausschließlich per Rollbahn mit Diesellokomotiven als Traktionsmittel.

*

Wie schon eingangs erwähnt, lassen sich die beim Bau aufgetretenen Hindernisse nach ihrer Ursache in verschiedene Kategorien einreihen. Die nachfolgenden Beschreibungen halten sich daher chronologisch nicht vollständig an den Baufortschritt.

Böschungseinsturz
Abbildung 2

Als erste Gattung erheblicher Störungen der Arbeiten in der Bauetappe 1948/49 sind die am mittleren und inneren Seegraben und am Bannrietgraben erfolgten, anfänglich häufigen und umfangreichen Böschungseinstürze zu erwähnen (vergl. Abb. 2). Die Nachforschung nach den Ursachen dieser Einstürze ergab folgendes Bild: Die in der Sohlentiefe häufig vorhandenen tonigen Lehmschichten bildeten die Gleitfläche für die abgerutschten Materialkörper. Infolge der Undurchlässigkeit dieser Schichten sammelte sich das Grundwasser an. Die innere Reibung des im nassen Zustande sehr glitschigen, tonigen Lehmes genügte nicht mehr, um ein Abgleiten des überlagerten Materialkörpers

gegen das nun offene Grabenprofil zu verhüten. Dieser Vorgang wurde noch durch eine für das vorhandene Material charakteristische Eigenschaft begünstigt. Mit dem Aushub des Grabenprofils setzte eine intensive Entwässerung der stark durchnäßten, zum großen Teil lockeren, faserigen Torfschichten ein. Als Folge davon traten naturgemäß in den Böschungspartien starke Sackungen auf, welche Zugspannungen zwischen dem sich rasch setzenden und dem rückwärtigen Material hervorriefen. Die Torfschichten vermochten diese Spannungen nicht aufzuneh-

Mittlerer Seegraben, Grundwasser-Aufstoß mit Triebsand
Abbildung 3

men, das Material wurde zerrissen und es zeigten sich in Abständen von 2 bis 5 m von der oberen Böschungskante parallel dazu verlaufende Setzungsrisse von 20 bis 30 cm Breite, die bis in Grabensohlentiefe reichten. Es bildete sich ein freistehender, auf der Gleitschicht ruhender Materialkörper. Die durch den Profilaushub entstandene Gleichgewichtsstörung im Baugrund bewirkte eine langsam beschleunigte Bewegung der Böschungspartien in Richtung Graben. Gleichzeitig hatte die Sohlenpartie infolge der Entlastung die Tendenz, sich zu heben, währenddem der Böschungskörper hinten absackte, sodaß das ausrutschende Material in eine Drehbewegung versetzt wurde. Zwischen der Gleitschicht und den Setzungsrissen bildete sich eine zylindrische Gleitfläche aus. Ungünstige Kombination von Torf- und Lehmschichten, großer Wassergehalt und nicht zuletzt die auf den unteren Grabenstrecken notwendige große Grabentiefe von 3,5 bis 4 m begünstigten die Bildung von Einstürzen.

Zur Ueberwindung und Verhütung dieser enormen Schwierigkeiten sind folgende Maßnahmen ergriffen worden:

1. Für die Sicherung der Böschungsfüße kam der in Abb. 4 ersichtliche Faschineneinbau zur Anwendung. Faschinenbündel von 20 bis 30 cm Durchmesser und 4 bis 5 m Länge wurden beidseitig den Böschungsfüßen entlang verlegt und mit Pfählen und Sprießen festgehalten, sodaß eine gegenseitige Stützung

Faschineneinbau zur Sicherung der Böschungsfüße
Abbildung 4

erfolgte. Diese Sicherungsmaßnahmen haben sich gut bewährt, obschon auch in den so befestigten Teilstücken noch Sohlenhebungen bis 30 cm auftraten. Durch die erwähnten Vorkehren konnten allerdings weitere Einstürze weitgehend verhindert werden.

2. Um die schädliche Einwirkung des großen Wassergehaltes der Torfschichten zu vermindern, erstrebte man durch die Erstellung von Entwässerungsschlitzen quer zur Böschung eine rasche und intensive Ableitung des Grundwassers aus den tieferen Böschungspartien und damit eine Verfestigung des Materials, das dadurch eine größere Standfestigkeit erreichte.

3. Vorbeugenden Charakter hatte die Anlage von Drainageleitungen beidseits parallel zum Graben, die dem Baggeraushub voranzugehen hatten und eine Vorentwässerung des Geländes bezweckten.

