

	<i>Wulf</i> Meliorationen BEWÄSSERUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER NUTZFLÄCHEN. Technische Grundsätze für die Projektierung von Beregnungsanlagen und Gülleüberleitungen	TGL 4621 6466/03
		Gruppe 34 000

Мелиорация Орошение сельскохозяйственной полезной площади Технические основные положения проектирования дождевальных установок

Ameliorations; Irrigation of Agricultural Land; Technical Principles for Designing of Sprinkling Irrigation

Deskriptoren: Melioration; Beregnungsanlage; Projektierung; Rohrnetz

Umfang 4 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 18.02.1988, Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, Bereich Landbau und Meliorationsbau, Berlin

Verbindlich ab 1.1.1989

1. ALLGEMEINE FESTLEGUNGEN

1.1. Grundsätze

Beregnungsanlagen sind zur Nutzung aller Möglichkeiten der Bewässerung dort vorzusehen, wo die Anstau- und Einstaubewässerung nicht anwendbar ist und sich die Beregnung im Ergebnis grundfondswirtschaftlicher Untersuchungen als effektivste Lösung für die Sicherung des Zusatzwasserbedarfes nach TGL 39 477/03 für hohe und stabile Erträge in der Pflanzenproduktion erweist.

Mit der grundfondswirtschaftlichen Untersuchung sind die

- Wirksamkeit bestehender Bewässerungsanlagen, insbesondere Beregnungsanlagen, in der Kooperation der LPG und VEG zu analysieren
- Möglichkeiten der Anwendung der Verfahren der Bodenwasserregulierung zu prüfen
- Möglichkeiten zur Nutzung von offenen Wasserläufen, Gräben und anderen örtlichen Reserven für die Wasserzuleitung zu den Beregnungsflächen sowie zur Wasserspeicherung zu erfassen.

Der Vorbereitung der Beregnungsanlage sind die vom Investitionsauftraggeber zu übergebenden landwirtschaftlich-betriebsökonomischen Kennzahlen sowie die wasserrechtliche Nutzungsgeheimung mit Angaben zur Bereitstellungssicherheit sowie zur Wassergüte zugrunde zu legen.

Bei der Vorbereitung von Beregnungsanlagen sind Variantenuntersuchungen als Grundlage zur Entscheidungsfindung zur effektivsten technischen Lösung durchzuführen. Dabei sind insbesondere zu vergleichen

- Investitionsaufwand und Verfahrenskosten
- Arbeitskräfteaufwand
- Energieaufwand
- Aufwand-Nutzen-Verhältnis

Die Wiederverwendbarkeit bestehender Anlagen oder Anlagenteile ist zu prüfen.

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung ist die Lösung zu projektieren, die sich unter Ausnutzung der Standortbedingungen und der örtlichen Reserven durch eine hohe Effektivität auszeichnet.

Bei der Vorbereitung von Beregnungsanlagen ist eine Mehrfachnutzung der Anlage und/oder Anlagenteile wie

- die wechselseitige und gleichzeitige Förderung und Ausbringung von Gülle und Gülle-Wassergemischen
- die kombinierte fischereiwirtschaftliche Nutzung von Wasserspeichern und von Wasserzuleitern

- die Notwasserversorgung zu prüfen und grundsätzlich vorzusehen. Die Beregnungsanlage ist so auszulegen, daß die Förderung und Verteilung der Menge an Bewässerungswasser und/oder Gülle und Gülle-Wassergemische in der Zeiteinheit entsprechend den Vorgaben für eine intensive Pflanzenproduktion gewährleistet ist.

