

Zeitschrift:	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
Herausgeber:	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
Band:	82 (1984)
Heft:	10
Artikel:	Die periodische Drainspülung
Autor:	Zollinger, F.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-232121

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: 25.01.2026

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

Profile-name : Cunicolo sicurezza SISTO PROFILO 16
 Profile-number: 2 Date: 16 DEZ 83
 PMS2 Position: X= -0.012m Y= 1.693m

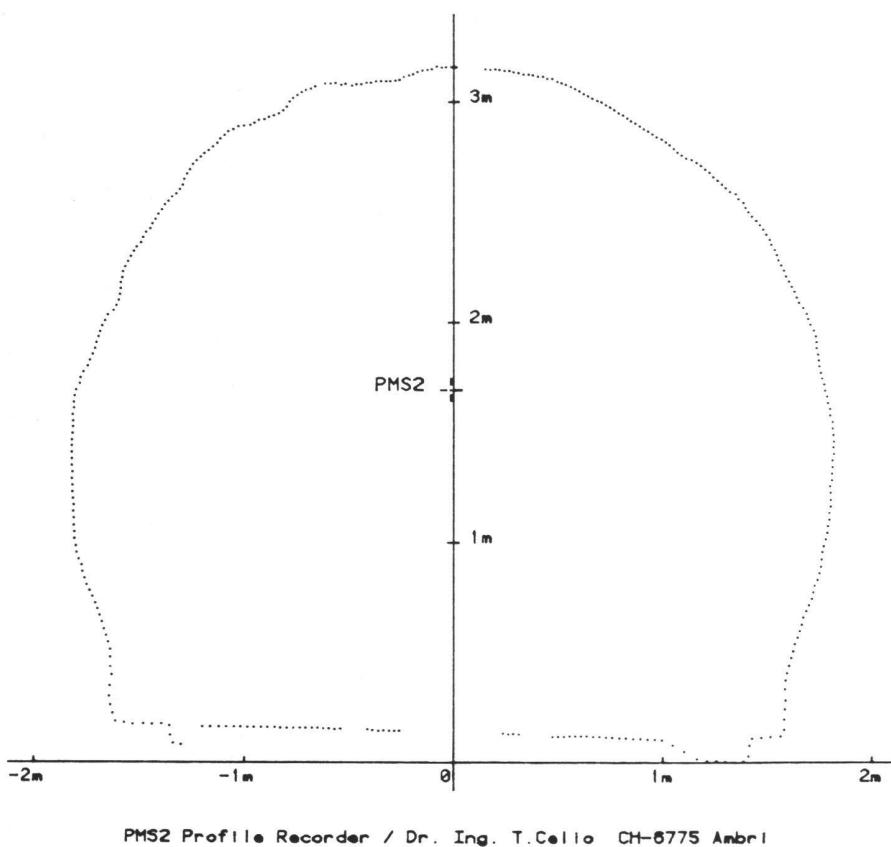


Abb. 9 Messgraphik

Falls für künftige Entwicklungsarbeiten Mittel bereitgestellt werden können, sollen zwei Richtungen besondere Aufmerksamkeit gelten: a) Viel raschere Messung für dynamische Hohlraumvermessungen ab fahrenden, insbesondere schienengebundenen Fahrzeugen; b) Messen von beliebig im Raum orientierten Profilen; vermessen von beliebigen Raumkurven.

9. Technische Daten von PMS 2

Messbereich: 1–10 m
 Durchmesser des Messpunktes: 6 mm, rot
 Auflösung angular bei Profilmode: 1 gon
 angular bei Einzelmode: 0,25 gon
 radial: 1 mm

Genaugigkeit
 angular: $\sigma \approx 10^{-3}$
 radial: $\sigma \approx 0,5$ cm
 $\Delta (R = 5 \text{ m}) \sigma \approx 10^{-3} \cdot R$
 $\Delta (R = 10 \text{ m}) \sigma \approx 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$

Messdauer 1 Profil,

400 Punkte: 15 s minimal; typisch 60 s

Masse: 30 x 30 x 70 cm

Gewicht: 20 kg

Literatur:

[1] Matthias, H.: Tunnelprofilmessungen beim Bau des Heitersbergtunnels der Schweiz. Bundesbahnen. Schweiz. Bauzeitung Nr. 48/1975

Adressen der Verfasser:

Dr. T. Celio, Ufficio d'ingegneria per l'elettronica, CH-6775 Ambri

Prof. Dr. H. J. Matthias, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich.

Die periodische Drainspülung

F. Zollinger

Der periodische Unterhalt von Entwässerungsanlagen ist heute alles andere als eine Selbstverständlichkeit, auch wenn es erwiesen ist, dass er die Funktionsfüchtigkeit erhöht und die Lebensdauer der Drainagen verlängert. Der Artikel bringt die Ursachen von Abflussstörungen in Drainrohren, einen Abriss über die Entwicklung der Reinigungstechnik und stellt das neue Gerät der Firma Homburg vor, bei dem der Schlauch nicht wie üblich nur durch Ziehen, sondern auch durch Stossen im Rohr fortbewegt wird. Ausführungen zum Vorgehen bei Drainspülungen runden den Beitrag ab.

