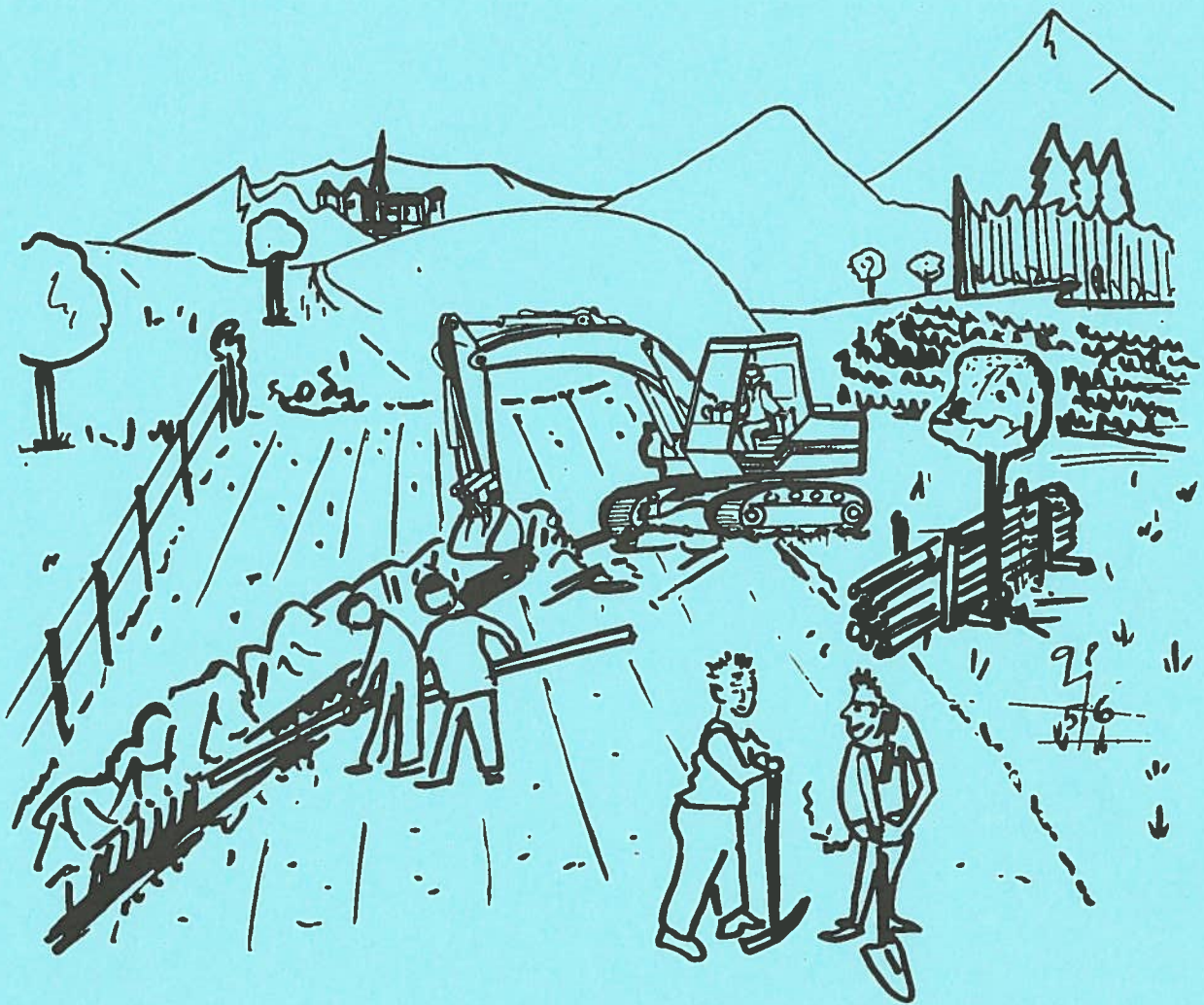


Unterhalt von Entwässerungsanlagen



Handbuch für Unterhaltsbeauftragte

Herausgegeben von der Konferenz der Amtsstellen
für das Meliorationswesen

1999

UNTERHALT VON ENTWÄSSERUNGSANLAGEN

Inhaltsverzeichnis

1. Teil

<u>Einleitung</u>	Seite
1. Zielsetzung des Unterhalts	2
2. Begriff und Abgrenzung	3
3. Schadenursachen	3
4. Aktive Massnahmen	4
5. Passive Massnahmen	5
6. Unterhaltsplanung und Durchführung	5

2. Teil

<u>Interpretation von typischen Schadenbildern</u>	6
1. Offene Gerinne	7
2. Hauptleitungen	10
3. Drainageleitungen	11
4. Diverses	17