Bei der Vorbereitung von Beregnungsanlagen ist der Schutz der Landschaft zu sichern. Erhaltung oder Veränderung von Flurelementen nach TGL 42 200/06. Bei der Einordnung von Beregnungsanlagen sind die Erfordernisse zum Schutz vor Winderosion und zum Schutz der zu beregnenden Fläche vor Wassererosion zu gewährleisten. Zum Schutz der Gewässer - Grund- und Oberflächenwasser - sind bei der Verregnung von Abwasser und Gülle die Forderungen nach TGL 24 345, TGL 24 346 und in Trinkwasserschutzgebieten nach TGL 24 348/01 bis /03 einzuhalten. Die Begrenzungen für zulässige Eintragungsmengen an biogenen Stoffen und Mineralien nach TGL 6466/01 sowie die Anwendungsbeschränkungen für Gülle nach TGL 24 198/02 sind einzuhalten.

Mit der Projektierung der Beregnungsanlage sind festzulegen

- technische Forderungen zur Inbetriebnahme
- technische und technologische Grundsätze für den Betrieb der Anlage einschließlich Winterbetrieb, der Befüllung und Entleerung des Druckrohrnetzes, bedarfsweise spezifische Forderungen für den Zeitraum mit Höchstbelastung in Perioden mit anhaltender Trockenheit
- technische Forderungen für die Außerbetriebsetzung
- technische Forderungen für die Wartung und Pflege der Anlage

Diese Festlegungen sind Grundlage und Bestandteil der Bedienungs-, Wartungs- und Instandhaltungsvorschrift (BWiV).

1.2. Erschließung des Beregnungsgebietes

Als Grundlage für die technische Erschließung der zu beregnenden Flächen ist die zweckmäßigste Beregnungstechnologie bei weitgehender Anpassung an die Landschaft zu ermitteln.

Mit der Festlegung der Beregnungstechnologie und ihrer Einordnung ist eine Entscheidung zur zeitweiligen oder ständigen Einbeziehung der technologisch bedingten Restflächen als Grundlage für die technische Bemessung der Beregnungsanlage zu treffen.

Es ist eine Flächendeckung zwischen den Beregnungsteilflächen - Fläche, die einer Beregnungsmaschine zugeordnet ist - und dem Bewirtschaftungsschlag der Beregnungsfruchtfolge herzustellen.

Bei der kombinierten, wechselseitigen GÜlle-Wasserverregnung ist die zweckmäßige Zusammenfassung von Beregnungsteilflächen zu Beregnungsteilgebieten für die separate GÜlleverregnung mit gesonderter Zuleitung zu prüfen. Zur Verregnung von GÜlle sind vorzugsweise rollbare Regnerleitungen mit Elektroantrieb vorzusehen.

Die Standorte und die Anzahl von Beregnungs- und Zuleitungspumpstationen sind unter Beachtung des geringsten Investitionsaufwandes und geringster Betriebskosten für die Gesamtanlage festzulegen. Dabei sind solche Einflußfaktoren wie Baugrund, Erschließung der Zufahrt, Energiezuführung, Art und Entfernung der Wasserentnahmestelle zu beachten.

Bei der Kreuzung und Näherung von Starkstromfreileitungen bei Nennspannungen > 1 kV mit Beregnungsanlagen ist TGL 200-0614/24 zu beachten.

1.3. Bemessung der Beregnungsanlage

Der Ausgangswert für die Bemessung ist der stündliche Wasserbedarf (Hydromodul) nach TGL 39 477/04.

Art und Anzahl der technologischen Einheiten (TE) sind nach TGL 39 477/01 festzulegen.

Der Bemessungsfall - Anzahl der gleichzeitig arbeitenden Beregnungsmaschinen oder Regner - ist wie folgt zu bestimmen:

Für Beregnungsanlagen mit diskontinuierlicher Betriebsweise und mit drei und mehr TE gilt:

$$Q_{\text{Netz}} = \sum_{i=1}^n BM \cdot Q_{BM} \cdot \left(\frac{A}{A+U}\right) \quad (1)$$