Aujourd'hui l'entretien des drainages ne va pas du tout de soi quoiqu'il soit prouvé qu'il améliore le fonctionnement et allonge la durée de vie des drainages. L'article montre les causes des engorgements dans les tuyaux de drain, jette un coup d'œil sur le développement de la technique du nettoyage des drainages et présente le nouveau nettoyeur de drains de la maison Homburg. Cette machine ne tire pas seulement à l'aide de la tête gicleuse, mais – par une nouvelle technique – pousse aussi le tuyau dans le drain. Un court exposé sur la manière de procéder dans le nettoyage des drains arrondit l'article.

1. Der Drainunterhalt als Notwendigkeit

Drainagen werden gebaut, um das für Boden und Pflanze überschüssige und damit schädliche Wasser abzuführen. Dazu enthalten die im Boden verlegten Rohre grössere und kleinere Öffnungen. Wie die Erfahrung zeigt, gelangen durch diese Schlitze und Löcher neben dem Wasser auch unerwünschte Stoffe in die Rohre. Dabei handelt es sich um ausgewaschene Bodenpartikel mineralischer und organischer Zusammensetzung, im Wasser gelöste Stoffe, die in Reaktion mit dem Sauerstoff in den Drains ausgefällt werden können, und um eingewachsene Pflanzenwurzeln.

Hat man Glück, so werden diese Verunreinigungen – die Verwachsungen praktisch nie – durch das Drainagewasser zu einem grossen Teil wieder ausgewaschen. Nur in Ausnahmefällen funktioniert diese Selbstreinigung aber so wirkungsvoll, dass die Rohre ihre Aufgabe über Jahrzehnte ungestört erfüllen können. Ihre Reinigung drängt sich darum über kurz oder lang bei praktisch jeder Anlage auf.

Die Lebensdauer von Entwässerungsanlagen kann je nach lokalen Verhältnissen sehr stark variieren. So selten wie Drainagen bereits nach zehn Jahren erneuert werden müssen, so selten findet man Anlagen, die noch nach über hundert Jahren funktionstüchtig sind. Viele grosse Entwässerungsnetze wurden in der Schweiz während des Ersten und Zweiten Weltkrieges gebaut. Sie weisen damit heute ein ansehnliches Alter auf. Im grossen ganzen wurden an solchen Anlagen selten (Hauptleitungen) bis nie (Sammel und vor allem Sauger) Unterhaltsarbeiten ausgeführt. Oft dachte man erst dann daran, wenn oberflächige Bewirtschaftungsschwierigkeiten auftauchten. Für diesen vernachlässigt Unterhalt sind vor allem drei Ursachen zu erwähnen:

- Nicht unterhaltsfreundliche Drainagenetze (schlechte Spülmöglichkeiten, mangelhafte Ausführungspläne),
- fehlendes Bewusstsein des Bauern für die Notwendigkeit eines guten Unterhaltes,
- nicht vorhandene Subventionsberechtigung der Unterhaltsarbeiten.

Obwohl heute im Verhältnis zum Geldwert Drainagen dank des Einsatzes von Grabenfräsen und anderen Maschinen bedeutend billiger gebaut werden können als früher, erstellt man nur noch selten neue Anlagen. Abgesehen davon, dass in der Schweiz die guten Böden je länger desto mehr bereits drainiert sind, liegt der Hauptgrund sicher in der Subventionspraxis. Sie unterstützt solche Werke nicht oder nur reduziert, weil sie lediglich ertragsteigernd sind. Ausnahmen können bei der Durchführung von Gesamtmeiliorationen gestattet werden. Rekonstruktionen werden oft zu verminderten Ansätzen subventioniert. In Anbetracht der Baukosten für Entwässerungen von etwa 10 000.– Fr./ha (zwischen 5000 und 20 000.– Fr./ha) dürfte sich die Anschaffung eines Spülgerätes oder die Spülung durch ein entsprechend ausgerüstetes Unternehmen in den meisten Fällen lohnen (siehe auch Punkte 4.2 und 5), wenn das Nichtfunktionieren einer Anlage auf Ablagerungen und leichte Verwachsungen in den Rohren zurückzuführen ist.

Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Drainspülung und damit auf einen Teilbereich des noch

umfassenderen Drainunterhaltes. Auf andere Funktionsstörungen als Verstopfungen der Rohre – Setzungen, Baufehler (Grabenfilter u.a.), Bewirtschaftungsfehler (Verdichtungen u.a.) usw. – und ihre Behebung (Tieflockerung, Maulwurfdrainage, Arbeiten am Vorfluter u.a.) wird nicht oder nur am Rande eingetreten.

