

Stand der Normung

Nach den Bestimmungen der Bauordnung [1] dürfen bauliche Anlagen nur errichtet werden, wenn die einwandfreie Beseitigung des Abwassers dauernd gesichert ist. Grundstücke, auf denen Abwasser anfallen und die an betriebsfähig kanalisiert Straßen liegen oder die von einer solchen Straße zugänglich sind, müssen an die öffentliche Entwässerung angeschlossen werden (Anschlusszwang). Der Anschlusszwang gilt nicht für Niederschlagswasser, wenn Maßnahmen zu dessen Rückhaltung oder Versickerung durch den Bebauungsplan festgesetzt oder genehmigt sind. Besondere Anforderungen ergeben sich für Abwässer, die unterhalb

Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene müssen durch automatisch wirkende Abwasserhebeanlagen oder durch Rückstauverschlüsse gegen Rückstau aus der Kanalisation gesichert werden. Welche Vorschriften zu beachten sind und wie der Stand der Normung ist, schildert unser Autor im ersten Teil seines Beitrages.

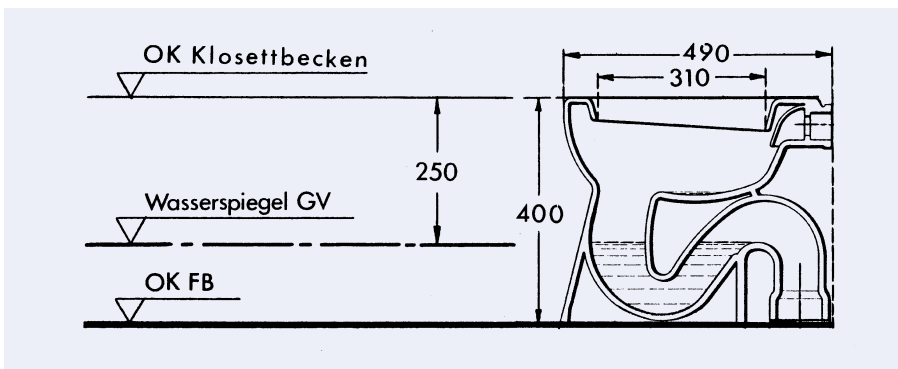


Bild 1 Ablaufstellen, deren Wasserspiegel im Geruchverschluss unterhalb der örtlich festgelegten Rückstauenebene liegt, sind gegen Rückstau zu sichern

Flächen, bei denen der Wasserspiegel im Geruchverschluss von Ablaufstellen unterhalb der örtlich festgelegten Rückstauenebene liegt. Beispielsweise befindet sich der Wasserspiegel des Geruchverschlusses von Klosettbecken etwa 250 mm unter Oberkante Klosettbecken (Bild 1). Eindeutig ist nicht die Oberkante des Fußbodens, sondern die Oberkante des Wasserspiegels im Geruchverschluss der anzuschließenden Entwässerungsgegenstände oder Abflüsse maßgebend. Für den Anschluss von Grundstücken an die öffentliche Kanalisation wird die Rückstauenebene von der örtlich zuständigen Behörde festgelegt. Liegen keine Angaben vor, gilt nach DIN EN 12056-4 [3] in ebenem Gelände die Straßenoberfläche an der Anschlussstelle als Rückstauenebene. Die Straßenoberfläche entspricht dabei nach Bild 2 der Dammkrone an der Anschlussstelle. Die Berliner Ausführungsvorschrift über die Ermittlung der Rückstauenebene [4] ist eine relativ genaue Bemessungsgrundlage. Die Höhe der Rückstauenebene ist da-

der Rückstauenebene anfallen und durch automatisch wirkende Abwasserhebeanlagen oder unter bestimmten Voraussetzungen durch Rückstauverschlüsse gegen Rückstau aus der öffentlichen Kanalisation zu sichern sind.

Rückstauenebene

Rückstauenebene ist die höchste Ebene, bis zu der das Wasser in einer Entwässerungsanlage bei Anschluss an die öffentliche Kanalisation ansteigen kann. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der Entwässerung tief liegender Räume oder

Entwässerung unterhalb der Rückstauenebene liegender Räume

Die Entwässerung tief liegender Räume und Niederschlagsflächen, die unterhalb der Rückstauenebene liegen und damit dem Rückstau aus der öffentlichen Kanalisation ausgesetzt sein können, erfordert nach den Bestimmungen der DIN 1986-100 [2] und DIN EN 12056-4 [3] einen Schutz gegen Rückstau. Rückstau tritt bei Umkehr der normalen Strömungsrichtung ein, d. h. wenn Abwasser entgegen dem Rohrgefälle in die Leitung zurück gedrückt wird. Ursache kann sein, wenn das Kanalnetz mit einem Vorfluter in Verbindung steht, der zeitweise Hochwasser führt. Häufiger tritt Rückstau bei Überlastung der Kanalisation, beispielsweise bei zu knapp dimensionierten Mischwasser- und Regenwasserkanälen und Überlastung durch Starkregen oder Verstopfungen ein.

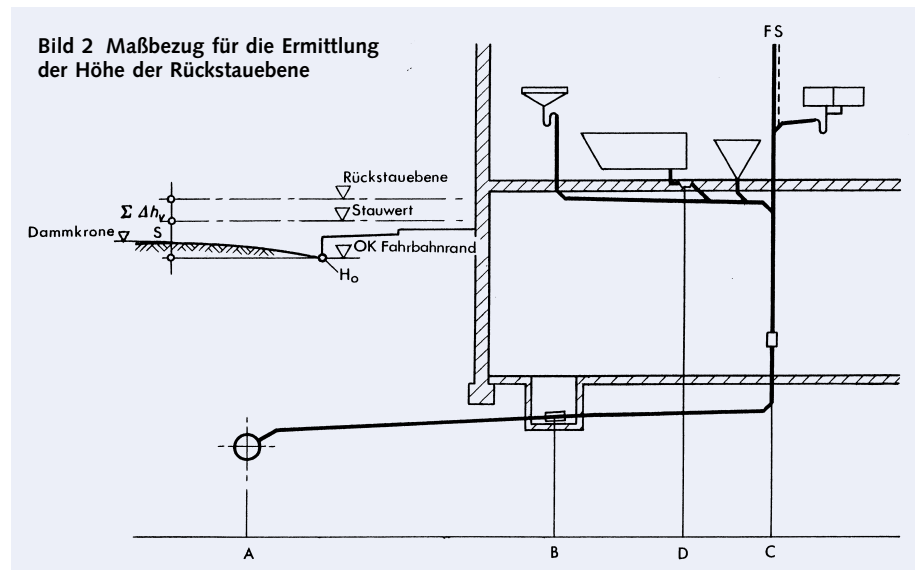


Bild 2 Maßbezug für die Ermittlung der Höhe der Rückstauenebene

nach für einen Ablauf so festzulegen, dass das Abwasser auch bei Rückstau in die öffentliche Kanalisation ausschließlich unter Einwirkung der Schwerkraft abläuft. Dafür gilt:

Die Rückstauenebene liegt um den fiktiven (angenommenen) Stauwert S und um den Fließhöhenverlust h_V über dem vor dem Grundstück an der Anschlussstelle befindlichen höchsten Fahrbahnrand (Bild 2 und 3). Der Stauwert S ist, wenn nicht im Einzelfall besondere Umstände vorliegen, wie folgt anzunehmen:

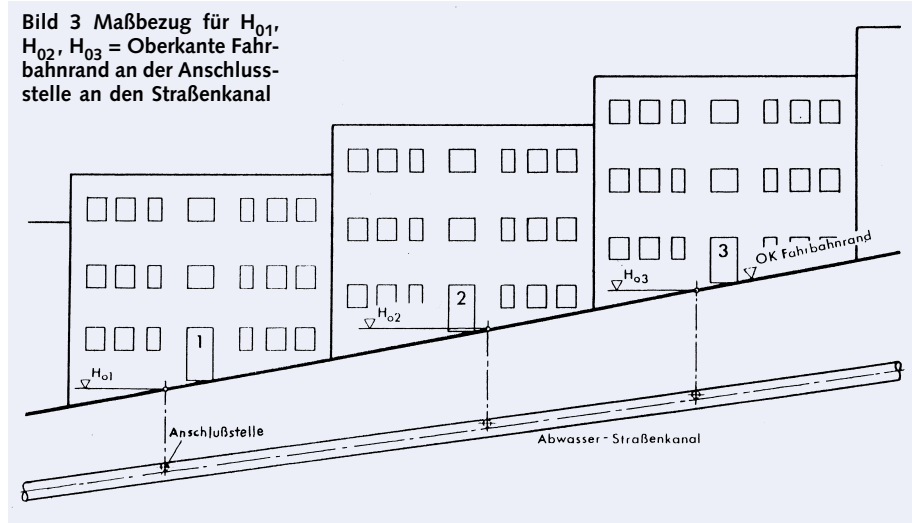
- a) $S = 0,25$ m bei Anschluss an einen öffentlichen Mischwasser- oder Regenwasserkanal;
- b) $S = 0,10$ m bei Anschluss an einen öffentlichen Schmutzwasserkanal.

Der Fließhöhenverlust h_V wird nach Gleichung 1 für den Fließweg vom Ablauf, für den die Rückstauenebene ermittelt werden soll, bis zum Hauskasten (dem ersten Reinigungsrohr auf dem Grundstück) ermittelt. Auszugehen ist von dem größten Abfluss, der für Schmutzwasser Q_{WW} , für den sogenannten Gesamtschmutzwasserabfluss Q_{tot} (Schmutzwasserabfluss Q_{WW} + Pumpenförderstrom Q_P einer Hebeanlage + Dauerabfluss Q_C), für den Regenwasserabfluss Q_R oder den Mischwasserabfluss Q_M zu ermitteln ist.

$$h_V = R \times l \text{ in mbar} \quad (1)$$

R Druckgefälle in mbar/m (entspricht dem Rohrsohlengefälle in mm/m $\times 10$)
 l Länge eines Leitungsabschnitts in m

Bild 3 Maßbezug für H_{01} , H_{02} , H_{03} = Oberkante Fahrbahnrand an der Anschlussstelle an den Straßenkanal



Da bei Rückstau Vollfüllung vorliegt, wird das Druckgefälle R für den Füllungsgrad $h/d_i = 1,0$ ermittelt. Dasselbe kann verhältnismäßig einfach nach Gleichung 2 aus dem Rohrleitungsgefälle berechnet werden.

$$R = \frac{l_S}{10,197} \approx \frac{l_S}{10} \text{ in mbar/m} \quad (2)$$

l_S Rohrsohlengefälle in mm/m

Die Ermittlung des Fließhöhenverlustes h_V entfällt, wenn der Anschlusskanal, d. h. die Länge vom Straßenkanal bis zum Hauskasten (erstes Reinigungsrohr auf dem

Grundstück) nicht länger als 15 m ist. Der Fließhöhenverlust für den Anschlusskanal ist in diesem Fall in dem fiktiven Stauwert S enthalten. Erst bei längeren Anschlusskanälen ist für die längere Strecke der Fließhöhenverlust zu berücksichtigen.

Rückstauschleife Abwasserhebeanlagen

Für Abwasser, das über automatisch wirkende Hebeanlagen der öffentlichen Kanalisation zugeführt wird, gelten die Anforderungen an eine rückstaufreie Zuführung als erfüllt, wenn die Rohrsohle der Rückstauschleife entsprechend der Darstellung in Bild 4 über der Rückstauenebene liegt.

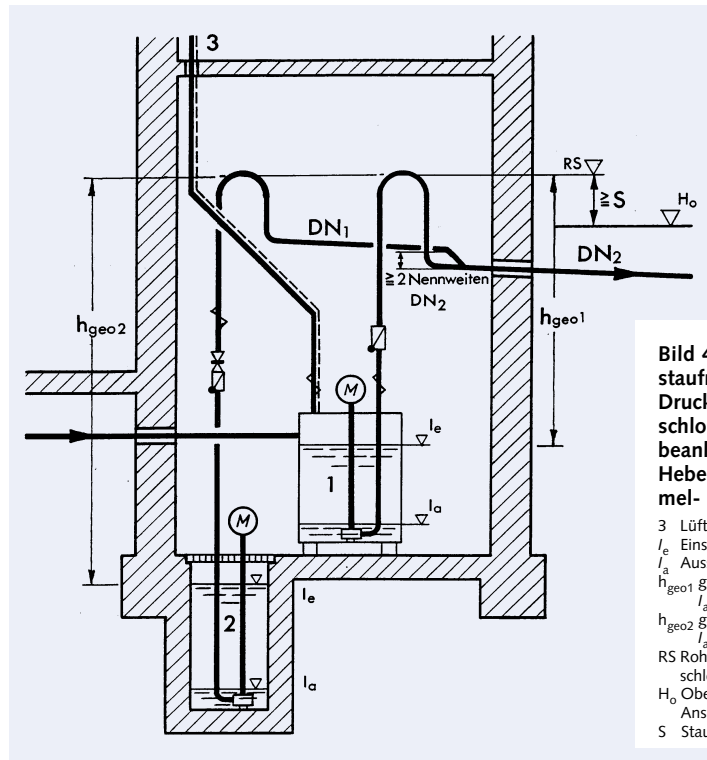


Bild 4 Maßbezug für rückstaufreie Einführung von Druckleitungen bei geschlossenen Abwasserhebeanlagen (1) und offenen Hebeanlagen (2) in Sammel- und Grundleitungen