Für Beregnungsanlagen mit diskontinuierlicher Betriebsweise aber mit nur zwei TE gilt:

$$Q_{\text{Netz}} = \sum_{i=1}^n (BM - 1) \cdot Q_{BM} \quad (2)$$

Für Beregnungsanlagen mit diskontinuierlicher Betriebsweise aber nur einer TE sowie für Beregnungsanlagen mit kontinuierlicher Betriebsweise gilt:

$$Q_{\text{Netz}} = \sum_{i=1}^n BM \cdot Q_{BM} \quad (3)$$

Q_{Netz}	Förderleistung der Beregnungsanlage in $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
BM	Beregnungsmaschine oder Regner
Q_{BM}	Wasserabnahme einer Beregnungsmaschine oder eines Regners in $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
A	Aufstelldauer einer Beregnungsmaschine bei einer vorgegebenen Einzelgabenhöhe in h
U	Zeitaufwand für einen kompletten Vorschub vom Schließen des Hydranten auf der berechneten Position bis zum vollständigen Öffnen des Hydranten für die in die neue Arbeitsposition gebrachte Maschine einschließlich dem vollendeten Druckaufbau aller Regner und dem Vorschub der kompletten Schaltleitung. Bei Zweimannbedienung ist U als absoluter Zeitbedarf anzugeben.

Die Förderleistung des Rohrnetzes ist so zu wählen, daß der ermittelte Bemessungswert nach Formel 1 bis 3 abgesichert wird. Die technische Lösung hat zu sichern, daß die vom Hersteller von Beregnungsmaschinen geforderten Eingangsdrücke für die Maschine oder Regner erreicht werden. Diese Forderung ist für rollbare Regnerleitungen und handverlegte Regnerleitungen

noch erfüllt, wenn an hydraulisch ungünstigen Stellen im Flächenumfang < 5 % der Beregnungsfläche ein Druck am letzten Regner von > 0,25 MPa erreicht wird.

2. TECHNISCHE FORDERUNGEN ROHRNETZ

2.1. Rohrmaterial

nach Einsatz- und Lieferbedingungen der Hersteller

PVC-H-Rohr Typ 100 kann durch Verringerung des Sicherheitsbeiwertes im Geltungsbereich dieses Standards mit Betriebsdrücken bis 1,25 MPa bei $P_N = 1,0$ MPa und bis 0,8 MPa bei $P_N = 0,6$ MPa als erdverlegte Druckrohrleitung eingesetzt werden. Bei einem Betriebsdruck von 1,0 bis 1,25 MPa sind unterirdisch Formstücke $P_N = 1,0$ MPa zulässig.

2.2. Schutz vor Inkrustierung

Bei der GÜlleüberleitung ist grundsätzlich ein TS-Gehalt > 2 % des Fördermediums zu fordern.

Bei der Förderung von GÜlle und GÜlleflüssigkeiten mit geringen Trockensubstanzgehalten - TS-Gehalt ≤ 2 % - sind grundsätzlich Druckrohre mit Rohrrauigkeiten $\leq 0,03$ mm einzusetzen.

Für Druckrohrleitungen der kombinierten Wasser-GÜlle-Förderung sind keine Maßnahmen zum Schutz vor Inkrustierung erforderlich.

2.3. Korrosionsschutz

2.3.1. Plastrohre

In Beregnungsanlagen ohne Innen- und Außenschutz einsetzbar.

2.3.2. Asbestzementrohre

nach TGL 22 896/08

2.3.3. Spannbetonrohre

nach TGL 33 408/01 und /02

2.3.4. Stahlrohre

Die Auswahl und Festlegung von Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion nach TGL 18 720 hat so zu erfolgen, daß die Funktionsfähigkeit des Druckrohrnetzes für die normative Nutzungsdauer gewährleistet wird.

2.3.4.1. Innenschutz

Zum Schutz vor Korrosion sind grundsätzlich Stahlrohre mit industriell aufgebrachtener Innenauskleidung nach Einsatzvorschrift des Herstellers einzusetzen.

