

## SEDIMENTATIONSANLAGEN





## Vorwort

Sedimentationsanlagen sind Bauwerke zur mechanischen Reinigung von Regen- bzw. Abwässern.

Die Anlagen werden standardmäßig für Verkehrslasten von bis zu SLW 60 (10 t Radlast) und Grundwasserstände bis zur Oberkante des Behälters ausgelegt. Auf Wunsch sind allerdings auch höhere Verkehrslasten und Grundwasserstände möglich. Die statische Berechnung erfolgt in Abhängigkeit aller anstehenden Kräfte die durch Verkehrslasten, Grundwasserdruck und Einbautiefe resultieren.

Das System zeichnet sich durch hohe Festigkeit und Widerstandsfähigkeit aus. Ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm gewährleistet eine hervorragende Qualität jedes einzelnen Tanks.

Ein Auftriebsnachweis und eine statische Berechnung werden auf Wunsch mitgeliefert. Durch ein ausgeklügeltes Verfahren wird gegebenenfalls ein Aufschwimmen des Behälters im Falle von anstehendem Grundwasser unterbunden.

Trotz der enormen Stabilität haben SABUG Sedimentationsanlagen ein geringes Eigengewicht, was einen raschen Einbau der vorgefertigten Elemente ermöglicht. Es wird kein Autokran oder anderes schweres Gerät benötigt.

---

Vorwort & Inhalt **2**

---

Funktion **4**

---

Planung **5**

---

Berechnung **6**

---

Bypass-Funktionen **8**

---

Qualität **10**

---

Auftriebssicherheit **11**

---

## Impressum

**Verantwortlich für Inhalt und Herausgeber:**

SABUG GmbH  
Siemensstr. 8  
46359 Heiden

T: +49 (0) 2867 – 77 53 0 – 30  
F: +49 (0) 2867 – 77 53 0 – 59  
E: info@sabug.de

**Gestaltung & Layout**



## Funktion der Anlagen

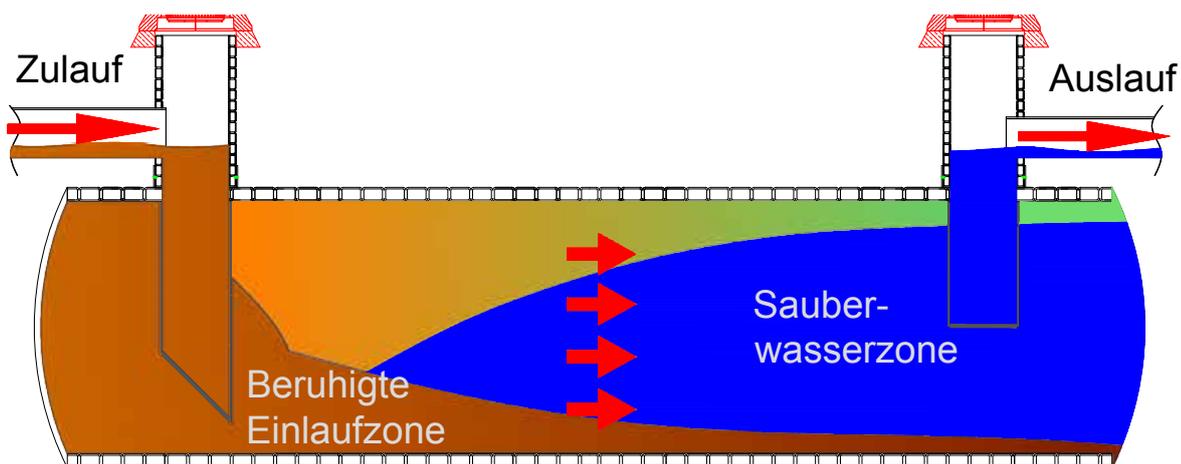
### Vorteile

- ✓ hohe statische Stabilität - bis Verkehrslasten SLW 60
- ✓ hohe Stabilität gegen Grundwasser
- ✓ hohe chemische Beständigkeit
- ✓ geringes Gewicht durch Leichtbauweise
- ✓ Doppelwandkonstruktion
- ✓ flexible Anpassung der benötigten Volumina

Die Grundlage zur Funktion dieser Anlagen ist die Abscheidung von nicht gelösten Bestandteilen des Wassers unterschiedlicher Dichte durch die Nutzung der Schwerkraft. Bei der ingenieurtechnischen Auslegung folgt man dem spezifischen Steig- und Absetzverhalten der einzelnen Stoffe. Damit lässt sich mit Hilfe der sogenannten Stokesschen Gleichung eine Zeit bestimmen, die benötigt wird, die entsprechenden Bestandteile der Verunreinigung des Abwassers aufschwimmen oder abzusetzen zu lassen. Hierbei ist neben der Dichte auch die Größe des jeweiligen Partikels maßgebend.

Die Verwendung der Stokesschen Gleichung setzt grundsätzlich einen ungestörten Absetzraum voraus. Aus diesem Grunde wird die Berechnung um die real ermittelten Sinkwerte berichtigt. (gemäß DIN 18123 „Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung“)

Die Sedimente und Schwimmstoffe werden in den vorgesehenen Bereichen der Anlage gelagert und entsprechend des Wartungsplans entsorgt. Die Konstruktion der Anlage muss sicherstellen, dass eine Remobilisation - also ein „wieder aufwirbeln“ der einmal abgesetzten Stoffe nicht möglich ist.



Die SABUG Sedimentationsanlagen verfügen über ein Sedimentationsrohr von mindestens 1000 mm und einer Zugangsöffnung von min. 600 mm. Damit lässt sich die gesamte Anlage bei Bedarf begehen. Die Reinigung erfolgt in der Regel über das Absaugen. Im Falle einer Havarie ist die Anlage mit einer Ölsperre ausgerüstet, die zuverlässig das Austragen von Leichtflüssigkeiten unterbindet.

# Planung der Anlagen

Zur Vereinfachung der Planung hat die DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall entsprechende Arbeitsblätter entwickelt, die heute bei der Berechnung der Reinigungsleistung Verwendung finden. DWA-M 153, DWA-A 138, DWA-A 116 und DWA-A 117.

Nach diesen Vorgaben werden auch die SABUG-Sedimentationsanlagen ausgelegt.

Zur Auslegung werden vorgegebene Randbedingungen und Vorgaben zur den hydraulischen Anforderungen der Richtlinien herangezogen. So spielt in erster Linie natürlich der Volumenstrom, mit dem die Anlage beschickt wird, eine entscheidende Rolle. Dieser ist Produkt aus angeschlossener Fläche und der maßgeblichen Regenspende. Unter der Berücksichtigung

der gemäß der DWA-M 153 geforderten Durchgangswerte, der max. Fließgeschwindigkeiten im Sedimentationsrohr und der erlaubten Oberflächenbeschickung, wird die Dimension der Anlage von uns berechnet.

Es wird die notwendige Länge der Reinigungsstrecke für das Absinken von Gesteinspartikeln von 0,1 mm ermittelt. Falls erforderlich oder gewünscht aber auch die benötigte Absetzlänge von Diesel/Benzin-Kraftstoffen. Die Anlage lässt sich also auch für die Leichtflüssigkeitsabscheidung gemäß DIN EN 858-1 auslegen. Da das Berechnungssystem ein laminares Strömungsverhältnis voraussetzt, wird als Reinigungsstrecke der Bereich ca. 1 m hinter dem Zufluss angesetzt.

**Berechnung von SABUG Sedimentationsanlagen gemäß DWA-M 153**

**SABUG**

Bauvorhaben: A 96 Pos 11.05.0135  
 Auftraggeber: Hochtief München  
 Ansprechpartner: H. Müller  
 Angebots-Nr.: AG 2309

Angeschlossene Fläche	[m <sup>2</sup> ]	1.250 m <sup>2</sup>
Maßgebliche Regenspende	[l/(s*ha)]	100,0 l/(s*ha)
Erlaubte Fließgeschwindigkeit	[cm/s]	5 cm/s
Möglich Anzahl paralleler Sedimentationsanlagen	Stück	1
Maßgeblicher Volumenstrom		12,50 l/s <b>45,00 m<sup>3</sup>/h</b>
Auswahl der maßgeblichen Oberflächenbeschickung		9 m/h
Durchmesser der Anlage		DN 1000
effektive Reinigungsstrecke	[m]	5,00 m
Notwendige Länge der Anlage (Gesamtlänge)	[m]	7,00 m
effektive Fließgeschwindigkeit	[cm/s]	1,6 cm/s
Speichervolumen	[m <sup>3</sup> ]	5,50 m <sup>3</sup>

*effektive Fließgeschwindigkeit ist kleiner als die erlaubte = ok!*

**Abscheideranlage gemäß DIN EN 858-2 i.V.m. DIN 1999-101**

**SABUG**

Bauvorhaben: München A96  
 Auftraggeber: Hochtief München  
 Ansprechpartner: H. Gackel  
 Angebots-Nr.: RA 332\_15

**Berechnung der Abscheideranlage nach DIN EN 858 Teil 2 in Verbindung mit DIN 1999**

Angeschlossene Fläche	[m <sup>2</sup> ]	10.000 m <sup>2</sup>
Maßgebliche Regenspende	[l/(s*ha)]	147,5 l/(s*ha)
einheitlicher Abflussbeiwert $\Psi$		1
<b>maximaler Regenabfluss <math>Q_{R1}</math></b>	[l/s]	<b>147,50 l/s</b>

**Abfluss aus Auslaufventilen  $Q_{A1}$**

1. Ventil	DN 15	0,5
2. Ventil	DN 20	1,0
3. Ventil	DN 25	1,2
4. Ventil	0	0,0
5. Ventil	0	0,0
<b>Summe der Abflusswerte <math>Q_{A1}</math></b>		<b>2,70 l/s</b>

**Abfluss aus Autowaschanlagen  $Q_{A2}$**

Automatische Waschanlagen	[Anzahl]	1 Stück
Summe aus Abfluss der Waschanlagen $Q_{A2}$		<b>0,2 l/s</b>

**Abfluss aus Hochdruckreinigungsgeräten  $Q_{A3}$**

Einzelnes Hochdruckreinigungsgerät	Anzahl	20	2,0 l/s
Einzelnes HRG in Verbindung mit Waschanlage	0	0,0 l/s	
jedes weitere Hochdruckreinigungsgerät	0	0,0 l/s	
<b>Summe aus Abfluss aus Hochdruckreinigungsgeräten <math>Q_{A3}</math></b>		<b>2,00 l/s</b>	

**maximaler Schmutzwasserabfluss  $Q_{S1}$**

	[l/s]	<b>4,90 l/s</b>
--	-------	-----------------

Alle Berechnungen sind anhand von ermittelten Daten und Angaben fachgerecht, nach bestem Wissen und in bester Absicht durchgeführt worden. Abänderungen müssen alle Berechnungen und Auslegungen von den weiteren Änderungen an Richtigkeit überprüfbar sein.

**Abscheideranlage gemäß DIN EN 858-2 i.V.m. DIN 1999-101**

**SABUG**

Bauvorhaben: München A96  
 Auftraggeber: Hochtief München  
 Ansprechpartner: H. Gackel  
 Angebots-Nr.: RA 332\_15

**Ermittlung der erforderliche Nenngroße des Abscheiders ohne FAME-Anteil**

Schmutzwasserabfluss $Q_{S1}$	[l/s]	<b>4,90 l/s</b>
Regenwasserabfluss $Q_{R1}$	[l/s]	<b>147,50 l/s</b>
Mindestschwermittelfaktor $f_1$		<b>3,00 l/s</b>

Um unkontrolliert auslaufende Leichtflüssigkeiten zum Schutz der umgebenden Flächen zurück zu halten

**Ausführung**  
 S-R-P Schwerkraftabscheider **Dichte:** 0,84 g/cm<sup>3</sup>

**Dichtefaktor  $f_2$ :** **1**

**NS erforderlich <sup>2)</sup>  $(Q_{S1} + f_1 + Q_{R1}) * f_2$**

**NS erforderlich <sup>2)</sup> **152,40 l/s****

**Ermittlung der erforderliche Nenngroße des Abscheiders mit FAME-Anteil**

FAME Anteil $\epsilon_{max}$ [% (V/V)]		<b>10 %</b>
<b>Ausführung</b> S-R-P Schwerkraftabscheider <b>Dichte:</b> 0,835 g/cm <sup>3</sup>		
<b>Dichtefaktor <math>f_2</math>:</b>		<b>1</b>
<b>FAME-Faktor</b>		<b>1,5</b>
<b>NS erforderlich <sup>2)</sup> <math>(Q_{S1} + f_1 + Q_{R1}) * f_2 * f_3</math></b>		<b>228,60 l/s</b>

**II. Berechnung des Schlammfangs (Inhalt) nach DIN EN 858-2 Ziffer 4.4 in**

Schlammvolumen gering (i. B. Regenauflangflächen mit geringer Menge an Schmutz)

Schlammvolumen erforderlich **15,24 m<sup>3</sup>**

Alle Berechnungen sind anhand von ermittelten Daten und Angaben fachgerecht, nach bestem Wissen und in bester Absicht durchgeführt worden. Abänderungen müssen alle Berechnungen und Auslegungen von den weiteren Änderungen an Richtigkeit überprüfbar sein.





## Berechnung der Sinkgeschwindigkeit

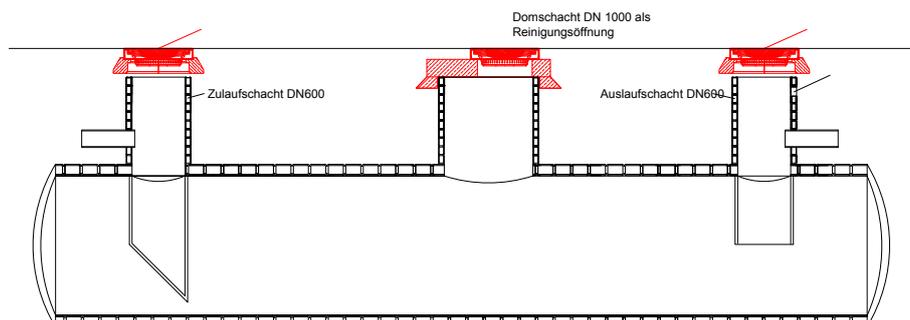
$$V_P = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2 \cdot g (\rho_P - \rho_f)}{\eta}$$

- $v_P$  - Sedimentationsgeschwindigkeit
- $r$  - Radius des sinkenden Partikels
- $g$  - Erdbeschleunigung
- $\rho_P$  - Dichte des Partikels
- $\rho_f$  - Dichte der Flüssigkeit
- $\eta$  - dynamische Viskosität der Flüssigkeit

Zur Auslegung der Anlage werden die zu erwartenden Schmutzstoffe bezüglich ihres Auftrieb- als auch Absetzverhalten untersucht. Als Berechnungsgrundlage können folgenden Stoffe mit den entsprechenden Dichten herangezogen werden. Die entsprechenden Sedimentationsgeschwindigkeiten ergeben sich wie folgt:

Medium	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Sink-/Steig-geschw. [cm/s]
Ottokraftstoff	720-780	0,523
Diesel	820-860	0,822
Gestein (0,1mm)	2650	6,166
Gestein (0,1 mm)	2100	3,736

Die Sink- bzw. Auftriebsermittlung der Stoffe werden wie oben dargestellt durch den gesamten Rohrdurchmesser ermittelt und verteilen sich je nach Beschaffenheit des Wassers undefiniert. Die großen Durchmesser des Sedimentationsrohres (mind. DN 1000) ermöglicht eine effektive Reinigung. Bei größeren Anlagen empfehlen wir die Anordnung der zusätzlichen Zugangsöffnung. Damit ist eine Entsorgung der Sedimente und Schwimmstoffe wesentlich einfacher zu gestalten.

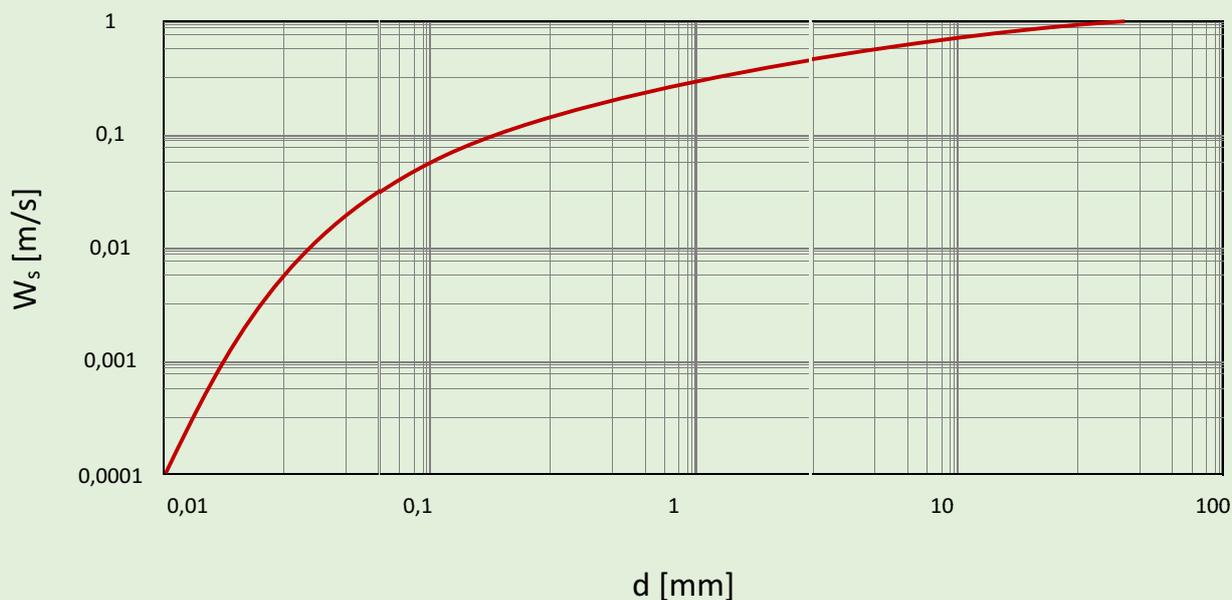


## Sedimentationsanlagen im Sinne der DWA-M 153

Die Durchgangswerte der Sedimentationsanlagen werden entsprechend der Tabelle A.4c. der DWA-M 153 festgelegt.

Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen					
	Typ	kritische Regenabflussspende $r_{krit}$			
		a	b	c	d
Anlagen mit max. $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit der Regenspende $r_{(15;1)}$ , z.B. Abscheider für Leichtflüssigkeiten nach RISTWag (FGSV-514)	D 21	1)	1)	1)	0,20
Anlagen mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung und max. $0,05 \text{ m/s}$ Horizontalgeschwindigkeit bei $r_{krit}$	D 23	0,60	0,50	0,45	0,25
Anlagen mit Duerstau oder ständiger Wasserfüllung und max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung bei $r_{krit}$	D 24	0,65	0,55	0,50	1)
Anlagen mit Duerstau und max. $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung bei $r_{krit}$	D 25	0,80	0,70	0,65	0,35

Darstellung der Sinkgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Größe von Gesteinspartikeln im Medium Wasser



## Einstufung der Anlagen in das Merkblatt DWA-M 153

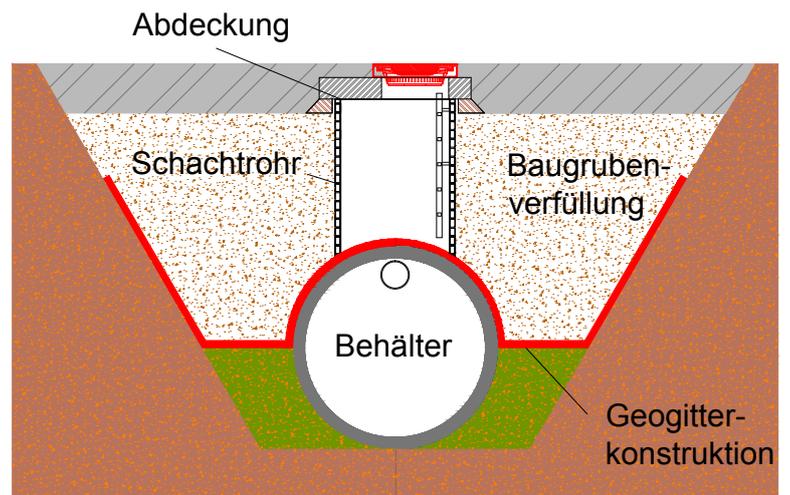
Durchgangswert gemäß DWA-M 153		D23	0,60	0,50	0,45	0,25	0,25
		D24	0,65	0,55	0,50		
Regenspende $r_{krit}$			15 l/s*ha	30 l/s*ha	45 l/s*ha	$r_{(15;1)}$ (100 l/s*ha)	$r_{(15;1)}$ (200 l/s*ha)
Bezeichnung	Durchmesser der Anlage	Reinigungsstrecke	maximal anschließbare Fläche (Au) in m <sup>2</sup>				
S 1003	DN 1000	2,30 m	4550 m <sup>2</sup>	2300 m <sup>2</sup>	1550 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>
S 1006	DN 1000	5,10 m	9250 m <sup>2</sup>	4600 m <sup>2</sup>	3050 m <sup>2</sup>	1390 m <sup>2</sup>	690 m <sup>2</sup>
S 1009	DN 1000	7,80 m	14700 m <sup>2</sup>	7200 m <sup>2</sup>	4900 m <sup>2</sup>	2150 m <sup>2</sup>	1075 m <sup>2</sup>
S 1209	DN 1200	9,00 m	20000 m <sup>2</sup>	11100 m <sup>2</sup>	6650 m <sup>2</sup>	3000 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>
S 1609	DN 1600	9,00 m	26500 m <sup>2</sup>	14700 m <sup>2</sup>	9850 m <sup>2</sup>	4425 m <sup>2</sup>	2220 m <sup>2</sup>
S 1612	DN 1600	11,50 m	34000 m <sup>2</sup>	17000 m <sup>2</sup>	11350 m <sup>2</sup>	5100 m <sup>2</sup>	2550 m <sup>2</sup>
S 2013	DN 2000	12,00 m	44300 m <sup>2</sup>	22200 m <sup>2</sup>	14750 m <sup>2</sup>	6650 m <sup>2</sup>	3300 m <sup>2</sup>
S 2213	DN 2200	12,50 m	50900 m <sup>2</sup>	25000 m <sup>2</sup>	16250 m <sup>2</sup>	7640 m <sup>2</sup>	3510 m <sup>2</sup>

Durchgangswert gemäß DWA-M 153		D21					0,20
		D25	0,80	0,70	0,65	0,35	
Regenspende $r_{krit}$			15 l/s*ha	30 l/s*ha	45 l/s*ha	$r_{(15;1)}$ (100 l/s*ha)	$r_{(15;1)}$ (100 l/s*ha)
Bezeichnung	Durchmesser der Anlage	Reinigungsstrecke	maximal anschließbare Fläche (Au) in m <sup>2</sup>				
S 1003	DN 1000	2,30 m	8250 m <sup>2</sup>	3800 m <sup>2</sup>	2750 m <sup>2</sup>	1150 m <sup>2</sup>	570 m <sup>2</sup>
S 1006	DN 1000	5,10 m	16550 m <sup>2</sup>	8300 m <sup>2</sup>	5500 m <sup>2</sup>	2500 m <sup>2</sup>	1250 m <sup>2</sup>
S 1009	DN 1000	7,80 m	26000 m <sup>2</sup>	13000 m <sup>2</sup>	8650 m <sup>2</sup>	3900 m <sup>2</sup>	1950 m <sup>2</sup>
S 1209	DN 1200	9,00 m	36000 m <sup>2</sup>	18000 m <sup>2</sup>	12000 m <sup>2</sup>	5400 m <sup>2</sup>	2700 m <sup>2</sup>
S 1609	DN 1600	9,00 m	48000 m <sup>2</sup>	24600 m <sup>2</sup>	16000 m <sup>2</sup>	7200 m <sup>2</sup>	3600 m <sup>2</sup>
S 1612	DN 1600	11,50 m	61400 m <sup>2</sup>	30600 m <sup>2</sup>	21250 m <sup>2</sup>	9200 m <sup>2</sup>	4600 m <sup>2</sup>
S 2013	DN 2000	12,00 m	80000 m <sup>2</sup>	40000 m <sup>2</sup>	26500 m <sup>2</sup>	12000 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>
S 2213	DN 2200	12,50 m	91500 m <sup>2</sup>	45700 m <sup>2</sup>	30500 m <sup>2</sup>	13700 m <sup>2</sup>	6850 m <sup>2</sup>



## Auftriebssicherheit

SABUG Behältersysteme sind sehr leicht bei hoher Stabilität. Was beim Transport und Einbau einen enormen Vorteil bietet, birgt bei Grundwasser die Gefahr, dass der Behälter bei unsachgemäßem Einbau aufschwimmt. Um das zu verhindern hat die Fa. Sabug ein System entwickelt, mit dem ein Aufschwimmen sicher verhindert werden kann. Durch die Verwendung eines speziellen Geogitters mit hohen Zugfestigkeiten wird der Behälter sicher an Ort und Stelle gehalten. Das Know-how von SABUG liegt auch in der technischen Auslegung der Geogitterkonstruktion sowie der Erstellung einer umfassenden Montageanleitung um sicher zu stellen, dass das System wie gewünscht arbeitet. So kann auf teure Betonfundamente, Stahlbandkonstruktionen oder dergleichen verzichtet werden.



**SEDI-  
MENTATIONS-  
ANLAGEN**

---

**SABUG**

**...einfach bessere Technik!**

SABUG GmbH | T: +49 (0) 2867 - 77 53 0 - 30  
Siemensstr. 8 | F: +49 (0) 2867 - 77 53 0 - 59  
46359 Heiden | E: info@sabug.de

**[www.sabug.de](http://www.sabug.de)**