2. Die Ursachen für behinderten Wasserabfluss in den Drainrohren

Die hauptsächlichen Ursachen sind: Verschlemung, Versinterung, Verockerung, Verwachsungen, Setzungen, Rohrbrüche, behinderte Vorflut, Tiere. Die Drainspülung ist wirkungslos gegen Setzungen, Rohrbrüche und behinderte Vorflut. Die anderen Ursachen können mit ihr zu einem mehr oder weniger grossen Teil behoben werden.

2.1 Verschlemmungen

In gefügelablen Böden können Bodenteile (Schluff, Feinsand, aber auch Dünger- und Pflanzenreste) durch die Wasserbewegung in die Drainagen geschwemmt werden. Bei niederen Fließgeschwindigkeiten können die Rohre mit der Zeit aufgefüllt, Schlitte und Filter dichtgeschlemmt und versandet werden. Solche Ablagerungen kann man mit einer Drainspülung wirkungsvoll entfernen.

2.2 Versinterung

In den Rohren gelangt das Bodenwasser normalerweise mit Sauerstoff in Kontakt. Aus Kohlendioxid wird dabei Kalk ausgefällt. Diese Ablagerungen können die Rohrschlüsse verstopfen, auch wenn sie vor allem unten im Rohr stattfinden. Die Kalkausscheidungen werden mit den Jahren steinhart und sind schliesslich kaum mehr wegzuspülen.

2.3 Verockerung

Reagieren lösliche Eisenverbindungen (vor allem in organischen Böden) in den Drainrohren mit Sauerstoff, so entstehen unlösliche Verbindungen, sogenannter Ocker. Aus diesem zuerst schlammigen Ockerschlamm bilden sich mit der Zeit harte Krusten, die ähnlich wie der Kalk – nur mehr sehr schwer oder gar nicht zu spülen sind.

2.4 Verwachsungen

Die Pflanzenwurzeln suchen das Wasser, welches sie in den Drainrohren konzentriert vorfinden, so dass sie bei Gelegenheit in diese eindringen und hin und wieder darin ganze Wurzelzöpfe bilden. Der Vorgang wird durch den Dünger und Sauerstoff in den Drains noch begünstigt. Besonders gefährdet sind Rohre entlang von Hecken – es kann aber auch ein einzelner Baum oder Busch sein – und jene unter



Abb. 1 Drainspülung über einen Schacht im Feld. Das Spülwasser stammt aus dem Druckfass im Hintergrund.

Rapskulturen bzw. allgemein unter tiefwurzelnden Pflanzen. Verwachsungen können nur in ihren Frühstadien durch Drainspülung entfernt werden. Gegen starke Wurzeln oder gar Wurzelzöpfe ist jede Spüldüse machtlos.

2.5 Setzungen

Setzungen finden vor allem in organischen Böden statt. Sie können bewirken, dass aus einem nach unten gerichteten ein aufwärts gerichtetes Rohrgefälle entsteht. Im günstigen Fall wirken dann die Rohrleitungen lokal wie Siphons oder Düker, im ungünstigen Fall hingegen fliesst das Wasser nicht mehr ab. Gleichmässige Setzungen können unschädlich sein. Senkt sich hingegen ein Schacht nicht im gleichen Mass wie seine Zuleitungen, so können Schwierigkeiten entstehen.

2.6 Rohrbrüche

Verursacht durch Setzungen, Bodendrucke und -pressungen oder durch unsachgemässen Einbau der Drainrohre können diese zerbrochen oder eingedrückt oder ihre Fugen (Tonrohre) verschoben werden. Es ist klar, dass ein Drainrohr oberhalb eines Bruches wirkungslos ist (sog. *<schlafende Drains*). Rohrbrüche können zwar mit der Drainspülung nicht behoben, aber bei einer Metereinteilung des Spülschlauches problemlos lokalisiert werden.

2.7 Behinderte Vorflut

Die zunehmende Eutrophierung unserer Gewässer oder ihr fehlender Unterhalt bewirken in vielen Vorflutern bedeutende Verkrautungen. Dadurch entsteht eine Abflussbehinderung, eine Erhö-

hung des Wasserspiegels oder gar ein Rückstau, der bis in die Sammler oder sogar Sauger hinauf reichen kann. In Extremsituationen können auch Schwebstoffe in die Drainrohre gelangen und sich dort ablagern. Die Folgen einer verhinderten Vorflut können mit der Drainspülung unter Umständen behoben werden, ihre Ursache hingen natürlich nicht.

2.8 Tiere

Theoretisch ist es denkbar, dass Kleintiere (Frösche) aus dem Vorfluter die Drainrohre als Zuflucht benützen, in diese hineingeschwemmt werden und dort verenden. Als Gegenmassnahme ordnet man ab und zu die vom Theoretiker empfohlenen Froschklappen an. Nach der Erfahrung von Drainspülfirmen und anderen Praktikern spielen aber Tierleichen als Abflussbehinderungen in der Schweiz eine vernachlässigte Rolle.



Abb. 2 Reinigung eines Sammlers vom Vorfluter aus.