Der Innenschutz muß auch an den Rohrverbindungen durchgehend vorhanden sein. Ist das bei stumpfgeschweißten Stahlrohrleitungen nicht realisierbar, sind Aktivknoten nach Vorschrift¹ einzusetzen. Hydrantenstandrohre sind durch Tauchen in Heißbitumen zu schützen.

Für die Förderung von GÜlle und GÜlle-Wassergemischen in Druckrohrleitungen bis $D_N 300$ sind vorzugsweise Druckrohrleitungen aus PVC-H Typ 125 nach TGL 28 726/05 oder aus Asbestzement nach TGL 22 896/04 zu verwenden.

Für Druckrohrleitungen $D_N > 300$ und für konstruktive Sonderlösungen ist die Verwendung von Stahlrohren ohne Innenschutz zulässig. Dazu ist die Gewährleistung der normativen Nutzungsdauer der Druckrohrleitung durch komplexe Maßnahmen des Korrosionsschutzes und zur Verringerung der

¹ Zur Zeit der Bestätigung dieses Standards galt die Vorschrift 102/81 der Staatlichen Bauaufsicht des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft

Korrosionsgeschwindigkeit nach TGL 18 771/01 und /02 in der Projektdokumentation auszuweisen.

2.3.4.2. Außenschutz

Erdverlegte Stahlrohrleitungen sind grundsätzlich mit passivem Korrosionsschutz, vorzugsweise mit Bitumenschutzschichten, zu sichern. Bei spezifischem oder scheinbar spezifischem elektrischen Erdwiderstand $\leq 50 \Omega/m$ ist ein katodischer Korrosionsschutz anzuwenden. Bei Erdwiderständen $> 50 \Omega/m$ ist durch ein Korrosionsschutz-technisches Gutachten die Notwendigkeit des katodischen Korrosionsschutzes zu begründen. Die Beurteilung der Streustromgefährdung und Durchführung entsprechender Schutzmaßnahmen hat nach TGL 18 790 zu erfolgen. Verbundkorrosionsschutz ist nach TGL 18 791/01 und /02 anzuwenden. Hydrantenstandrohre sind durch Tauchen in Heißbitumen und anschließendes Aufbringen eines Dickschichtenanstriches oder Umwickeln mit Bituplastbinden zu schützen. Der Anstrich mit Teerexoxidharz ist zulässig.

2.3.5. Gußrohre

nach Liefer- und Einsatzbedingungen der Hersteller

2.4. Hydraulische Berechnung

Druckverluste nach PRANDTL-COLEBROOK mit Betriebsrauigkeiten - K_b -Werten in mm - von

K_b	= 0,03 mm für PVC-H- und PE-Rohre
K_b	= 0,2 mm für AZ-Rohre
K_b	= 1,0 mm für Stahlrohre mit Zementmörtel- auskleidung
K_b	= 2,0 mm für Stahlrohre mit Bitumenaus- kleidung
K_b	= 3,0 mm für Stahl- und Gußrohre ohne Innenauskleidung
K_b	= 1,5 mm für Spannbetonrohre

Mit den Werten für die Betriebsrauigkeit sind die Reibungsverluste für Formstücke und Armaturen abgegolten.

Einzelverluste durch Mengenmeßeinrichtungen und Drosselklappen sind gesondert zu berechnen. In Rohrleitungen mit Bitumenauskleidung sind Fließgeschwindigkeiten ≤ 13 m/s einzuhalten. Drucküberschüsse in den Endsträngen sind zu minimieren.

Druckverluste für Schnellkupplungsrohre nach Angaben der Hersteller.

Bei Zuleitungen ist zum Schutz der Pumpen zusätzlich die minimale Förderhöhe bei Wasser in Stahl- und Gußrohren mit $K_b = 1,00$ mm - neue Leitung - zu errechnen und mit dem zulässigen Fahrbereich der Pumpen in Übereinstimmung zu bringen.

Für Zuleitungen einschließlich Gülleüberleitungen und unverzweigte Druckrohrleitungen sind Druckstoßberechnungen durchzuführen.