- 3 Lüftungsrohr
- I_e Einschaltwasserspiegel
- I_a Ausschaltwasserspiegel
- h_{geo1} geodätische Förderhöhe bei I_a Hebeanlage (1)
- h_{geo2} geodätische Förderhöhe bei I_a Hebeanlage (2)
- RS Rohrsohle Druckrohr-Rückstauschleife
- H_o Oberkante Fahrbahnrand an der Anschlussstelle
- S Stauwert

Die Rückstauschleife ist ein Teil der Druckrohrleitung einer Abwasserhebeanlage. Es gilt die Gleichung 3.

$$RS \text{ Rückstauschleife} \geq DN_2 \text{ Sammelleitung} + 2 \times DN_2 \quad (4)$$

$$RS \text{ Rückstauschleife} \geq \text{Oberkante Rückstauenebene} \quad (3)$$

Die Druckrohrleitung wird nach der Rückstauschleife an eine Sammel- oder Grundleitung angeschlossen. Sie soll nach Bild 5 beim Anschluss an die Sammel- oder Grundleitung mindestens zwei Nennweiten über der Rohrsohle der weiterführenden Gefälleleitung liegen (Gleichung 4).

Beispiel Ermittlung Rückstauenebene

Bild 6 und 7 zeigen ein Beispiel für die Ermittlung der Höhe der Rückstauenebene nach der Berliner Ausführungsvorschrift [4]. Die Rückstauenebene ist für den Schmutzwasserablauf SA im Kellergeschoss des Gebäudes und für den Regenwasserablauf RA auf dem Grundstück zu ermitteln. Bei Anschlusskanälen für Schmutzwasser und Regenwasser, die kürzer als 15 m sind, be-

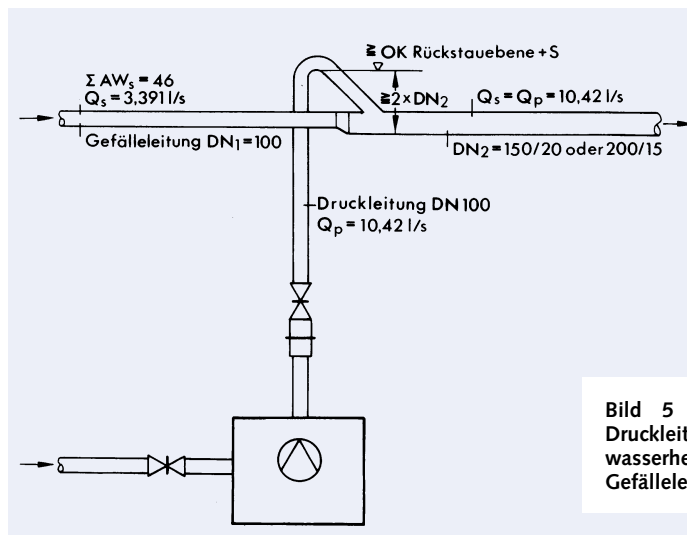


Bild 5 Anschluss der Druckleitung einer Abwasserhebeanlage an die Gefälleleitung

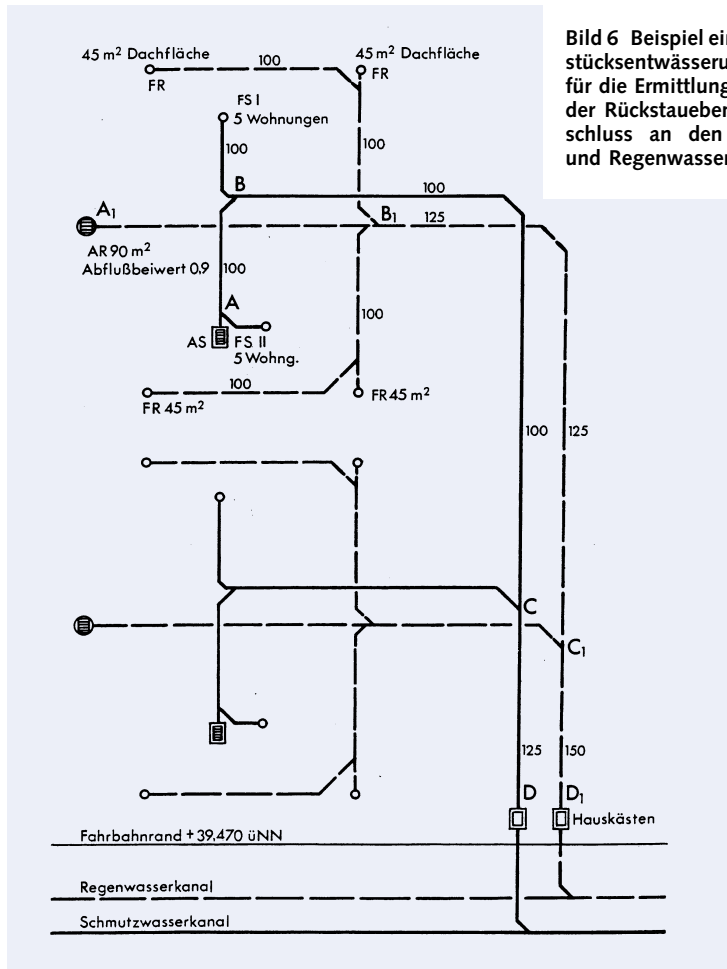


Bild 6 Beispiel einer Grundstücksentwässerungsanlage für die Ermittlung der Höhe der Rückstauenebene bei Anschluss an den Schmutz- und Regenwasserkanal

rechnen sich die Ordinaten der Rückstauenebene abhängig von der Höhenordinate des Fahrbahnrandes mit + 39,470 m ü NN wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{Rückstauenebene SW} &= 39,470 + 0,10 \\ &= 39,570 \text{ m ü NN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rückstauenebene RW} &= 39,470 + 0,25 \\ &= 39,720 \text{ m ü NN} \end{aligned}$$