Anhang

Literaturangaben	18
------------------	----

Unterhalt von Entwässerungsanlagen

1. Teil

Einleitung

Die bis heute erstellten Meliorationswerke - wie zum Beispiel Entwässerungsanlagen - bilden ein bedeutendes volkswirtschaftliches Kapital. Alle Bauwerke sind jedoch nach der Erstellung einer Abnutzung und Alterung unterworfen, mithin entsteht ein Kapitalschwund. Dieser kann in verkraftbaren Grenzen gehalten werden, wenn regelmässige Unterhaltsarbeiten zur Werterhaltung und Verlängerung der Lebensdauer durchgeführt werden. Mit dieser Broschüre wird aufgezeigt, welche Schäden entstehen können, wenn der Unterhalt nicht fachgerecht durchgeführt wird. Sie will ermuntern, die Schäden frühzeitig festzustellen, richtig zu beurteilen und die geeigneten Massnahmen rechtzeitig zu treffen. Sie schliesst an die Broschüre "Unterhalt von Weganlagen" an und richtet sich vorab an die Bewirtschafter und die zuständigen Unterhaltsbeauftragten von Anlagen des landwirtschaftlichen Wasserbaus.

1 Zielsetzung des Unterhalts

Mit dem Unterhalt der Entwässerungsanlagen werden direkt drei Ziele verfolgt:

- Aufrechterhalten eines angemessenen Bodenwasserhaushaltes
- Gewährleisten der Abflusskapazitäten
- Erhalten der Anlagen und Bauwerke

Unterhaltsmassnahmen verlängern die Lebensdauer der Entwässerungsanlagen und tragen wesentlich zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und der Bewirtschaftung bei.

Der Unterhalt zielt auf eine volkswirtschaftlich optimale Gesamtkostenrechnung hin. Im landwirtschaftlichen Wasserbau müssen oft einfache und kostengünstige Lösungen getroffen werden, die einen etwas grösseren Unterhaltsaufwand erfordern. Wenn die Lebensdauer durch einen zweckmässigen Unterhalt verlängert werden kann, reduzieren sich Zins- und Amortisationslasten. Der regelmässige und fachgerechte Unterhalt ist wenig aufwendig und spart Folgekosten. Auch allfälligen Haftungsfolgen aus Werkmängeln kann vorgebeugt werden.

Im Gegensatz zu den Weganlagen ist das Unterhaltsbedürfnis von Entwässerungsanlagen weniger offensichtlich. Die Anlagen befinden sich grösstenteils im Boden verborgen. Man nimmt sie erst zur Kenntnis, wenn sie nicht mehr funktionstüchtig sind und beispielsweise Wiedervernässungen entstehen. Umso wichtiger ist es, sich der Bedeutung eines systematischen und regelmässigen Unterhaltes dieser wertvollen Anlagen bewusst zu sein. Ausschlaggebend ist vor allem eine laufende Ueberwachung, damit Funktionsstörungen rechtzeitig erkannt und Gegenmassnahmen eingeleitet werden können.

2 Begriffe und Abgrenzungen

- **Laufender Unterhalt:** bezweckt das Erhalten der dauernden Funktionstüchtigkeit der Bauwerke und der Abflussfunktionen. Er umfasst die Kontrolle, die Reinigung und einfache Reparaturen durch die Bewirtschafter und die Unterhaltsbeauftragten. Er wird nach Bedarf - zum Beispiel nach der Schneeschmelze, nach Dauerregen oder nach grossen Belastungen durch die Bewirtschaftung - durchgeführt, mindestens jedoch ein Mal pro Jahr.
- **Periodischer Unterhalt:** bezweckt den Substanz- und Werterhalt der gesamten wasserbaulichen Anlagen. Er umfasst die systematische Spülung der Drainagen, die Reinigung und Reparatur von Leitungen, Gräben, Schächten und Kunstbauten in einem Turnus von anfänglich 3 bis 6 Jahren; je nach Notwendigkeit können die Intervalle später verlängert werden. Diese Arbeiten übersteigen in der Regel die Möglichkeiten der Unterhaltsbeauftragten und werden durch spezialisierte Unternehmer oder Unterhaltsgruppen durchgeführt. Notwendigkeit und Zeitpunkt dieser Massnahmen müssen jedoch von den Bewirtschaftern und Beauftragten erkannt werden.
- **Rekonstruktionen/Erneuerungen:** beinhalten die umfassende Anpassung der Anlagen an veränderte Gegebenheiten und Randbedingungen sowie die Erneuerung von Anlageteilen, die ihre Altersgrenze erreicht haben. Der Anpassungsbedarf ergibt sich namentlich aus Veränderungen in der Bodenstruktur (Verdichtungen, Sackungen, Humusverzehr u.ä.) und den damit verbundenen Beeinträchtigungen des Bodenwasserhaushaltes sowie Änderungen in der Agrarpolitik und in der gesellschaftlichen Grundhaltung (vermehrte Integration und aktive Unterstützung von Naturschutzanliegen). Umfassende Projektierungs- und Bauarbeiten sind erforderlich, die nicht Gegenstand dieser Broschüre sind.
- **Wiederherstellung:** Darunter versteht man unvorhersehbare und ausserordentliche Instandstellungsarbeiten nach grossen Unwettern oder Rutschungen, die den Umfang des Unterhalts übersteigen. Häufig braucht es dazu Projektierungsarbeiten. Die Ausführung geschieht durch Unternehmer oder Regiegruppen, gegebenenfalls unter Beizug von Zivilschutz und militärischen Einheiten.