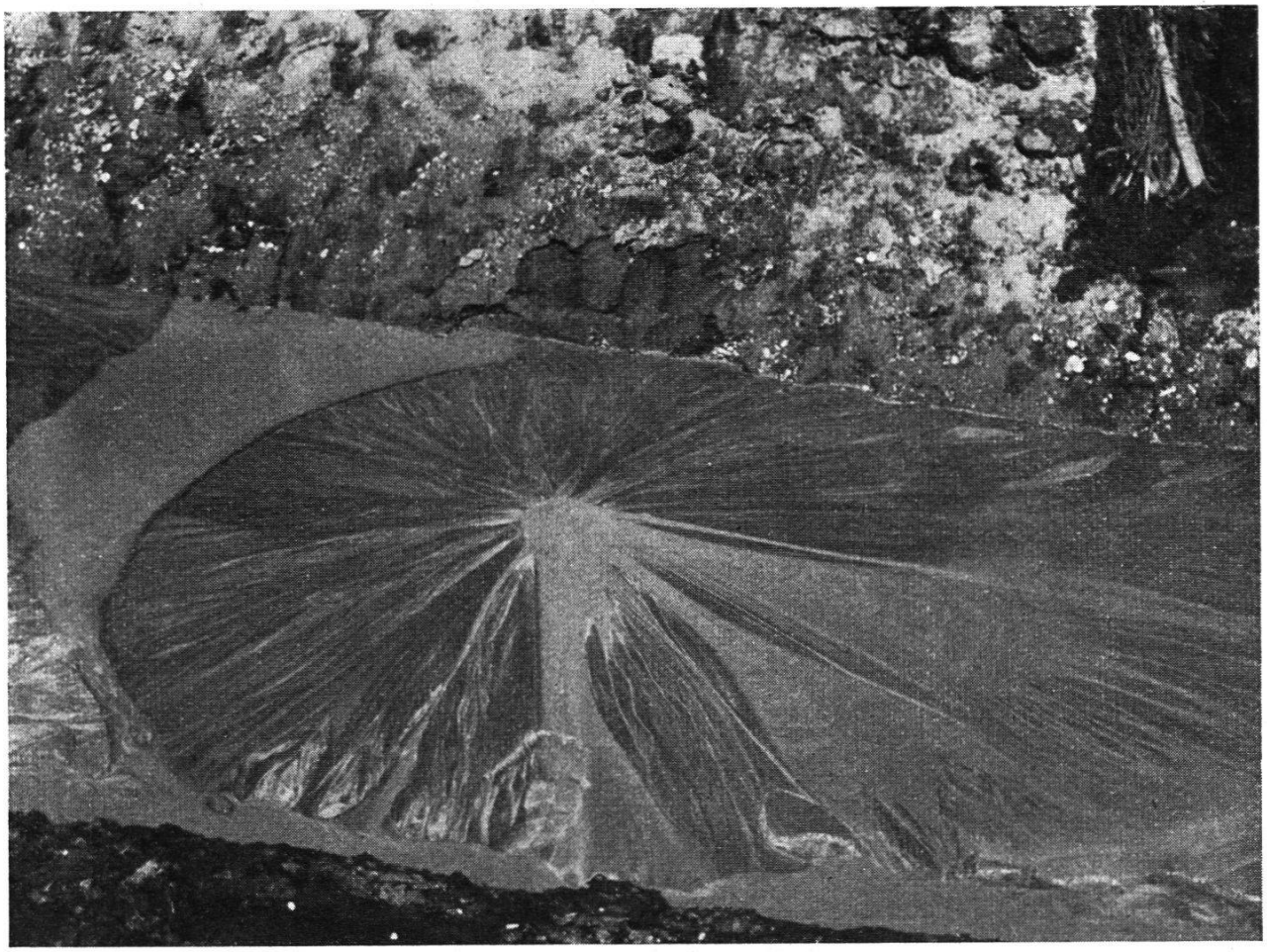
4. Die Erschütterungen der frisch ausgehobenen Grabenstrecken durch die Baumaschinen, wie Bagger und Lokomotiven, wurden durch sorgfältige Handhabung und richtige Aufstellung derselben auf ein Minimum reduziert. Durch die konsequente Anwendung dieser Maßnahmen erreichte man eine wesentliche Verminderung der Einsturzgefahr. Rutschungen erfolgten nur noch in ausgesprochen schlechten Bodenpartien.