Zulässige Druckstöße \leq Prüfdruck. Der Nenndruck von Armaturen und von oberirdisch verlegten Druckrohrleitungen darf nicht überschritten werden.

2.5. Zusätzliche Forderungen zur hydraulischen Berechnung für die Gülleförderung

Für die Gülleförderung sind die Fließrichtungen festzulegen.

Für die Gülleförderung sind die Druckverluste zu ermitteln, die Mindestfließgeschwindigkeiten einzuhalten und die kritischen Ablagerungsgeschwindigkeiten nicht zu unterschreiten. Zur Temperaturkorrektur der Fließkennwerte sind für den Winterbetrieb 5°C und für den Sommerbetrieb 13°C zugrunde zu legen.

Für Gülleüberleitungen ist in Abhängigkeit von der Schwankungsbreite des TS-Gehaltes und unterschiedlicher Abnahmebedingungen ein Drucklinienplan zu erarbeiten und mit dem Fahrbe-

reich der Pumpen sowie dem Nenndruck der Druckrohrleitungen in Übereinstimmung zu bringen.

Bei der wechselseitigen Wasser-Gülle-Förderung ist für die Gülleförderung nachzuweisen, daß die erforderlichen Ablagerungsgeschwindigkeiten grundsätzlich nicht unterschritten werden. Ist für die Gülleförderung die Einhaltung der kritischen Ablagerungsgeschwindigkeiten mit allein technischen Maßnahmen nicht effektiv, sind neben technischen Maßnahmen technologische Betriebsbedingungen, die eine Ablagerung verhindern oder teilweise abgelagerte Inhaltsstoffe wieder beiseiten, zu projektieren und in der Bedienungs-, Wartungs- und Instandhaltungsvorschrift vorzugeben.

Das können u.a. sein

- zweckbestimmte Betriebsweisen für die Dauer > 13 h mit der 1,3 bis 1,5fachen Mindestfließgeschwindigkeit in den betreffenden Rohrleitungsabschnitten
- Nachpumpen frischer Gülle in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt bei längeren Betriebspausen.

2.6. Prüfdruck

Der maximale Betriebsdruck (BD) ist der maximale Überdruck bei normalen Betriebsverhältnissen ohne die Berücksichtigung von Druckstößen. Bezugsbasis ist der saugseitig höchste Betriebswasserstand.

Anmerkung

Bei automatisch gesteuerten Pumpstationen ist der maximale Überdruck in der Rohrleitung der Ausschaltdruck der Hilfspumpe oder der Hauptpumpe. Bei handgesteuerten Pumpstationen tritt der maximale Überdruck in der Rohrleitung bei Förderung gegen geschlossenen Schieber auf.

Prüfdruck

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| - allgemein | BD . 1,5 |
| - für AZ-Rohre mit $P_N = 0,6$ MPa | BD . 1,66 |

Der Prüfdruck ist strang- und abschnittsweise unter Beachtung von Tiefpunkten der Druckrohrleitung im Projekt vorzugeben. Die Festlegung der Prüfstrecken hat unter Beachtung der Prüfbedingungen nach TGL 6466/05 zu erfolgen.

2.7. Konstruktionsgrundsätze

2.7.1. Verlegetiefe

Mindestüberdeckung 0,8 m außer für Asbestzementrohre $P_N = 0,6$ MPa.

Für Asbestzementrohre $P_N = 0,6$ MPa sind Auflagerwinkel $\alpha > 160^\circ$ und Mindestüberdeckungen von 0,9 m, unter Verkehrsflächen 1,1 m einzuhalten.

Die Überdeckung von Winterleitungen nach TGL 23 425/03, Tabelle 6, jedoch mindestens 0,80 m; bei AZ-Rohren $P_N = 0,6$ MPa 0,90 m. Liegen wasserführende Teile von Armaturen flacher als die in TGL 23 425/03, Tabelle 6 angegebene Mindestüberdeckung, sind diese durch geeignete Dämmstoffe oder andere Maßnahmen zu schützen.