3 Schadenursachen

Bereits von der Erstellung an ist ein Werk äussern Einflüssen ausgesetzt, die zur Abnutzung und zu Schäden führen können. Solche Ursachen können sein:

- **Bewirtschaftung:** Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung zu ungünstigen Zeiten und mit ungeeigneten Maschinen führt zu Bodenverdichtungen sowie Verdrückungen und Senkungen von Entwässerungsanlagen.
- **Boden:** Chemische und biologische Prozesse beeinflussen die Eigenschaften des Bodenwassers. So werden Zementrohre beispielsweise von aggressiven Wässern zerfressen. Eisenhaltiges Wasser führt zu Verockerung und Verschlammung von Leitungen. Bei kalkhaltigem Wasser entstehen Ablagerungen (Versinterungen), die bis zur Verstopfung der Leitungen gehen können.

In Böden mit labilem Gefüge können Feinanteile ausgeschwemmt werden (innere Erosion), was Einsturztrichter verursacht. In verdichtungsgefährdeten Böden entstehen Verdichtungshorizonte (Pflugsohle).

Im komplexen Boden-Wasser-System ist meist eine Kombination der beschriebenen Ursachen für die Schäden verantwortlich.

- **Vegetation:** Laub und Nadeln lagern sich in Geschiebesammlern ab, füllen Schächte und können Leitungen verstopfen. Wurzeln wachsen in Drainagen und Leitungen ein und reduzieren die Abflusskapazität.
- **Bautechnische Mängel:** Fehlende oder unzweckmässige Verbauungen verstärken die Erosionsgefahr, mangelhafte Bettung und Überdeckung verursachen Setzungen. Unsachgemässe Anschlüsse verursachen Verstopfungen. Zusätzliche Wassereinleitungen beeinträchtigen das System und überfordern das Abflussvermögen. Beides kann zu Wiedervernässungen führen.
- **Planerische und bauliche Einflüsse:** Fremdeinflüsse durch planerische Massnahmen oder Bautätigkeiten in der Umgebung von Entwässerungsanlagen verändern die Abflussverhältnisse (z.B. zusätzliche Wassereinleitungen) oder beeinträchtigen deren Funktionsfähigkeit. Undichte Kanalisations- und Wasserleitungen führen zu Wiedervernässungen. Durch die Schneeräumung werden Gräben und Kanäle beschädigt. Bei Bauarbeiten in der Umgebung werden Anschlüsse unterbrochen oder unsachgemäss wiederhergestellt etc.
- **Klima:** Dauerregen und Schneeschmelze verursachen Erosionen, Auswaschungen und Rutschungen oder führen zu Ablagerungen und Verstopfungen von Schächten, Geschiebesammlern und Leitungen. Wassergetränkte Böden weisen eine verminderte Speicherkapazität auf, was zu erhöhtem Oberflächenabfluss führt.
- **Alterung:** Baumaterialien sind einer natürlichen Alterung ausgesetzt (Ausmagern von Zementröhren, Kunststoffrohre werden spröde etc.).

4 Aktive Massnahmen

Die Unterhaltsaufgaben werden in folgende Teilbereiche aufgeteilt:

- **Kontrollieren/Überwachen:** Regelmässige und systematische Kontrollgänge bilden die Grundvoraussetzung für das Erfassen des Zustandes eines Bauwerkes und sind Hauptaufgabe der Unterhaltsbeauftragten. Wichtig sind Kontrollen während und kurz nach Dauerregen, um den Einfluss des Wasserabflusses feststellen zu können. Es geht darum, Schäden und ihre Ursachen frühzeitig zu erkennen, ihre Folgen zu beurteilen und die Dispositionen der Massnahmen richtig zu treffen. Insbesondere für diesen Bereich soll die vorliegende Broschüre eine Hilfe sein und Anhaltspunkte liefern.
- **Reinigen:** Überdeckte Schächte sind freizulegen. Das Leeren und Reinigen der Schächte und Geschiebesammler, das Entfernen von schädlichen Verunreinigungen (vor allem nach Feldarbeiten) und Vegetationseinwüchsen in Leitungen etc., sind beim Kontrollgang auszuführen. Die Drainrute zum Reinigen kurzer Leitungsabschnitte hat noch nicht ausge-

dient! Haupt- und Sammelleitungen müssen periodisch überprüft und gespült werden. Sand-, Ocker- und Kalkablagerungen in gesamten Drainabteilungen sind systematisch und periodisch mit Hochdruckspülgeräten zu reinigen.