Das durch die Gleitbewegung zerrissene und aufgeweichte

Ausfüllen eingestürzter Böschungen mit Stauden und Torf
Abbildung 5

Einsturzmaterial mußte ausgehoben werden. Die entstehenden Lücken in den Böschungen wurden schichtweise mit Stauden und Torf wieder geschlossen (Abb. 5). Dadurch konnte ein weiteres Auseinandergleiten des Materials vermieden werden.

Ein Hindernis besonderer Art bildete die Durchquerung einer Auffüllung bei der Erstellung des Bauloses 1 des äußeren Seegrabens. Diese Auffüllung datiert aus der Bauzeit des Rheintalischen Binnenkanals und besteht zum großen Teil aus Schlamm und Torfmaterial. Der erste Versuch, mit einem doppelten, hintereinander gestaffelten Faschineneinbau mit 3 m langen Pfählen eine Sohlen- und Böschungssicherung zu erreichen, ging fehl, da die Pfähle in dem breiartigen Schlamm keinen Halt fanden. Erst nach Verfestigung des Untergrundes durch das Einbringen eines bis zu einem Meter starken Kieskoffers, in Verbindung mit dem neuerstellten doppelten Faschineneinbau erreichte man die nötige Sicherung dieser Partie.



Triebsandausbruch in der Grabensohle
Abbildung 6

Die zweite Kategorie der Bauschwierigkeiten bildeten die Grundwasseraufstöße mit Triebsand speziell beim Bau von Los 2 des äußeren und des mittleren Seegrabens. Die unter der Torfschicht sich befindende, sehr mächtige und vermutlich stellenweise stark durchlässige Triebsandschicht liegt im gespannten Grundwasser; wird nun die abschließende Torfschicht durchbrochen oder stark geschwächt, so dringt dieses Grundwasser mit ziemlich viel Energie an die neue Oberfläche der Grabensohle und reißt dabei viel Triebsand mit. Die frisch ausgehobene Baugrube oder das Grabenprofil wird dabei mit dem Sand bis zu 1,50 Meter hoch wieder angefüllt. Kraterartig, wie bei einem Vulkan wird das mitgeführte Material wieder abgelagert (Abb. 6). Diesem Uebel ist durch einfaches Wiederausschöpfen nicht abzuhelfen, da dadurch das Gleichgewicht nicht wiederhergestellt wird. Es mußten daher vorerst beim äußeren Seegraben andere Wege gesucht werden.

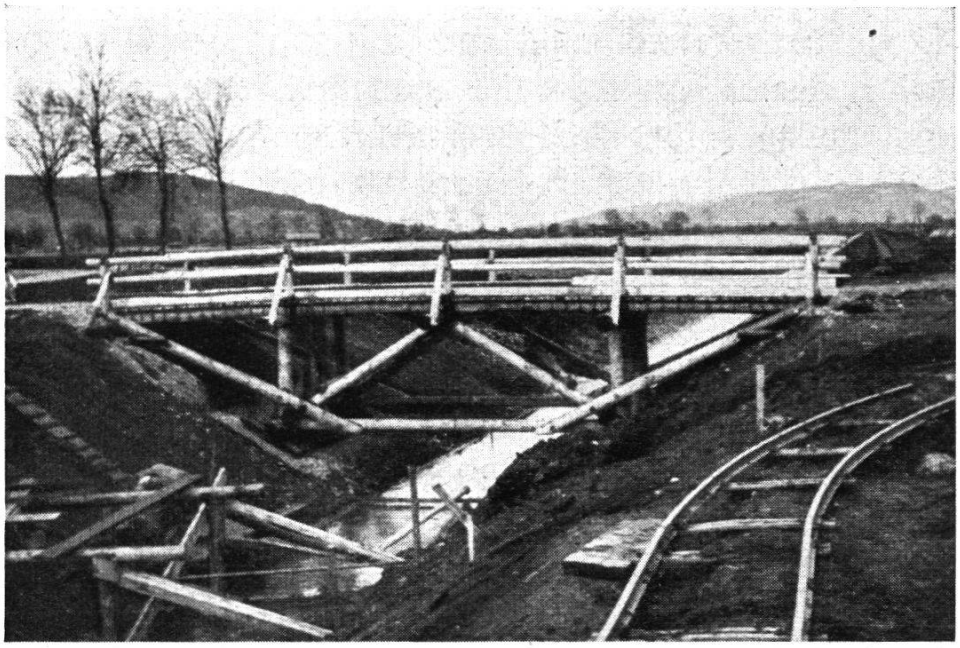
Es zeigte sich, daß die seinerzeit für die Bauprojekte wie üblich mit dem Erdbohrer vorgenommenen Sondierungen nicht genügten, da sie wohl über das Bodenprofil bis unter die projektierte Sohle, nicht aber über das Verhalten des Untergrundes Aufschluß gaben. Nach den ersten Erfahrungen ging man zur Oeffnung einer größeren Anzahl von Probegruben über, um den Verlauf der Grenzschicht zwischen Torf und Triebsand festzustellen und um über die Stärke der Auftriebe Anhaltspunkte zu erhalten. Es zeigte sich dabei, daß die Grenze zwischen den beiden Bodenarten nicht eben verläuft, sondern auf Distanzen von 20 m schon erhebliche Höhenunterschiede aufwies; ebenso war der Grundwasserauftrieb in den einzelnen Gruben sehr unterschiedlich. Vor allem war festzustellen, daß zirka 50 m westlich des begonnenen Kanals die Baugrundverhältnisse wesentlich besser waren. Nach reichlichen Ueberlegungen entschloß man sich daher, das vorgesehene und bereits auf zirka 80 Meter ausgehobene Trasse auf einer Länge von zirka 400 m zu verlassen und in die bessere Geländepartie zu verlegen. Zudem legte man die neue Sohle zirka 50 cm höher, sodaß eine stärkere Torfschicht zwischen Sohle und Triebsandschicht stehen blieb und damit dem Auftrieb ein größerer Widerstand entgegenwirkte. Durch Reduktion des Gefälles von 0,8 auf 0,6 Promille erreichte der Kanal in den kritischen, tiefliegenden Gebieten die nötige Tiefe wieder. Diese Aenderung hat sich auf einer Strecke von

