Die Küste, 20 (1970), 62-72

Empfehlung für Richtlinien für Verlegung und Betrieb von Leitungen im Bereich von Hochwasserschutzanlagen

Küstenausschuß Nord- und Ostsee, Arbeitsgruppe „Versorgungsleitungen im Bereich von Hochwasserschutzanlagen"

Summary

Pipe lines and cables in earth dikes were the reason that during the very heavy storm surge of February 1962 damages on dikes originated from wave action or were widened. To prevent such damages in the future regulations had to be set up to the subject of proper installation of pipe lines transporting water, oil, gas, and electric and telephone cables crossing dikes built of earth or solid matter. Administrative directions and technical instructions for planing, design, construction, and operation of pipe lines and cables are fixed in this recommendations worked out by a committee of experts of the „Küstenausschuß Nord- und Ostsee".

Inhalt

A. Allgemeine Bestimmungen 63
1. Begriffsbestimmungen 64
1.1 Hochwasserschutzanlage 64
1.2 Leitungen 64
2. Deichrechtliche Genehmigung 64
2.1 Allgemeines 64
2.2 Genehmigungsbehörden 64
2.3 Unterlagen für den Genehmigungsantrag 64
2.4 Allgemeine Auflagen und Bedingungen 65
3. Bauausführung 65
3.1 Bauzeit 65
3.2 Bedingungen 65
4. Bauabnahme und Inbetriebnahme 66
5. Gewährleistung 66
6. Betriebsüberwachung 67
7. Außerbetriebsetzung 67
B. Technische Bestimmungen
1. Linienführung von Leitungen in Hochwasserschutzanlagen 67
1.1 Linienführung im Grundriß 67
1.2 Linienführung im Querschnitt 68
2. Sicherheitsanforderungen und Bemessung
2.1 Sicherheitsanforderungen 68
2.2 Bemessung 69
3. Bauliche Grundsätze und konstruktive Gestaltung 69
3.1 Allgemeines 69
3.2 Einbau von Schutzrohren und Sammelkanälen 69
3.3 Manschetten (Dichtungsschürzen) 70
3.4 Dichtungen zwischen Transport- und Schutzrohr 70
3.5 Schächte 70
3.6 Absperrorgane 70
4. Werkstoffe 71
4.1 Allgemeines 71
4.2 Rohre 71
4.2.1 Stahlrohre und duktile Gußrohre 71
4.2.2 Stahlbetonrohre 71

Die Küste, 20 (1970), 62-72

4.2.3 Kunststoffrohre 71
4.3 Dichtungen zwischen Transport- und Schutzrohr 72
4.4 Manschetten (Dichtungsschürzen) 72
Anhang: Deichgesetzliche Nachweise 72

Vorbemerkung[1])

Leitungen in Erddeichen waren in der Februarsturmflut 1962 mehrfach die Ursache dafür, daß Schäden an Deichen entstanden oder sich ausweiteten. Aufgrabungen zur Verlegung von Leitungen und Durchsickerung des sie umgebenden Bodens bilden nach den damaligen Beobachtungen Gefahren, denen es durch die Beachtung technischer Regeln für Bau und Betrieb von Leitungen zu begegnen gilt, sofern es sich nicht überhaupt vermeiden läßt, Leitungen innerhalb des Bereiches vorhandener oder geplanter Hochwasserschutzanlagen zu verlegen.

Aus der Forderung, künftig derartige Gefahren zu vermindern und Schäden möglichst zu vermeiden, entstand die Notwendigkeit, „Richtlinien für Verlegung und Betrieb von Leitungen im Bereich von Hochwasserschutzanlagen" aufzustellen. Sie wurde noch verstärkt durch den in den letzten Jahren einsetzenden Bau von zahlreichen Flüssigkeits- und Gasleitungen mit großem Durchmesser, welche die Hochwasserschutzanlagen an der Küste und den Tideflüssen kreuzen. Als Transportleitungen für die übergebietliche Versorgung berühren diese häufig mehrere Küstenländer.