- **Einfache Reparaturarbeiten:** Dazu brauchen die Unterhaltsbeauftragten meist zusätzliche Geräte und Baumaterialien. Im Vordergrund steht das Reparieren und Ausbessern von Schächten, Geschiebesammlern, kurzen Leitungsabschnitten und Drains. Dazu sind oft Sondierschlitze nötig, um die Schädstellen zu orten. Beschädigte Schachtdeckel sind zu ersetzen.
- **Umfangreiche Reparatur- und Erneuerungsarbeiten:** Diese bilden Bestandteil des periodischen Unterhalts oder von Rekonstruktionen. Sie erfordern eine sorgfältige Ursachenabklärung (z.B. mit Kanalfernsehen) und Planung, allenfalls auch den Beizug von Spezialisten. Die Ausführung erfordert einen grösseren Zeitaufwand und zusätzliche Mittel.

5 Passive Massnahmen

Neben den aktiven Massnahmen wie Überwachen, Reinigen, Reparieren und Erneuern geraten die sog. **passiven Massnahmen** zur Verhinderung oder Begrenzung von Schäden oft in Vergessenheit. Darunter sind zeitlich begrenzte oder generelle Bewirtschaftungsbeschränkungen wie auch der schonende Umgang bei der Bewirtschaftung (nicht zu schwere Fahrzeuge, Doppel- oder Niederdruckbereifung) zu verstehen. Sie sollten stets als begleitende Massnahmen ins Auge gefasst werden. Diese kostengünstigen Massnahmen zum Schutz vor übermässigen Beanspruchungen tragen bei, dass die Unterhaltsaufwendungen reduziert und die Lebensdauer der Anlagen erhöht werden können.

Heute sollen zunehmend auch ökologische Massnahmen miteinbezogen werden. Im Zusammenhang mit der Ausscheidung von ökologischen Ausgleichsflächen können neue Retentionsräume und Feuchtbiotope geschaffen werden. In Gebieten, in welchen Unterhalts- und Sanierungsmassnahmen einen grossen und wiederkehrenden Aufwand verursachen, muss unter Umständen auch die Aufgabe des Unterhalts zusammen mit einer Nutzungsänderung in Erwägung gezogen werden. Neue Retentionsgebiete können zugelassen werden um die Abflussspitzen zu brechen. So kann das gesamte Abflusssystem entlastet und dadurch ein Ausbau überflüssig werden.

6 Unterhaltsplanung und Durchführung

Um eine systematische und zielgerichtete Planung und Ausführung des Unterhalts zu ermöglichen, empfiehlt es sich, wichtige Daten über Projektierung, Erstellung, Funktion, Zustand, Schadenanfälligkeit und durchgeführte Unterhaltsarbeiten in einer **Kartei** (Datenbank) festzuhalten. Grundlage dazu bilden nachgeführte Ausführungspläne, die heute zunehmend computerunterstützt in Landinformationssystemen (Leitungskataster) verwaltet werden.

Bei konkreten Schäden empfiehlt sich generell folgendes Vorgehen:

- **Ursachen abklären**

Aufgrund der Schadensbilder und unter Einbezug des Umfeldes (Bewirtschaftung Boden, Vegetation, technische Ausführung, umliegende Bautätigkeit und zusätzliche Wassereinleitungen, Klima sowie Alter der Anlagen).

- **Sofortmassnahmen durchführen**

Dies sind Massnahmen, die mit einfachen Mitteln ein Fortschreiten der Schäden verhindern sollen. Sie umfassen das Reinigen und einfache Reparaturen, die von den Unterhaltsbeauftragten ohne Vorbereitung unverzüglich durchgeführt werden können. Dazu sind stets auch passive Massnahmen einzubeziehen.

- **Weitere Massnahmen vorbereiten und durchführen**

Mit diesen Massnahmen sollen auch künftige Schäden vermieden werden. Da sie meist die unmittelbar zur Verfügung stehenden Mittel überschreiten, müssen Vorbereitungen getroffen und unter Umständen eine geeignete Unternehmung beigezogen werden.