3. Die Entwicklung der Reinigungstechnik

3.1 Mechanisches Ausbürsten

Ursprünglich (zum Teil bis in die Sechzigerjahre) wurde versucht, die Drainrohre auszubürsten. Dabei verwendete man neben kürzeren Ruten bis zu 100 m lange, aus einzelnen Elementen zusammengeschraubte Kunststoff- oder Metallstäbe, die man von unten in die Rohre einführt. Am oberen Teil der Stange war eine Bürste befestigt. Durch Hin- und Herstoßen der Bürste lösten sich die Verunreinigungen im Rohr bis zu einem gewissen Grad. Sie wurden zum Teil allerdings erst in der nächsten Regenperiode, d. h. bei grosser Wasserführung in den Rohren, ausgespült. Diese Feststellung führte zur folgenden Idee.

3.2 Wasserbeschickung von oben

Bei Neuanlagen sah man dann besondere Spülleitungen vor. Sie gaben die Möglichkeit, an den Saugerenden entweder aus dem höher gelegenen Sammler oder aus einer anderen Quelle Wasser einzuspeisen und die Sauger auf diese Art zu spülen. Lockere Ablagerungen und frischer Ockerschlamm konnten auf diese Weise entfernt werden.

3.3 Niederdruckspülung

Aus einem Vakuumpumpfass wird sauberes Wasser mit etwa einem Druck von 2 atü über einen Schlauch mit konischem Druck/Saugstutzen vom Sammlerauslauf her ins Leitungssystem gepresst. Dabei werden frische und leichte Ablagerungen gelöst und aufgewirbelt. Der Effekt kann durch Nachpressen von Luft noch verbessert werden. Anschliessend saugt man das Wasser zurück ins Druckfass. Bei einem

Wasserstrahl nach vorne löst Ablagerungen und Krusten, die verschiedenen Wasserstrahlen nach hinten haben drei Funktionen:

- Durch ihren Rückstoss bewirken sie die Vorwärtsbewegung der Düse (Prinzip des Düsenantriebes).
- Die starken Strahlen des Wassers lösen Verkrustungen am Rohr.
- Das frei gewordene Wasser schwemmt die Verunreinigungen nach hinten aus dem Rohr.

Das effektive Ausspülen geschieht vor allem beim Zurückziehen des Schlauches. Dieser Arbeitsgang hat darum langsam und mit viel Wasser zu erfolgen.

4. Ein neues System

4.1 Beschreibung

Bei der üblichen, geschilderten Hochdruckspülung geschieht der Vorschub des Schlauches allein durch die Rückstosswirkung der nach hinten gerichteten Wasserstrahlen. Die Firma Homburg im nördlichen Friesland (Holland) hat nun ein Gerät entwickelt, bei dem der Schlauch zusätzlich von hinten hydraulisch über gummierte Antriebräder ins Rohr gestossen wird. Der relativ steife Schlauch aus Hartkunststoff wird dazu über einen Arm mit Rollen bis zum Drainausfluss geführt. Dank drei verschiedenen, in allen Richtungen und in der Länge verstellbaren Teleskoparmen bietet das Einführen über freie Öffnungen am Vorfluter, aber auch in Schächten mit einem Durchmesser bis zu 30 cm keine Probleme. Falls die Länge der mitgelieferten Teleskoparme nicht genügt, so kann der Wasserschlauch in einem speziellen Kunststoffschlauch mit einer Länge von 14 m dem Drainauslass zugeführt werden. In diesem Fall wie auch bei ungünstiger Stellung des



Abb. 3 Die Auswechselung des Teleskoparmes kann auch von einer Person allein bewerkstelligt werden.

Armes ohne Zusatz muss man die Führung des Schlauches am Einlass mit einer eingerammten Stange sichern, damit die zurückstossende Kraft aufgenommen wird.

Bei den über 1000 in Holland verkauften Geräten ergab sich eine Lebensdauer des Schlauches von etwa 700 km gespülten Tonrohren. Für die glatteren Kunststoffrohre dürfte die Lebensdauer noch höher sein.

Homburgs Modell «Junior» (es gibt auch noch die Modelle «Mini» und «Senior») besteht in seiner Standardausführung aus einem Schlepper-Dreipunkt aufgehängten Gestell, einer Trommel mit 300 m Schlauch, einer zapfwellenge triebenen Membran-Kolbenpumpe (vier Kolben), einer vom Schlepper angetriebenen Hydraulikanlage mit zwei Hydromotoren und drei Führungsarmen. Dank eines Meterzählwerkes (auf dm genau), das bei der Einführung des Schlauches ins Rohr auf Null gestellt werden kann, hat man immer genau die Übersicht, wie weit sich die mit 13 Öffnungen (\varnothing 2 mm) versehene Düse bereits ins Rohr gearbeitet hat. So kann man Rohrbrüche einfach lokalisieren, und es besteht keine Gefahr, dass sich die Düse über das Rohrende hinaus in den gewachsenen Boden hineinfrißt und man sie in der Folge unter Umständen nicht mehr zurückziehen kann.