zirka 800 m ordentlich gut bewährt, doch begannen sich die Anzahl und Stärke der Triebsandquellen rapid zu vermehren. Eine abermalige Trasseverlegung konnte nicht mehr in Frage kommen. Neue Mittel zur Verhütung neuer und zur Eindämmung bereits aufgebrochener Quellen mußten gesucht werden. Es handelte sich dabei vor allem darum, das aufstoßende Grundwasser daran zu verhindern, Triebsand aus dem Untergrund mitzuschleppen. Vorerst wurde in vorhandenen Aufstößen der abgelagerte Triebsand ausgehoben und die Aufstoßstelle mit Kies/Sand-Material zugeschüttet. Diese Kiessandpackung begann nun als Filter zu wirken, indem zuerst die gröberen, dann immer feinere Triebsandkörner zurückgehalten wurden, sodaß schlußendlich nur noch reines Quellwasser an die Oberfläche drang, womit rasch eine Beruhigung und Festigung des Untergrundes eintrat. Bei dieser Arbeit konnte eindeutig festgestellt werden, daß Aufstöße, die sofort nach ihrem Auftreten mit einer Kiespakkung gedämmt wurden, sich innert kürzester Zeit wieder beruhigten, während andere, die sich während der Nacht oder über Sonntage entwickeln konnten, einmal sehr viel mehr Kies benötigten und zweitens viel längere Zeit und Nachbehandlung erforderten.

Ein besonderer Fall eines solchen Triebsandaufstoßes zeigte sich bei der Erstellung der Fundamente für eine Eisenbeton-

Brückentyp
Abbildung 7

brücke bei der Kreuzung der Straße Rebstein-Krießern mit dem mittleren Seegraben. Die Brücke vom Bautyp, wie er aus Abb. 7 ersichtlich ist, sollte noch vor Einbruch des Winters fertig erstellt werden und hätte daher vor Erstellung des Kanals zur Ausführung kommen sollen. Für die Ausführung der Fundationsarbeiten, d. h. das Rammen des Pfahlrostes und Betonieren der Fundamentplatten und Stützen sind Spundwandkästen vorgetrieben worden. Um durch die Erschütterungen beim Rammen der Pfähle keine Aufstöße zu provozieren, sollte der Aushub der Baugruben in Etappen erfolgen, damit die so verbleibende Torfschicht als Verdämmung hätte wirken können. Während dieses

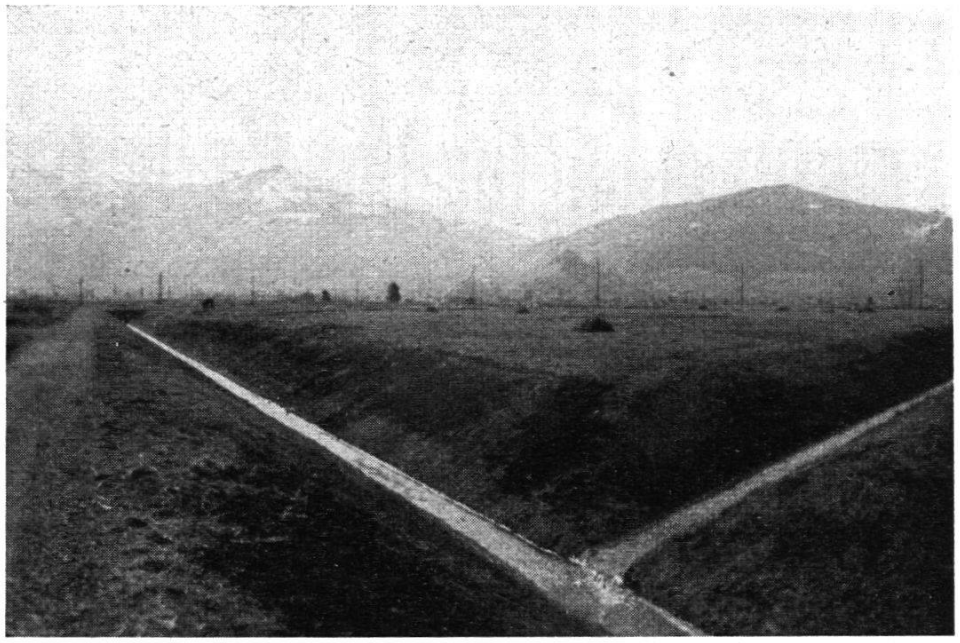


Provisorische Holzbrücke
Abbildung 8

Vorgehen beim rechtsseitigen Widerlager zum Erfolg führte, wurde beim linksseitigen die Torfschicht während des Aushubes der unteren Etappe von einem sehr heftigen Wasseraufstoß durchbrochen. Das Wasser mit Triebsand wurde mittels Pumpen wegbefördert, um zu versuchen, die nötige Aushubtiefe trotzdem zu erreichen und mit einer verstärkten Magerbetonplatte eine Abdichtung des Aufstoßes zu erlangen. Die nötige Tiefe wurde erreicht und der Magerbeton sofort eingebracht, was aber trotz allen Anstrengungen nicht vollständig gelang. Ein Loch von zirka 4 dm^2 konnte mit keinem Dichtungsmaterial

mehr geschlossen werden. Mittlerweile traten durch den Abgang von Triebsand aus dem Untergrund Terrainsenkungen ein, die auch den Spundwandkasten verschoben, sodaß er seinen Zweck nicht mehr erreichen konnte. Unterdessen waren die Arbeiten am Baulos I des mittleren Seegrabens so weit gediehen, daß das Grundwasser auf natürlichem Weg abgeführt werden konnte. Außerdem rechtfertigten die obwaltenden Umstände eine zeitweise Stillegung der Arbeiten, um dem Untergrund Zeit zur Beruhigung zu geben. Nach Wiederaufnahme der Arbeiten zeigte es sich aber, daß sich die Betonplatte samt dem aus 8 m langen Pfählen bestehenden Rost um zirka 1 m gesenkt und um 80 cm gegen die Kanalachse verschoben hatte.

Unter diesen Umständen war an ein Abstellen der Brücke auf dieses Fundament nicht mehr zu denken. Der Bau der Brücke wurde daher aufgegeben und die Baugrube komplett mit Kies aufgefüllt, um dadurch die Konsolidierung des Baugrundes zu erreichen. Nach drei bis vier Jahren Ruhezeit müssen zuerst durch Belastungsversuche die Möglichkeiten einer Bauausführung untersucht und abgeklärt werden. An Stelle der Betonbrücke ist daneben eine provisorische Holzbrücke erstellt worden. (Abb. 8).



Konsolidierte Teilstrecken des mittleren und inneren Seegrabens
Abbildung 9

Die beim Bau der Kanäle getroffenen Sicherheitsmaßnahmen haben sich bis heute gut bewährt, so daß keine nennenswerten Störungen mehr eintraten. In den in der Abb. 9 ersichtlichen Teilstrecken des mittleren und inneren Seegrabens waren während des Baues erhebliche Einstürze erfolgt, doch hat sich das Terrain in der Zwischenzeit wieder ganz beruhigt.