- **Substanzerhaltende Massnahmen planen und durchführen**

Dabei handelt es sich um Arbeiten im Rahmen des periodischen Unterhaltes, mit denen Schäden vorgebeugt und Lebensdauer sowie Bewirtschaftungsmöglichkeiten des Gesamtwerkes erhalten werden sollen. Derartige umfangreiche Arbeiten müssen sorgfältig geplant und vorbereitet werden, wozu unter Umständen ein Ingenieur und eine Bauunternehmung beigezogen werden müssen.

2. Teil

Interpretation von typischen Schadenbildern

Anhand von typischen Schadenbildern wird hier beispielhaft beschrieben, wie die Schäden entstanden sind, welche Folgen zu erwarten sind und welche Gegenmassnahmen ergriffen werden können, je nach Schadenart in der Reihenfolge:

1. Ursachen abklären (Beschreibung, Beurteilung)
2. Sofortmassnahmen
3. weitere Massnahmen



Beschreibung des Schadens

- Seitliches Einwachsen des Kanalprofils

Sofortmassnahmen

- Abräumen der Einwachsungen

Beurteilung

- Die Pflanzenwurzeln beschädigen die Sohlen- und Böschungssicherungen
- Die Abflusskapazität wird eingeschränkt

Weitere Massnahmen

- Erstellen Unterhaltskonzept (Böschungsräumung alternierend)
- Überprüfung der Böschungsbe- pflanzung und der angrenzenden Bewirtschaftung
- Abklären bezüglich Renaturierung



Beschreibung des Schadens

- Oberflächenwasser kann nicht in den Kanal gelangen
- Seitliches Einwachsen des Grabens

Sofortmassnahmen

- Räumung des Grabens inkl. Materialabfuhr

Beurteilung

- Deponie des ausgeräumten Materials be- hindert den oberflächlichen Wasserzutritt
- Das Grabenprofil wird verkleinert
- Die Drainageausläufe verwachsen
- Rückstau in die Drainageleitungen
- Ablagerung von Feinmaterial in den Rohrleitungen nimmt zu

Weitere Massnahmen

- Erstellen Unterhaltskonzept
- Prüfung von Renaturierungs- massnahmen/Bepflanzung



Beschreibung des Schadens

- Abtrag von Erdmaterial an den Aussenböschungen

Sofortmassnahmen

- Natur walten lassen
- Bei Beweidung abzäunen
- Beobachten der Gewässerdynamik

Beurteilung

- Kleinere Uferanrisse in der Böschung sollten toleriert werden, solange die Platzverhältnisse dies zulassen (Entstehung von Ruderalflächen)

Weitere Massnahmen

- Ufersicherung mit ingenieurbiologischen Massnahmen
- Abklären von Massnahmen, mit welchen die Abflussspitzen vermindert werden können (Retentionsmassnahmen)



Beschreibung des Schadens

- Es handelt sich hier um einen sogenannten Erdfall

Sofortmassnahmen

- Absperren der Gefahrenzone
- Das angrenzende Gelände auf weitere potentielle Einsturztrichter überprüfen

Beurteilung

- Im Unterboden wurde Feinmaterial abgetragen (evtl. unterirdische Doline)
- Gefahr für die Bewirtschaftung
- Es sind weitere Gefahrenstellen zu vermuten

Weitere Massnahmen

- Beiziehen von Fachpersonen (Geologen)
- Auffüllen der Einsturztrichter mit grobem Blockmaterial
- Prüfen von Entwässerungen und Wasserleitungen



Beschreibung des Schadens

- Der Geschiebesammler ist voll

Sofortmassnahmen

- Räumung des Geschiebesammlers

Beurteilung

- Verstopfungsgefahr der Leitung
- Abrasion der Leitung durch starke Geschiebeführung
- Potentielle Überflutungsgefahr

Weitere Massnahmen

- Abklärung der Geschiebeherkunft
- Den Auffangraum häufiger räumen
- Evtl. Ausdolen = Renaturieren