Auf das jeweilige Landesrecht der Küstenländer Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein ist im Teil A „Allgemeine Bestimmungen" hingewiesen. Im Teil B „Technische Bestimmungen" sind die technische Gestaltung und die Sicherheitsanforderungen für Leitungen in Hochwasserschutzanlagen behandelt.

A. Allgemeine Bestimmungen

Leitungen in Hochwasserschutzanlagen können nur aus unabdingbaren versorgungstechnischen Gründen gestattet werden; wirtschaftliche Gesichtspunkte allein rechtfertigen nicht die Verlegung von Leitungen in Hochwasserschutzanlagen.

Die Richtlinien sind zu beachten, wenn im Bereich einer Hochwasserschutzanlage der Hauptdeichlinie Leitungen zu verlegen, zu betreiben, zu unterhalten, zu erneuern, zu verändern oder zu beseitigen sind. In Planfeststellungsverfahren und bei deichrechtlichen Genehmigungen sind diese Richtlinien nach Maßgabe der geltenden Rechtsvorschriften und -grundsätze zu berücksichtigen.

---

[1]) Für die Bearbeitung der nachstehenden Empfehlungen, die von den jeweiligen Landesbehörden als Richtlinien eingeführt werden sollen, wurde vom „Küstenausschuß Nord- und Ostsee" ein Arbeitskreis berufen, dem angehörten:

Baudirektor KRAMER (Leiter des Arbeitskreises)	Aurich	Dipl.-Ing. METZLER	Hamburg
		Dipl.-Ing. PETERSOHN	Aurich
Baudirektor KÜBLER	Hamburg	Regierungsbaudirektor Dr.-Ing. RODLOFF	Kiel
Regierungsdirektor a. D. Dr.-Ing. LÜDERS	Hannover	Baudirektor TRAEGER	Bremen

Allen Dienststellen, Verbänden und Firmen, die durch Beratung und Stellungnahme den Arbeitskreis unterstützt und gefördert haben, sei an dieser Stelle gedankt.

Die Küste, 20 (1970), 62-72

Bei Hochwasserschutzanlagen, die nicht Hauptdeiche sind (2. Deichlinie), können geringere, als in diesen Richtlinien enthaltene, Anforderungen gestellt werden.

1. Begriffsbestimmungen

1.1 Hochwasserschutzanlage

Der Begriff „Hochwasserschutzanlage" mit ihren Bestandteilen und ihrem Zubehör richtet sich nach dem jeweiligen Landesrecht (1)[2]), (2), (3), (4).

1.2 Leitung

Unter dem Begriff „Leitung" werden hier Rohrleitungen für feste, flüssige und gasförmige Stoffe sowie Kabel einschl. der Schutzrohre und aller zugehörigen Teile und Anlagen im Bereich der Hochwasserschutzanlagen verstanden (5).

2. Deichrechtliche Genehmigung

2.1 Allgemeines

Für jede im Bereich einer Hochwasserschutzanlage zu verlegende, zu erneuernde, zu verändernde oder zu beseitigende Leitung ist eine deichrechtliche Genehmigung erforderlich. Sie beinhaltet die bauliche Gestaltung, die Bauausführung und die Betriebsweise mit allen kennzeichnenden Daten.

Die Genehmigung wird gemäß den landesgesetzlichen Bestimmungen und unter Berücksichtigung dieser Richtlinien erteilt (6), (7), (8), (9). Ein Planfeststellungsbescheid ersetzt gegebenenfalls die Genehmigung.

2.2 Genehmigungsbehörden

Land Bremen:	Die Wasserbehörde
Land Hamburg:	Die Baubehörde
Land Niedersachsen:	Der Regierungs- bzw. Verwaltungspräsident
Land Schleswig-Holstein:	Der Landrat als Deichbehörde

2.3 Unterlagen für den Genehmigungsantrag

Dem Antrag sind beizufügen:

a) Erläuterungsbericht mit Bauzeitenplan. (Beim Aufstellen des Bauzeitenplans ist eine angemessene Zeit für außerordentliche Erschwernisse hinzuzurechnen.)
b) Übersichtsplan.
c) Lageplan der Leitung im Bereich der Hochwasserschutzanlage.