Rückstauverschlüsse

Rückstauverschlüsse nach DIN 1997 [5] sind Absperrvorrichtungen in Grundstücksentwässerungsanlagen zum Schutz gegen Rückstau. Voraussetzung für den Einbau ist, dass der Einbau oberhalb des Straßenkanals bzw. nach Bild 8 die weiterführende Leitung mit Gefälle an den Straßenkanal angeschlossen werden kann. Rückstauverschlüsse müssen aus einem handbedienten und einem davon unabhängigen, selbsttätig wirkenden Verschluss bestehen. Zu unterscheiden sind Rückstauverschlüsse nach DIN 1997 [5] für fäkalfreies Abwasser und nach DIN 19578 [6] für fäkalienhaltiges Abwasser. Vor dem Rückstauer-

schluss darf zuflusseitig in der Regel nur ein zu schützender Entwässerungsgegenstand angeschlossen werden. Ein gemeinsamer Rückstauverschluss kann für mehrere Entwässerungsgegenstände vorgesehen werden, wenn die Einlaufhöhen auf gleicher Ebene (Geschossebene) liegen und die Bedienung beim Betrieb für jeden angeschlossenen Entwässerungsgegenstand gesichert ist. Sind jedoch Entwässerungsgegenstände, die nicht in demselben Raum und in verschiedenen Ebenen liegen, gegen Rückstau zu sichern, dann muss jeder von ihnen einen Rückstauverschluss erhalten. Rückstauverschlüsse müssen jederzeit zugänglich eingebaut werden. Außerdem ist ein Schild mit Hinweisen für die Bedienung in unmittelbarer Nähe und deutlich sichtbar anzubringen.

Rückstauverschlüsse sind als Rohrgeruchverschlüsse, Bodenabläufe und zum Schutz mehrerer Ablaufstellen für Rohreinbau lieferbar. Bild 9 zeigt das Beispiel eines Geruchverschlusses mit Rückstauverschluss für Ausgussbecken, Spülbecken, Waschmaschinen, Entleerungsrinnen und dergleichen. Der Geruchverschluss besteht aus

Leitungsabschnitt	DN	l	ΣDU bzw. A	Q_a	I_s	h_v
		m	l/s/m ²	l/s	mm/m	mm
Rückstauenebene für Schmutzwasserablauf SA						
A-B	100	6	5	2,2	1,9	11
B-C	100	27	10	3,2	4,0	108
C-D	125	35	20	4,5	2,2	77
$\Sigma h_v = 196$						
$RstE = 39,470 + 0,10 = 39,570 \text{ m üNN}$						
Rückstauenebene für Regenwasserablauf RA						
A ₁ -B ₁	100	18	90	1,6	1,0	18
B ₁ -C ₁	125	24	270	5,2	2,9	70
C ₁ -D ₁	150	32	540	10,4	5,8	186
$\Sigma h_v = 274$						
$RstE = 39,470 + 0,25 = 39,720 \text{ m üNN}$						
Der Fließhöhenverlust h_v wird bei der Ermittlung der Rückstauenebene nicht berücksichtigt, da die Länge der Anschlusskanäle kürzer als 15 m ist.						

Bild 7 Beispiel Ermittlung der Rückstauenebene zum Grundriss in Bild 6

Kunststoff und besitzt mit einer automatisch schließenden Rückstauklappe, einem automatischen Kugelverschluss und einem Handverschluss eine dreifache Rückstausicherung. Eine Wandhaltung dient der Stabilisierung bei einem durch Rückstau entstehenden inneren Überdruck. Bild 10 zeigt das Einbaubeispiel eines Bodenablaufs DN 100 mit selbstschließendem Rückstauer-

schluss und seitlichem Zulauf DN 70 für den Anschluss eines Bodenablaufs ohne Geruchverschluss. In der Rückstausituation dichtet eine selbsttätig schließende Klappe gegen rückstauendes Wasser den Ablauf ab. Zusätzlich verfügt das Gerät über einen Kugelverschluss und einen von Hand zu bedienenden Verschluss. Mit einer Prüfpumpe kann jederzeit mit Wasserdruck die

Funktion und Dichtheit der Bauteile überprüft werden. In Bild 8 ist der Einbau einer automatischen Rückstausicherungsanlage für fäkalienhaltiges und fäkalienfreies Abwasser zur Sicherung mehrerer Entwässerungsgegenstände dargestellt. Die in den Nennweiten DN 100 und DN 150 lieferbare Rückstausicherung besteht aus einem gusseisernen Rohrleitungsteil mit angebaute Schlauchquetschventil, einer Kompressorsteuerung und einem von Hand zu bedienenden Absperrschieber. Die Funktion wird durch Elektroanschluss an eine Schuko-Steckdose 230 V/50 Hz und Notstromversorgung über eine wiederaufladbare Batterie sichergestellt. Ein Störmeldekontakt zeigt Betriebsstörungen an, der als Alarm-Fernmeldung fortgeleitet wird.

Abwasserhebeanlagen

Nach den Bau- und Prüfgrundsätzen für Abwasserhebeanlagen [7] dienen Abwasserhebeanlagen zum Heben des Abwassers von Ablaufstellen, deren Wasserspiegel im Geruchverschluss (Bild 1) unterhalb der örtlich festgelegten Rückstauenebene liegt. Bei Anlagen, bei denen der