Die Pumpe fördert mit Schleppermotor im Leerlauf 60 l/min (nominal 125 l/min) bei einem Druck von 35 bar. Pro Meter Drainlänge werden zur Reinigung etwa 5 l Wasser gebraucht (21 beim Einfahren, 31 beim Zurückziehen). Die Schlauchgeschwindigkeit ist stufenlos regulierbar bis etwa 25 m/min. Der Druckverlust im 300 m langen Schlauch beträgt bei 60 l/min etwa 15 bar, so dass an der Düse 20 bar zur Verfügung stehen. Mit diesem Druck dürften Drainrohrsäden und Beeinträchtigungen des anschliessenden Bodenmate-

rials ausgeschlossen sein. Auf der anderen Seite widerstehen ihm aber allzu harte Verkrustungen im Rohr. Da der Schlauch bis zum Drainrohr über den Teleskoparm genau geführt wird und die Vor- und Rückwärtsbewegung hydraulisch, d. h. ohne manuellen Eingriff geschieht, eignet sich das Spülgerät für die Einmannbedienung. Dazu ist allerdings zu bemerken, dass mit einem zweiten Fahrzeug Wasser herbeigeführt werden muss (Druckfass), falls sich der Vorfluter nicht in unmittelbarer Nähe befindet.

4.2 Vergleich mit anderen Systemen

Der Vergleich des neuen Homburg-Gerätes mit anderen Maschinen ist dem Autor nur bedingt möglich. Man müsste die verschiedenen Geräte unter identischen und extremen Bedingungen nebeneinander im Einsatz sehen. Obschon diese Möglichkeit nicht gegeben war, sind im folgenden einige Aussagen zusammengestellt, die sich auf einen Vergleich von Homburg «Junior» mit Barth-Holland «L100» beziehen. Andere Systeme konnten nicht berücksichtigt werden (Birchmeier, Schweiz; Douven, Mastenbroeck, Steenbergen, alle Holland).

Barth und Homburg eignen sich nur für kleine Rohrdurchmesser bis maximal 10–15 cm. Der Spüleffekt bei grossen Leitungen ist unbefriedigend, und das Material bleibt wegen zu wenig Wasser im Rohr liegen.

Bei mässig oder frisch verstopften Leitungen arbeitet Homburg sehr wirkungsvoll und wegen des geringeren Druckes eindeutig schonender als Barth-Holland. Bei stark verkalkten Rohren erzielt man mit Barth-Holland (höherer Druck, Pulsationen in den Druckstössen) aber eine bessere Wirkung. Extreme Verkrustungen können mit beiden Geräten nicht entfernt werden. In solchen Fällen dürfte sich eine

Neuanlage aufdrängen. Das Ausfräsen der harten Ablagerungen kann nur sehr bedingt empfohlen werden (Fräsdüsen). Falls die Kalk- oder Ockerkrusten nämlich unregelmässig (meist unten im Rohr) und härter als die Leitung sind, wird statt ihnen das Rohr abgefräst! Zudem sind Fräsergeräte sehr teuer.

«L100» von Barth-Holland bietet grössere Leistungen (Druck, Wassermengen), verbraucht damit aber natürlich auch mehr Kraft und damit Energie.

Das neue, hydraulische Stoss-Prinzip von Homburg ist eindeutig ein willkommener Fortschritt gegenüber den konventionellen Geräten, mit denen Spülängen von über 100–150 m oft nicht mehr machbar sind. Mit dem Homburg-Gerät hingegen sind sie bei mässiger Verschmutzung kein Problem. Nach Aussagen des Herstellers sind sogar Längen bis 600 m spülbar, wofür man in der Schweiz allerdings kaum Interesse haben wird.

Nicht zuletzt muss der Preisunterschied zwischen den Geräten erwähnt werden. «L100» von Barth-Holland kostet heute netto ca. Fr. 20100.– (DM 23 789.–, Vertrieb E. Lang, Waldshut, Deutschland), «Junior» von Homburg hingegen Fr. 12 500.– (Vertrieb Moressa, Genf). Beide Preise verstehen sich franko Haus inkl. Wust, Preisstand August 1984.

Zusammenfassend kann man sagen, dass mit dem neuen Homburg-Spülgerät ideale Voraussetzungen für *periodische* Drainspülungen geschaffen werden sind. Bei sehr starken Verkrustungen hingegen (Erstspülung nach Jahrzehnten) ist die Maschine zu schwach, wobei sich aber auch das Gerät «L100» von Barth-Holland als nicht sehr viel wirkungsvoller erweist. Die Rekonstruktion der Entwässerungsanlage drängt sich dann auf. In vielen Fällen wäre sie aber noch nicht nötig gewesen, wenn früher periodisch alle paar Jahre gespült worden wäre.

5. Zum Vorgehen bei Drain-spülungen

Das Vorgehen bei Drainreinigungen kann kaum theoretisch umfassend dargelegt werden. Dazu gehören vielmehr praktische Erfahrung und Flexibilität in der Behandlung von immer wieder anderen Situationen. Trotzdem sollen einige allgemein gültige Bemerkungen gemacht werden.