---

[2]) S. Anhang: Deichgesetzliche Nachweise.

Die Küste, 20 (1970), 62-72

d) Ausführungszeichnungen mit Höhenangaben – auf NN bezogen –, aus denen alle technischen Einzelheiten (vgl. Teil B) und der Querschnitt der Hochwasserschutzanlage hervorgehen.
e) Berechnungen im notwendigen Umfang.
f) Weitere Unterlagen auf Anforderung der Genehmigungsbehörde.

2.4 Allgemeine Auflagen und Bedingungen

Mit den Bauarbeiten im Bereich der Hochwasserschutzanlagen darf erst begonnen werden, wenn der Genehmigungsbescheid oder der sonstige Gestattungsakt unanfechtbar oder für sofort vollziehbar erklärt worden ist.

Für die Erfüllung der geforderten Auflagen kann von der Genehmigungsbehörde die Leistung einer Sicherheit nach den Vorschriften des BGB verlangt werden. Die Sicherheitsleistung wird nach Abnahme der Bauarbeiten bzw. nach Ende der Gewährleistungsfrist auf Antrag des Genehmigungsinhabers freigegeben.

Außer den in der Genehmigung enthaltenen Auflagen und Bedingungen sind beim Bau von Leitungen im Bereich einer Hochwasserschutzanlage besonders auch die in den Bauordnungen der Länder – soweit zutreffend – enthaltenen allgemeinen Anforderungen zu beachten.

Die privatrechtlichen Verhältnisse bleiben durch die Genehmigung oder den sonstigen Gestattungsakt unberührt.

Sämtliche beim Bau von Leitungen verwendeten Hilfseinrichtungen, wie Baugrubenumschließungen (Spundwände), Schalungselemente, Rohrleitungen (zur Wasserhaltung) usw., dürfen nicht im Bereich der Hochwasserschutzanlage verbleiben, sofern das im Genehmigungsbescheid nicht ausdrücklich gestattet oder verlangt ist.

Von der Genehmigung darf nicht abgewichen werden; Änderungen bedürfen einer erneuten Genehmigung (siehe Teil A, 2.1).

Wenn der Hochwasserschutz es erfordert, müssen Leitungen geändert, außer Betrieb gesetzt und ganz oder teilweise beseitigt werden. Entstehende Kosten gehen zu Lasten des Genehmigungsinhabers (10).

3. Bauausführung

3.1 Bauzeit

Bauarbeiten im Bereich von Hochwasserschutzanlagen dürfen nicht vor dem 15. April begonnen werden und müssen grundsätzlich bis zum 31. August desselben Jahres beendet sein.

Der Baubeginn muß der in der Genehmigung genannten Stelle, die in der Regel auch die Bauarbeiten überwacht, mindestens 14 Tage vorher schriftlich angezeigt werden (11).

3.2 Bedingungen

Der Genehmigungsinhaber hat vor Baubeginn die Leitungstrasse örtlich abzustecken und von der bauaufsichtsführenden Stelle abnehmen zu lassen. Ferner hat der Genehmigungsinhaber, wenn in der Genehmigung gefordert, einen auf NN bezogenen Höhenbolzen zu setzen. Absteckline und Höhenbolzen sind auch während der Bauzeit zu erhalten und gegen Ver-

Die Küste, 20 (1970), 62-72

schiebung zu sichern. Die Linienführung ist vom Genehmigungsinhaber nach Beendigung der Bauarbeiten im Einvernehmen mit der Genehmigungsbehörde dauerhaft zu vermarken.

Der Genehmigungsinhaber hat dafür zu sorgen, daß alle sich auf das Bauvorhaben beziehenden Genehmigungsunterlagen (beglaubigte Mehrfertigungen) und evtl. Arbeitsanweisungen auf der Baustelle vorhanden sind. Ein Bautagebuch muß ordnungsgemäß geführt werden.