Beschreibung des Schadens

- Versatz der Rasengittersteine
- Unterspülte Sohlenplatten

Sofortmassnahmen

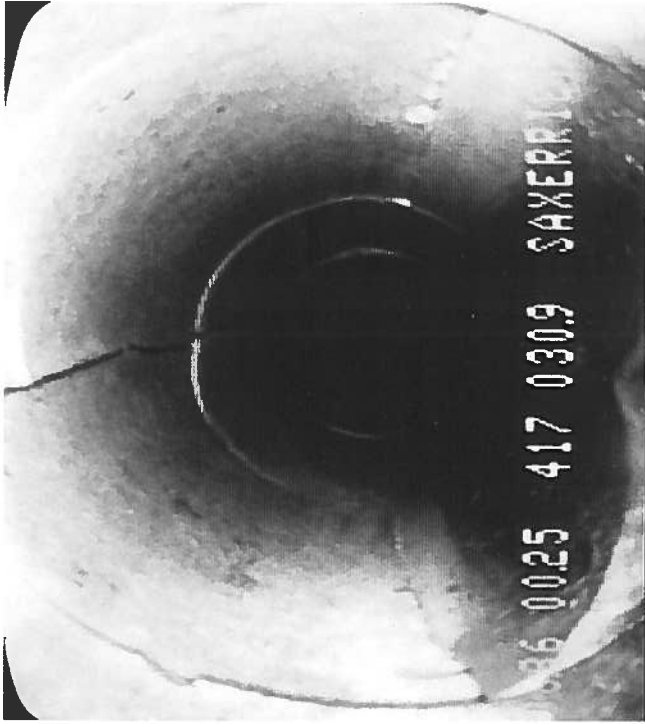
- Örtliche Sicherung

Beurteilung

- Die Schäden werden rasch zunehmen

Weitere Massnahmen

- Beizug einer Fachperson
- Prüfung einer Renaturierung des Gewässers



Beschreibung des Schadens

- Bruch im Rohrscheitel

Sofortmassnahmen

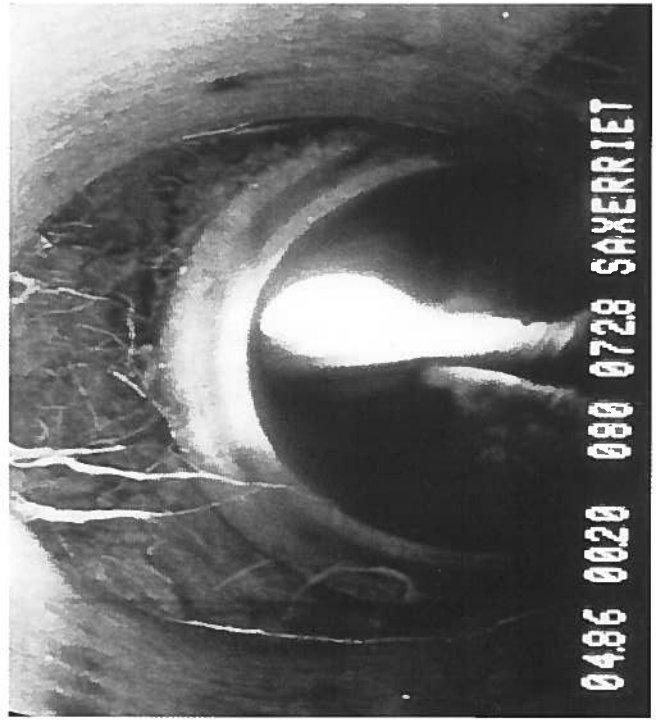
- Markierung der Stelle an der Oberfläche
- Kontrolle der gesamten Leitung

Beurteilung

- Zu hohe Rohrbeanspruchung infolge hohem Bodendruck von Fahrzeugen und/oder zu geringer Rohrüberdeckung/Rohrumhüllung
- Alterung der Rohre oder schlechte Qualität

Weitere Massnahmen

- Ersetzen der Rohre
- Evtl. Renaturieren = Ausdolen



Beschreibung des Schadens

- Versatz der Zementrohrleitung

Sofortmassnahmen

- Markierung an der Oberfläche
- Kontrolle der gesamten Leitung

Beurteilung

- Ungenaue Verlegung
- Setzung des Untergrundes
- Ungleichmässiger Bodendruck

Weitere Massnahmen

- Neuverlegen der Rohre auf Sohlenbretter mit Längenausgleich
- Evtl. Renaturieren = Ausdolen



Beschreibung des Schadens

- Staunässe in entwässertem Gebiet
- Behinderung der Bewirtschaftung
- Schäden an den Kulturen

Sofortmassnahmen

- Spülen der Drainagen
- Kontrolle der Hauptleitungen

Beurteilung

- Gestörter Bodenwasserhaushalt und/oder ungenügende Drainwirkung
- Einbusse von Ertrag und Qualität der Ernte
- Verschlechterung der Befahrbarkeit
- Gefahr der Bodenverdichtung
- Durch die Zunahme der anaeroben Vorgänge im Boden wird die Bodenfruchtbarkeit eingeschränkt

Weitere Massnahmen

- Beizug einer Fachperson
- Erstellen von Sickerpfählen
- Erneuerung der Drainagen und Bodenlockerung (Pflugsohle)



Beschreibung des Schadens

- Ueberlastete Leitung
- Wasser quillt aus dem Boden/Schacht

Sofortmassnahmen

- Kontrolle der benachbarten Schächte
- Spülen, evtl. öffnen der Leitung

Beurteilung

- Vernässung durch Drainagewasser
- Einbusse von Ertrag und Qualität der Ernte
- Verschlechterung der Befahrbarkeit
- Durch die Zunahme der anaeroben Vorgänge im Boden wird die Bodenfruchtbarkeit eingeschränkt