2.7.2. Rohrleitungsgefälle

mindestens 0,1 %

2.7.3. Entlüftungen

Die Druckrohrleitungen sind so mit Entlüftungseinrichtungen auszurüsten, daß bei der Befüllung und der Beregnung die Entlüftung der Druckrohrleitung gewährleistet ist.

Hydrantenleitungen $\leq DN 400$ sind vorzugsweise über Hydranten zu entlüften. Bei Erfordernis sind zusätzlich Entlüftungsventile auf Hydrantenleitungen vorzusehen.

Für automatische Entlüftungen sind nachfolgende Mindestweiten der Anschlußstutzen einzuhalten:

150 mm für Rohrleitungen bis	D_N	200
200 mm für Rohrleitungen	$D_N >$	200 bis 300
250 mm für Rohrleitungen	D_N	400
300 mm für Rohrleitungen	$D_N >$	400 bis 800
400 mm für Rohrleitungen	$D_N >$	800

2.7.4. Schieber

Schieber sind nur dort anzuordnen, wo es zur Funktionssicherheit und aus technologischer Sicht erforderlich ist. Für Schieber in Rohrleitungen $D_N \geq 400$ sind für die Handbedienung Getriebe vorzusehen.
In Druckrohrleitungen für die Gülleförderung sind die Schieber unmittelbar an den Abzweigen anzuordnen.
Die Schieberstandorte sind sichtbar zu markieren.

2.7.5. Hydranten

Nennweiten der Hydranten für rollbare Regnerleitungen mit Arbeitsbreiten bis 300 m = $D_N 100/125$, über 300 m = $D_N 150$ und für alle weitere Berechnungstechnik nach Angaben des Herstellers.
Die Hydrantenabstände für rollbare Regnerleitungen sind vorzugsweise mit dem dreifachen Vorschub anzuordnen.
Endhydranten zur Verregnung von Gülle sind über Rohrkrümmer an die Druckrohrleitungen anzuschließen.
Die Hydranten sind sichtbar zu markieren.

2.7.6. Widerlager

Auswahl und Anordnung der Widerlager nach TGL 92-046

2.7.7. Kreuzungen und Näherungen von unterirdischen Versorgungsleitungen

Bei Kreuzung und Näherung < 20 m mit Versorgungsleitungen aller Rechtsträger und mit Verkehrsanlagen sind die Druckrohrleitungen mit Warnbändern nach TGL 23 425/02 zu schützen. Mindestabstände nach TGL 23 425/02 und für Starkstromkabel zusätzlich nach TGL 200-0612/02 Verlegetiefe unter Verkehrsanlagen nach TGL 23 425/03.

2.7.8. Zusätzliche Forderungen für die Gülleförderung

Der Umfang an Doppelleitungen zur Realisierung der kombinierten wechselseitigen Gülle- und Wasserverregnung ist zu minimieren. Sind Doppelleitungen erforderlich, dann sind die Knotenpunkte so auszubilden, daß bei der Wasserförderung beide Druckrohrleitungen genutzt werden können.

3. TECHNISCHE FORDERUNGEN PUMPSTATION UND ENTNAHMEBAUWERKE

nach TGL 6466/04

Hinweise

Ersatz für TGL 6466/03 Ausg. 3.80 und für TGL 6466/06 Ausg. 12.78

Änderungen: Allgemeine Festlegungen wesentlich erweitert und aktualisiert; Technische Forderungen Rohrnetz aktualisiert.