Unabhängig von etwaigen Weisungen der Genehmigungsbehörde hat der Genehmigungsinhaber während der Bauzeit alle Maßnahmen zu treffen, um den Baustellenbereich gegen Hochwasser zu schützen. Ist die Deichsicherheit durch erhöhte Wasserstände während der Bauzeit gefährdet, haben der Genehmigungsinhaber und der Bauausführende zur Deichverteidigung für den Bereich der Baustelle bereitzustehen.

In allen Fragen der Deichsicherheit müssen besonders die Weisungen der Genehmigungsbehörde oder des von ihr mit der Überwachung Beauftragten befolgt werden.

Die Genehmigungsbehörde kann nach Maßgabe der geltenden Rechtsvorschriften und Rechtsgrundsätze auch nachträglich zusätzliche Auflagen festsetzen, um Gefahren für die Deichsicherheit zu vermeiden.

4. Bauabnahme und Inbetriebnahme

Jede Leitung und die damit zusammenhängenden Bauarbeiten müssen behördlich und – soweit erforderlich – durch andere zuständige Stellen (TÜV u. ä) abgenommen werden, und zwar jeweils zu einem Zeitpunkt, der eine einwandfreie technische Beurteilung ermöglicht (11).

Bei der Abnahme des gesamten Bauvorhabens sind – sofern gefordert – vom Genehmigungsinhaber die Prüfungszeugnisse einzelner Bauteile vorzulegen.

Zu prüfen sind besonders

a) die Umhüllung von Stahlrohren vor dem Einbau der Rohre auf einwandfreien Zustand mit einem elektrischen Hochspannungs-Isolations-Prüfgerät bei einer Spannung von mindestens 20 kV oder mit einem gleichwertigen Prüfverfahren,
b) die Wirksamkeit eines kathodischen Korrosionsschutzes durch einen Sachverständigen (z. B. TÜV),
c) sämtliche bei der Verlegung von Stahlrohren anfallenden Schweißnähte (Durchstrahlung, Durchschallung o. ä.) und
d) die Dichtigkeit und Festigkeit einer Rohrleitung mittels einer Druckprobe.

Von jeder Abnahme ist eine Niederschrift zu fertigen und vom Genehmigungsinhaber gegenzuzeichnen.

Der Genehmigungsbehörde sind vom Genehmigungsinhaber Bestandspläne zu übergeben. Auch vorher genehmigte Abweichungen von der Materialart und -güte, den Wanddicken, dem äußeren und inneren Durchmesser, dem Nenndruck, dem Prüfdruck, dem Korrosionsschutz usw. müssen angegeben werden.

Bei der Abnahme festgestellte Mängel müssen unverzüglich beseitigt werden.

Grundsätzlich dürfen nur endgültig abgenommene Anlagen in Betrieb genommen werden.

5. Gewährleistung

Der ordnungsgemäße Zustand der Hochwasserschutzanlage (Deich) ist bis zwei Jahre nach der Abnahme vom Genehmigungsinhaber zu gewährleisten. Nachbesserungen müssen – notfalls auch wiederholt – auf Anforderung der Genehmigungsbehörde unverzüglich vorgenommen werden (Sicherheitsleistung siehe Teil A, 2.4).

Die Küste, 20 (1970), 62-72

6. Betriebsüberwachung

Der Genehmigungsinhaber hat seine Anlagen stets im genehmigten Zustand zu erhalten. Die Funktionsfähigkeit ist auf Anforderung jederzeit nachzuweisen.

Der Genehmigungsinhaber hat Mängel und Schäden an seiner Anlage sofort abzusichern, der Genehmigungsbehörde unverzüglich anzuzeigen und nach Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde ohne Verzug zu beseitigen. Andernfalls können sie nach Maßgabe der Rechtsvorschriften durch Ersatzvornahme behoben werden.

Der Genehmigungsinhaber muß bei der Abnahme angeben, wie und durch wen die Leitung kurzfristig abgesperrt bzw. stromlos gemacht werden kann; Veränderungen sind umgehend mitzuteilen.