Weitere Massnahmen

- Beizug einer Fachperson
- Überprüfen des Abflussregimes (Einzugsgebiet)
- Erneuerung der Drainagen und Hauptleitungen
- Evtl. Retentionsräume schaffen



Beschreibung des Schadens

- Setzung von entwässerten organischen Böden
- Verminderung der Humusschicht durch Ackerbau

Beurteilung

- Die Bodenmächtigkeit nimmt ab
- Es entsteht zunehmend Staunässe
- Periodische Überschwemmungen infolge fehlender Vorflut
- Die Bodenfruchtbarkeit ist gefährdet

Sofortmassnahmen

- Verzicht auf Ackerbau

Weitere Massnahmen

- Beizug einer Fachperson
- Umfassende Planung einer Zweitmelioration
- Evtl. erneuern v. Entwässerungen in Fruchtfolgeflächen
- Bewirtschaftungsaufgaben
- Regulierung des Grundwasserstandes



Beschreibung des Schadens

- Sackung in torfigem Bodenmaterial

Beurteilung

- Rückstau mit Materialablagerungen in den hinterliegenden Drainagen
- Wiedervernässung und Staunässe

Sofortmassnahmen

- Erneuern der defekten Leitung

Weitere Massnahmen

- Beizug einer Fachperson
- Spülen der Leitung
- Erarbeiten Unterhaltsplan
- Erneuern der Drainagen



Beschreibung des Schadens

- Bildung von Eisenocker

Beurteilung

- Der anstehende Boden ist stark eisenhaltig
- Die Drainageröhre verockern
- Die Rohrkapazität wird stark verkleinert
- Es entsteht Staunässe im entwässerten Gebiet infolge Rückstau

Sofortmassnahmen

- Spülen der Leitungen

Weitere Massnahmen

- Erstellen eines Spülkonzeptes
- Beizug von Fachpersonen



Beschreibung des Schadens

- Wurzeleinwuchs in Drainrohren (sogenannter Katzenschwanz)

Beurteilung

- Tiefwurzelnde Bäume und Sträucher
- Die Rohrleitung liegt hoch

Sofortmassnahmen

- Spülen der Leitungen mit Spezialgerät (Bohrkopf) oder Ersetzen der verstopften Rohre

Weitere Massnahmen

- Überprüfung der Bepflanzung
- Entfernen der Tiefwurzler
- Partielle Aufgabe des Entwässerungssystems (Evtl. Schaffung Feuchtgebiet)



Beschreibung des Schadens

- Staunässe über grosse Flächen

Beurteilung

- Der Boden ist schlecht durchlässig
- Die Drainagen sind unwirksam

Sofortmassnahmen

- Öffnen von Sondierschlitzzen im Bereich der Drainageleitungen

Weitere Massnahmen

- Beurteilen des Bodenzustandes
- Schlitzdrainagen
- Evtl. Bewirtschaftungsempfehlung



Beschreibung des Schadens

- Abgesackte Drainageleitung

Beurteilung

- Die defekte Leitung hat zu Rückstau und Materialablagerungen geführt

Sofortmassnahmen

- Ersetzen der defekten Leitung inkl. Sohlensicherung

Weitere Massnahmen

- Abklären der Setzungsgründe
- Spülen des zuführenden Leitungssystems



Beschreibung des Schadens

- Versatz der Leitung nach einer Reparatur
- Das Rohr ist verstopft und verursachte eine Wiedervernässung

Sofortmassnahmen

- Nach dem Öffnen der Leitung fachgerechter Zusammenschluss der Leitung (z. B. mit Sohlenbrett)
- Sorgfältiges Wiedereindecken unter Verwendung von Sickermaterial

Beurteilung

- Die Reparatur wurde nicht fachgerecht ausgeführt (fehlendes Übergangsstück, fehlende Sohlenbefestigung in aufweichem Untergrund)

Weitere Massnahmen

- Kontrolle der angrenzenden Leitungssysteme



Beschreibung des Schadens

- Rohrversatz infolge Bodensenkung
- Verstopfte Leitung

Sofortmassnahmen

- Nach dem Öffnen der vernässten Stelle fachgerechte Reparatur (z. B. mit Sohlenbrett)
- Spülen der Leitung

Beurteilung

- Das entwässerte Gelände ist setzungsempfindlich
- Die Rohrüberdeckung ist evtl. zu gering
- Der Boden wird mit zu schweren Maschinen befahren

Weitere Massnahmen

- Kontrolle der angrenzenden Entwässerungssysteme
- Setzungsursache abklären
- Evtl. Änderung der Bewirtschaftung