Nicht selten benötigen die Vorbereitungsarbeiten mehr Zeit als die eigentlichen Spülungen. Vor der Absteckung der Leitungen, Anschlüsse und Schächte benötigt man alte, oft kaum oder gar nicht auffindbare Ausführungspläne, die nicht immer stimmen oder mit der heutigen Situation kaum in Einklang gebracht werden können.

Wenn immer möglich sollten die Ursachen des gestörten Drainabflusses be-



Abb. 4 Das Gerät «L100» von Barth-Holland im Einsatz. Obschon das Bild aus dem Firmenprospekt stammt, zeigt es ein sehr schlechtes Beispiel: In diesem Zustand dürfen die Felder nicht befahren werden.



Abb. 5 Die Schalteinrichtung der Hydraulikanlage am Gerät «Junior» von Homburg. Links unter der Drehachse der Schlauchtrommel erkennt man das weisse Kästchen des Meter-Zählwerkes.

reits zum voraus einigermassen bekannt sein. So ist ein gezielter Einsatz möglich, und man kann den ungefähren Aufwand besser abschätzen.

Das Auffinden und Freilegen der Auslässe, Anschlüsse und Schächte und evtl. ihr Leeren benötigt in vielen Fällen bedeutend mehr Zeit, als man annehmen würde. Es kann ohne weiteres vorkommen, dass diese Arbeiten die Hälfte der zeitlichen Gesamtaufwendungen ausmachen. Vor allem wenn man mit einem Lohnunternehmer arbeitet, ist es erst nach Abschluss dieser wichtigen Vorleistungen sinnvoll, das Drainspülgerät auf den Platz zu bringen. In der Regel können Drainspülungen nur zur vegetationslosen Zeit durchgeführt werden, da man mit den Fahrzeugen und Maschinen in die Felder fahren muss. Eine Absprache mit den betroffenen Landwirten ist selbstverständlich. Die Heranführung des Spülwassers muss geregelt sein, falls dieses nicht direkt dem Vorfluter entnommen werden kann. Viele weitere Hilfsmittel müssen auf dem Feld bereit sein: Schaufeln, Ruten und Draht (Einzelverstopfungen), Rohre für Reparaturen, Werkzeug. Am besten organisiert man bei den Spülarbeiten einen Kleinbagger für unvorhergesehene Aufgrabungen und das Eindecken der Gruben.

Aufgrabungen, Öffnen und vor allem das wieder Schliessen von Rohren hat sehr sorgfältig und mit Sachverständnis zu geschehen, damit nach Abschluss der Spülungen nicht neue Abflusshindernisse in den Rohren vorhanden sind. Je nach Verschmutzung sind die Leitungen ein- oder zweimal zu spülen. Im

Idealfall spült man zuerst die Sammler, darauf die Sauger und zuletzt nochmals die Sammler. Bei der Vorwärtsbewegung der Spüldüse werden die Ablagerungen vor allem gelöst, beim langsam, nicht ruckweisen Zurückziehen vor allem ausgeschwemmt. Sind die Leitungslängen nicht sicher und genau bekannt, so sollte man mit der Düse nicht bis ganz zum Ende fahren, da sie sonst unter Umständen im Bodenmaterial steckenbleiben kann.

Arbeitet sich die Düse mitten in einem Drain nicht mehr weiter, so muss man

dort aufgraben (Meterzählung, Abstekung mit dem Messband), da eine lokale Verstopfung oder ein Rohrbruch vorliegen dürfte.

Auf sauberes Spülwasser ist zu achten. Das Wasser darf nur einmal verwendet werden. Schwierigkeiten können entstehen, wenn das Wasser aus dem Vorfluter entnommen wird. Die Entnahmestelle sollte möglichst wenig mit Schwebstoffen und Pflanzen belastet sein. Die Ansaugöffnung muss mit einem Filter geschützt werden. Grobe Verunreinigungen können den Spül-schlauch zum Platzen bringen.

Unabhängig vom Spülgerät hat sich die auf Abb. 6 sichtbare Feder vorne an der Düse gut bewährt. Sie erleichtert oder ermöglicht das Durchfahren von Stellen mit gestörtem Querschnitt, indem sie hängen bleibt und sich dann schräg drückt, bis sie schliesslich abrutscht und weitergleitet. Der Hauptvorteil besteht zusätzlich darin, dass die Düse gar nie bis an die Rohrwand gelangt.

Bei der Homburg-Ausrüstung wird noch ein kleiner, aber sehr praktischer Vorteil mitgeliefert: das Reparaturgewinde für einen Schlauchdefekt. Innert weniger Minuten wird die Schadstelle herausgesägt, die beiden Schlauchenden links und rechts ins Reparaturgewinde gesteckt und dieses dann um die Achse gedreht. Dank eines Links- und Rechtsgewindes kann man so die beiden Schlauchenden gleichzeitig zusammen verschrauben, ohne den Schlauch zu drehen.

Über die Kosten der Maschinen wurde bereits gesprochen. Wie sieht es bei den Kosten eines Lohnunternehmers aus? Die Gebr. Jetzer (Schnottwil, BE) sind auf Drainspülungen spezialisiert.

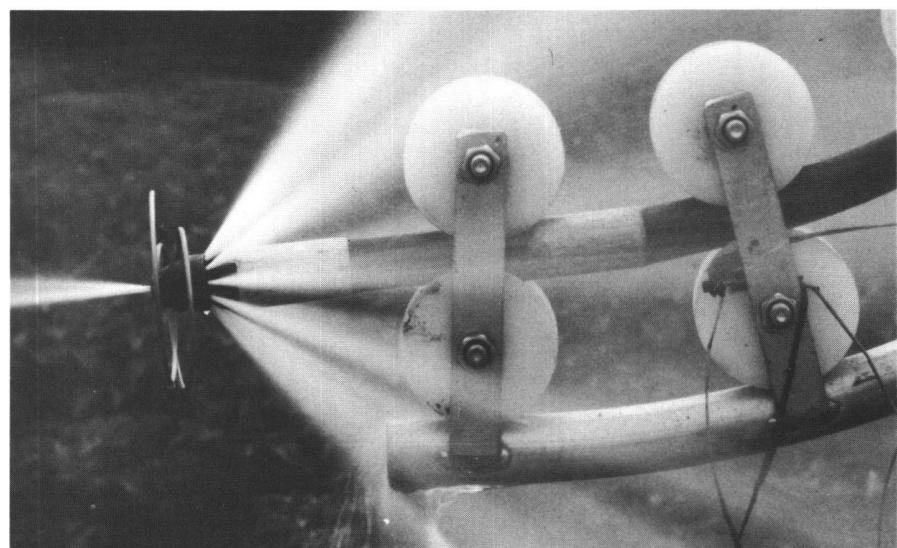


Abb. 6 Die Spüldüse des Homburg-Gerätes. Sehr schön erkennt man die für alle Düsen dieser Art typischen Wasserstrahlen (fünf nach hinten, einer nach vorne links gerichtet), dazwischen die im Text beschriebene Spiralfeder gegen das Steckenbleiben der Düse im Rohr. Rechts hinter der ersten Doppelrolle ist ein eingebautes Reparaturstück (Länge des Rollendurchmessers) zu sehen.

Sie geben bei einer Verrechnung von Fr. 80.-/h (50.- für das Gerät, 30.- für den Maschinisten, der die Spülung allein ausführt) Kosten von etwa 70 bis 80 Rappen pro Laufmeter gespülte Leitung an. Bei aufwendigen Such- und Grabarbeiten können sich diese Kosten aber verdoppeln.

6. Abschliessende Bemerkungen

Nach Eidg. Landwirtschaftsgesetz (Art. 84 und 89) und Eidg. Bodenverbesserungsverordnung (Art. 59) sind die subventionierten Bodenverbesserungen der Unterhaltpflicht unterstellt. Zum Unterhalt der Entwässerungen gehören die Spülungen. Die Erfahrungen zeigten, dass Drainagenetze spätestens zwei Jahre nach Erstellung zum ersten Mal, später alle fünf bis sechs Jahre gespült werden sollten. Auf diese Art wird die Funktionstüchtigkeit gesichert, die Lebensdauer oft ganz beträchtlich erhöht und der Wirkungsgrad verbessert. Für diese periodischen Spülungen sind

keine extrem starken Geräte notwendig, so dass auch Rohre und Boden geschont werden können. Das neue System von Homburg eignet sich dazu ideal.

Der Drainunterhalt umfasst allerdings mehr als nur Spülungen. Vorbeugen ist immer besser als Heilen, so dass Kontrollen der Schächte und Leitungen immer wieder vorgenommen werden sollten. Meistens genügen optische Kontrollen der Ausmündungen und Schächte. In Ausnahmefällen werden Sondagen, Höhenkontrollen oder Rohrspiegelungen nötig.

Alle diese Arbeiten können bei Neuanlagen stark gesteuert und erleichtert werden, wenn man auf einen unterhaltsfreundlichen Netzaufbau achtet (Kontrollmöglichkeiten, leichte Schachttdeckel, Spülstutzen, geeignetes Rohrmaterial, Grabenfilter, präzise Ausführungspläne). Am besten stellt man gleich nach Bauabschluss mit dem Bewirtschafter einen Spülplan zusam-

men. Auf eine erste Spülung nach zwei Jahren sollten die Meliorationsämter unbedingt drängen.

Die periodische Drainspülung kostet Geld. Nur denkt man oft erst bei einer Rekonstruktion daran, dass sie doch bedeutend weniger gekostet hätte als eine neue Anlage, falls diese überhaupt noch subventioniert wird!

Literatur

T. Cestre: *Le nettoyage sous pression des drains agricoles – Quelques éléments de réflexion*, CEMAGREF, BI No. 313, Paris, Februar 1984.

R. Karlen: *Die Drainspülung*, Vermessung-Mensuration 6/1975.

F. Zollinger: *Schlechte Drainwirkung – Was tun?*, Der Landfreund Nr. 3, 1980.

Adresse des Verfassers:

Fritz Zollinger
Dipl. Kulturing, ETH, Dr. sc. techn.
Schweiz. Vereinigung Industrie +
Landwirtschaft SVIL
Postfach 6431, CH-8023 Zürich

SGP/SSP

Schweizerische Gesellschaft für
Photogrammetrie
Société suisse de photogrammétrie

15. Internationaler Kongress für Photogrammetrie und Fernerkundung Rio de Janeiro, Brasilien vom 17. bis 29. Juni 1984

Erstmals in der Geschichte der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung fand der traditionelle Kongress in der südlichen Hemisphäre statt. Im Vorfeld der Veranstaltung flossen Informationen nur sehr spärlich. Gerüchte über alle möglichen Schwierigkeiten zirkulierten deshalb umso mehr, so dass sicher mancher Kongressteilnehmer die Reise nach Rio mit etwas gemischten Gefühlen antrat.

Die von den brasilianischen Kollegen mit grossem Einsatz organisierte Veranstaltung kann aber nur als Erfolg bezeichnet werden. Sicher ist es kaum möglich, den perfekten Ablauf eines Kongresses wie den in Hamburg 1980 zu überbieten. Wenn man aber die recht schwierige wirtschaftliche Situation betrachtet, in der sich Brasilien heute befindet, so kommt man zum Schluss, dass die Leistung von Kongressdirektor Fagundes und seinen Mitarbeitern sicher einmalig war. Der Kongress fand in einem Teil des vor kurzem eröffneten riesigen Rio Centro, einem Kongresszentrum ca. 20 km südlich von Rio, statt. Die Transporte zu den drei Haupthotels, ebenfalls im Süden der Stadt, waren gut organisiert. Eine Verbindung zur Innenstadt bestand jedoch nur am Morgen und am Abend, so dass die ganze Veranstaltung in einer gewissen Isolation stattfand. Die feierliche Eröffnung fand im Beisein des brasilianischen Präsidenten, Joao Figueire-

do, begleitet von vier Ministern, statt. Anlässlich dieser Feier wurde dem Kongressdirektor Placidino Fagundes die Ehrenmitgliedschaft der ISPRS verliehen. Mit der goldenen Brockmedaille wurde der amtierende Präsident der Gesellschaft, Frederic Doyle, ausgezeichnet.

Insgesamt waren 1064 Teilnehmer aus 67 Ländern registriert. Es lagen total 492 Papers und 245 Abstracts in der gleichen einheitlich gebundenen Form wie in Hamburg vor. Zu ihrer Behandlung waren 125 Sitzungen und 16 Posterveranstaltungen nötig. Jede Kommission traf sich zudem zu einer Geschäftssitzung, in der unter anderem die Resolutionen vorbereitet wurden. Die Geschäfte der Gesellschaft wurden von den Delegierten in vier nachmittäglichen Sitzungen abgewickelt. Dabei fasste die Versammlung folgende Beschlüsse:

1. Als neue Mitglieder konnten Äthiopien, Bolivien, Obervolta, Uruguay und Zaire willkommen geheissen werden.
2. Die neu überarbeiteten Statuten und die entsprechend angepasste Geschäftsordnung wurden genehmigt. Die Überarbeitung betraf im wesentlichen das organisatorische Abstimmen der Geschäftsordnung auf die Statuten. Substantielle Änderungen wurden nicht vorgenommen.
3. Für eine Übernahme des Kongresses 1988 lagen Offerten vor von: Australien, Indien, Japan und den USA. Die mit Spannung erwartete Abstimmung ergab im ersten Wahlgang ein positives Resultat für Japan. Der nächste Kongress wird somit vom 1.-12. Juli 1988 in Kyoto, Japan, stattfinden. Als Kongressdirektor wurde Prof. S. Murai bestimmt.

Einladung zur Herbstver- sammlung 1984 in Zürich

Samstag, 3. November 1984, 11.15 ETH-Zentrum.

Die Räumlichkeit wird in der persönlichen Einladung noch bekanntgegeben.

Traktanden:

1. Protokoll der 57. Hauptversammlung 1984 in Bern
2. Bericht des Vorstandes
3. Bericht über den geschäftlichen Teil des 15. Internationalen Kongresses für Photogrammetrie und Fernerkundung in Rio de Janeiro
4. Bericht über die Aktivitäten der OEEPE
5. Ort und Zeit der 58. Hauptversammlung
6. Verschiedenes

- 12.00 Gemeinsames Mittagessen
14.00 Fachliche Berichterstattung über den Kongress in Rio,
Präsentationen der Korrespondenten, Diskussion
16.00 Abschluss

Gäste sind am Nachmittag herzlich willkommen.
Der Vorstand