Die Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes von Leitungen aus Stahl ist mindestens jährlich zu prüfen (Messung des Rohr-Boden-Potentials).

7. Außerbetriebsetzung

Der Genehmigungsinhaber hat die vollständige oder teilweise Stillegung einer Leitung der Genehmigungsbehörde innerhalb eines Monates mitzuteilen.

Wird die Genehmigung widerrufen, kann die Genehmigungsbehörde unter Auflagen fordern, daß die Leitung innerhalb einer angemessenen Frist vollständig oder teilweise beseitigt und/oder anders ein ordnungsgemäßer Zustand der Hochwasserschutzanlage wiederhergestellt wird (12).

B. Technische Bestimmungen

1. Linienführung von Leitungen in Hochwasserschutzanlagen

1.1 Linienführung im Grundriß

Leitungen dürfen innerhalb der Grenzen von Hochwasserschutzanlagen grundsätzlich nicht parallel zu diesen verlegt werden. Ist ein Kreuzen der Hochwasserschutzanlage unvermeidbar, müssen die Leitungen möglichst rechtwinklig zu deren Achse liegen.

Leitungsnetze vor und hinter der Hochwasserschutzanlage sind voneinander getrennt anzuordnen und nur dort zu verbinden, wo es unbedingt notwendig ist. Das Zusammenlegen verschiedenartiger Leitungen (Sammelkanäle) kann verlangt werden (siehe Teil B, 3.2).

Innerhalb des Deichkörpers sind bei Leitungen folgende lichte Mindestabstände untereinander einzuhalten:

0,2 m bei Kabelleitungen bis 100 mm Durchmesser
1,0 m bei Leitungen mit einem Durchmesser bis 300 mm
2,0 m bei Leitungen mit einem Durchmesser über 300 mm

Diese Abstände gelten nicht für Leitungen oberhalb des Deichkörpers und in Sammelkanälen.

15,0 m sind als Mindestabstand der Leitungen zu Anlagen in der Hochwasserschutzanlage (Siele, Schöpfwerk u. ä.) einzuhalten.

Die Untergrundverhältnisse, besonders die Setzungsempfindlichkeit einer Bodenschichtung, können zu einer Abweichung von der geplanten Trasse zwingen.

Die Küste, 20 (1970), 62-72

1.2 Linienführung im Querschnitt

Leitungen können oberhalb (Abb. 1) oder innerhalb des Deichkörpers (Abb. 2) oder im Deichuntergrund angeordnet werden (Abb. 3). Im Einzelfall ist zu prüfen, welche Art der Leitungsführung zweckmäßig ist. Dabei sind die Untergrundverhältnisse, die Art der Leitung, des Fördergutes und der Hochwasserschutzanlage zu berücksichtigen.

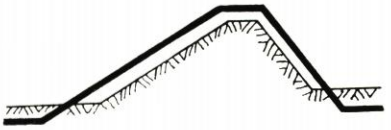

Abb. 1

Abb. 2

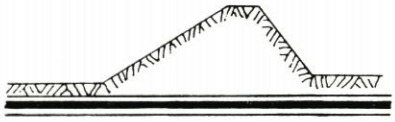

Abb. 3

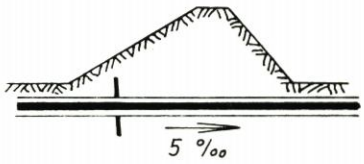

Abb. 4

Abb. 5

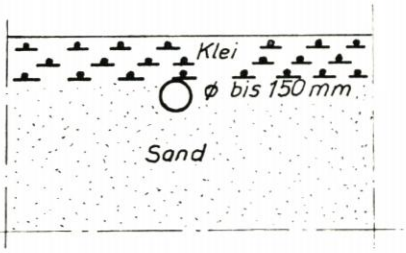

Abb. 6

Abb. 1–6. Schematische Darstellung der Lage von Leitungen

2. Sicherheitsanforderungen und Bemessung

2.1 Sicherheitsanforderungen

Die Rohrlängen sind so zu wählen, daß im Kreuzungsbereich möglichst wenige Verbindungen notwendig sind; diese dürfen nicht zu einer Schwächung der Leitung führen. Dichtungen müssen alterungsbeständig sein. Leitungen sind korrosionsfest zu gestalten.

Leitungen oberhalb des Deichkörpers sind zu dessen Schutz gegen Schäden durch Austreten von Gas oder Flüssigkeiten aus der Leitung auf einer ausreichend breiten und dicken Dichtung zu verlegen (Abb. 5). Dafür geeignet sind: Verbundpflaster mit plastischem Fugenverguß, Asphaltbetondecke o. ä. Die Erdüberdeckung einer derartigen Leitung ist mit einer Neigung von 1 : 20 an das Deichprofil anzugleichen (Abb. 5).

Die Küste, 20 (1970), 62-72

Leitungen innerhalb des Deichkörpers dürfen aus Gründen der Deichsicherheit nur bis zu einem Durchmesser von 150 mm zugelassen werden, müssen mindestens 1,0 m Überdeckung aufweisen und bei Deichen mit Sandkern stets unterhalb der Abdeckung verlaufen. Noch tiefer dürfen sie jedoch nur verlegt werden, wenn es aus anderen Gründen (z. B. Frostsicherheit) zwingend notwendig ist (Abb. 6). Die Leitungen müssen genügend flexibel sein, um Bewegungen des Deichkörpers folgen zu können. Sie sollen im Bereich der Hochwasserschutzanlage aus einem Stück bestehen. Wenn auf ein Schutzrohr verzichtet wird, ist die Wandstärke der Rohrleitung zu erhöhen (siehe Teil B, 2.2).

Im Deichuntergrund sind die Leitungen in Schutzrohren zu verlegen; dadurch wird im allgemeinen ein Auswechseln der Transportrohre und Kabel ohne Beeinträchtigung der Deichsicherheit möglich. Schutzrohre bieten bei Undichtigkeiten des Transportrohres Sicherheit gegen Eindringen des Fördergutes in den Deichkörper.

2.2 Bemessung

Leitungen in Hochwasserschutzanlagen sind so auszubilden, daß sie Erd- und Wasserdruck, Verkehrslasten, Kräfte infolge von Bodenbewegungen und Auftrieb sowie den ungünstigsten Innendruck nach den für die anschließenden Strecken geltenden Bestimmungen und Vorschriften schadlos aufnehmen können.

Die Sicherheit des Leitungsteiles innerhalb der Grenzen einer Hochwasserschutzanlage ist gegenüber den anschließenden Leitungsstrecken um mindestens 25 % zu erhöhen.

Bei Flüssigkeitsleitungen ist die Sicherheit gegen Druckstoßbelastung nachzuweisen.

Bestehen Unsicherheiten über die Größe entlastender Annahmen, so sind diese bei der Bemessung unberücksichtigt zu lassen.

3. Bauliche Grundsätze und konstruktive Gestaltung

3.1 Allgemeines

Zur Überwachung der Dichtigkeit von Leitungen mit Schutzrohr sind binnendeichs grundsätzlich Schächte anzuordnen (ausgenommen Gasleitungen). Wenn Schächte fehlen, sind Standrohre zur Abführung austretenden Fördergutes vorzusehen, die 1,0 m über Gelände enden. Um wassergefährdende Medien schadlos abzuleiten, sind Sondermaßnahmen erforderlich.

Die Dichtigkeit des Schutzrohres muß prüfbar sein; von außen eingedrungenes Wasser muß ohne Schwierigkeiten festgestellt werden können.

Bei Flüssigkeits- und Gasleitungen sind binnen- und erforderlichenfalls auch außendeichs Absperrorgane anzuordnen.

An Leitungen im Deichuntergrund sind zur Verlängerung des Sickerweges grundsätzlich Manschetten anzubringen (Abb. 4).

3.2 Einbau von Schutzrohren und Sammelkanälen

Erddeiche dürfen wegen der Gefahr der Hohlraumbildung auf keinen Fall durchbohrt werden. Auch Stoßbohrverfahren sind unzulässig.

Beim Durchpressen ist Hohlraumbildung durch besondere Sorgfalt zu vermeiden. Der Boden darf nur jeweils bis 1,0 m hinter der Preßschneide entfernt werden. Die Preßbaugrube ist grundsätzlich binnendeichs anzuordnen.

Die Küste, 20 (1970), 62-72

Bei einer Leitung im Deichuntergrund ist das Schutzrohr mit einem Gefälle von mindestens 5 ‰ nach binnendeichs zu verlegen (Abb. 4). Schutzrohre sind auch außerhalb der Hochwasserschutzanlage in einem bestimmten Bereich fortzuführen, der im Einzelfall von der Genehmigungsbehörde festgelegt wird.

Die Schutzrohre sind wie die Transportrohre zu bemessen (siehe Teil B, 2.2).

Sollen mehrere (auch verschiedenartige) Leitungen in nicht allzu großem Abstand voneinander die Hochwasserschutzanlage kreuzen, kann die Genehmigungsbehörde die Zusammenlegung in einem Sammelkanal anordnen. Vom Antragsteller sind ausreichende Reserven vorzusehen.

3.3 Manschetten (Dichtungsschürzen)

Zur Verlängerung des Sickerweges sind senkrecht zu den Schutzrohren Manschetten anzubringen. Sie müssen ausreichend groß sein und wasserdicht am Schutzrohr anliegen.

Ist mit größeren unterschiedlichen Bewegungen zu rechnen, muß die Verbindung flexibel ausgebildet werden.

3.4 Dichtungen zwischen Transport- und Schutzrohr

Das Schutzrohr ist außendeichs so gegen das Transportrohr zu dichten, daß

a) bei einem Wasserdruck von 10 m Wassersäule kein Außenwasser in das Schutzrohr eindringt,
b) der größte Betriebsdruck des Transportrohres aufgenommen werden kann,
c) Transport- und Schutzrohr sich den Veränderungen des Untergrundes anpassen können, ohne daß die Dichtung durchlässig wird und
d) Transportrohre und Kabel ohne Veränderungen am Schutzrohr ausgewechselt werden können.

Binnendeichs ist bei Flüssigkeits- und Gasleitungen eine Vorrichtung anzubringen, durch die das bei Leckage des Transportrohres ins Schutzrohr eingedrungene Medium schadlos austreten kann (siehe Teil B, 3.1). Das gleiche gilt für sämtliche Leitungen bei Leckage des Schutzrohres.

Das Ende des Schutzrohres muß für Prüfungszwecke abdichtbar sein, sofern es nicht schon für die ständige Leitungsüberwachung in gleicher Weise benutzt wird.

3.5 Schächte

Bei Schächten ist sicherzustellen, daß das evtl. eingedrungene Medium festgestellt und schadlos abgeleitet wird.

In Schächten von Leitungen für wassergefährdende Flüssigkeiten ist zusätzlich eine Alarmanlage erforderlich, die das Austreten des Fördergutes meldet.

Sind Schächte besonderen Belastungen ausgesetzt, so sind Festigkeit und Standsicherheit nachzuweisen. Dabei sind Längenänderungen und Verdrehung der Leitungen zu berücksichtigen.

Schächte müssen wasserdicht und frostbeständig sein.

3.6 Absperrorgane

Bei Flüssigkeits- und Gasleitungen sind binnendeichs und erforderlichenfalls auch außendeichs Absperrorgane vorzusehen. Diese sollen etwa 10 m bis 50 m von der Grenze der Hochwasserschutzanlage entfernt liegen.

Die Küste, 20 (1970), 62-72

Sowohl motorisch betriebene als auch von Hand zu bedienende Absperrorgane sind durch sorgfältige Wartung stets voll funktionstüchtig zu halten. Dazu können Probeläufe in regelmäßigen Abständen von der Genehmigungsbehörde angeordnet werden. Die Lage der Absperrorgane ist oberirdisch kenntlich zu machen. Eine Bedienung durch Unbefugte ist mittels entsprechender Vorkehrungen zu verhindern.

4. Werkstoffe

4.1 Allgemeines

Für alle Einbauteile dürfen nur Stoffe verwendet werden, die nach amtlicher Prüfung zugelassen sind oder für die eine ausreichende Erprobung nachgewiesen werden kann.

Betonfertigteile müssen ein anerkanntes Gütezeichen tragen.

Für nicht korrosionsbeständige Teile ist ein einwandfreier Schutz vorzusehen und nachzuweisen.

Als Transport- und Schutzrohre können Stahlrohre, duktile Gußrohre, Stahlbetonrohre und Kunststoffrohre verwendet werden. Die Genehmigungsbehörde kann die Verwendung anderer geeigneter Materialien zulassen.

4.2 Rohre

4.2.1 Stahlrohre und duktile Gußrohre

Stahlrohre und duktile Gußrohre sind von außen und nötigenfalls von innen einwandfrei und auf Dauer gegen Korrosion zu schützen.

Die Genehmigungsbehörde behält sich vor, besondere Schutzmaßnahmen und im Einzelfall eine Stahlsorte oder -güte vorzuschreiben.

4.2.2 Stahlbetonrohre

Die Herstellerfirmen müssen der Güteüberwachung unterliegen.

Der Beton muß beständig gegen aggressives Wasser sein. Ungeachtet dessen sind Stahlbetonrohre bei der Verwendung in aggressiven Böden oder Wässern zusätzlich zu schützen.

Die Zahl der Stöße (Muffen) ist auf ein Minimum zu beschränken. Die Baulänge des Einzelrohres soll mindestens 3,0 m betragen.

4.2.3 Kunststoffrohre

Kunststoffrohre müssen beständig gegen Alterung, unzulässige Verformung und Versprödung sein. Sie müssen widerstandsfähig gegen aggressive Böden und Wässer sein sowie gegen Beschädigung durch Nagetiere und Zersetzung durch Mikroorganismen.

Die Eignung eines bestimmten Materials ist im Einzelfall zu prüfen (PE_h oder gleichwertiges).

Die Möglichkeit großer Baulängen ist voll auszunutzen.

4.3 Dichtungen zwischen Transport- und Schutzrohr

Dichtungen haben den Anforderungen gemäß Teil B 3.4 zu genügen und außerdem folgende Eigenschaften aufzuweisen:

Elastizität in Quer- und Längsrichtung zur Vermeidung von Rissen bei Rohrbewegungen sowie Dauerbeständigkeit auch bei aggressiven Böden und Wässern.

Die Funktion und Eignung der gewählten Dichtung ist sorgfältig zu prüfen.

4.4 Manschetten (Dichtungsschürzen)

Das Material muß beständig sein, um eine dauernde Wirkung zu erhalten. Geeignet als Manschetten sind Scheiben aus Stahl, Beton oder Kunststoff oder Dichtungsschürzen aus Asphalt, Klei oder Ton.

Anhang
Deichgesetzliche Nachweise

(1)	Bremen	§§ 106 bis 112 BrWG
(2)	Hamburg	§ 3a HWaG
(3)	Niedersachsen	§§ 2 bis 4, 23, 28, 29 NDG
(4)	Schleswig-Holstein	§§ 2 und 3 LVO über Deiche
(5)	Niedersachsen	§ 14 Abs. 1 Satz 1 NDG
(6)	Bremen	§ 109 BrWG
(7)	Hamburg	§§ 4a, 49, 55 HWaG
(8)	Niedersachsen	§ 15 NDG
(9)	Schleswig-Holstein	§ 6 Abs. 4 LVO über Deiche
(10)	Niedersachsen	§§ 4, 14, 15 NDG
(11)	Hamburg	§ 65 HWaG
(12)	Niedersachsen	§ 14 Abs. 3–5, § 15 Abs. 3 NDG