Beschreibung des Schadens

- Einsturztrichter an der Oberfläche

Sofortmassnahmen

- Absperren der Gefahrenstelle
- Falls durch Pumpbetrieb verursacht: Änderung der Pumpensteuerung

Beurteilung

- Ausschwemmen von Feinsand aus den tieferen Bodenschichten (innere Erosion)

Weitere Massnahmen

- Bei Sickerleitung Einbau eines abgestuften Filters oder punktueller Einbau eines Vollrohres
- Beizug von Fachpersonen



Beschreibung des Schadens

- Ablagerung in einer ZR-Leitung mit einem Durchmesser von 40 cm

Sofortmassnahmen

- Spülen der Leitung

Beurteilung

- Massive Reduktion der Abflusskapazität
- Rückstau in grösseres Einzugsgebiet, was dort weitere Ablagerungen bewirkt

Weitere Massnahmen

- Abklären der Ursache, evtl. unter Beizug von Fachpersonen
- Erarbeiten eines Spülkonzeptes
- Behebung der Ursachen, welche den Materialeintrag fördern (Feinsand usw.)



Beschreibung des Schadens

- Fahrspuren infolge Befahren von empfindlichem Boden in wasser-gesättigtem Zustand

Beurteilung

- Der Boden ist verdichtet
- Der Boden ist schlecht durchlässig
- Die Bodenstruktur ist gestört
- Der Boden neigt zu Vernässung

Sofortmassnahmen

- nur bei abgetrocknetem Boden befahren
- Ausgleichen der Fahrspuren bei trockener Witterung (Egge, Fräse)

Weitere Massnahmen

- Beizug von Fachpersonen
- Empfehlung für standortgerechte Bewirtschaftung (kein Ackerbau)
- Bodenlockerung
- Prüfung von systematischen Entwässerungen



Beschreibung des Schadens

- Stauwassergeschädigter Boden
- Oberflächliche Bodenverdichtung

Beurteilung

- Die Bodenstruktur ist gestört
- Die Ertragsfähigkeit des Bodens ist erheblich beeinträchtigt
- Das Schadenpotential ist zunehmend

Sofortmassnahmen

- Befahren nur bei trockener Witterung

Weitere Massnahmen

- Bodenlockerung (siehe Bild)
- Prüfung von systematischen Entwässerungen
- Empfehlung für standortgerechte Bewirtschaftung (tiefw. Pflanzen)

Literaturangaben

1. Publikation, Fachartikel

- R. Karlen Vermessung-Mensuration, Heft 6/1975:
Die Durchführung des Dränunterhaltes (Ein Arbeitsblatt für die Praxis)
- R. Karlen Z. f. Kulturtechnik und Flurbereinigung 17, 1976:
Die Dränspülung
- R. Karlen Schweiz. Bauzeitung, Heft 17, 28.4.1977:
Landwirtschaftliche Dränung (Ursache und Verhinderung der Verockerung, Verschlämmung, Verstopfung und Verdichtung)
- R. Karlen, H.U. Hoffmann Schweizer Bauer, Fachbeitrag Nr. 63/6, 2.06.1980:
Drainageunterhalt lohnt sich
- F. Zollinger Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik; 10/1984
Die periodische Drainspülung

2. Hinweise / Arbeitspapiere

- U. Henauer, Lyss **Vorschläge zum Drainageunterhalt im Meliorationsgebiet des Bernischen Grossen Moos**
29. September 1980
- Gugger + Lüscher, Ins **Einige Stichworte zum Drainageunterhalt**
August 1984
- FG Ins-Gampelen-Gals Bericht und Schlussabrechnung (u.a. für 1996/97) zum
Drainageunterhalt

3. Broschüren

- Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich Leitfaden für den Gewässerunterhalt: **Mähen von Bachböschungen** (1994)
- Tiefbauamt des Kt. Bern und weitere **Unterhalt von Uferböschungen** (1998)
- Mel- & Vermess.amt/Oberforstamt des Kt. Zürich **Sorge tragen zu Meliorationsanlagen, Leitfaden** (1998)

- Baudepartement Aargau **Gewässerunterhalt im Aargau**
Abt. Landschaft und (November 1997)
Gewässer

4. Normen, Weisungen, Literatur

- DIN 1185 Regelung des Bodenwasserhaushaltes durch Rohrdränung,
(Dezember 1973?) Rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration; Blatt 1 bis
5; insbesondere **Blatt 5: ⇒ Unterhalt**
- R. Eggelsmann **Dränanleitung**, insbes. Kap 10: “Unterhalt der Dränung”
2. Auflage 1981
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Diverse Kantone: Musterunterhaltsreglemente zur Unterhaltsregelung von
Bodenverbesserungsmassnahmen