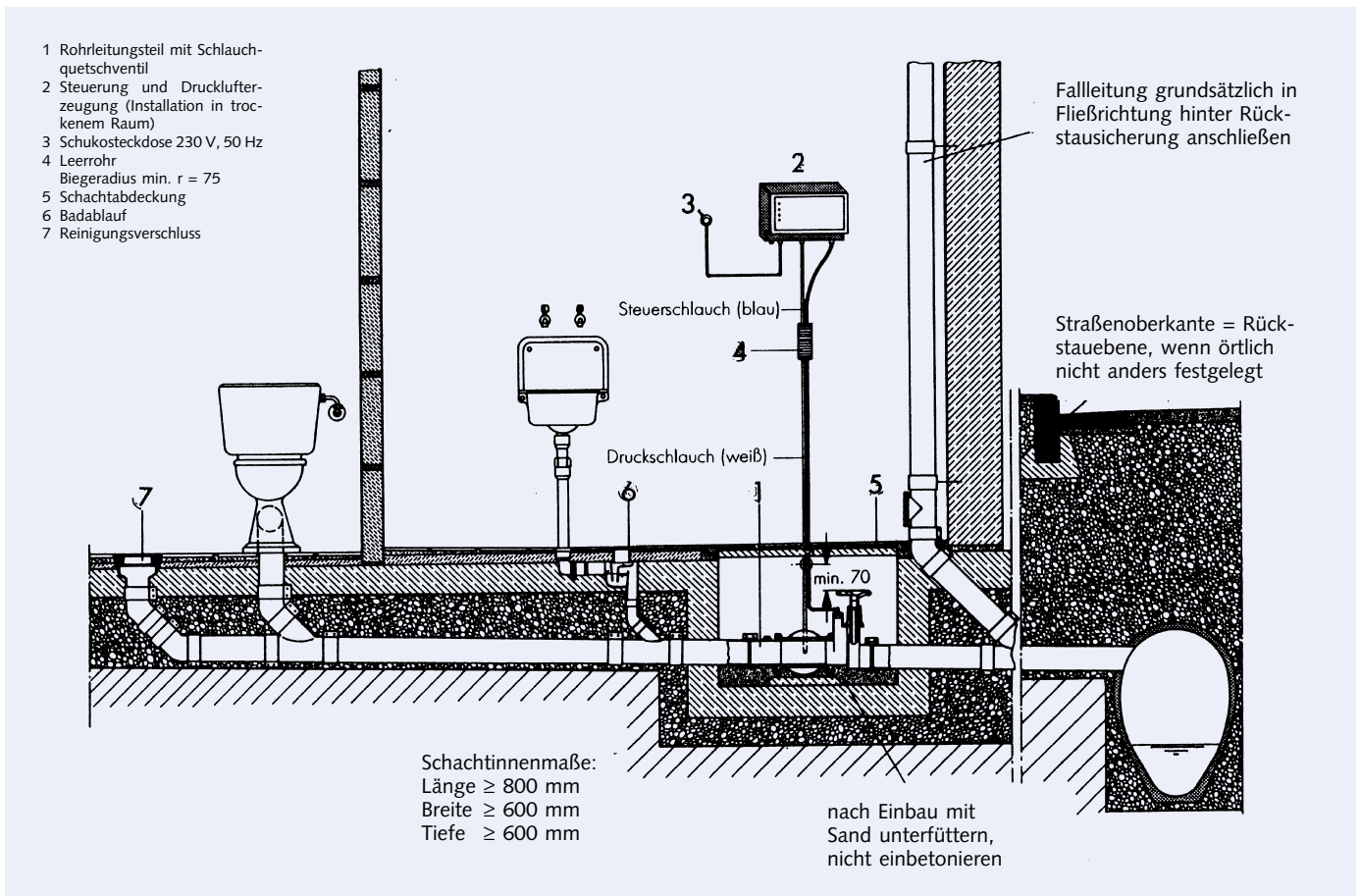


Bild 8 Einbauvorschlag einer automatischen Rückstausicherungsanlage zum Einbau in Rohrleitungen bei fäkalienhaltigem Abwasser

Sanitär

Abwasserzufluss nicht unterbrochen werden darf, ist nach DIN EN 12050-1 [8] eine Doppelanlage einzubauen (Bild 11). Abwasserhebeanlagen sind nach den Bau- und Prüfgrundsätzen des Instituts für Bautechnik [7] und nach DIN 1986-100 [2] wie folgt auszuführen:

„Abwasserhebeanlagen für fäkalienhaltige Abwässer müssen ohne Zerteilung der Fäkalien im Fördermedium für die Druckleitung mindestens die Nennweite DN 80 haben. Der Anschluss für die Lüftungsleitung an den Sammelbehälter sollte mindestens die Nennweite DN 70 haben. Bei einem manometrischen Förderdruck von 0,4 bar ist eine Mindest-Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung von 0,7 m/s sicherzustellen. Das gilt auch bei Abwasserhebeanlagen für fäkalienfreies Abwasser.“ Es er-

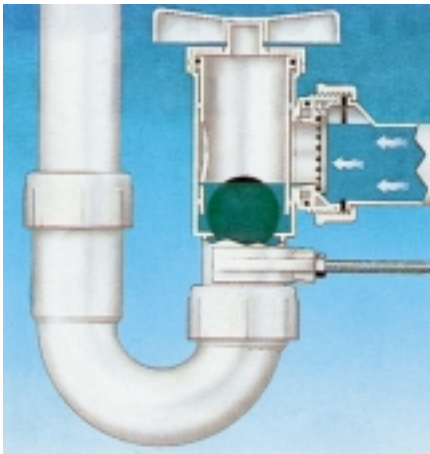


Bild 9 Rückstau-Geruchverschluss mit automatisch schließender Rückstauklappe, Kugelschloss und Handverschluss

scheint allerdings angebracht, eine solche Fließgeschwindigkeit auf relativ kurze Druckleitungen bis etwa 30 m Gesamtlänge zu beschränken und bei längeren Druckrohrleitungen mit $v_{\min} = 1,0$ m/s zu rechnen. Die Maximal-Fließgeschwindigkeit ist mit $v_{\max} = 2,5$ m/s anzunehmen. In Bild 12 sind die Förderströme bei Fließgeschwindigkeiten von 0,7 m/s, 1,0 m/s und 2,5 m/s für die Nennweiten DN 32 bis DN 200 nahtloser Gewinderohre DIN 2440 und nahtloser Stahlrohre DIN 2448, in Bild 13 für Kupferrohre DIN EN 1057 zusammengestellt.

Ausführung und Einbau der Abwasserhebeanlagen

Abwasserhebeanlagen werden als offene Anlagen mit Entwässerungs- oder Tauchpumpen in einem offenem Sammelshacht (Bild 14) bzw. mit Pumpe für Trockenauf-

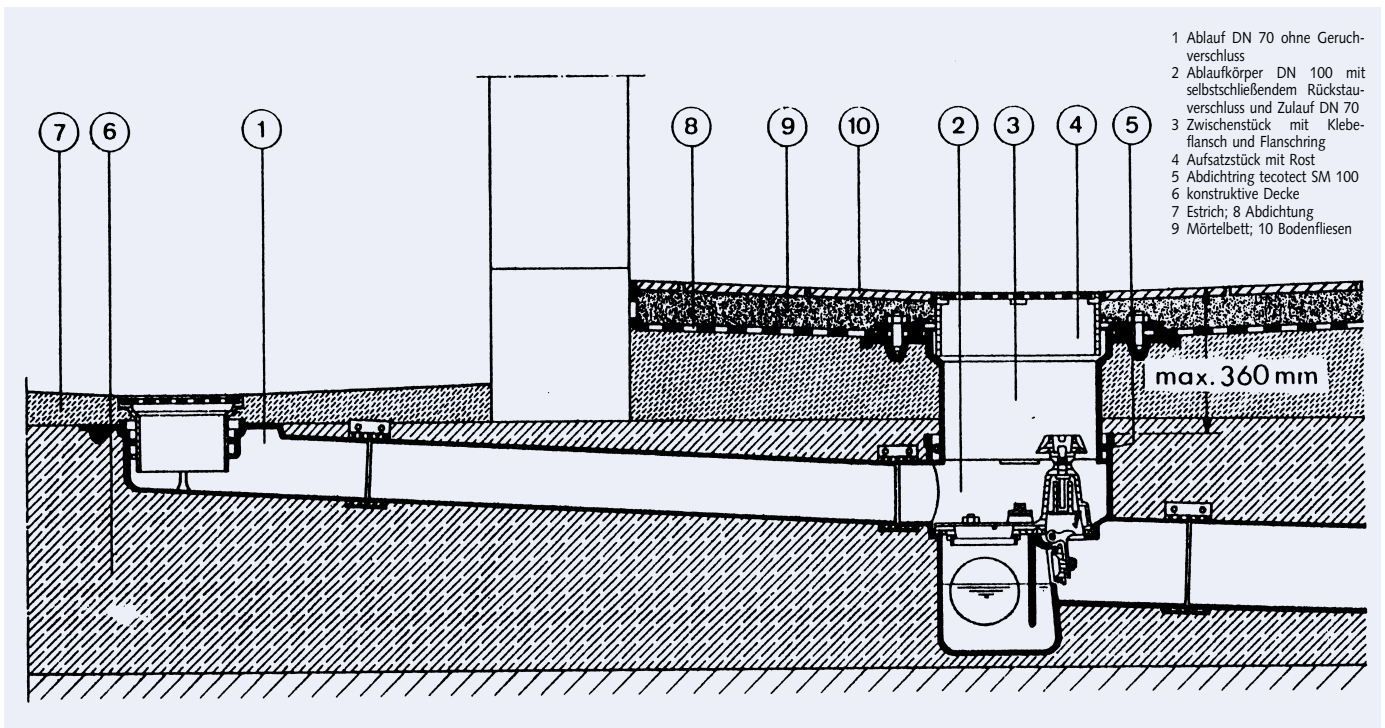


Bild 10 Einbauvorschlag für Ablauf DN 100 mit Rückstauverschluss und Zulauf DN 70 für Anschluss eines Abfalls ohne Geruchverschluss im frostgefährdeten Bereich

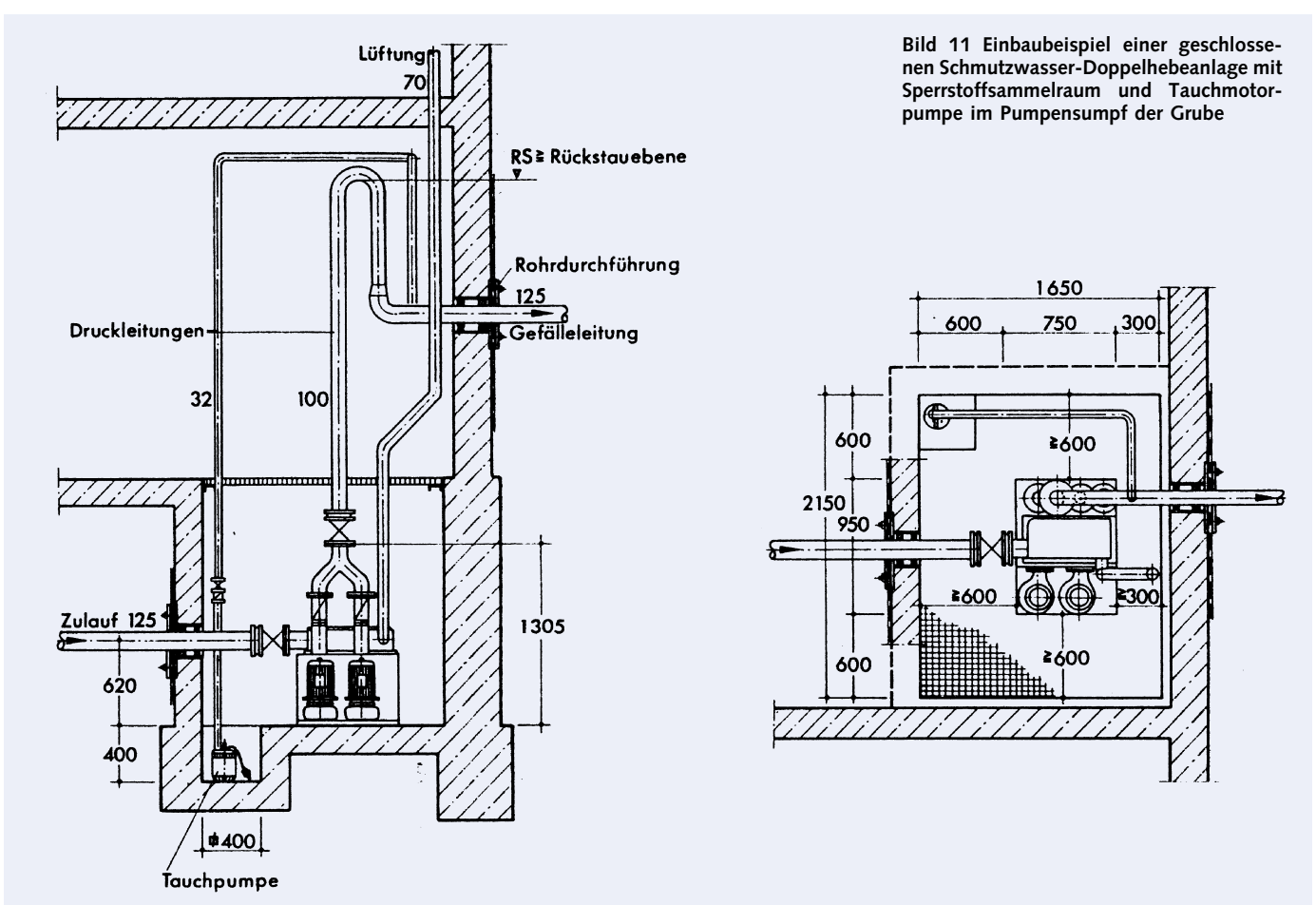


Bild 11 Einbaubeispiel einer geschlossenen Schmutzwasser-Doppelhebeanlage mit Sperrstoffsammelraum und Tauchmotorpumpe im Pumpensumpf der Grube

Rohrleitungen und Armaturen der Abwasserhebeanlagen

Zur Hebeanlage gehört druckseitig ein Rückflussverhinderer. Auf der Zuflussseite zum Sammelbehälter wird bei Anschluss mehrerer Entwässerungsgegenstände ein Absperrschieber angeordnet, damit eine Wartung nicht durch plötzlichen Abwasseranfall gestört werden kann. Ein Absperrschieber wird in der Regel auch in der Druckleitung in Fließrichtung hinter dem Rückflussverhinderer eingebaut (Bild 4, 11 und 14). Bei Leitungen < DN 80 kann auf Absperrschieber in der Zuflussleitung zum Sammelbehälter verzichtet werden. Bei Nennweiten ab DN 80 kann der Absperrschieber in der Druckleitung entfallen, wenn deren Speicherinhalt kleiner als der Nutzinhalt des Sammelbehälters ist. Bei einer Wartung muss gewährleistet sein, dass der Wasserinhalt der Druckleitung vom Sammelbehälter ohne Überflutung aufge-

Anzeige

DN	d _a x s mm x mm	d _i mm	Q in l/s		
			v _{min} 0,7 m/s	v 1,0 m/s*	v _{max} 2,5 m/s
32	-	32,0	0,563	0,804	2,010
	38,0 x 2,6	32,8	0,591	0,845	2,111
	42,4 x 3,25	35,9	0,708	1,012	2,529
	42,4 x 2,6	37,2	0,761	1,086	2,716
40	-	40,0	0,879	1,256	3,140
	48,3 x 3,25	41,8	0,960	1,372	3,429
	48,3 x 2,6	43,1	1,021	1,458	3,646
50	-	50,0	1,374	1,963	4,906
	57,0 x 2,9	51,2	1,440	2,058	5,145
	60,3 x 3,65	53,0	1,544	2,205	5,513
	60,3 x 2,9	54,5	1,632	2,332	5,829
65	-	65,0	2,322	3,317	8,292
	76,1 x 3,65	68,8	2,601	3,716	9,289
	76,1 x 2,9	70,3	2,716	3,880	9,699
80	-	80,0	3,517	5,024	12,560
	88,9 x 4,05	80,8	3,587	5,125	12,812
	88,9 x 3,2	82,5	3,740	5,343	13,357
100	-	100,0	5,495	7,850	19,625
	114,3 x 4,5	105,3	6,093	8,704	21,760
	114,3 x 3,6	107,1	6,303	9,004	22,511
125	-	125,0	8,586	12,266	30,664
	139,7 x 4,85	130,0	9,287	13,267	33,166
	139,7 x 4,0	131,7	9,531	13,616	34,039
150	-	150,0	12,364	17,663	44,156
	165,1 x 4,85	155,4	13,270	18,957	47,393
	165,1 x 4,5	156,1	13,390	19,128	47,821
175	-	175,0	16,828	24,041	60,102
	193,7 x 5,4	182,9	18,383	26,260	65,650
200	-	200,0	21,980	31,400	78,500
	219,1 x 5,9	207,3	23,614	33,734	84,335

* Q (Volumen) in l/m entspricht Q in l/s bei v = 1,0 m/s.

Bild 12 Minimaler und maximaler Förderstrom bei Abwasser-Druckleitungen aus nahtlosem Gewinderohr DIN 2440 und nahtlosem Stahlrohr DIN 2448

stellung außerhalb des Sammelschachtes und als geschlossene Anlagen mit geschlossenem Sammelbehälter und Pumpen für Nass- oder Trockenaufstellung ausgeführt. Abwasser, ausgenommen von Klosett- und Urinalanlagen, kann in wasserdicht abgedeckten Behältern gesammelt werden, soweit es keine Geruchsbelästigungen verursacht. Schmutzwasser aus Klosett- und Urinalanlagen (fäkalienhaltiges Abwasser) muss in geschlossenen, wasser- und geruchsdichten Behältern gesammelt werden. Eine Geruchsbelästigung kann in der Regel nur für Niederschlagswasser ohne Verunreinigungen ausgeschlossen werden. Es kommt daher auf die richtige Bewertung bei der Planung an. Räume und Gruben für Abwasserhebeanlagen müssen so groß sein, dass neben und über allen zu bedienenden und zu wartenden Teilen ein Arbeitsraum von

mindestens 60 cm nach allen Seiten zur Verfügung steht. Der Aufstellungsraum muss ausreichend beleuchtet, be- und entlüftet sein. Für die Raumentwässerung ist ein Pumpensumpf mit Entwässerungspumpe vorzusehen (Bild 4). Abhängig von einem möglichen Abwasseranfall, beispielsweise bei Wartungsarbeiten, ist eine automatisch arbeitende Entwässerungspumpe oder eine Handpumpe einzubauen. Lüftungsleitungen der Abwassersammelbehälter von Fäkalienhebeanlagen müssen nach DIN EN 12050-1 [8] über Dach geführt werden. Dabei darf die Lüftungsleitung mit einer Hauptlüftungsleitung oder Sekundärlüftungsleitung verbunden werden. In rückstaugefährdeten Bereichen und für die Lüftung von Behältern, z. B. bei Hebeanlagen, dürfen nach DIN 1986-100 [2] keine Belüftungsventile eingesetzt werden.

d _a x s	d _i	Q in l/s		
		v _{min} 0,7 m/s	v 1,0 m/s*	v _{max} 2,5 m/s
22 x 1,0	22,0	0,220	0,314	0,785
28 x 1,5	25,0	0,343	0,491	1,227
34 x 1,5	32,0	0,563	0,804	2,010
42 x 1,5	39,0	0,836	1,194	2,985
54 x 2,0	50,0	1,374	1,963	4,906
64 x 2,0	60,0	1,979	2,827	7,069
76,2 x 2,0	72,2	2,858	4,083	10,207
88,9 x 2,0	84,9	3,963	5,661	14,153
108 x 1,0	106,0	5,720	8,171	20,428
108 x 2,5	103,0	5,833	8,332	20,831
114 x 3,0	108,0	6,413	9,161	22,902
131 x 3,0	125,0	8,590	12,272	30,680
133 x 3,0	127,0	8,867	12,668	31,699
156 x 3,0	150,0	12,370	17,671	44,179
159 x 4,0	151,0	12,536	17,908	44,770
159 x 3,0	153,0	12,870	18,385	45,963
168 x 4,0	160,0	14,074	20,106	50,265
194 x 4,0	186,0	19,020	27,172	67,929
219 x 4,0	211,0	24,477	34,967	87,417
219 x 3,0	213,0	24,943	35,633	89,082

* Q (Volumen) in l/m entspricht Q in l/s bei v = 1,0 m/s.

Bild 13 Minimaler und maximaler Förderstrom bei Abwasser-Druckleitungen aus Kupferrohr DIN EN 1057

den Sammelschachtteils. Dem Auftrieb bzw. Aufschwimmen wirken die über der Grundfläche des Sammelschachtes befindliche Erdlast und das Eigengewicht des Sammelschachtes (ohne Wasserfüllung) entgegen. Die gesamte Gegengewichtskraft muss mindestens 1,5mal größer als die Auftriebskraft sein. Es gilt Gleichung 5.

$$F_A \geq 1,5 \times P_e \text{ ges in N}^*) \quad (5)$$

F_A Auftriebskraft in N = Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit

P_e Erdlast über dem Pumpenschacht in N
P_S Eigengewicht Pumpenschacht ohne Wasserinhalt in N

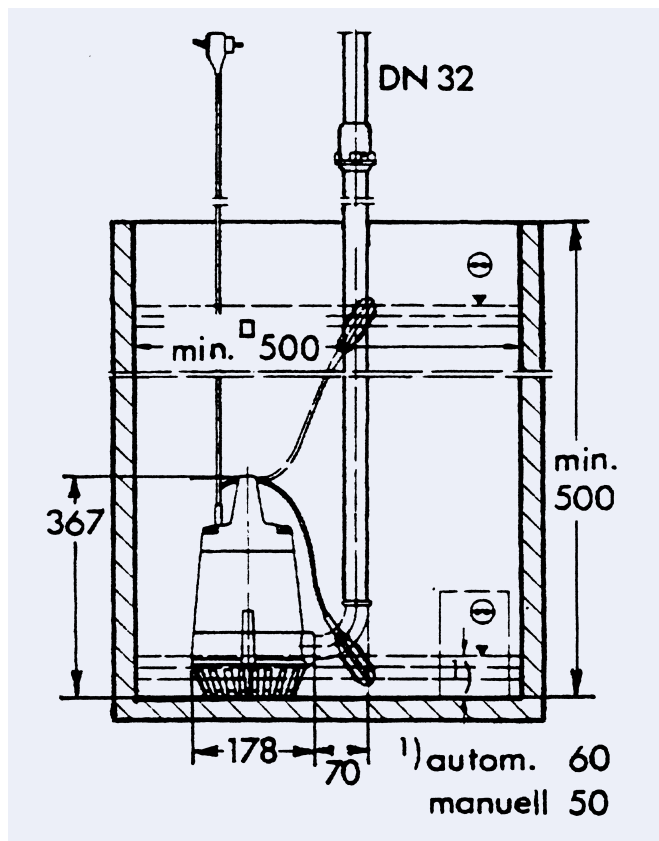
Die Bemessung von Abwasserhebeanlagen ist nach verschiedenen Herstellerangaben unterschiedlich gehandhabt [9, 10]. Das betrifft die Ermittlung des Abflusses nach Erfahrungswerten wie die Berechnung des Pumpenförderstromes. Wenn diese Berechnungen auch kaum zu Beanstandungen führen, so ist die Einführung eines ein-

Bild 14 Einbaubeispiel für die Schmutzwasser-Tauchmotorpumpe zum automatischen Trockenhalten von Gruben mit Druckleitung DN 32 und Schwimmerschalter ▼

genommen wird. Ist kein Absperrschieber vorhanden, dann muss der Rückflussverhinderer eine Ablüftvorrichtung besitzen oder eine anderweitige Entleerung der Druckleitung möglich sein.

Auftriebssicherung

Abwasserhebeanlagen mit Sammelschacht für Erdbau (Bild 15) müssen auftriebssicher eingebaut werden. Der Einbau im Grundwasserbereich erfordert eine Prüfung bzw. Sicherung gegen Auftrieb. Bekanntlich gilt für in Flüssigkeit eingetauchte Körper das Archimedische Gesetz: „Der Auftrieb eines Körpers in einer Flüssigkeit ist gleich dem Gewicht der von ihm verdrängten Flüssigkeit“. Wichtig ist in diesem Falle die Möglichkeit, dass der eingetauchte Körper leichter als die von ihm verdrängte Flüssigkeit ist, deshalb schwimmt, und gegen die überdeckende Erdlast nach oben gedrückt wird. Die Auftriebskraft ist dabei gleich der Gewichtskraft des unter dem höchsten Grundwasserstand liegenden



*) 1 N (Newton) ist gleich der Kraft, die einem Körper der Masse 1 kg die Beschleunigung 1 m/s² erteilt
- 1 N = 1 kg m/s²

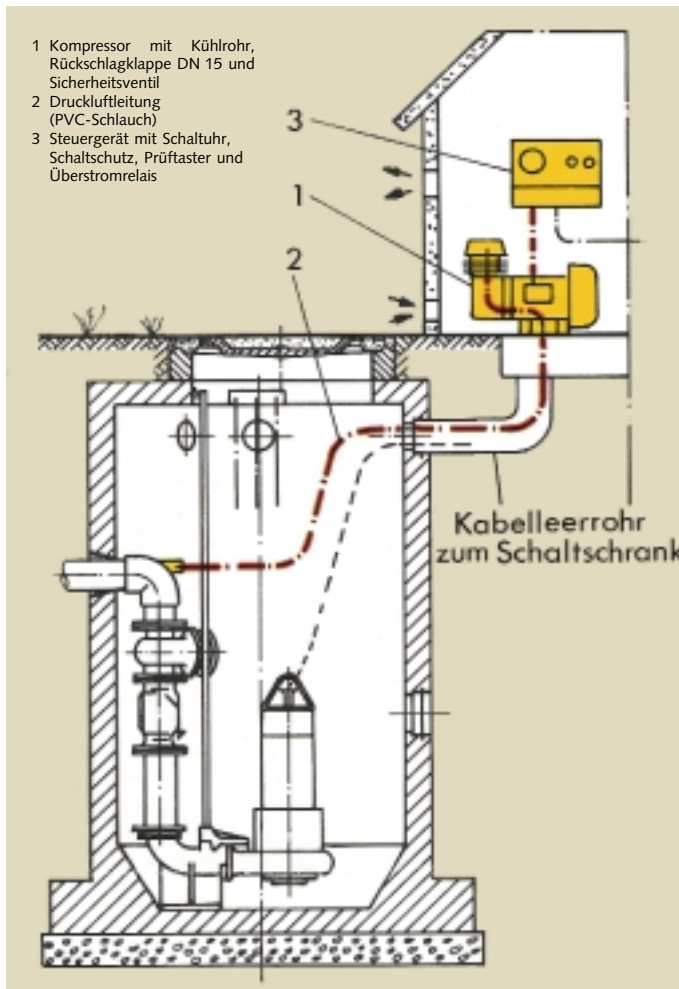


Bild 15 Abwasser-Sammelschacht für Erdeinbau mit Pumpstation und Druckrohr-Belüftungsanlage

heitlichen Verfahrens jedoch aus Gründen einer vergleichbaren Auslegung und Überprüfung notwendig.

Im ersten Teil seines Beitrages ging der Autor auf den aktuellen Stand der Normung bei Abwasserhebeanlagen und Rückstauverschlüssen ein. Dabei erläuterte er die Begriffsbestimmungen Rückstauenebene und Rückstauschleife. Die Bemessung von Abwasserhebeanlagen, Ermittlung der Anschlusswerte, des Pumpenförderstroms und der Förderhöhenbemessung werden in der nächsten SBZ-Ausgabe ebenso besprochen wie die Auswahl der Pumpe und des Abwassersammelbehälters. *



Unser Autor **Dr.-Ing. Hugo Feurich** ist Inhaber eines Ingenieurbüros. Darüber hinaus hat er sich unter anderem als Autor unzähliger Fachpublikationen und Fachbücher einen Namen

gemacht. 13465 Berlin, Telefon (0 30) 4 06 20 77, Telefax (0 30) 4 06 20 77.