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:
TGL 6466/01, /04 und /05; TGL 18 720;
TGL 18 771/01 und /02; TGL 18 790; TGL 18 791/01 und /02; TGL 22 896/04 und /08; TGL 23 425/02 und /03; TGL 24 198/02; TGL 24 345; TGL 24 346;
TGL 24 348/01 bis /03; TGL 28 726/05;
TGL 33 408/01 und /02; TGL 39 477/01, /03 und /04; TGL 42 200/06; TGL 92-046; TGL 200-0612/02; TGL 200-0614/24 einschließlich 1. Änderung

Rohrleitungen aus Stahl; Bitumenschuttschichten; Außenschutz $D_N 50$ bis $D_N 3000$; Innenschutz $D_N 300$ bis $D_N 3000$ siehe TGL 7534

Plaste; Polyvinylchlorid (PVC); PVC-H-Rohre Typ 100; Technische Lieferbedingungen siehe TGL 11 689/03

Druckwasser-Rohrleitungen; Gußeiserne Rohre; Muffendruckrohre aus Gußeisen mit Lamellengraphit (GGL) Nenndruck 1 und 1,6 MPa (ND 10 und 16) siehe TGL 14 389/01

Druckwasser-Rohrleitungen aus Gußeisen mit Lamellengraphit (GGL); Gußeisen mit Lamellengraphit (GGL); Gußeiserne Formstücke; Übersicht siehe TGL 14 390/01

Schmelzgeschweißte Stahlrohre; Außendurchmesser 219 bis 2020 mm siehe TGL 27 603/01 und /02

Gesundheits- und Arbeitsschutz, Brandschutz; Meliorationsbauarbeiten; Allgemeine Festlegungen siehe TGL 30 129

-; Aufbereitung und Verwertung von Gülle; Allgemeine Festlegungen siehe TGL 30 130

-; Produktion pflanzlicher Erzeugnisse; Betreiben von Beregnungsanlagen siehe TGL 30 121/02

Beregnungsmaschinen; Hauptabmessungen und Parameter für rollbare Regnerleitungen Typ RR 125 siehe TGL 35 895

Flurmeliorationen; Grundsätze siehe TGL 42 200/02

-; Schutz des Ackerlandes vor Erosion siehe TGL 42 200/03

Schmelzgeschweißte Stahlrohre mit Zementmörtel - Innenauskleidung; $D_N 200$ bis $D_N 1200$ siehe TGL 42 308

Druckrohrleitungen der Wasserversorgung; Druckstoß; Berechnungsgrundlagen siehe WAPRO 1.31. Werkstandard: VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft

Wasserverteilung Wasserleitungen; Lüftungsanlagen; Bemessung und Anordnung siehe WAPRO 1.13. Werkstandard VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft

Statik der Rohrleitungen; Asbestzementrohre; Häufigkeitsfälle siehe WAPRO 5.37/02 Werkstandard VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft

Hinweise zur Gülleüberleitung, Wissenschaftlich-technische Information für das Meliorationswesen, Heft 71, Herausgeber: VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde, 1984

Musterdokumentation für die Bedienungs-, Wartungs- und Instandhaltungsvorschrift von Beregnungsanlagen, VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde, 1981

Widerlager für erdverlegte Druckrohrleitungen in Beregnungsanlagen siehe PROJEKT 08, Arbeitsblatt des EGV Meliorationen, Erzeugnisgruppe Projektierung

Klarwasserberegnungsanlagen; Rohrreibungsverluste für Schnellkupplungs-Rohrleitungen siehe PROJEKT 12, Arbeitsblatt des EGV Meliorationen, Erzeugnisgruppe Projektierung

Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen; Kathodischer Innenschutz durch Aktivnanoden siehe PROJEKT 14/01 bis /05, Arbeitsblatt des EGV Meliorationen, Erzeugnisgruppe Projektierung

Korrosionsschutz; Kathodischer Korrosionsschutz siehe PROJEKT 2-19/01 bis /04, Arbeitsblatt des EGV Meliorationen, Erzeugnisgruppe Projektierung

Für Sonderregelungen zum Schutz vor Inkrustierung wird eine Konsultation mit dem Institut für Biotechnologie Potsdam und/oder dem VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde, Abteilung Abwasser und Gülleverwertung in Magdeburg, empfohlen.

Bearbeiter: VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde