



Sachverständige für  
wassergefährdende Stoffe und  
Gewässerschutz nach §53 AwSV

IBK – Ingenieurbüro Körner – Wasserbank 6 – D-58456 Witten

## Vergleichsgutachten unter Berücksichtigung baurechtlicher und AwSV / WHG - Anforderungen für das JUMBO BLOCK®-System

Abstract	1
Einleitung zu den für dieses Gutachten entscheidenden Regularien	2
AwSV (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor wassergefährdenden Stoffen)	2
WHG (Wasserhaushaltsgesetz)	3
Zusammenfassung und Beurteilung	3-4
Anlagenverzeichnis	5-6
Anlagen	7-116

### Abstract

Das vorliegende Gutachten präsentiert einen Vergleich zwischen dem JUMBO BLOCK®-System und prinzipiell vergleichbaren Markt Systemen hinsichtlich ihrer Konformität mit den Vorschriften der Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor wassergefährdenden Stoffen und des Wasserhaushaltsgesetzes (AwSV/WHG).

Es analysiert die grundlegenden Komponenten, Struktur, Abdichtungsmaßnahmen und Funktionalitäten der aufgeführten Systeme. Besonderes Augenmerk liegt auf der Verwendung der robusten Betonhohlblöcke, als zentrale Bauelemente des JUMBO BLOCK®-Systems, welche als statisches Volumen Gerüst dienen und durch Betonplatten abgedeckt werden.

Die baurechtlichen Zulassungen für Plattensysteme zur Abdeckung sowie Abdichtungssysteme mit AwSV/WHG-konformen Tondichtungsbahnen oder Deponiefolien zur äußeren Abdichtung werden ebenso berücksichtigt. Die Anwendung des Systems als Versickerungsanlage wird eingehend beleuchtet, einschließlich verschiedener Untergrund Optionen wie natürliche Böden, Kies-/Schotter Untergründe, Drainageschichten und geosynthetische Materialien.

Das Untersuchungsergebnis weist auf die Verwendung umweltfreundlicher Materialien hin und zeigt, dass das Beton-System im Vergleich zu Kunststoffen langfristig stabile

---

#### IBK - Ingenieurbüro Körner

Wasserbank 6

D - 58456 Witten

Telefon: +49 23 02 - 42 98 23

Telefax: +49 23 02 - 42 98 24

email: koerner@ibkoerner.de

Internet: www.ibkoerner.de

Inhaber

Ust-Id.-Nr.:

Dipl.-Ing. Frank Körner

DE 158 588 311

Bankverbindung:

Sparkasse Sprockhövel

IBAN: DE77 4525 1515 0006 5158 45

BIC: SPSHDE31XXX

Eigenschaften aufweist. Diese Beständigkeit ermöglicht es, die Anforderungen der Umweltvorschriften zu erfüllen und ökologische Verantwortung zu übernehmen. Infolgedessen kann das System als eine umweltverträgliche Option für Wasserspeicherung und Versickerung angesehen werden.

### **Einleitung zu den für dieses Gutachten entscheidenden Regularien**

Im Rahmen dieses Gutachtens werden zwei zentrale Regularien betrachtet, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Bewertung und Konformität des JUMBO BLOCK®-Systems sowie verwandter Systeme mit den gesetzlichen Anforderungen haben. Diese Regularien sind die "Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor wassergefährdenden Stoffen (AwSV)" und das "Wasserhaushaltsgesetz (WHG)".

Die AwSV bildet eine umfassende Grundlage für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, während das WHG die gesetzlichen Bestimmungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung und dem Schutz von Gewässern festlegt. Die Einhaltung dieser Regularien ist von entscheidender Bedeutung, um die Umweltverträglichkeit und Sicherheit der betrachteten Systeme zu gewährleisten. Im Folgenden wird auf die Kernpunkte und Bedeutung beider Regularien näher eingegangen.

Die "Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor wassergefährdenden Stoffen (AwSV)" und das "Wasserhaushaltsgesetz (WHG)" sind zwei essenzielle Regularien in Deutschland, die darauf abzielen, den verantwortungsvollen Umgang mit Wasser und wassergefährdenden Stoffen zu gewährleisten.

### **Kernpunkte und Bedeutung beider Regularien im Detail:**

#### **AwSV (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor wassergefährdenden Stoffen)**

Die AwSV ist ein zentrales Instrument des deutschen Umweltschutzrechts und dient dem Schutz von Gewässern vor Verunreinigungen durch wassergefährdende Stoffe. Sie legt Anforderungen für den Umgang mit solchen Stoffen fest und regelt, wie diese Stoffe gelagert, transportiert, verwendet oder beseitigt werden sollen. Die Verordnung zielt darauf ab, mögliche Risiken für das Grundwasser und Oberflächengewässer zu minimieren.

Innerhalb des Gutachtens spielt die AwSV eine bedeutende Rolle bei der Bewertung der Abdichtungssysteme, die in Verbindung mit dem System verwendet werden. Die AwSV legt spezifische Anforderungen an Abdichtungsmaterialien wie Tondichtungsbahnen oder Deponiefolien fest, um sicherzustellen, dass sie den erforderlichen Standards für den Schutz vor wassergefährdenden Stoffen entsprechen. Die Konformität dieser Materialien mit der AwSV ist unerlässlich, um die Umweltverträglichkeit und Sicherheit des Gesamtsystems zu gewährleisten.

## **WHG (Wasserhaushaltsgesetz)**

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist das zentrale Gesetz in Deutschland für die nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen. Es hat das Ziel, Wasser als wertvolles Gut zu schützen, zu bewahren und verantwortungsvoll zu nutzen. Das WHG legt die Rahmenbedingungen für den Umgang mit Wasser fest, einschließlich Maßnahmen zur Vermeidung von Wasserverschmutzung und zur Erhaltung der ökologischen Balance.

Im Rahmen dieses Gutachtens spielt das WHG eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Funktion und Leistungsfähigkeit des Systems als Versickerungsanlage. Es muss den Anforderungen des WHG gerecht werden, indem es die effektive Versickerung von Niederschlagswasser unterstützt und dabei die Qualität des Wassers schützt. Die Einhaltung des WHG ist entscheidend, um sicherzustellen, dass das System eine umweltverträgliche und nachhaltige Wassermanagementlösung darstellt.

Im Rahmen dieses Gutachtens kann festgestellt werden, dass das JUMBO BLOCK®-System und verwandte Systeme den strengen gesetzlichen Vorschriften nach AwSV und WHG entsprechen, die auf Umweltschutz, Wassersicherheit und Nachhaltigkeit abzielen. Die Konformität mit diesen Regularien ist essenziell, um sicherzustellen, dass die betrachteten Systeme eine verantwortungsvolle und zuverlässige Lösung für Wasserspeicherung und -bewirtschaftung darstellen.

## **Zusammenfassung und Bewertung**

Die vorliegende Untersuchung befasst sich eingehend mit den grundlegenden Komponenten, Strukturen, Abdichtungsmaßnahmen und Funktionen des JUMBO BLOCK®-Systems, wobei auch verschiedene Vergleichssysteme berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Grundkomponenten zeigt sich, dass das JUMBO BLOCK®-System ähnlich wie ein ortsgießendes Betonbauwerk auf massiven Betonhohlblöcken als Traggerüst basiert. Diese massiven Blöcke fungieren als robustes Volumengerüst für Retentions- und Wasserspeichereinrichtungen. Zusätzlich werden Betonplatten an den äußeren Seiten von Mehrfachblockanlagen platziert und aufgerichtet, um eine Trennung vom Abdichtungssystem zu gewährleisten. Über den oberen und gegebenenfalls unter den unteren Platten befindet sich Tragschichten, die beispielsweise für den Verkehr oder zur Überbauung verwendet werden und somit eine gleichmäßige Lastenverteilung auf und unter den Platten sicherstellen.

Die Betonplatten und Abdichtungssysteme sind baurechtlich zugelassen und erfüllen sämtliche Anforderungen der AwSV/WHG. Dies ermöglicht die Anwendung eines allgemeinen statischen Berechnungsnachweises für individuell zusammengestellte Anlagen, wodurch die Notwendigkeit einer spezifischen Genehmigung entfällt.

Die gesetzlichen Grundlagen für die Behandlung von Regenabflüssen sind auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz und auf Landesebene in den Landeswassergesetzen verankert und werden durch den Einsatz technischer Sedimentations- und Filtrationstechniken ebenfalls erfüllt.

Das JUMBO BLOCK®-System kann flexibel als Versickerungsanlage auf verschiedenen Untergründen eingesetzt werden, solange die erforderlichen Kriterien für eine effiziente Versickerung erfüllt sind.

Im Vergleich zu anderen gängigen Systemen auf dem Markt zeichnet sich das JUMBO BLOCK®-System durch seine imposanten Dimensionen, außergewöhnliche Robustheit und hervorragende Wartungsfähigkeit aus.

Der Einsatz von Beton als Baustoff bringt nicht nur eine bemerkenswerte Langlebigkeit mit sich, sondern bietet auch ökologische Vorteile. Beton ist recycelbar und ermöglicht langfristige Kosteneinsparungen. Im Gegensatz dazu bergen Kunststoffe potenzielle Umweltprobleme, sobald sie in die Natur gelangen. Die Verwendung zugelassener Materialien gewährleistet die Einhaltung von Normen und Umweltschutzstandards.

In Anbetracht dieser Eigenschaften kann das JUMBO BLOCK®-System als eine umweltfreundliche und nachhaltige Lösung betrachtet werden.

Die Kombination aus Beton als Grundlage, imposanten Dimensionen, Wartungsfähigkeit, ökologischer Nachhaltigkeit und Einhaltung von Vorschriften und Standards macht das System zu einer vielversprechenden Option, insbesondere unter extremen Bedingungen bei wasserbezogenen Großprojekten, sei es an Freiflächen, unter oder neben Gebäuden sowie unter Verkehrswegen.

Erstellung

Gutachter: Dipl. Ing. Frank Körner

Stand: 24.08.2023

Veröffentlichung: 21.09.2023



Dipl. Ing. Frank Körner

Sachverständiger

Witten, 13.09.2023



## Anlagen

<b>Anlage 1.</b>	Standard Grundkomponenten, Kapazität und Zusammenstellung eines JUMBO BLOCK®-Systems unter Berücksichtigung der Anforderungen der AwSV/WHG	7-8
<b>Anlage 2.</b>	Ausführung als Versickerungsanlage	9
<b>Anlage 3.</b>	Vergleich der Standard Grundkomponenten eines JUMBO BLOCK®- Systems mit anderen am Markt bekannten Produkten	10
	Unterschiede	10
	Vergleich der drei Wasserspeichersysteme	11-12
	Ökologische Aspekte	13
	Baustoff Beton im Vergleich zu Kunststoff	13
	Recyclingfähigkeit	13
	Ökologischer Fußabdruck	13
	Gewicht	13
	Haltbarkeit	13
	Beton versus Kunststoff	13
	Fazit	14
<b>Anlage 4.</b>	Beispielhafter Aufbau eines JUMBO BLOCK®-Systems	15
<b>Anlage 5.</b>	Abdichtungen	16
<b>Anlage 6.</b>	Statische Integrität und Bauteilgenehmigung	17-19
<b>Anlage 7.</b>	Sedimentation und Filtration von Regenwasser im Zufluss	20
	Gesetzliche Grundlagen	20
	Kategorie II (schwach belastet)	20
	Kategorie III (stark belastet)	21
	Gewässerschutz	21
	Sedimentation	21
	Kombinierte Systeme	21
	Abscheider	21
	Filtersystem	21-22
	Fazit	22
<b>Anlage 8.</b>	stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen (Firma BTE Stelcon GmbH)	24-51
<b>Anlage 9.</b>	Faserarmierte geosynthetische Tondichtungsbahn (GBR-C) Bentofix® BFG 5000 (Firma Naue GmbH & Co. KG)	52-53
<b>Anlage 10.</b>	BENTOMAT 300/200 Tondichtungsbahnen (Bermüller & Co GmbH)	54-55
<b>Anlage 11.</b>	Umweltvorteile von Geobaustoffen (Bermüller & Co GmbH)	56-57
<b>Anlage 12.</b>	Kunststoffdichtungsbahn (KDB) aus PEHD (Firma Nordfol)	58-59

<b>Anlage 13.</b>	EB Tape 20 Expandierendes Bentonit-Fugenband (Fa. Remmers)	60-63
<b>Anlage 14.</b>	SABA Sealer Field (SABA Dinxperlo BV)	64-67
<b>Anlage 15.</b>	D-Raintank 3000® (Firma Funke Gruppe)	68-92
<b>Anlage 16.</b>	RAUSIKKO Box SX (REHAU Vertriebs AG)	93-101
<b>Anlage 17.</b>	Auszug aus der Statik: Struktur (IBS GmbH & Co. KG)	102-103
<b>Anlage 18.</b>	Auszug aus der Statik: Nutzlast (IBS GmbH & Co. KG)	104-105
<b>Anlage 19.</b>	Auszug aus der Statik: Bewehrung (IBS GmbH & Co. KG)	106-107
<b>Anlage 20.</b>	Auszug aus der Statik: Flächenverteilung (IBS GmbH & Co. KG)	108-109
<b>Anlage 21.</b>	HYDROSHARK HYDROSYSTEM (AQUATO® Umwelttechnologien GmbH)	110-116

## Anlage 1. Standard Grundkomponenten, Kapazität und Zusammenstellung eines JUMBO BLOCK®-Systems unter Berücksichtigung der Anforderungen der AwSV/WHG

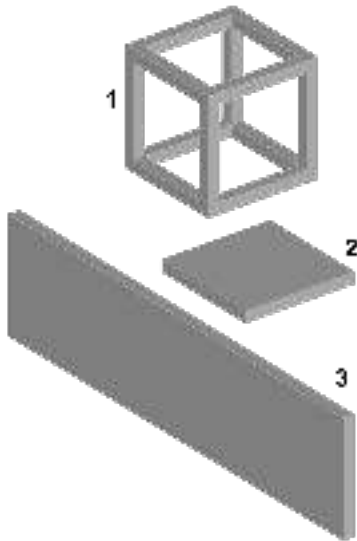


Abbildung:  
Grundkomponenten

Das JUMBO BLOCK®-System setzt auf robuste Betonhohlblöcke (1) als zentrale Bauelemente für die Wasserspeicherung. Diese massiven Blöcke dienen als statisches Volumengerüst, welches mithilfe von Betonplatten (2/3) abgedeckt wird.

Die Betonplatten, die im beispielhaften Fall verwendet werden, sind mit den notwendigen baurechtlichen Zulassungen ausgestattet.

Die verwendeten Stecon [Anlage 1] Betonplattenabdeckungen berücksichtigen die Anforderungen der AwSV/WHG. Sie sind nach DIN EN 124, Klasse A15, hergestellt und verfügen über eine Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt). Diese Zulassung bestätigt, dass die Abdeckungen die Anforderungen an die Standsicherheit, Dichtigkeit und Beständigkeit erfüllen.

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen der AwSV/WHG sind die Betonplattenabdeckungen auch für den Einsatz in Anlagen mit besonderen Anforderungen geeignet, wie z. B. Anlagen mit hohen Verkehrslasten, Anlagen mit aggressiven Medien und Anlagen mit besonderen Brandschutzanforderungen. Für die JUMBO BLOCK®-System Anwendungsfälle entsprechen diese Abdeckungen den jeweiligen Anforderungen und sind daher eine gute Wahl für die sichere Abdichtung von Anlagen nach AwSV/WHG.

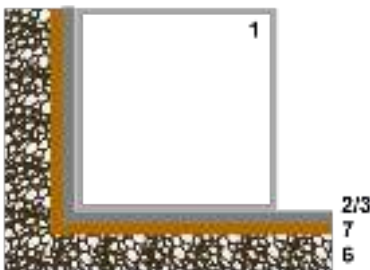


Abbildung: Abdichtungen

Als weitere Elemente dienen je nach Klassifizierung der Flüssigkeiten Tondichtungsbahnen (7) [Anlage 2, Anlage A/B] oder Deponiefolien (7) [Anlage 3] als äußere Abdichtung des Systems.

Ergänzend dazu können weitere Abdichtungsprodukte [Anlage 4] und Dichtungsmassen [Anlage 5] hinzukommen.

Die faserarmierten geosynthetischen Tondichtungsbahnen sowie die Kunststoffdichtungsbahnen entsprechen den Anforderungen der AwSV/WHG.

Die geosynthetischen Tondichtungsbahnen, bestehen aus einer Kombination von Bentonit und einem geotextilen Trägervlies. Bentonit ist ein natürliches Material, das Wasser bindet

und so eine dichte Abdichtung bildet. Das geotextile Trägervlies sorgt für die mechanische Stabilität der Bahn.

Die in diesem Gutachten aufgeführte Bentofix® BFG 5000 ist nach DIN EN 13252:2013-07 als Dichtungsbahn für Deponieabdichtungen klassifiziert. Sie erfüllt daher die Anforderungen der AwSV/WHG an die Dichtigkeit von Deponieabdichtungen.

Die in diesem Gutachten aufgeführte Kunststoffdichtungsbahn (KDB) aus PEHD ist eine flüssig applizierte Dichtungsbahn, die aus Polyethylen hoher Dichte besteht. PEHD ist ein beständiger und langlebiger Kunststoff, der sich für den Einsatz in Deponieabdichtungen eignet und ist nach DIN EN 13306:2009-05 als Dichtungsbahn für Deponieabdichtungen klassifiziert. Sie erfüllt daher die Anforderungen der AwSV/WHG an die Dichtigkeit von Deponieabdichtungen.

Beide Produkte sind daher eine gute Wahl für den Einsatz an einem JUMBO BLOCK®-System, da sie den Anforderungen der AwSV/WHG entsprechen und über die notwendigen Zertifizierungen verfügen.

Hier sind die wichtigsten Eigenschaften der beiden Produkte, die ihre Eignung für den Einsatz in Deponieabdichtungen unterstreichen:

**Bentofix® BFG 5000:** Hohe Dichtigkeit, Langzeitstabilität, mechanische Stabilität, Umweltverträglichkeit

**KDB aus PEHD:** Hohe Dichtigkeit, Langzeitstabilität, Chemikalienbeständigkeit, UV-Beständigkeit, Umweltverträglichkeit

Diese Abdichtungen [Anlage 2-5] sind nicht nötig, wenn ein Speichersystem als Versickerungssystem geplant wird. Ebenso kann in diesem Fall die Ausführung der Betonplatten [Anlage 1] von den Standard Grundkomponenten abweichen. Abweichungen werden nachfolgend (2.) erläutert.

Bildquellenangabe: Die Abbildungen „Grundkomponenten“ sowie „Abdichtungen“ auf der Webseite <https://jumboblock.app/strassenretention> veranschaulichen die Systemkomponenten des JUMBO BLOCK®-Systems.

## **Anlage 2. Ausführung als Versickerungsanlage**

Ähnlich wie bei anderen Systemen kann das JUMBO BLOCK®-System als Versickerungsanlage auf verschiedenen Untergründen eingesetzt werden, sofern bestimmte Kriterien erfüllt sind, um eine effektive Versickerung und Wasserbewirtschaftung zu gewährleisten. Nachfolgend wird auf geeignete Untergründe eingegangen.

### **Boden**

Das System kann direkt auf natürlichen Böden installiert werden, sofern diese eine ausreichende Tragfähigkeit und Wasserdurchlässigkeit aufweisen. Durch eine entsprechende Bodenvorbereitung und -verdichtung kann eine stabile Basis für das System geschaffen werden.

### **Kies-/Schotteruntergrund**

Ein Kies- oder Schotteruntergrund bietet ideale Voraussetzungen für die Versickerung, da er von Natur aus wasserdurchlässig ist. Das JUMBO BLOCK®-System kann auf einer Schicht aus Kies oder Schotter platziert werden, um eine effiziente Versickerung des Wassers zu ermöglichen.

### **Drainageschicht**

Eine speziell angelegte Drainageschicht, bestehend aus Kies oder Schotter, kann als Untergrund dienen. Diese Schicht unterstützt die Ableitung des Wassers in den Boden und verhindert Staunässe.

### **Geosynthetischen Materialien**

Unter Verwendung von geosynthetischen Materialien wie Geotextilien oder Geovliesen kann der Untergrund vorbereitet werden. Diese Materialien können Wasser durchlassen und gleichzeitig die Stabilität des Systems gewährleisten.

### **Betonplatten**

In einigen Fällen können Betonplatten als Basis dienen, vorausgesetzt, sie sind entsprechend durchlässig gestaltet und ermöglichen die Versickerung des Wassers.

### **Vorbereiteter Boden**

Bei speziellen Anwendungen kann der Untergrund durch eine Kombination von Bodenvorbereitung und geotechnischen Maßnahmen optimiert werden, um die Versickerungsfähigkeit zu erhöhen. Die Wahl des Untergrunds hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter die gewünschte Versickerungsrate, die Bodenbeschaffenheit, die lokale Geologie, die Art der Nutzung der Versickerungsanlage und Umweltaspekte.

Vor der Installation eines Versickerungssystems, unabhängig vom JUMBO BLOCK®-System, ist daher eine sorgfältige Standortanalyse und Planung erforderlich, um sicherzustellen, dass der gewählte Untergrund die optimalen Bedingungen für eine erfolgreiche Versickerung bietet.

### **Anlage 3. Vergleich der Standard Grundkomponenten eines JUMBO BLOCK®-Systems mit anderen am Markt bekannten Produkten**

Bei einer Gegenüberstellung des JUMBO BLOCK®-Betonsystems mit anderen am Markt verfügbaren Systemen, die ähnliche Prinzipien der Wasserspeicherung nutzen, wie zum Beispiel;

- das D-Raintank 3000®-System der Funke Gruppe [siehe Anlage 6] oder
- das RAUSIKKO Box SX-System der REHAU Vertriebs AG [siehe Anlage 7],

wird klar, dass alle drei Systeme auf einem modularen Ansatz zur Wasserspeicherung basieren und sich vor allem in ihren Volumen und Baumaterialien unterscheiden.

#### **Unterschiede**

Der Unterschied der drei Systeme liegt nicht nur in ihrem Baustoff, Beton und Kunststoff.

Trotz der gemeinsamen Grundfunktionalität weist das Betonsystem aufgrund seiner Dimensionen, widerstandsfähigen Bauweise und Wartungsfähigkeit einen bemerkenswerten Mehrwert im Vergleich zu den kleinvolumigen Alternativen auf.

Angesichts der zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel und häufig auftretende Starkregenereignisse bieten großvolumige Systeme wie das JUMBO BLOCK®-System eine überlegene Lösung zur Bewältigung von Überflutungsrisiken. Die größeren Kapazitäten dieser Systeme ermöglichen die effektive Speicherung und Verzögerung von großen Wassermengen, die während intensiver Niederschläge auftreten können. Diese Fähigkeit ist von entscheidender Bedeutung, um Überflutungen zu minimieren, den Wasserabfluss zu kontrollieren und die Belastung bestehender Entwässerungssysteme zu reduzieren. Das Betonsystem präsentiert sich somit nicht nur als ökologisch verantwortungsbewusste Lösung, sondern auch als robuste Antwort auf die zunehmenden Risiken von Überschwemmungen in Zeiten des Klimawandels.

Die Wartungsfähigkeit des Betonsystems ermöglicht einen leichten Zugang und eine Begehbarkeit zu einzelnen Komponenten, wenn es nötig wird. Dadurch wird die Wartung des Systems vereinfacht. Dies trägt zur langfristigen Funktionsfähigkeit bei und erleichtert potenzielle Instandhaltungsarbeiten, ohne dass eine umfassende Demontage oder die Zerstörung der Anlage oder ihrer Teile erforderlich ist.

## Vergleich der drei Wasserspeichersysteme

	<b>JUMBO BLOCK®</b>	<b>D-Raintank 3000®</b>	<b>RAUSIKKO Box SX</b>
Material	Beton	PVC-U	Kunststoff
Dichtung	Betonplattenabdeckungen, Tondichtungsbahnen oder Deponiefolien	EPDM, Deponiefolien	Integrierte Dichtungsschicht, Deponiefolien
Aufbau	Modular	Einzelmodule	Einzelmodule
Abmessung	2500 x 2500 x 2500 mm	600 x 600 x 600 mm	800 x 800 x 660 mm
Größe	Groß	Klein	Klein
Gewicht	Schwer	Leicht	Leicht
Lebensdauer	sehr lang	gering	gering
Wartungsfreundlichkeit	Hoch	Niedrig	Niedrig

Die drei Wasserspeichersysteme unterscheiden sich in den folgenden Punkten:

### Material

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem besteht aus Beton, das D-Raintank 3000®-System aus PVC-U und das RAUSIKKO Box SX-System aus Polypropylen (PP), ein thermoplastischer Kunststoff.

## **Dichtung**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem verfügt über Betonplattenabdeckungen, die von Tondichtungsbahnen oder Deponiefolien als äußere Abdichtung umschlossen werden. Das D-Raintank 3000®-System über eine EPDM-Dichtungsschicht und das RAUSIKKO Box SX-System über eine integrierte Dichtungsschicht. In der Regel werden diese in Deponiefolie eingekleidet.

## **Aufbau**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem ist modular aufgebaut, das D-Raintank 3000®-System und das RAUSIKKO Box SX-System bestehen aus Einzelmodulen, die gestapelt werden können.

## **Form**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem kann in verschiedenen Größen und Formen angeordnet werden, das D-Raintank 3000®-System und das RAUSIKKO Box SX-System nur in rechteckiger Form.

## **Größe**

Die Elemente des JUMBO BLOCK®-Betonsystems sind deutlich größer als die Elemente der beiden anderen Systeme. Die mögliche Größe eines JUMBO BLOCK®-Gesamtsystems wird ausschließlich durch die lokalen und geologischen Möglichkeiten beschränkt, währenddessen die beiden anderen Systeme durch ihre Bauart und Materialien beschränkt werden.

## **Gewicht**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem ist sehr schwer, das D-Raintank 3000®-System und das RAUSIKKO Box SX-System relativ leicht.

## **Lebensdauer**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem hat auf Grund seines Materials eine sehr lange Lebensdauer, das D-Raintank 3000®-System und das RAUSIKKO Box SX-System eine im Vergleich geringe Lebensdauer.

## **Wartung**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem ermöglicht eine einfache Wartung und ist auf Grund seiner Größe begehbar. Das D-Raintank 3000®-System und das RAUSIKKO Box SX-System sind auf Grund Ihrer geringen Größe und Konfiguration wartungsunfreundlicher. Ist der Schmutz erst einmal in den kleinen Systemen, ist er nur schwer wieder zu entfernen. Hochdruckspülgänge können die Sedimente nur innerhalb der kleinen Systeme verteilen und es besteht zudem die Gefahr, dass er in das Vlies oder eine sonstige Abdichtung gepresst wird und diese beschädigt.



## **Ökologische Aspekte**

Mit einem JUMBO BLOCK®-Betonsystem lassen sich verschiedenen Größen und Formen realisieren, um den lokalen und individuellen Anforderungen gerecht zu werden. Die Betonplattenabdeckungen und die Tondichtungsbahnen oder Deponiefolien sorgen für eine sichere und zuverlässige Abdichtung des Systems.

### **Baustoff Beton im Vergleich zu Kunststoff**

Das JUMBO BLOCK®-Betonsystem zeigt eine bemerkenswerte Nachhaltigkeit, die über seine bloße Funktion hinausgeht. Es präsentiert sich als eine Lösung, die sowohl während ihrer Einsatzphase als auch nach ihrem Einbau ökologische Vorteile bietet.

### **Recyclingfähigkeit**

Nach dem Einsatz kann das Beton-System vollständig recycelt und unter bestimmten Voraussetzungen sogar wiederverwendet werden. Dies ist eine beachtliche Eigenschaft, die nicht nur ökologische Vorteile mit sich bringt, sondern auch potenzielle Kosteneinsparungen auf lange Sicht ermöglicht. Darüber hinaus eröffnet diese Eigenschaft die Möglichkeit zukünftiger Flächennutzungsänderungen ohne übermäßigen Aufwand.

### **Ökologischer Fußabdruck**

Die Herstellung von Beton und Kunststoff hat einen unterschiedlichen ökologischen Fußabdruck. Beton ist ein natürliches Material, das aus Sand, Kies und Zement hergestellt wird. Kunststoff ist ein synthetisches Material, das aus Erdöl hergestellt wird.

### **Gewicht**

Beton ist ein schwereres Material als Kunststoff. Dies hat Auswirkungen auf den Transport und die Montage des Systems. Das Beton-System ist daher schwerer zu transportieren und zu montieren als ein Kunststoff-System.

### **Haltbarkeit**

Beton ist ein langlebigeres Material als Kunststoff. Dies hat Auswirkungen auf die Lebensdauer und die Wartungskosten des Systems. Das Beton-System hat eine Lebensdauer von bis zu 100 Jahren, während ein Kunststoff-System nur eine Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren aufweist.

### **Beton versus Kunststoff**

Die folgende Tabelle veranschaulicht die ökologischen Vor- und Nachteile von Beton und Kunststoff im Vergleich.

<b>Merkmal</b>	<b>Betonblöcke</b>	<b>Kunststoffblöcke</b>
Recyclingfähigkeit	Ja	Nein
Ökologischer Fußabdruck	Gering	Hoch
Gewicht	Schwer	Leicht
Haltbarkeit	Lang	Kurz

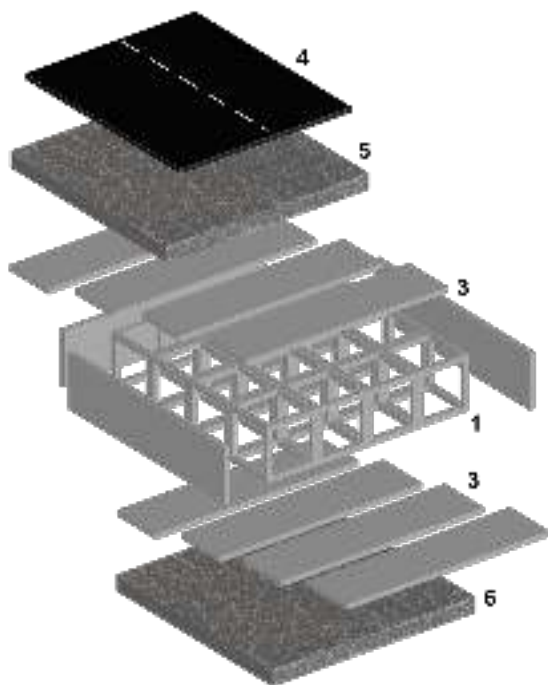
Beton birgt keine Bedrohung für das Grundwasser und trägt somit zur Sicherheit unseres Wassers bei. Im Kontrast dazu können Kunststoffe problematisch sein, sobald sie in die Umwelt gelangen. Ihre potenzielle Aufnahme durch Organismen und die Einbringung in Ökosysteme könnten langfristig negative Folgen für die Umwelt und ihre Bewohner haben.

Verweis: UBA <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kunststoffe-in-der-umwelt>

### **Fazit**

Das Beton-System bietet insgesamt gesehen eine Reihe von ökologischen Vorteilen im Vergleich zu Kunststoff-Systemen. Es ist recycelbar und hat allein über die Haltbarkeit einen geringeren ökologischen Fußabdruck. Diese Faktoren machen das Beton-System zu einer nachhaltigeren und umweltfreundlicheren Lösung für die Wasserspeicherung.

#### Anlage 4. Beispielhafter Aufbau eines JUMBO BLOCK®-Systems



- 1 JUMBO BLOCK® Systemblock
- 2 Quadratische Abdeck- / Verschluss- / Bodenplatten (in diesem Schaubild nicht dargestellt)
- 3 Rechteckige Abdeck- / Verschluss- / Bodenplatten
- 4 Fahrbahn (oder Bebauung)
- 5 Tragschicht (in der Regel Schottergemisch)
- 6 Trag- / Versickerungsschicht (in der Regel Schotter/Sandgemisch) Siehe Kapitel 2. Ausführung als Versickerungsanlage

Die Standardgröße eines JUMBO BLOCK® Moduls beträgt 2,5 x 2,5 x 2,5 Meter. Lichte Weite (Durchgangshöhe) 2,0 x 2,0 x 2,0 m.

Die Verbindung mehrerer JUMBO BLOCK® Module bestimmt die Gesamtkapazität eines Systems, ausgerichtet an den individuellen Anforderungen eines Projekts.

Hierbei bilden die Betonblöcke das strukturelle Grundgerüst, auf das die Betonplattenabdeckungen auf- und angebracht werden. Wie im Punkt 1 aufgeführt erfüllen diese Abdeckungen erfüllen alle baurechtlichen Anforderungen [Anlage 1].

Als weitere Elemente dienen je nach Klassifizierung der Flüssigkeiten Tondichtungsbahnen [Anlage 2] oder Deponiefolien [Anlage 3] als äußere Abdichtung des Systems. Ergänzend dazu können weitere Abdichtungsbänder [Anlage 4] und Dichtungsmassen [Anlage 5] hinzukommen.

Auf diesen Punkt gehen wir im Kapitel 1. Standard Grundkomponenten, Kapazität und Zusammenstellung eines JUMBO BLOCK®-Systems ein.

Bildquellenangabe: Die Abbildung "Aufbau eines Systems" auf der Webseite <https://jumboblock.app/strassenretention> veranschaulicht die Systemkomponenten des JUMBO BLOCK®-Systems.

## **Anlage 5. Abdichtungen**

Die Darstellung "Abdichtungen" im Kapitel 1. Standard Grundkomponenten, Kapazität und Zusammenstellung eines JUMBO BLOCK®-Systems verdeutlicht das Konzept der äußeren Abdichtung im Rahmen des JUMBO BLOCK®-Systems.

Dabei ist anzumerken, dass das Blocksysteem durch Betonplatten von der Abdichtung getrennt wird. Die Abdichtung erfolgt also über die äußere Fläche des Systems und nicht über die Blöcke. Diese kritischen Trenn- und auch Abdichtungselemente basieren auf zugelassenen Betonplattenabdeckungen [Anlage 1] und in diesem Beispiel auf Tondichtungsbahnen [Anlage 2].

Aber auch eine Abdichtung mit einer einwandigen oder doppelwandigen Deponiefolie [Anlage 3] ist ebenso möglich, wenn es sich um wassergefährdende Stoffe handelt.

Eine Tondichtungsbahn und Deponiefolie zeichnet sich durch eine umfassende Verankerung über alle Systemkomponenten hinweg aus.

Diese Verankerung erfolgt durch kraftschlüssige Vernadelung und/oder thermische Fixierung.

Die Struktur der Tondichtungsbahnen besteht dabei aus einem Trägergewebe, einem Deckvliesstoff und einer hochquellfähigen Natriumbentonitpulver-Dichtungsschicht. Diese Komponenten gewährleisten nicht nur eine zuverlässige Abdichtung, sondern ermöglichen auch selbstdichtende Überlappungen, wodurch potenzielle Schwachstellen minimiert werden.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Konformität mit den strengen Anforderungen der AwSV/WHG, welche diese Tondichtungsbahnen erfüllen.

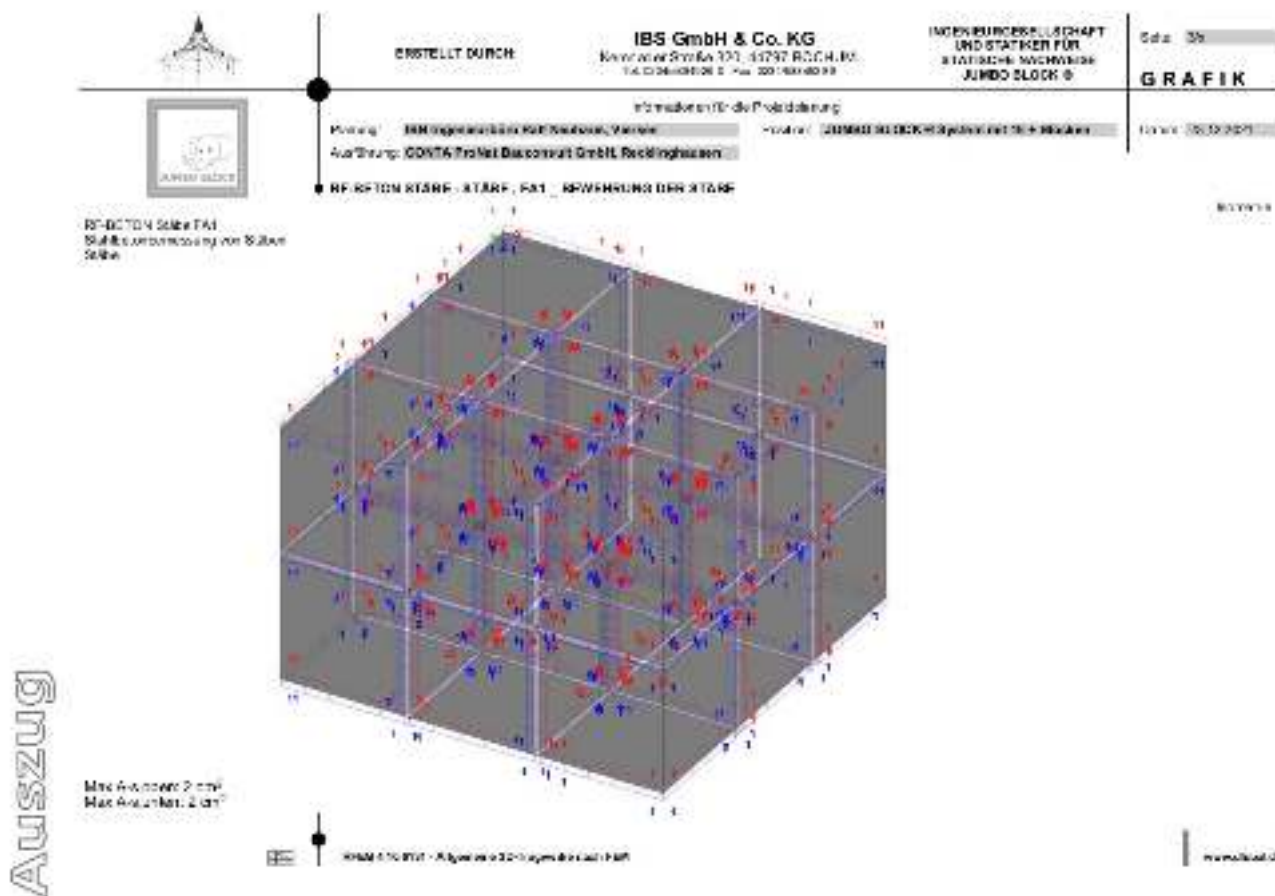
Dies unterstreicht ihre Eignung für den Einsatz in wassersensiblen Anwendungen und trägt zur Gewährleistung der Wasserschutzgesetzgebung bei.

Die Erwähnung und Anwendung dieser zugelassenen Tondichtungsbahnen als Standardsystem der Unternehmung verdeutlicht die Selbstverpflichtung des JUMBO BLOCK®-Systems zur Einhaltung geltender Normen und Vorschriften ebenso wie den Aspekt des Umweltschutzes.

Hier ist ergänzend auf die Erläuterungen in Kapitel „1. Standard Grundkomponenten, Kapazität und Zusammenstellung eines JUMBO BLOCK®-Systems unter Berücksichtigung der Anforderungen der AwSV/WHG“ hinzuweisen, in dem explizit auf die verschiedenen Produkte eingegangen wird.

## Anlage 6. Statische Integrität und Bauteilgenehmigung

Die strukturelle Solidität des JUMBO BLOCK®-Systems wird durch eine widerstandsfähige Konstruktion gewährleistet. Die Kernkomponenten, bestehend aus den massiven Betonhohlblöcken und Betonplattenabdeckungen, sind speziell gestaltet, um sowohl die strukturelle Stabilität als auch die Belastbarkeit des Systems sicherzustellen.

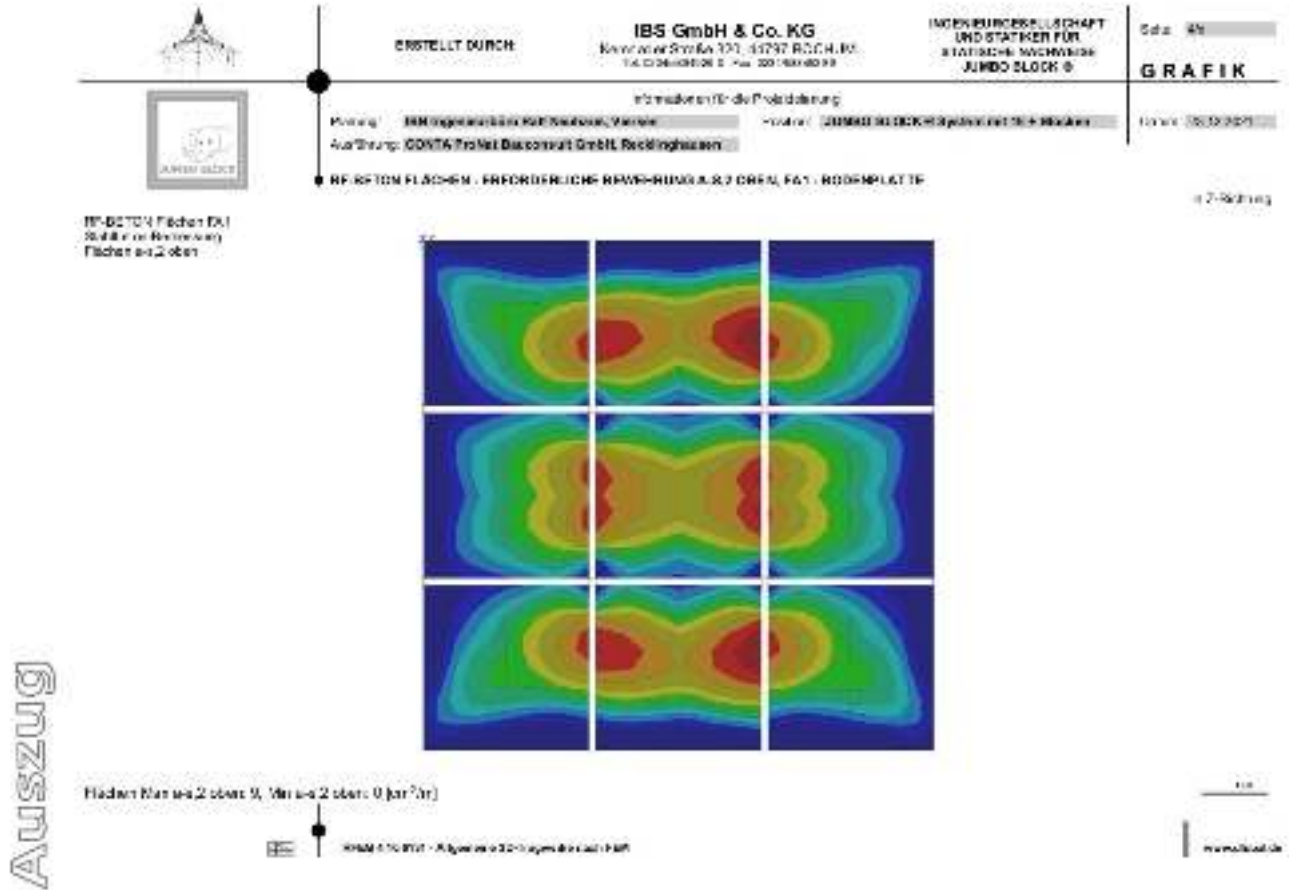


Die Betonhohlblöcke bilden das tragende Volumengerüst des Systems und wurden in ihrer Geometrie und Festigkeit so entwickelt, dass sie erhebliche Lasten effektiv absorbieren können. Ihre Konzeption berücksichtigt verschiedene Lastszenarien und Beanspruchungsfaktoren.

Die Betonplattenabdeckungen erfüllen nicht nur eine Schutz- und Tragfunktion, sondern tragen maßgeblich zur Gesamtstabilität des Systems bei. Ihre Dimensionierung und ihre

Interaktion mit den Betonhohlblöcken wurden sorgfältig abgestimmt, um eine gleichmäßige Lastenverteilung zu gewährleisten und potenzielle Punktbelastungen zu minimieren.

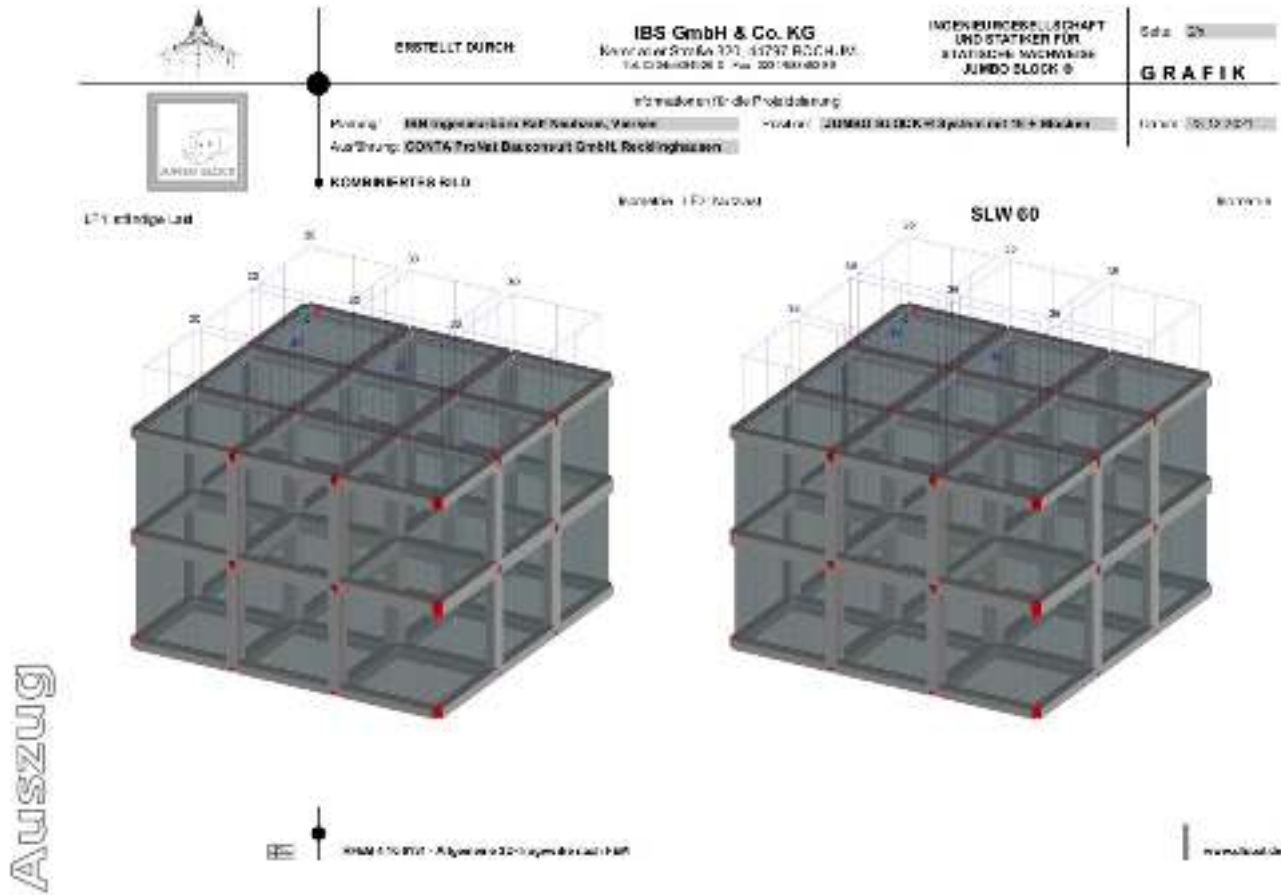
Die statische Analyse des Systems berücksichtigt essentielle Faktoren wie die Verteilung der Belastungen, die Beschaffenheit des Untergrunds sowie die Lastaufnahme. Eine akribische statische Berechnung gewährleistet, dass das System unter diversen Umweltbedingungen, inklusive Wasserbelastung und Bodenbeanspruchung, zuverlässig seine Funktion erfüllt.



Die Gewährleistung von Stabilität und Tragfähigkeit des Systems ist von höchster Relevanz, um sicherzustellen, dass es den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung standhält, insbesondere im Hinblick auf Wasserkapazität und -speicherung. Eine statische Berechnung und Überprüfung sind unverzichtbar, um die Funktionsfähigkeit und die Langzeitstabilität des Systems zu garantieren.

Die äußere Abdichtung des JUMBO BLOCK®-Systems wird durch verschiedene Komponenten realisiert, darunter Betonplattenabdeckungen, Tondichtungsbahnen oder die

Ummantlung mit Deponiefolien. Diese Elemente gewährleisten eine zuverlässige Abdichtung des Systems und dienen dazu, das Eindringen von Wasser in den Boden zu verhindern.



Da das JUMBO BLOCK®-System nicht direkt mit den Abdichtungsmaterialien in Berührung kommt, ist eine spezielle Bauteilgenehmigung für das Gesamtsystem nicht erforderlich. Stattdessen kann die Genehmigung durch die Vorlage eines statischen Nachweises für das Gesamtsystem erfolgen. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine vereinfachte Genehmigungsprozedur, ohne dass jede einzelne Konfiguration des Systems separat begutachtet werden muss.

Die Zulassungen der verwendeten Betonplatten, Tondichtungsbahnen oder Deponiefolien sind von grundlegender Bedeutung im Rahmen der AwSV/WHG-Anforderungen. Diese Zulassungen belegen, dass die eingesetzten Materialien den strikten Vorgaben der Wasserschutzgesetzgebung entsprechen und die notwendigen Standards für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfüllen. Die Auswahl und Verwendung dieser zugelassenen Materialien trägt entscheidend zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz der Umwelt bei.

## **Anlage 7. Sedimentation und Filtration von Regenwasser im Zufluss**

Die gesammelten und abgeleiteten Regenabflüsse befestigter Flächen gelten in Deutschland per Gesetz als Abwasser. Das hört sich unverständlich an, da uns Regenwasser ja zunächst einmal als recht sauber erscheint, tatsächlich ist es aber die Hauptursache für die Verunreinigung unserer Gewässer.

Dies betrifft Oberflächengewässer wie Bäche, Flüsse und Seen genauso wie das Grundwasser, da immer größere Teile des Regenwassers über Versickerungsanlagen in den Untergrund eingeleitet werden. Und damit betrifft die Thematik direkt unser wichtigstes Lebensmittel, das Trinkwasser.

### **Gesetzliche Grundlagen**

Grundlagen für die Behandlung von Regenabflüssen sind auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz und auf Landesebene in den Landeswassergesetzen verankert. Grundsätzlich wird zwischen der Versickerung in das Grundwasser und der Einleitung in Oberflächengewässer unterschieden. Während Prüfwerte zur Einleitung in das Grundwasser auf Bundesebene z.B. im Bundesbodenschutzgesetz oder der Grundwasserverordnung angegeben sind, fehlen konkreten Vorgaben für die Einleitung in Oberflächengewässer.

Gemäß dem DWA-Regelwerk und dem Trennerlass wird der Niederschlagswasserabfluss in drei Kategorien eingeteilt. Kategorie I Abflüsse gelten als nicht belastet. Eine Behandlung ist für diese nicht erforderlich. Einzige Ausnahme stellen Dachabflüssen in Baden-Württemberg dar, wenn sie unterirdisch versickert werden sollen. Abflüsse der Kategorien II und III sind behandlungsbedürftig. Eine nicht vollständige Übersicht über solche Flächen folgt hier beispielhaft:

### **KATEGORIE II (schwach belastet)**

- Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten (keine Metaldächer).
- Befestigte Flächen mit schwachem Kfz-Verkehr (fließend und ruhend), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen; Zufahrten zu Sammelgaragen; sonstige Parkplätze, soweit nicht die Voraussetzungen der Kategorie III vorliegen.
- Zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen.
- Einkaufsstraßen, Marktplätze, Flächen, auf denen Freiluftveranstaltungen stattfinden.
- Hof- und Verkehrsflächen in Mischgebieten, Gewerbe und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr, keinem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und keinen sonstigen Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität.



- Landwirtschaftliche Hofflächen, soweit nicht unter Kategorie III aufgeführt.
- Start- und Landebahnen von Flughäfen ohne Winterbetrieb (Enteisung).

### **KATEGORIE III (stark belastet)**

- Flächen mit starkem Kfz-Verkehr (fließend und ruhend), z. B. Hauptverkehrsstraßen, Fernstraßen sowie Großparkplätze als Dauerparkplätze mit häufiger Frequentierung.
- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, soweit nicht unter Kategorie II fallend.

### **GEWÄSSERSCHUTZ**

JUMBO BLOCK®-Systeme können im Zufluss technische Anlagen zur Sedimentation und Filtration nutzen. Die der Unternehmensgruppe zugehörige AQUATO® Umwelttechnologien GmbH bietet dazu seine Hydroshark Sedimentationsanlagen an, mit denen sie die abfiltrierbaren Stoffe (AFS) aus dem Regenabfluss filtern kann. Damit schützt sie Gewässer und Versickerungsanlagen.

### **SEDIMENTATION**

Das Wasser wird zunächst in der Mitte des Systems tangential in die Anlage eingeleitet. Dort findet durch den sogenannten Teetasseneffekt die Sedimentation von Feststoffen statt. Diese sinken in den darunter liegenden Schlammfang, der durch Strömungsbrecher hydraulisch vom Behandlungsraum getrennt ist, so dass es bei Starkregen zu keiner Remobilisierung der abgesetzten Partikel kommt.

### **KOMBINIERTE SYSTEME**

Das Hydrosystem kombiniert Sedimentationsprozesse mit einer Filterstufe. Das Regenwasser wird durch Sedimentation, Adsorption, Filtration und chemische Fällung gereinigt.

### **ABSCHEIDER**

Ein hydrodynamischer Abscheider bewirkt die Sedimentation von Feststoffen in einem durch Sekundärströmungen geprägten radialen Strömungsregime. Durch die Wirkung des Abscheiders gelangen die Feststoffe in den durch die Strömungsbrecher beruhigten Schlammfang.

### **FILTERSYSTEM**

Über dem Abscheiderraum befinden sich die Filterelemente. Das Wasser passiert die Filterelemente im Aufstromverfahren. Das System entfernt Schadstoffe wie Schwermetalle, Mineralölkohlenwasserstoffe und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe aus dem

Niederschlagswasser. Außerdem bindet es Nährstoffe wie Phosphate. Die Qualität des gereinigten Wassers ist so hoch, dass es direkt in die Versickerung oder jegliche Vorfluter eingeleitet werden kann.

### **Fazit**

Die gesetzlichen Grundlagen für die Behandlung von Regenabflüssen sind auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz und auf Landesebene in den Landeswassergesetzen verankert und werden durch den Einsatz technischer Sedimentations- und Filtrationstechniken ebenfalls erfüllt.

**Anlage 8. stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen (Firma BTE Stelcon GmbH)**

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

26.04.2023

Geschäftszeichen:

II 71-1.74.3-41/22

**Nummer:**

**Z-74.3-100**

**Geltungsdauer**

von: **26. April 2023**

bis: **26. April 2028**

**Antragsteller:**

**BTE Stelcon GmbH**  
Philippsburger Straße 4  
76726 Germersheim

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in  
LAU-Anlagen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 15 Seiten und 13 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheids ist das stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem (nachfolgend Dichtkonstruktion genannt), das als Einrichtung zum Ableiten wassergefährdender Flüssigkeiten über Gefälle in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (LAU-Anlage) geeignet ist.

(2) Die Dichtkonstruktion besteht aus flüssigkeitsundurchlässigen, ungerissenen Stahlbetonfertigteilen (nachfolgend Fertigteile genannt), die mit bestimmten Fugenabdichtungssystemen verbunden werden. Für die Fugen zwischen den Fertigteilen sind Fugenabdichtungssysteme zu verwenden, die über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen verfügen.

(3) Die Fertigteile selbst bzw. die Fertigteile zu Dichtkonstruktionen zusammengefügt werden in folgenden Typen hergestellt:

Typ 1	Normalplatten,
Typ 2	Passplatten,
Typ 3	Entwässerungs-Muldenelemente für die Flächenumschließung,
Typ 4	Entwässerungs-Ablaufelemente und
Typ 5	Begrenzungs-Randelemente.

(4) Die Dichtkonstruktion darf gemäß Anlage 1, Abbildung 1 je nach Eindringverhalten der wassergefährdenden Flüssigkeiten verwendet werden.

(5) Die Dichtkonstruktion darf sowohl im Inneren von Gebäuden als auch im Freien eingesetzt werden.

(6) Für die in die Fertigteile integrierte Entwässerung sind Entwässerungseinrichtungen zur Aufnahme und Ableitung wassergefährdender Flüssigkeiten zu verwenden, die für die Verwendung in LAU-Anlagen geeignet sind.

(7) Die Dichtkonstruktionen dürfen mit luftbereiften Straßenfahrzeugen befahren werden. Sie dürfen mit Vulkollanrädern nur dann befahren werden, wenn das zwischen den Fertigteilen und anschließenden Ortbetondichtflächen zur Anwendung kommende Fugenabdichtungssystem über die jeweilige allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung die Eignung zur Verwendung in LAU-Anlagen und gegenüber Vulkollanrädern nachgewiesen hat.

(8) Auf die Fertigteile dürfen Anbauteile mit

- Befestigungssystemen, die über eine allgemeine Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen, sowie
- Verbunddübeln, die selbst über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung, oder
- Verbunddübeln, die selbst über eine Europäische Technische Bewertung (ETA) verfügen, entsprechend bestimmter Festlegungen in diesem Bescheid beim Setzen befestigt werden.

Für Verbunddübel gemäß Anstrich 2 und 3 gelten die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS)"<sup>1</sup>.

(9) Dieser Bescheid berücksichtigt auch die wasserrechtlichen Anforderungen an den Zulassungs- und Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG<sup>2</sup> gilt der Zulassungs- und Regelungsgegenstand damit als geeignet.

<sup>1</sup> DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS)", Berlin, März 2011

<sup>2</sup> WHG  
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG),  
31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom  
4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 5)

(10) Dieser Bescheid wird unbeschadet der Prüf- und Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

## 2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

(1) Die Dichtkonstruktion muss den Zeichnungen und Angaben der Anlagen dieses Bescheids entsprechen. Die Zusammensetzungen und Rezepturen der Werkstoffe müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen, siehe dazu Allgemeine Bestimmungen zu diesem Bescheid, Punkt 7.

(2) Die Fertigteile müssen

- rissfrei sein,
- witterungsbeständig sowie unempfindlich gegenüber Frost-Tau-Wechseln bei Frostangriff mit hoher Wassersättigung mit Taumittel sein und
- für die Verwendung gemäß diesem Bescheid unter anderem die Anforderungen der Expositionsklassen XC4, XD3, XF4 und WA gemäß DIN EN 206-1<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>4</sup> erfüllen und
- aus nichtbrennbaren Baustoffen der Baustoffklasse A nach DIN 4102-1<sup>5</sup> bestehen bzw. hinsichtlich des Brandverhaltens die Klasse "A" gemäß EN 13501-1<sup>6</sup> erfüllen. Bei aneinandergereihten Fertigteilen muss das Brandverhalten in Abhängigkeit vom gewählten Fugenabdichtungssystem zusätzlich zum Brandverhalten der Fertigteile berücksichtigt werden.
- flüssigkeitsundurchlässig sein. Das Eindringverhalten wassergefährdender, nicht betonangreifender wassergefährdender Flüssigkeiten in die Fertigteile muss der Eindringkurve gemäß Anlage 1, Abbildung 1, entsprechen. Die Fertigteile dürfen gegenüber den wassergefährdenden Flüssigkeiten eingesetzt werden, deren Eindringverhalten aufgrund der Oberflächenspannung und der dynamischen Viskosität der Einzelflüssigkeit mit dem hervorgehobenen Bereich unter der Kurve beschrieben werden kann (Anlage 1, Abbildung 1).
- bei vollflächiger Auflagerung der Fertigteile auf einer lastverteilenden Unterlage begehbar und gemäß Anlage 3, z. B. mit luftbereiften Straßenfahrzeugen, befahrbar sein.

(3) Die Eigenschaften nach (2) wurden dem DIBt gegenüber nachgewiesen.

(4) Für die Fertigteile muss Beton mit einem w/z-Wert von 0,43 gemäß hinterlegter Rezeptur "400" oder "420", jeweils Stand 04/2023 (beide Werk Germersheim) oder mit einem w/z-Wert von 0,41 gemäß hinterlegter Rezeptur "142026", Stand 02/2020 (Werk Pirna) verwendet werden, der die Eigenschaften eines "flüssigkeitsdichten Betons nach Eindringprüfung" (FDE-Beton) nach der DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS)"<sup>1</sup> aufweist. Alle Betone entsprechen der Festigkeitsklasse C 45/55. Die Beton-Rezepturen sind beim DIBt hinterlegt (siehe Anlage 2 und Anlage 3).

(5) Die verwendete Gesteinskörnung muss den Angaben der hinterlegten Betonzusammensetzungen sowie der Anlage 2 und Anlage 3 entsprechen.

(6) Für die Bewehrung der Fertigteile muss Betonstahl gemäß den Anforderungen der Anlage 2 und Anlage 3 verwendet werden.

3	DIN EN 206-1:2001-07	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität sowie DIN EN 206-1/A1:2004-10 und DIN EN 206-1/A2:2005-09
4	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
5	DIN 4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe - Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
6	DIN EN 13501-1:2019-05	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

(7) Als Transport- und Montagebefestigungsmittel müssen Transportanker gemäß der Anlage 2 unter Berücksichtigung der jeweiligen Laststufen verwendet werden. Die Transport- und Montagebefestigungsmittel müssen der aktuellen Fassung der BGR 106 "Sicherheitsregeln für Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen" der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft oder der Richtlinie VDI/BV-BS 6205 "Transportanker und Transportankersysteme für Betonfertigteile" entsprechen.

Als Transport- und Montagebefestigungsmittel für die Entwässerungs-Muldenelemente (Typ 3) werden Flachstahlanker in Abhängigkeit von der jeweiligen Laststufe verwendet.

(8) Die Ablaufrohre zur Entwässerung (Entwässerungseinrichtungen) müssen den Anforderungen der Anlage 2, Tabelle 1 entsprechen.

## **2.2 Herstellung, Lieferung, Lagerung und Kennzeichnung**

### **2.2.1 Herstellung**

(1) Die Fertigteile mit allen Einbauten für die Entwässerung sowie den Transport- und Montagebefestigungsmitteln werden in den Werken der BTE Stelcon GmbH in der Philippsburger Straße 4, 76726 Germersheim bzw. in der Lohmer Straße 12 in 01796 Pirna hergestellt.

(2) Änderungen sind dem Deutschen Institut für Bautechnik anzuzeigen, siehe dazu Allgemeine Bestimmungen zu diesem Bescheid, Punkt 7.

### **2.2.2 Lieferung**

(1) Die Fertigteile sind komplett, z. B. als mit allen Abläufen und vorbereiteten Anschlüssen versehenes Fertigteil, zu liefern.

(2) Der Transport zur Einbaustelle hat mit einem geeigneten Transportfahrzeug zu erfolgen.

### **2.2.3 Lagerung**

Die Lagerung bzw. Zwischenlagerung hat auf lastverteilenden und frostfreien Unterlagen so zu erfolgen, dass keine unzulässigen Beanspruchungen auftreten können. Bei der Lagerung im Stapel, sind zwischen den einzelnen Lagen stets geeignete Stapelelemente, z. B. Kant-hölzer, einzulegen.

### **2.2.4 Kennzeichnung**

(1) Der Lieferschein der Fertigteile muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

(2) Weiterhin muss der Lieferschein mit nachstehenden Angaben gekennzeichnet sein:

- vollständige Bezeichnung der angelieferten Produkte
  - "Fertigteilelement für stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem für LAU-Anlagen nach Bescheid Nr. Z-74.3-100"
  - Name und Werkzeichen des Herstellers
  - Herstelldatum
- (3) Die Fertigteile sind
- mit dem Werkszeichen,
  - dem Fertigungsdatum (Monat+Jahr),
  - der Nummer des Bescheids und
  - dem jeweiligen Typ

zu kennzeichnen, z. B.: '*Werkszeichen*' 0923 Z 74 3 100 TYP 1.



## 2.3 Übereinstimmungsnachweis für das Bauprodukt

### 2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Fertigteile) mit den Bestimmungen der vom Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für das Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der einzelnen Komponenten des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der einzelnen Komponenten des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Überwachungs- bzw. Zertifizierungsstelle einzuschalten.

(3) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats sowie eine Kopie des Erstprüfberichts (gemäß Abschnitt 2.3.3) zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk der Fertigteile ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser vom Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Sofern es im Folgenden nicht abweichend geregelt ist, erfolgt die werkseigene Produktionskontrolle gemäß den Bestimmungen der DIN 1045-4<sup>7</sup>.

(2) Der Hersteller der Fertigteile hat sich die im Folgenden aufgeführten Anforderungen an die Ausgangsmaterialien vom jeweiligen Herstellwerk durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204<sup>8</sup> nachweisen zu lassen:

- Nachweis für die Gesteinskörnung nach DIN EN 12620<sup>9</sup>, insbesondere die Prüfung nach Abschnitt 6 (außer Abschnitt 6.5) vorgenannter Norm.

(3) Die werkseigene Produktionskontrolle durch das Herstellwerk für die Fertigteile soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Zusammenstellung sowie Kontrolle auf Vollständigkeit und Richtigkeit der mitgelieferten "Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für die Gesteinskörnungen".

- Der für die Herstellung der Fertigteile Verantwortliche hat sich zu vergewissern, dass die Ausgangsmaterialien (Anlage 2, Nr. 1 und 2) mit der maßgebenden bauordnungsrechtlichen Kennzeichnung (Ü-Kennzeichen bzw. CE-Zeichen) versehen sind.

- Der Zustand der Gesteinskörnung muss während der Wareneingangskontrolle visuell kontrolliert werden.

- Prüfung der Abmessungen der Einbauten sowie der Transport- und Montagebefestigungsmittel sowie Vergleich mit den hinterlegten Angaben.

7	DIN 1045-4:2012-02	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
8	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
9	DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton

- Nachweise, Kontrollen und Prüfungen, die nach DIN 1045-4<sup>7</sup> durchzuführen sind:
  - Einbaumaße und Abmessungen der Fertigteile und Vergleich mit den Toleranzen der hinterlegten Typenprojektzeichnungen,
  - Position und Befestigung der Einbauten und Montagehilfsmittel sowie Vergleich mit den zulässigen Toleranzen der hinterlegten Typenprojektzeichnungen,
  - Abmessungen, Abstand, Lage und Anzahl der Bewehrungsstäbe sowie Vergleich mit den Angaben der hinterlegten Bewehrungspläne des Typenprojekts bei bewehrten Elementen,
  - Betondeckung nach Anlage 3,
  - Wasser-Zement-Wert nach Anlage 3,
  - Betondruckfestigkeitsklasse nach Anlage 3 sowie
  - LP-Gehalt am Frischbeton.

(4) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen und
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(5) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(6) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Dabei sind alle drei Betonrezepturen in der Fremdüberwachung zu berücksichtigen. Sofern es im Folgenden nicht abweichend geregelt ist, erfolgt die Fremdüberwachung gemäß den Bestimmungen der DIN 1045-4<sup>7</sup>. Die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Die Proben sind von der überwachenden Stelle selbst oder von einer unabhängigen Drittstelle repräsentativ aus der laufenden Produktion zu entnehmen.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Fertigteile durchzuführen. Die Erstprüfung kann entfallen, wenn die der mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zugrundeliegende Prüfung an Proben durchgeführt wurde, die von einer unabhängigen Drittstelle repräsentativ aus der laufenden Produktion entnommenen wurden.

(3) Die Fremdüberwachung umfasst die folgenden Prüfungen charakteristischer Bauteil- und Materialkennwerte:

- Einbaumaße und Abmessungen der Fertigteile sowie Vergleich mit den Toleranzen der hinterlegten Typenprojektzeichnungen,
- Position und Befestigung der Einbauten sowie der Transport- und Montagehilfsmittel sowie Vergleich mit den zulässigen Toleranzen der hinterlegten Typenprojektzeichnungen,

- Abmessungen, Abstand, Lage und Anzahl der Bewehrungsstäbe sowie Vergleich mit den Angaben der hinterlegten Bewehrungspläne des Typenprojekts,
- Betondeckung nach Anlage 3,
- Wasser-Zement-Wert nach Anlage 3,
- Betondruckfestigkeitsklasse nach Anlage 3,
- LP-Gehalt am Frischbeton sowie
- Prüfung der festgelegten Kennzeichnung und
- Ermittlung der Eindringtiefe gemäß DAfStb-Richtlinie BUmwS<sup>1</sup>, Anhang A, Absatz A.2 im Wechsel mit den Referenzflüssigkeiten n-Hexan, Dichlormethan und Prüfflüssigkeit der Flüssigkeitsgruppe 1 der Liste 4 der "Medienlisten mit Prüfflüssigkeiten des DIBt"<sup>10</sup> sowie Vergleich der Messergebnisse mit den Ergebnissen der Zulassungsprüfung. Bei Ermittlung der Eindringtiefen mit n-Hexan und Dichlormethan sind die Thermogramme in den Prüfbericht aufzunehmen. Bei der Ermittlung der Eindringtiefen mit anderen Flüssigkeiten ist in den Prüfbericht die fotografische Dokumentation aufzunehmen.

Den Ergebnissen der Fremdüberwachung ist das Mischprotokoll der geprüften Betoncharge beizufügen, aus dem auch die für die Herstellung dieser Betoncharge verwendeten Ausgangsstoffe hervorgehen. Druckfestigkeit, Eindringtiefe und LP-Gehalt sind an derselben Betoncharge zu ermitteln.

(4) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 3.1 Planung und Bemessung

(1) Die Planung einer Ablauffläche mit Fertigteilen (Dichtkonstruktion) darf nur von fachkundigen Planern vorgenommen werden. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Einbaugegebenheiten sind prüfbare Konstruktionszeichnungen bzw. Verlegepläne für den Einbau der Fertigteile durch einen fachkundigen Planer anzufertigen.

(2) Die Verwendung der Fertigteile in Dichtkonstruktionen ist auf die Anwendungsbereiche eingeschränkt, bei denen unter mechanischer Einwirkung unter Last und Zwang

- die geringste Dicke der ungerissenen Fertigteile im Feldbereich größer ist als die  $\gamma_e$ -fache charakteristische Eindringtiefe der wassergefährdenden Flüssigkeit und
- am Bauteilrand der ungerissenen Fertigteile der Bereich der geschützten Fugenflanke " $d_H$ " größer ist als die charakteristische Eindringtiefe der wassergefährdenden Flüssigkeit.

(3) Bei der Planung einer Anlage zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen (LAU-Anlagen) wassergefährdender Stoffe ist zu berücksichtigen, dass mit diesem Bescheid nicht das insgesamt notwendige Rückhaltevolumen und auch nicht die zur Sicherstellung dieses Volumens notwendigen weiteren Anlagenteile (z. B. Auffangraum, Rohrleitungen) geregelt sind.

(4) Des Weiteren sind in der Planung für den Einbau die geltenden Anforderungen über die Entwässerung und Kontrolle des Niederschlagswassers zu berücksichtigen.

(5) Die Ablauffläche ist objektbezogen so zu planen, dass beim gleichzeitigen Anfall von Niederschlag und wassergefährdender Flüssigkeit die gesamte Flüssigkeitsmenge rückstaufrei abgeleitet wird und es zu keinem Überfließen des Ablaufflächensystems kommen kann. Dabei ist die maximal zulässige Größe der nicht überdachten Ablauffläche bei der Planung zu berücksichtigen.

<sup>10</sup> Medienlisten mit Prüfflüssigkeiten für Abdichtungsmittel und Dichtkonstruktionen in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe. DIBt

(6) Aneinandergereihte Fertigteile, deren Verbindungen bzw. die Anschlüsse an benachbarte Dichtflächen sind unter Berücksichtigung der zulässigen Bewegungswege (Stauhen, Dehnen, Scheren) der Fugenabdichtungssysteme zu planen und in einem Fugenplan zu dokumentieren.

Als geeignet gelten für die Verbindung Fugenabdichtungssysteme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung, die

- gegenüber den Flüssigkeiten, deren Eindringverhalten gemäß Anlage 1 als positiv bewertet werden kann, flüssigkeitsundurchlässig und beständig sind,
- eine zulässige Stauch- bzw. Dehnverformung im Bereich der Kreuz- bzw. T-Stöße gewährleisten, die auf die in der objektbezogenen Planung ermittelten Werte abgestimmt ist,
- eine zulässige Scherverformung von  $\geq 3,5$  mm im Bereich der Kreuz- bzw. T-Stöße gewährleisten und
- eine erforderliche Fugenbreite gemäß Anlage 1, Tabelle 1 aufweisen.

(7) Die Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung der Fugenabdichtungssysteme nach Anlage 2, Nr. 4, z. B. die zulässigen Fugenbreiten, sind einzuhalten.

(8) Der Einbau der Fertigteile ist auf einer tragfähigen Unterlage gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids (siehe Anlage 12) und der Einbau- und Montageanweisung des Antragstellers zu planen. Die einwandfreie Beschaffenheit des Baugrunds sowie die Zulässigkeit der auftretenden Baugrundbelastungen sind für jedes Objekt gesondert zu prüfen bzw. nachzuweisen. Bei Baugründen mit ungünstigem oder stark wechselndem Verformungsverhalten sind die erforderlichen Baugrundverbesserungen vorweg zu planen.

(9) Für die Entwässerung sind nur Entwässerungseinrichtungen zur Aufnahme und Ableitung wassergefährdender Flüssigkeiten für LAU-Anlagen zu verwenden. Die Kontrollierbarkeit der Dichtheit der Entwässerungseinrichtung im eingebauten Zustand ist zu gewährleisten.

(10) Die Fertigteile der Dichtkonstruktion sind für Anwendungen gemäß Abschnitt 1 hinreichend bemessen. Dies gilt nur unter der Voraussetzung, dass die Unterlage die Anforderungen des Abschnitts 3.2.2 sowie der Anlage 12 erfüllt.

(11) Werden Befestigungssysteme (Befestigungssysteme nach Abschnitt 1(8), 1. Anstrich) mit allgemeiner Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen verwendet (DIBt-Website, Sachgebiet Z-74.8), ist sicherzustellen, dass die Verwendung des Befestigungssystems gegenüber den jeweiligen wassergefährdenden Flüssigkeiten mit der allgemeinen Bauartgenehmigung abgedeckt ist.

Werden Verbunddübel nach Abschnitt 1 (8), 2. und 3. Anstrich für die Befestigung von Anbauteilen verwendet, ist die Befestigung unter Berücksichtigung der Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung oder Europäischen Technischen Bewertung (ETA) für den zu verwendenden Verbunddübel (Verbunddübel nach Abschnitt 1 (8), 2. und 3. Anstrich) in Verbindung mit den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS)"<sup>1</sup> für das jeweilige Objekt zu planen.

Dabei ist zu beachten, dass die Verbunddübel so zu setzen sind, dass die Setztiefe kleiner/gleich der um 5 cm reduzierten Bauteildicke ist. Die Eignung des jeweiligen Verfüllmaterials des verwendeten Verbunddübels gegenüber den jeweils zu berücksichtigenden wassergefährdenden Flüssigkeiten ist vor dem Einbau durch eine Erklärung des Herstellers des Verbunddübels sicherzustellen.

## 3.2 Ausführung

### 3.2.1 Allgemeines

(1) Der ausführende Betrieb (gemäß Vorschriften der AwSV<sup>11</sup>), einschließlich seiner Fachkräfte, muss vom Antragsteller für die in diesem Bescheid genannten Tätigkeiten geschult und autorisiert sein.

(2) Für den ordnungsgemäßen Einbau der Fertigteile hat der Antragsteller eine Einbau- und Montageanweisung zu erstellen.

(3) Die Fertigteile sind gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids, nach den Konstruktionszeichnungen (Abschnitt 3.1 (1)) und den Einbau- und Montageanweisungen des Antragstellers einzubauen.

(4) Die Fugenabdichtung der aneinandergereihten Dichtkonstruktionen bzw. die Anschlüsse der Dichtkonstruktionen an benachbarte Bauteile müssen den Bestimmungen dieses Bescheids und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung des jeweiligen Fugenabdichtungssystems (siehe Abschnitt 1 (2)) entsprechen.

(5) Die Entwässerungseinrichtung muss den Bestimmungen dieses Bescheids (siehe Abschnitt 3.1 (9)) entsprechen.

(6) Beim nachträglichen Setzen von Verbunddübeln unter Berücksichtigung von Abschnitt 3.1 (11) darf es zu keinem Durchbohren der Fertigteile kommen (Setzen nur mit Abstandslehre zulässig).

(7) Der ausführende Betrieb hat dem Betreiber der Anlage eine Kopie dieses Bescheids, der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung für das Fugenabdichtungssystem und ggf. des bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises der Verbunddübel sowie der Einbau- und Montageanweisungen des Antragstellers zu übergeben.

### 3.2.2 Unterlage

(1) Vor dem Verlegen der Fertigteile ist die Eignung der Unterlage gemäß den Bestimmungen des Abschnitts 3.1 festzustellen. Sie darf die zulässigen Kennwerte der Anlage 12 nicht unterschreiten und nicht von den in den Einbau- und Montageanweisungen des Antragstellers angegebenen Festlegungen abweichen.

(2) Der jeweilige Verformungsmodul  $E_{v2}$  ist gemäß Anlage 12 im Plattendruckversuch zu bestätigen.

### 3.2.3 Einbau der Dichtkonstruktionen

(1) Die Fertigteile müssen werksseitig mit allen Einbauten und Anschlüssen versehen sein. Werksseitig eingebaute Einbauten und Anschlüsse dürfen nicht ausgetauscht werden.

(2) Das Einsetzen der Einbauten ist nach den Einbau- und Montageanweisungen des Antragstellers vorzunehmen.

(3) Die Fertigteile werden im Feinplanum verlegt. Dabei ist die vollflächige Auflagerung der Fertigteile zu gewährleisten. Bei Muldenelementen und Begrenzungs-Randelementen, die als flächenumschließende Umrandung eingebaut werden, ist zur Vermeidung der horizontalen Verschiebungen (Bremsen und Anfahen) die obere Betonschicht der Unterlage mit einer, um das Muldenelement bzw. Begrenzungs-Randelement greifenden, Aufkantung zu versehen, siehe dazu Anlage 12.

(4) Beschädigte Dichtkonstruktionen (z. B. mit Rissen) dürfen nicht verlegt werden.

(5) Die Fertigteile der Typen 1 und 2 dürfen nur mit einem Vakuumgerät verlegt werden.

(6) Die Fugenabdichtungen zwischen den Fertigteilen sind gemäß den Anforderungen des jeweiligen Fugenabdichtungssystems und gemäß Abschnitt 3.1 vorzunehmen. Die zulässige Fugenbreite gemäß Anlage 1 ist zu gewährleisten. Es sind Lehren bzw. Abstandshalter zu verwenden.

<sup>11</sup> AwSV

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), zuletzt geändert durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)

(7) Die Entwässerungseinrichtung ist gemäß den Anforderungen des jeweiligen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises einzubauen.

### 3.2.4 Überwachung der Ausführung

(1) Der Aufbau der Unterlage muss den Darstellungen der Anlage 12 entsprechen.

(2) Die ausreichende Verdichtung der Unterlage ( $E_{v2}$ -Wert gemäß Anlage 12) ist vor dem Verlegen der Fertigteile (einmal je 500 m<sup>2</sup>, mindestens jedoch 3mal je Fläche) nachzuweisen.

(3) Die Anordnung der Fugen gemäß Fugenplan ist zu überprüfen und die Ausführung des Fugenabdichtungssystems gemäß Abschnitt 3.1 ist zu kontrollieren.

(4) Die Kontrolle der Ausführung der Verbindungen zwischen den Fertigteilen erfolgt durch Inaugenscheinnahme. Dabei sind die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung des jeweiligen Fugenabdichtungssystems und die Hinweise der Einbau- und Montageanweisung des Antragstellers zu berücksichtigen.

(5) Die Kontrolle der Ausführung des ggf. verwendeten Befestigungssystems oder Verbunddübels erfolgt gemäß den Anforderungen des jeweiligen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises (allgemeine Bauartgenehmigung des Befestigungssystems oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung oder Europäische Technische Bewertung (ETA) für den Verbunddübel).

Bei Verwendung von Verbunddübeln gemäß Abschnitt 1 (8), 2. und 3. Anstrich ist zusätzlich die Erklärung des Herstellers der Verbunddübel über die Eignung des Verfüllmaterials gegenüber den jeweils zu berücksichtigenden wassergefährdenden Flüssigkeiten zu kontrollieren.

Die Kontrolle der eingebauten Entwässerungselemente erfolgt gemäß den Anforderungen dieses Bescheids.

(6) Während der Ausführung der Dichtkonstruktion (Verlegen der Fertigteile/Herstellung der Fugenabdichtung usw.) sind Aufzeichnungen über den Nachweis der ordnungsgemäßen Montage vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

(7) Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

### 3.2.5 Übereinstimmungserklärung für die Bauart

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der eingebauten Dichtkonstruktion mit den Bestimmungen dieses Bescheids muss vom ausführenden Betrieb nach Abschnitt 3.2.1 (1) mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage folgender Kontrollen erfolgen.

- Kontrolle, ob die richtigen Fertigteile für die fachgerechte Ausführung des Ablaufflächensystems verwendet wurden sowie deren Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.4,
- Kontrolle, dass in die Fertigteile integriert bzw. zur Verbindung zu anzuschließenden Dichtkonstruktionen nur Bauprodukte mit bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis verwendet wurden,
- Kontrolle, dass zwischen den Fertigteilen Fugenabdichtungssysteme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung eingebaut wurden, die den Kriterien des Abschnitt 3.1 entsprechen,
- Kontrolle der Eignungserklärung des Herstellers des Verfüllmaterials des Verbunddübels zu den jeweiligen wassergefährdenden Flüssigkeiten, mit denen das Befestigungssystem planmäßig beaufschlagt werden kann, wenn Verbunddübel in der Dichtkonstruktion verwendet werden,
- sofern Befestigungssysteme in der Dichtkonstruktion verwendet werden, Kontrolle, dass Befestigungssysteme mit allgemeiner Bauartgenehmigung eingebaut wurden und diese gegenüber den jeweiligen wassergefährdenden Flüssigkeiten geeignet sind, mit denen das Befestigungssystem planmäßig beaufschlagt werden kann,



- Kontrolle ggf. integrierter bzw. zur Verbindung genutzter Bauprodukte oder Bauarten, gemäß den Bestimmungen des jeweiligen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises,
  - Kontrollen der Ausführung nach Abschnitt 3.2.4.
- (2) Mit der Übereinstimmungserklärung ist auch zu bestätigen, dass die verwendeten Bauprodukte den Bestimmungen dieses Bescheids entsprechen.
- (3) Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:
- Dichtkonstruktion: "stelcon GROUND PROTECT Ablauflächensystem für die Verwendung in LAU-Anlagen"
  - Bescheidnummer: Z-74.3-110
  - Antragsteller: *Name, Adresse*
  - Bezeichnung der verwendeten einzelnen Bauprodukte
  - Ausführung am: *Datum*
  - Ausführung von: *vollständige Firmenbezeichnung*
  - Art der Kontrolle oder Prüfung (siehe Abschnitt 3.2.4)
  - Datum der Kontrolle oder Prüfung
  - Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
  - Unterschrift des für die Ausführungskontrolle Verantwortlichen
- (4) Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen. Sie sind nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren. Kopien der Aufzeichnungen sind dem Betreiber zur Aufnahme in die Bauakten auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde und dem Sachverständigen (gemäß Vorschriften der AwSV) auf Verlangen vorzulegen.
- (5) Bei ungenügendem Kontrollergebnis sind vom ausführenden Betrieb nach Abschnitt 3.2.1 (1) unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

## 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

### 4.1 Allgemeines

- (1) Vom Betreiber sind in der Betriebsanweisung der jeweiligen LAU-Anlage, die Kontrollintervalle in Abhängigkeit von der nach diesem Bescheid zulässigen Beanspruchungsdauer zu organisieren. Die Ergebnisse der regelmäßigen Kontrollen und alle von dieser Betriebsanweisung abweichenden Ereignisse sind zu dokumentieren. Diese Aufzeichnungen sind dem Sachverständigen (gemäß Vorschriften der AwSV) auf Verlangen vorzulegen.
- (2) Ausgetretene wassergefährdende Flüssigkeiten sind unverzüglich mit geeigneten Mitteln zu binden. Für die Entsorgung bzw. Behandlung der als Abfall anfallenden Stoffe wird auf die geltenden Vorschriften verwiesen (z. B. Kreislaufwirtschaftsgesetz).
- (3) Es ist dafür Sorge zu tragen, dass im Schadensfall austretende Flüssigkeit so schnell wie möglich, bei Verwendung entsprechend Beanspruchungsstufe "gering" jedoch innerhalb von 8 Stunden und bei Verwendung entsprechend Beanspruchungsstufe "mittel" jedoch innerhalb von 72 Stunden, erkannt und ordnungsgemäß beseitigt wird.
- (4) Die Vorgaben des Antragstellers für die ordnungsgemäße Reinigung und Wartung des Regelungsgegenstands sind vom Betreiber einer Anlage zu berücksichtigen.

(5) Die Dichtkonstruktion ist regelmäßig, in Abhängigkeit von der Beaufschlagung, von Verschmutzungen bzw. Ansammlungen von Gemischen aus Schmutz und wassergefährdenden Flüssigkeiten zu reinigen. Die Reinigung des Ablaufflächensystems schließt auch die Reinigung der Entwässerungseinbauten ein.

(6) Bei der Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Dichtkonstruktion in bestehenden LAU-Anlagen nach Abschnitt 4.4 hat der Betreiber gemäß den Vorschriften der AwSV

- die Bauzustandsbegutachtung und das darauf abgestimmte Instandsetzungskonzept bei einem fachkundigen Planer und
- die Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes des wiederhergestellten Bereichs zu veranlassen. Dem Sachverständigen ist die Möglichkeit der Kenntnisnahme der Bauzustandsbegutachtung und des Instandsetzungskonzepts einzuräumen.

## 4.2 Prüfungen durch Sachverständige gemäß Vorschriften der AwSV

### (1) Prüfung vor Inbetriebnahme

- Der Sachverständige ist über den Fortgang der Arbeiten laufend zu informieren. Ihm ist die Möglichkeit zu geben, an den Kontrollen vor und nach dem Einbau des Ablaufflächensystems nach Abschnitt 3.2.5 teilzunehmen und die Ergebnisse der Kontrollen zu beurteilen.
- Die Prüfung der eingebauten Fertigteile einschließlich des eingebauten Fugenabdichtungssystems sowie der Entwässerungseinrichtungen und ggf. Befestigungssysteme erfolgt durch visuelle Kontrolle der gesamten Dichtkonstruktion.
- Die Prüfung der sachgerechten Ausführung der Fugenabdichtungssysteme erfolgt gemäß den Anforderungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung.
- Wurden Befestigungssysteme mit allgemeiner Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen verwendet, ist zu kontrollieren, ob die Verwendung des Befestigungssystems gegenüber den jeweiligen wassergefährdenden Flüssigkeiten in der allgemeinen Bauartgenehmigung geregelt ist. Die Prüfung der sachgerechten Ausführung dieser Befestigungssysteme erfolgt gemäß den Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen Bauartgenehmigung des Befestigungssystems.

Wurden auf der Ableitfläche Verbunddübel eingebaut, ist die Richtigkeit der Eignungserklärung des Herstellers des Verfüllmaterials des Verbunddübels in Bezug auf die jeweiligen wassergefährdenden Flüssigkeiten zu kontrollieren, mit denen das Befestigungssystem planmäßig beaufschlagt werden kann.

- Der Sachverständige prüft die in der Betriebsanweisung des Betreibers festgelegten Kontrollintervalle (nach Abschnitt 4.1).

### (2) Wiederkehrende Prüfungen

- Die Untersuchung der Beschaffenheit der Dichtkonstruktion geschieht durch Sichtprüfung sämtlicher Bereiche der Dichtkonstruktion sowie der eingebauten Fugenabdichtungssysteme sowie der eingebauten Entwässerungseinrichtung bzw. der Befestigungssysteme (z. B. auf Rissbildung am Befestigungspunkt).
- Die Fertigteile gelten weiterhin als flüssigkeitsundurchlässig und befahrbar im Sinne von Abschnitt 4.1, wenn keine mechanischen Beschädigungen der Oberfläche bzw. keine sichtbaren Umwandlungsvorgänge an der Oberfläche, die den Querschnitt der Fertigteile um mehr als 3 mm reduzieren, feststellbar sind und wenn keine Risse festgestellt werden. Risse jeglicher Art im Bereich von Befestigungspunkten sind nicht zulässig.
- Die Prüfung der Schutzwirkung der Fugenabdichtungssysteme erfolgt durch Sichtprüfung bzw. gemäß den Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung.



- Anhand der Dokumentation über die regelmäßigen Kontrollen und aller von der Betriebsanweisung abweichenden Ereignisse ist zu kontrollieren, ob
  - die Kontroll- und Reinigungsintervalle vom Betreiber eingehalten wurden,
  - es zu keinen von der Betriebsanweisung abweichenden Ereignissen gekommen ist und
  - kein längerer Kontakt mit den wassergefährdenden Flüssigkeiten im Laufe der Nutzung stattgefunden hat.

Der Vergleich ist dabei zu den nach diesem Bescheid zulässigen Beanspruchungen vorzunehmen.

Ergeben sich Zweifel an der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Ablaufflächensystems sind weitere Untersuchungen erforderlich. Hierzu müssen ggf. Proben (Bohrkerne) aus dem betroffenen Bereich entnommen werden.

#### 4.3 Mängelbeseitigung

(1) Nach den Vorschriften der AwSV sind Mängel zu beheben, die bei den Prüfungen gemäß Abschnitt 4.1 und Abschnitt 4.2 festgestellt wurden. Mit der Schadensbeseitigung ist ein Betrieb nach Abschnitt 3.2.1 (1) zu beauftragen, der die in diesem Bescheid genannten Materialien entsprechend den Angaben der Einbau- und Montageanweisung des Antragstellers verwenden darf und die Bestimmungen des Abschnitts 3.2.1 erfüllt.

(2) Die Flüssigkeitsundurchlässigkeit beschädigter Bereiche ist gemäß Abschnitt 4.4 wiederherzustellen und gemäß Abschnitt 4.2 vor der Inbetriebnahme zu prüfen.

(3) Be- bzw. geschädigte Fertigteile der Dichtkonstruktion, bei denen die Flüssigkeitsundurchlässigkeit nicht nach Abschnitt 4.4 wiederhergestellt werden kann, sind auszutauschen. Dabei ist der alte Fugendichtstoff von den Kontaktflächen der anschließenden ungeschädigten Fertigteile gründlich zu entfernen. Gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung des jeweiligen Fugenabdichtungssystems für LAU-Anlagen, sind die Fugen um das ausgetauschte Fertigteil herum zu verschließen. Die Einbau- und Montageanweisung des Antragstellers ist zu beachten.

(4) Bei be- bzw. geschädigten Bereichen der Fugenabdichtungssysteme ist die Flüssigkeitsundurchlässigkeit gemäß der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung des Fugenabdichtungssystems für LAU-Anlagen wiederherzustellen, wenn das jeweilige Fugenabdichtungssystem für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit in bestehenden Anlagen zugelassen ist.

#### 4.4 Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit in bestehenden LAU-Anlagen

(1) Die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit ist auf Grundlage einer Bauzustandsbegutachtung und dem darauf abgestimmten Instandsetzungskonzept unter Berücksichtigung dieses Bescheids für das jeweilige Instandsetzungsvorhaben fachkundig zu planen und auszuführen. Dabei sind die Wechselwirkungen zwischen der Dichtkonstruktion und dem Fugenabdichtungssystem zu berücksichtigen, z. B. Eindringverhalten der Flüssigkeiten und daraus resultierende Fugenbreite. Die DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS)"<sup>1</sup>, Teil 3 ist zusätzlich zu berücksichtigen.

(2) Für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit sind nur Produkte bzw. Systeme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit in bestehenden LAU-Anlagen zu verwenden. Die Bestimmungen des Bescheids des jeweiligen Produkts bzw. Systems sowie die zusätzlichen Hinweise des Antragstellers sind zu beachten.

(3) Vor der Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit ist sicher zu stellen, dass die in der Bauzustandsbegutachtung ermittelten Schädigungen der Dichtkonstruktion und deren Ursachen beseitigt wurden.

(4) Die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit im Bereich mit Befestigungssystemen nach Abschnitt 1 (8), 1. Anstrich ist gemäß den Bestimmungen der allgemeinen Bauartgenehmigung des Befestigungssystems (Sachgebiet Z-74.8) durchzuführen.

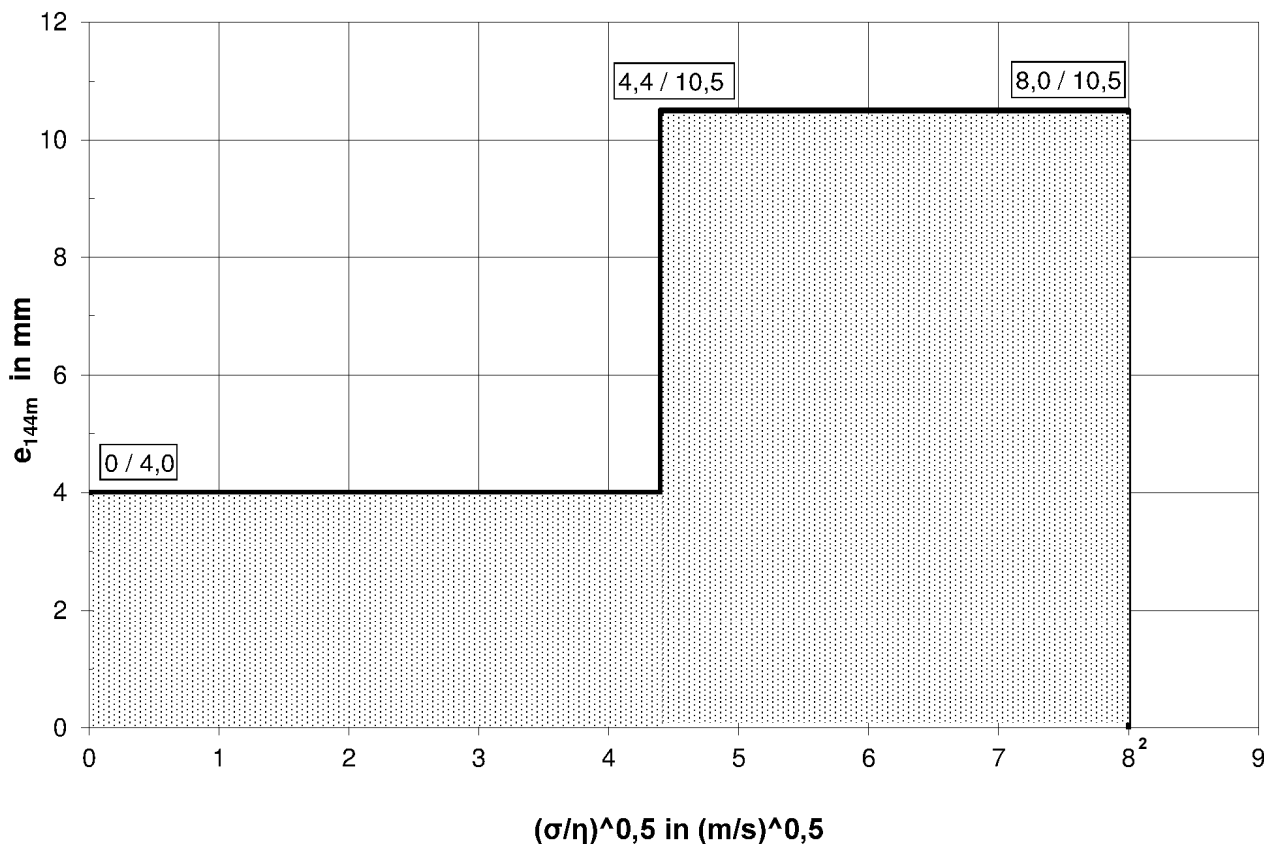
Für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit im Bereich von Befestigungen mit Verbunddübeln nach Abschnitt 1 (8), 2. und 3. Anstrich, sind Betonersatzsysteme oder Rissfüllmaterialien mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung für die Verwendung in LAU-Anlagen (Sachgebiete Z-74.11, Z-74.12 oder Z-74.13) zu verwenden. Dafür sind die Befestigungen zu entfernen und der Bereich mit einem geeigneten Betonersatzsystem oder Rissfüllmaterial, das über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung für die Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit verfügt, flüssigkeitsundurchlässig zu verschließen. Der Einbau eines für LAU-Anlagen geeigneten Verbunddübels darf anschließend im flüssigkeitsundurchlässig wiederhergestellten Bereich unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieses Bescheids erfolgen.

(5) Mit Arbeiten zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit sind nur Betriebe nach Abschnitt 3.2.1 (1) zu beauftragen.

(6) Bei wesentlichen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit ist vom Betreiber, bevor die Anlage wieder in Betrieb genommen wird, gemäß den Vorschriften der AwSV, die Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der Anlage zu veranlassen.

Dr.-Ing. Ullrich Kluge  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Dr.-Ing. Westphal-Kay



**Abbildung 1:** Eindringverhalten (mittlere Eindringtiefe  $e_{144m}$  nicht betonangreifender Flüssigkeiten)<sup>1,3</sup>, aufgrund der jeweiligen dynamischen Viskosität  $\eta$  und Oberflächenspannung  $\sigma$

$$\left[ \sqrt{\frac{\sigma}{\eta}} \right] = \left( \frac{m}{s} \right)^{0,5}$$

$\sigma$ : Oberflächenspannung in mN/m  
 $\eta$ : dynamische Viskosität in mNs/m<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sicherheitsfaktoren zur Ermittlung der charakteristischen Eindringtiefe und der Mindestbauteildicke: siehe DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS)"

<sup>2</sup> Für  $\sqrt{\frac{\sigma}{\eta}} > 8 (m/s)^{0,5}$  gilt: Die Abdichtung der Fläche ist mit für den jeweiligen Anwendungsbereich geeigneten Beschichtungssystemen bzw. Auskleidungen vorzunehmen.

<sup>3</sup> Eindringverhalten in Bezug auf Beanspruchungsstufen für die Beaufschlagung (siehe Anlage 13)

**Tabelle 1:** Zulässige Fugenbreite

Fugenabdichtungssystem	Zulässige Fugenbreite b	
	befahrbar	begehbar
Fugendichtstoff	16 mm bis max. 20 mm	16 mm bis max. 40 mm

Die zulässigen Fugenbreiten ergeben sich aus dem Eindringverhalten (siehe Abbildung 1) und sind objektbezogen unter Berücksichtigung der jeweiligen wassergefährdenden Flüssigkeiten sowie des verwendeten Fugenabdichtungssystems zu ermitteln.

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Eindringkurve nicht betonangreifender Flüssigkeiten  
Zulässige Fugenbreite

Anlage 1

**Tabelle 1: Werkstoffe und Eigenschaften**

Nr.	Kennwert	Anforderung
1	Fertigteilmörtel	Flüssigkeitsundurchlässiger Beton gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieses Bescheids
	Gesteinskörnung	Gesteinskörnung gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der DIN EN 12620 und DAfStb-Richtlinie "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkali-reaktion in Beton (Alkali-Richtlinie)" - AlKR-
	Zement	Zement nach DIN EN 197-1
	Betonzusatzmittel	FM und LP gemäß DIN EN 934-2
2	Bewehrung	Betonstabstahl; Betonstahlmatten nach DIN 488-2, DIN 488-4, DIN 488-6 und DIN 488-1 nach MVV TB C 2.1.3.1 und C 2.1.3.2 unter Berücksichtigung der hinterlegten Angaben des Antragstellers
3	Entwässerungs-einrichtungen	gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und den Anforderungen des Antragstellers: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohre und Formstücke aus längsnahtgeschweißtem, nichtrostendem Stahlrohr nach DIN EN 1124-1 und DIN EN 1124-1/Berichtigung 1,</li> <li>- Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte, PE-HD, nach DIN EN 12666-1 in Verbindung mit DIN CEN/TS 12666-2 gemäß MVV TB C 2.12.1.5</li> </ul>
4	Fugenabdichtungs-system	Fugendichtstoffsysteme gemäß Anlage 1 mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung für die jeweils geplante Verwendung in LAU Anlagen
5	Befestigungsmittel für Anbauteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Befestigungssysteme mit allgemeiner Bauartgenehmigung zur Verwendung in LAU-Anlagen (Sachgebiet Z-74.8) oder</li> <li>- Verbunddübel mit Europäischer Technischer Bewertung (ETA) bzw. allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung und Eignungserklärung des Herstellers des Füllmaterials des Verbunddübels gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und den Anforderungen des Antragstellers</li> </ul>
6	Transport und Montagebefestigung	gemäß den Bestimmungen dieses Bescheids und den hinterlegten Angaben

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Werkstoffe und Eigenschaften

Anlage 2

**Tabelle 1:** Charakteristische Bauteil- und Materialkennwerte

Nr.	Kennwert	Anforderung		
1	Frischbeton für Fertigteile:	Betonzusammensetzung gemäß hinterlegten Angaben		
		Rezeptur 400 (Stand 04/2023), Werk Germersheim	Rezeptur 420 (Stand 04/2023), Werk Germersheim	Rezeptur 142026 (Stand 02/2020), Werk Pirna
	- Überwachungsklasse	2		
	- Konsistenzklasse	C1	C1	F2
	- Zement	CEM I 52,5 R	CEM I 52,5 R	CEM I 52,5 N-bs
	- w/z-Wert	0,43	0,43	0,41
	- Gesteinskörnung	gemäß hinterlegten Angaben, Alkaliempfindlichkeitsklasse E I		
2	Fertigteile:	flüssigkeitsundurchlässig gemäß Abschnitt 2.1 (2)		
	- Betondruckfestigkeitsklasse	C 45/55		
	- Bemessungszustand	Zustand I		
	- Rissbreite	ungerissen		
	- Betondeckung	oben: 55 mm unten: 30 mm		
	- Bewehrung	B 500 A (Wst.-Nr. 1.0438 und Wst.-Nr. 1.0466)		
	- Expositionsclassen	XC4, XD3, XF4, WA		
	- Befahrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fußgänger</li> <li>– luftbereifte Fahrzeuge bis 120 kN/((0,4x0,4)m<sup>2</sup>)</li> <li>– Gabelstapler mit luftbereiften bzw. Vollgummi-Rädern bis 0,8 N/mm<sup>2</sup></li> </ul>		
- Brandverhaltensklasse	A1, bei der Verwendung in Dichtkonstruktionen mit Fugenabdichtungssystemen ist die Brandverhaltensklasse des jeweiligen Fugenabdichtungssystems (mindestens Klasse "E") zu beachten			
3	Transport und Montagemittel	Flachstahlanker in Abhängigkeit von der jeweiligen Laststufe Rd 16 bzw. Rd 20		

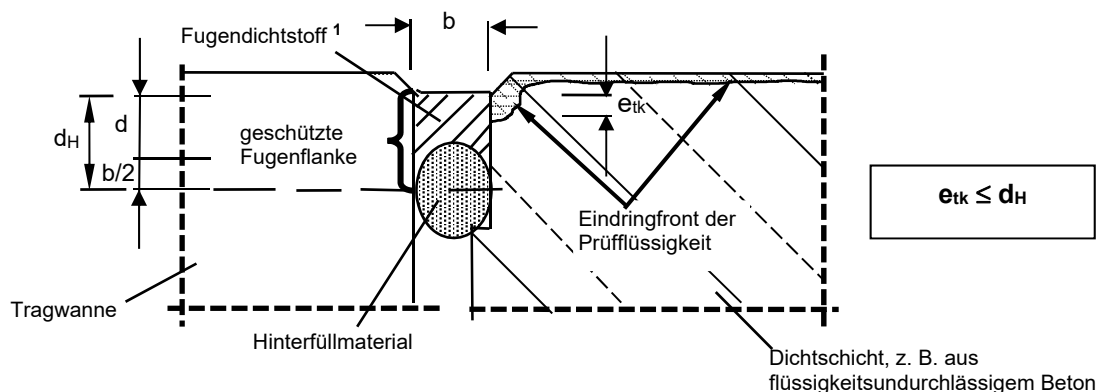
stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Charakteristische Bauteil- und Materialkennwerte

Anlage 3

## Beispiele von Fugenabdichtungen/Verbindungen, schematische Darstellung

- **Anschluss an Dichtflächen/-konstruktionen und Verbindung der Fertigteilelemente mit Fugendichtstoffsystemen:**  
(mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung für die jeweilige Verwendung in LAU-Anlagen):



- $d_H$  = Haft- bzw. Kontaktfläche des Fugendichtstoffs an der Fugenflanke;  $d_H = d + b/2$   
 $b$  = Breite des Fugendichtstoffs, zul. Fugenbreite gemäß Anlage 1  
 (Fugenbreiten von 20 mm bis 40 mm sind nur begehbar)  
 $d$  = Dicke des Fugendichtstoffs;  $d = (0,8 \text{ bis } 1,0) \times b$   
 $e_{tk}$  = charakteristische Eindringtiefe der wassergefährdenden Flüssigkeit

<sup>1</sup> Die Fugenflanken sind parallel auszuführen.

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

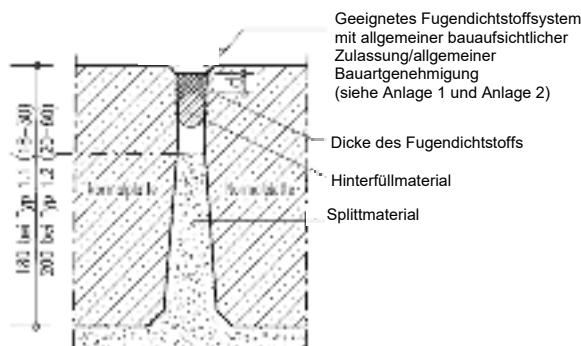
Beispiele von Fugenabdichtungen

Anlage 4

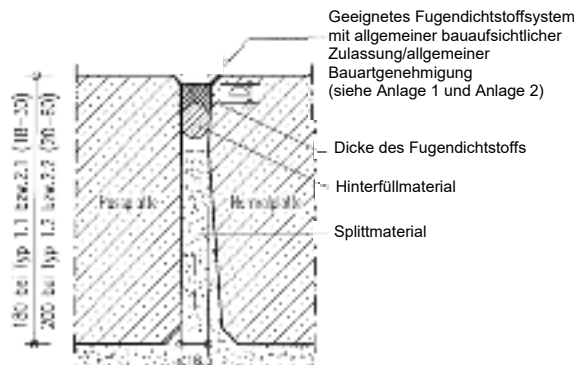


## Beispiele von Fugenausbildungen für die Fertigteiltypen

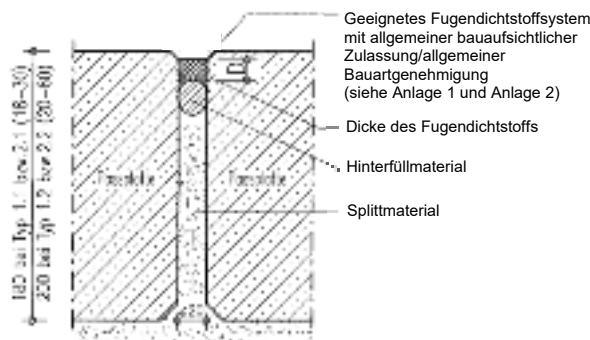
### Ausbildung bei Normalplatten



### Ausbildung bei Pass- und Normalplatten



### Ausbildung bei Passplatten



## Ermittlung der Ablaufflächengröße (nicht überdachte Flächen):

- Maximal zulässige Größe bei einem Muldenelement mit integriertem Ablauf beim Nenndurchmesser:

	DN 100	DN 150
Abgabeeinrichtungen mit maximalen Volumenströmen von 50 l/min:	72 m <sup>2</sup>	105 m <sup>2</sup>
Hochleistungsabgabeeinrichtungen mit maximalen Volumenströmen von 150 l/min:	16 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>

Wenn die Abgabeeinrichtungen größere Abgabemengen als die zuvor genannten ermöglichen, sind für die Flächenbemessung die maximal möglichen Abgabemengen zu berücksichtigen.

- Allgemeine Ermittlung der Größe der Ablauffläche:

$$A = (Q_{DN} - Q_{Abgabeeinr.}) / q_A$$

$q_A$  Abflussspende = 300 l/(s·ha)

$Q_{Abgabeeinr.}$  - Abgabeeinrichtung mit max. Volumenstrom über 3 Minuten von 50 l/min ( $Q_{Abgabeeinr.} = 0,84$  l/s)  
- Hochleistungs-Abgabeeinrichtung mit max. Volumenstrom über 3 Minuten von 150 l/min ( $Q_{Abgabeeinr.} = 2,5$  l/s)

$Q_{DN}$  - DN 100= 3,00 l/s  
- DN 150= 4,00 l/s

$A$  Mindestgröße der Ablauffläche<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Ablauffläche in Richtung der Muldenelemente muss mindestens den folgenden Bestimmungen entsprechen:

- Abgabeeinrichtung (max. Volumenstrom: 50 l/min): ≥ maximale Schlauchlänge einschließlich Zapfventil zuzüglich **einem** Meter,
- Hochleistungs-Abgabeeinrichtung (max. Volumenstrom: 150 l/min): ≥ maximale Schlauchlänge einschließlich Zapfventil zuzüglich **drei** Meter.

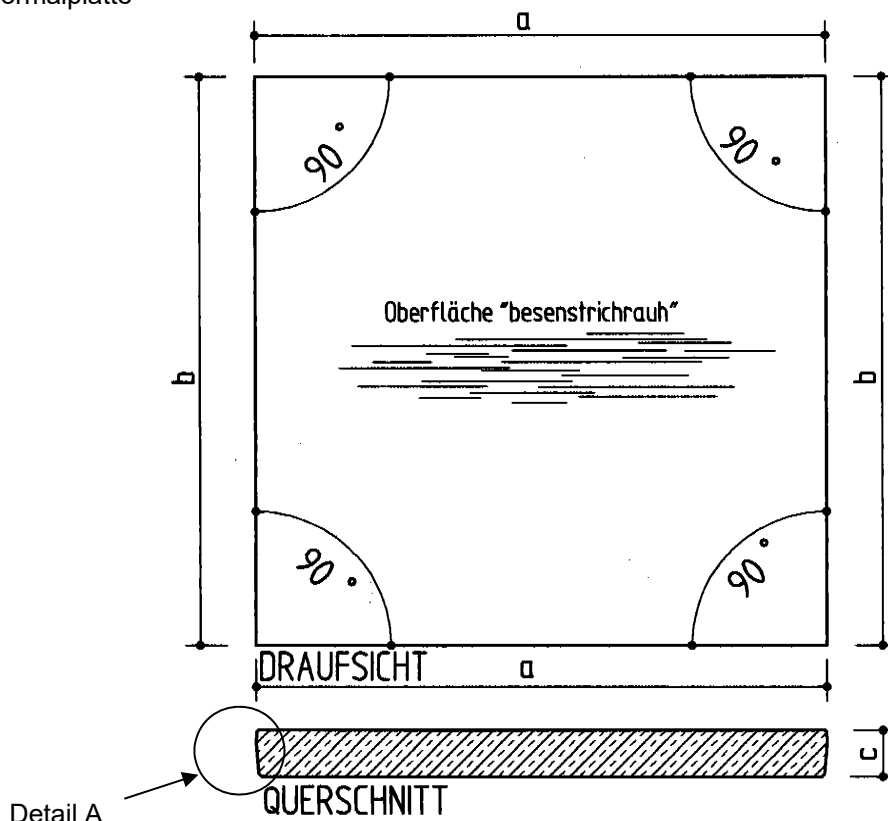
stelcon GROUND PROTECT Ablauffächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Beispiel für die Fugenausbildung  
Ermittlung der Ablaufflächengröße

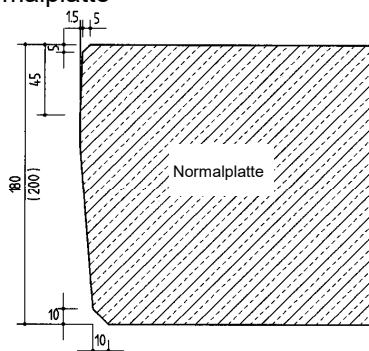
Anlage 6



**Typ 1: Normalplatte**



**Detail A: Plattenkantenausbildung Normalplatte**



**Tabelle 1: Abmessungen der Normalplatte, Typ 1**

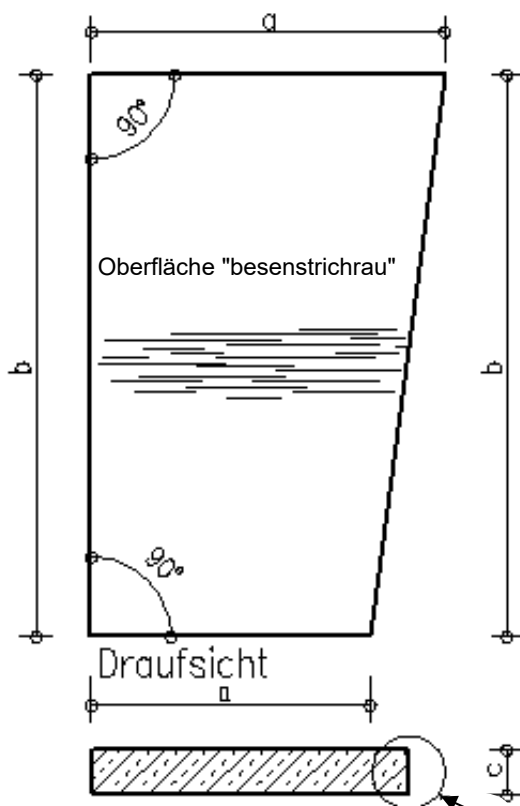
Ifd. Nr.	Typ	Benennung	a	b	c
			mm		
1	Typ 1.1 (18-30)	Normalplatte befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen bis 60 kN/((0,4x0,4)m <sup>2</sup> )	1984	984 bis 1984	180
2	Typ 1.2 (20-60)	Normalplatte befahrbar luftbereiften Fahrzeugen bis 120 kN/((0,4x0,4)m <sup>2</sup> ) und Gabelstaplern mit luftbereiften bzw. Vollgummi- Rädern bis 0,8 N/mm <sup>2</sup>	1984	984 bis 1984	200

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Geometrie und Abmessungen der Normalplatten, Typ 1

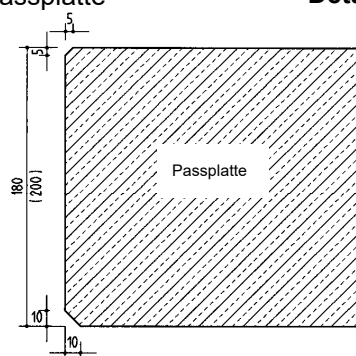
Anlage 7

**Typ 2: Passplatten**



**Detail A:** Plattenkantenausbildung Passplatte

**Detail A**



**Tabelle 1:** Abmessungen der Passplatten, Typ 2

lfd. Nr.	Typ	Benennung	a	b	c
			in mm		
1	Typ 2.1 (18-30)	Passplatte befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen bis 60 kN/((0,4x0,4)m <sup>2</sup> )	500 bis 1984	180	200
2	Typ 2.2 (20-60)	Passplatte befahrbar luftbereiften Fahrzeugen bis 120 kN/((0,4x0,4)m <sup>2</sup> ) und Gabelstaplern mit luftbereiften bzw. Vollgummi-Rädern bis 0,8 N/mm <sup>2</sup>			

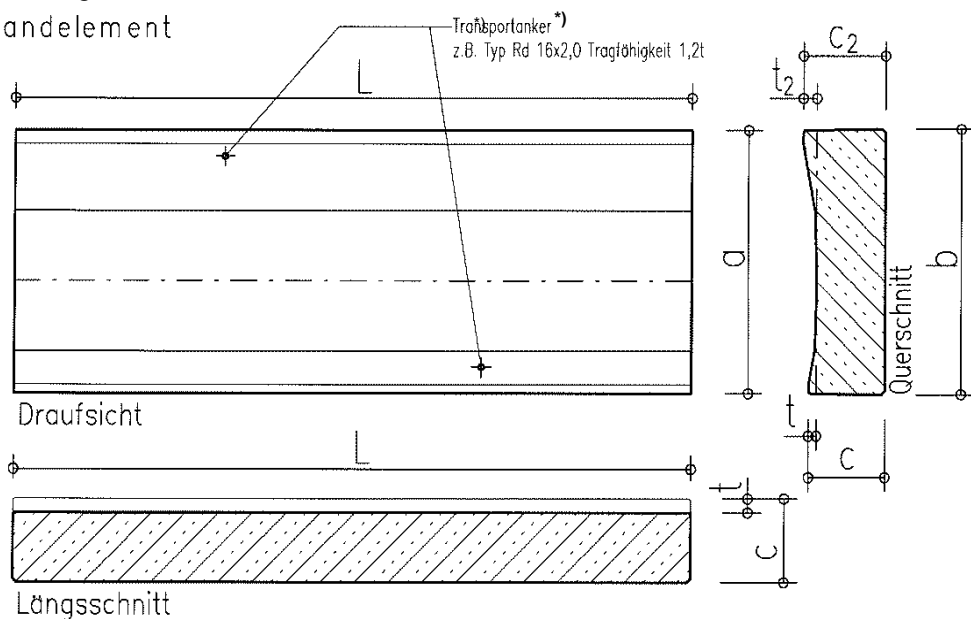
stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Abmessungen der Passplatten, Typ 2

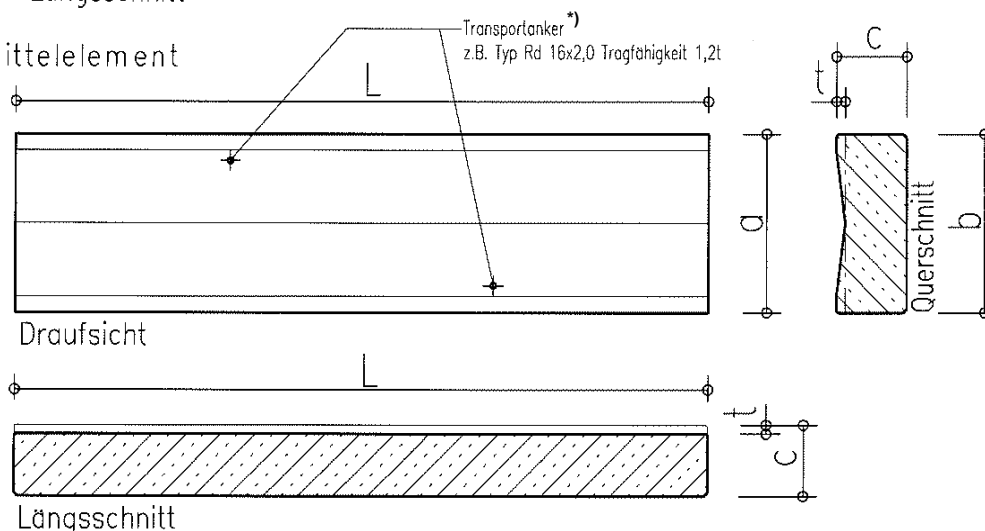
Anlage 8

**Typ 3: Entwässerungs-Muldenelemente**

**Typ 3.1: Randelement**



**Typ 3.2: Mittelelement**



<sup>\*)</sup> Flachstahlanker: nach der Bauteilmontage die Hülßen mit einem Fugendichtstoff verschließen, der für die jeweilige Verwendung gemäß diesem Bescheid zugelassen ist (Abschnitt 1(2)).

**Tabelle 1: Abmessungen der Entwässerungs-Muldenelemente<sup>1</sup>**

lfd. Nr.	Typ	Benennung	a	b	c	c2	L	t	t2
			in mm						
1	3.1	Randelement	750	756	223	240	500	23 <sup>2</sup>	40
2	3.2	Mittelelement	500	500	200	200	bis 1984	25	-

<sup>1</sup> Zulässige Befahrbarkeit mit luftbereiften Fahrzeugen bis 120 kN/((0,4x0,4)m<sup>2</sup>) und Gabelstaplern mit luftbereiften bzw. Vollgummi-Rädern bis 0,8 N/mm<sup>2</sup>

<sup>2</sup> R = 1000 mm

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

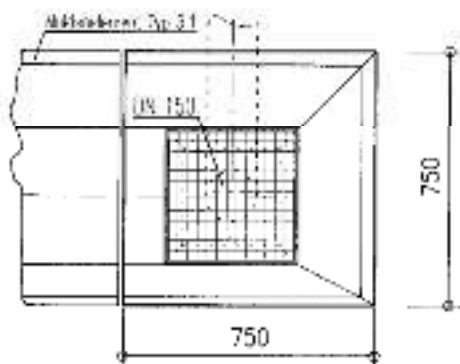
Geometrie der Entwässerungs-Muldenelemente, Typ 3

Anlage 9

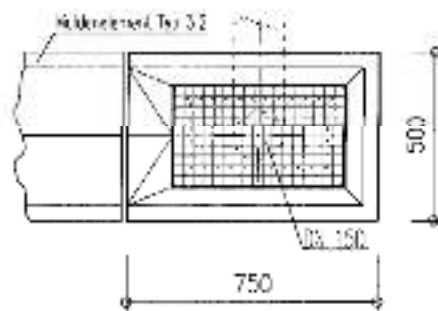
**Typ 4:** Entwässerungs-Ablaufelemente<sup>1, 2</sup>

Typ 4.1 Muldenreife

Typ 4.1.1 Ablauf für Randelement Typ 3.1

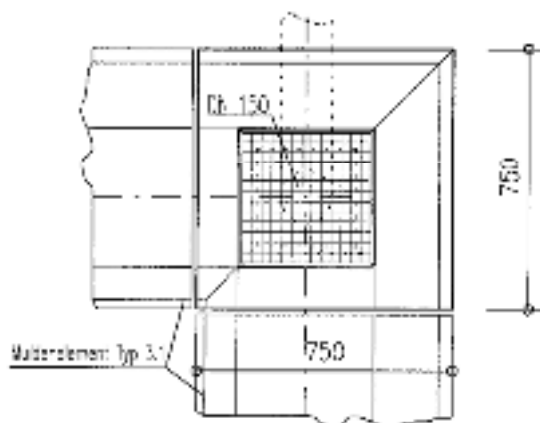


Typ 4.1.2 Ablauf für Mittelelement Typ 3.2

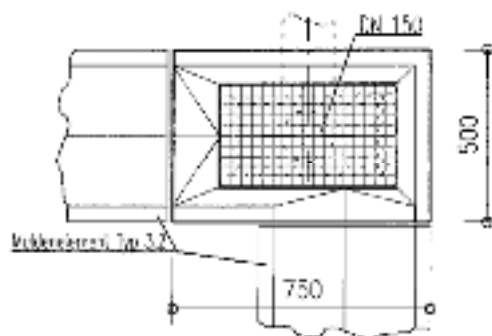


Typ 4.2 Mulderecke, Beispiele

Typ 4.2.1 Ablauf für Randelement Typ 3.1

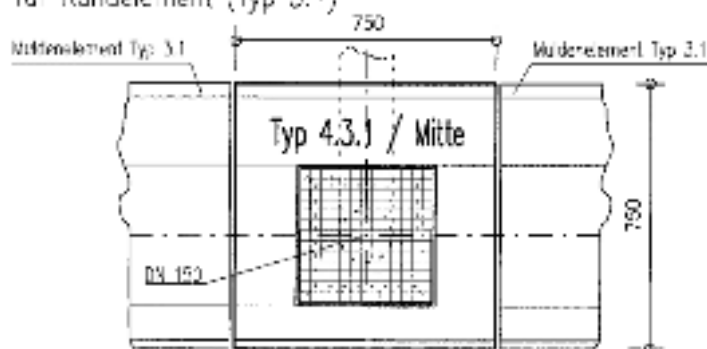


Typ 4.2.2 Ablauf für Mittelelement Typ 3.2



Typ 4.3 Muldenmitte<sup>1)</sup>

Typ 4.3.1 Ablauf für Randelement (Typ 3.1)

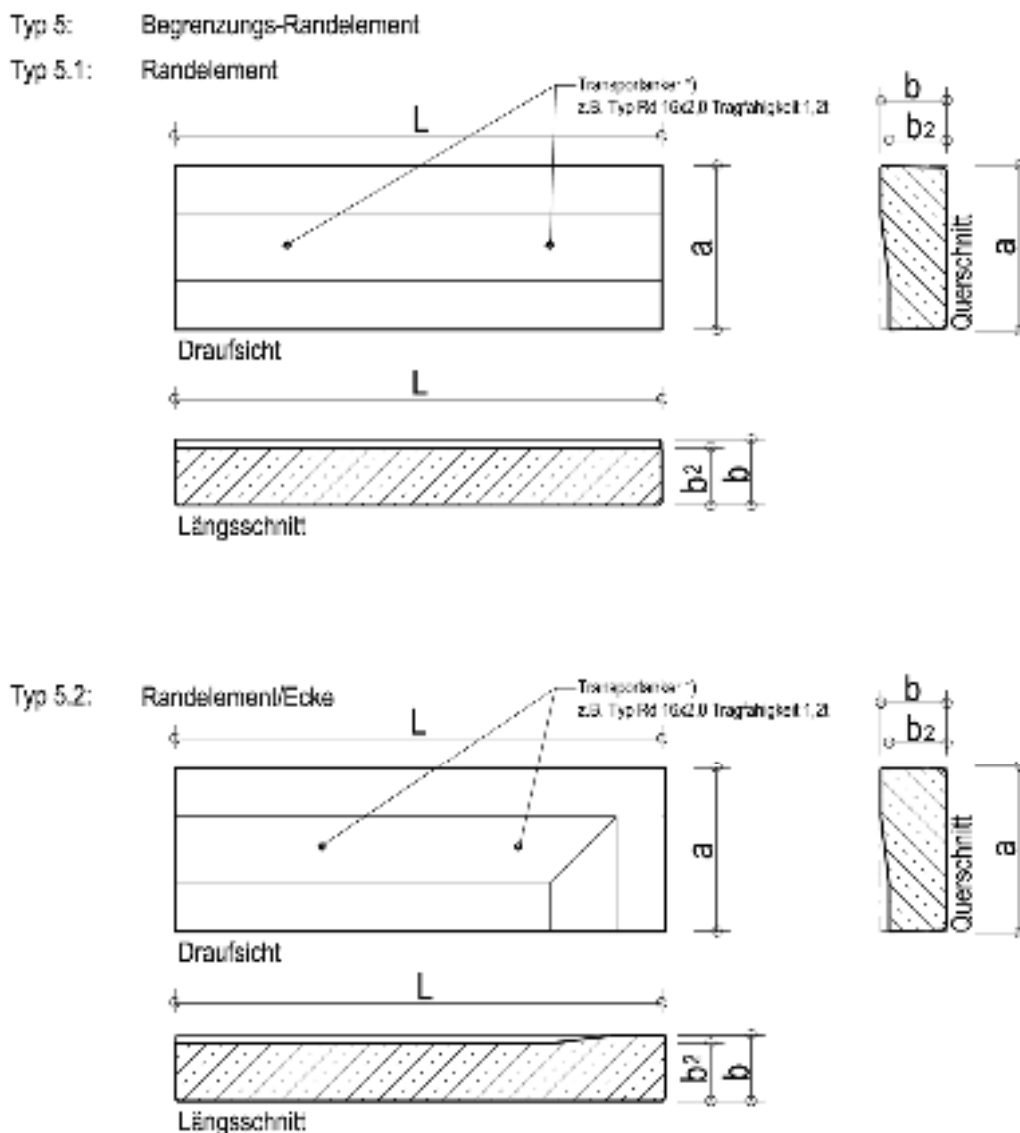


<sup>1</sup> Zulässige Befahrbarkeit mit luftbereiften Fahrzeugen bis 120 kN/((0,4x0,4)m<sup>2</sup>) und Gabelstaplern mit luftbereiften bzw. Vollgummirädern bis 0,8 N/mm<sup>2</sup>  
<sup>2</sup> Abmessungen weiterer Elemente gemäß den hinterlegten Angaben

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Beispiel-Abmessungen von Entwässerungs-Ablaufelementen Typ 4

Anlage 10



<sup>1)</sup> Flachstahlanker: nach der Bauteilmontage die Hülsen mit einem Fugendichtstoff verschließen, der für die jeweilige Verwendung gemäß diesem Bescheid über eine allg. bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung verfügen (Abschnitt 1(2)).

**Tabelle 1:** Abmessungen der Begrenzungs-Randelemente

Ifd. Nr.	Typ	Benennung	a	b	b <sub>2</sub>	L <sup>1</sup>
			in mm			
1	RE 1	Randelement	500	200	175	1500
2	RE 2					1000
3	RE 3	Randelement mit Ecke				1500

<sup>1</sup> bauseitige Anpassung durch schneiden möglich

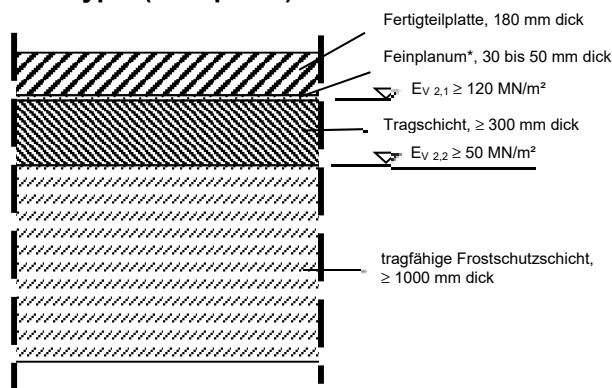
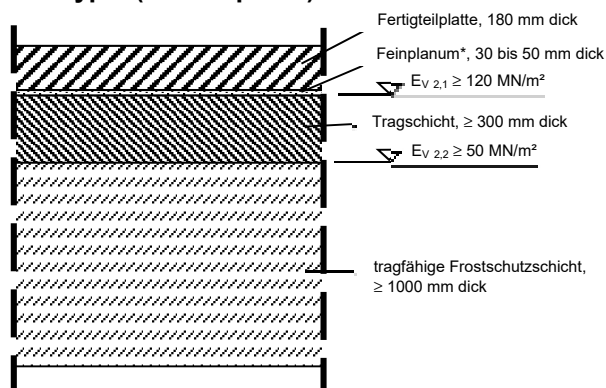
stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Beispiel-Abmessungen von Begrenzungs-Randelementen Typ 5

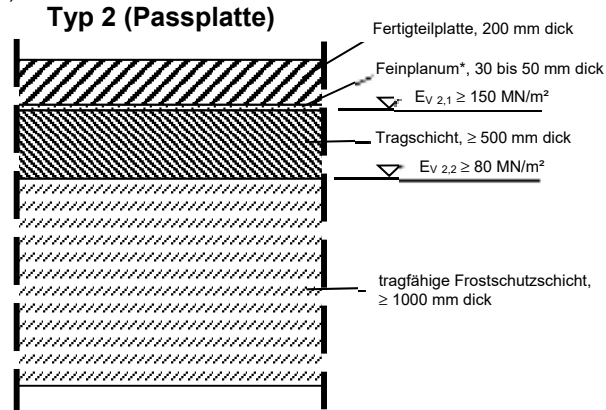
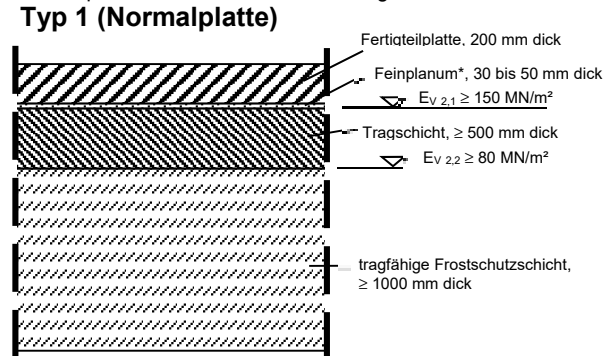
Anlage 11

### Unterlage für Fertigteilelemente:

**A: für Betonplattendicke 18 cm** (nur zulässig für Regelfahrzeuge befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen bis 60 kN/((0,4x0,4)m<sup>2</sup>))  
**Typ 1 (Normalplatte)** **Typ 2 (Passplatte)**



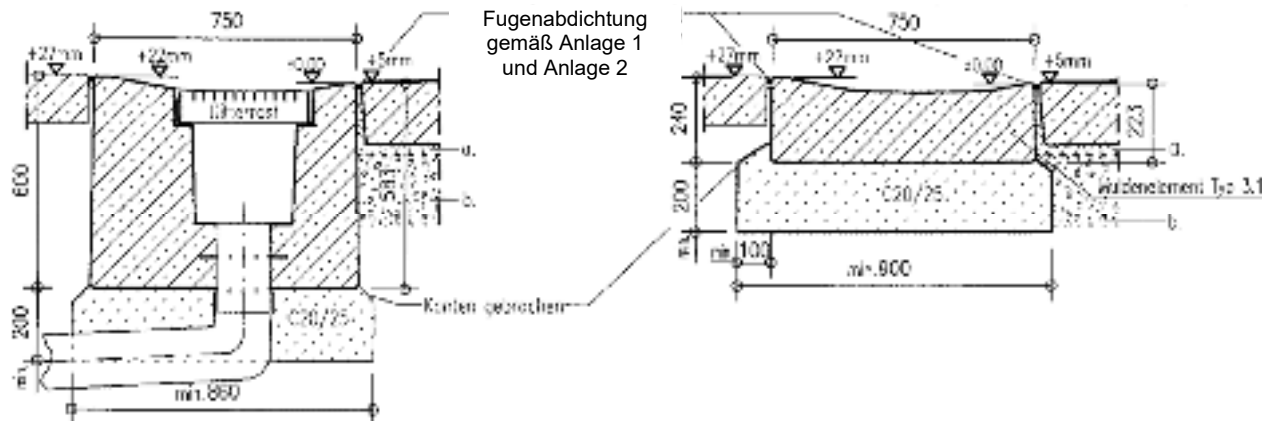
**B: für Betonplattendicke 20 cm** (für Regelfahrzeuge befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen bis 120kN/((0,4x0,4)m<sup>2</sup>) und Gabelstaplern mit luftbereiften bzw. Vollgummi- Rädern bis 0,8 N/mm<sup>2</sup>)  
**Typ 1 (Normalplatte)** **Typ 2 (Passplatte)**



\* Feinplanum: Hartstein-Edelsplittgemisch, z. B. 3/8

**C: für Entwässerungsmulden- und -ablaufelemente** (für Regelfahrzeuge befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen bis 120 kN/((0,4x0,4)m<sup>2</sup>) und Gabelstaplern mit luftbereiften bzw. Vollgummi- Rädern bis 0,8 N/mm<sup>2</sup>)

Typ 3 (Entwässerungs-Muldenelement) / Typ 4 (Entwässerungs-Ablaufelement) / Typ 5 (Begrenzungs-Randelement)



stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Unterlagen für Typ 1 bis 5, Beispiele

Anlage 12

**Informativ**

**Beanspruchungsstufen für die Beaufschlagung:**

1 Fertigteile im Bereich zum Lagern

Die Beanspruchung der Fertigteile beim Lagern ist im Einzelfall in Abhängigkeit von den betrieblichen Gegebenheiten zu ermitteln. Sie ist u. a. abhängig von der festgelegten Beanspruchungsdauer. Innerhalb dieser festgelegten Beanspruchungsdauer müssen ausgelaufene Flüssigkeiten erkannt und von der Dichtkonstruktion entfernt worden sein.

Tabelle 1: **Lagern** wassergefährdender Stoffe

Kurzzeichen	Beanspruchungsstufe	Prüfzeitraum
L <sub>1</sub>	gering	8 Stunden
L <sub>2</sub>	mittel	72 Stunden
L <sub>3</sub>	hoch	2.200 Stunden

2 Fertigteile im Bereich zum Abfüllen und Umschlagen

Die Beanspruchung der Fertigteile beim Abfüllen und Umladen wird im Einzelfall in Abhängigkeit von den betrieblichen Gegebenheiten ermittelt. Sie ist abhängig von der Häufigkeit der Abfüllvorgänge und von der Betriebsweise, ob außerhalb des Umladebetriebs Behälter und Verpackungen auf der Umschlagfläche abgestellt werden.

Umlade- und Abfüllvorgänge sind ständig visuell auf Tropfverluste und Leckagen zu überwachen, sodass sofort Maßnahmen zu deren Beseitigung veranlasst werden können.

Tabelle 2: **Abfüllen** wassergefährdender Stoffe

Kurzzeichen	Beanspruchungsstufe	Prüfzeitraum
A <sub>1</sub>	gering	8 Stunden
A <sub>2</sub>	mittel	Beaufschlagungszyklus: 28 Tage je 5 Stunden <sup>1</sup>
A <sub>3</sub>	hoch	Beaufschlagungszyklus: 40 Tage je 5 Stunden <sup>2</sup>

<sup>1</sup> äquivalente Beaufschlagung (gleiche Eindringtiefe): einmalig 144 Stunden.

<sup>2</sup> äquivalente Beaufschlagung (gleiche Eindringtiefe): einmalig 200 Stunden.

Tabelle 3: **Umschlagen** wassergefährdender Stoffe

Kurzzeichen	Beanspruchungsstufe	Prüfzeitraum
U <sub>1</sub>	gering	8 Stunden
U <sub>2</sub>	mittel	72 Stunden

stelcon GROUND PROTECT Ablaufflächensystem aus Betonfertigteilen zur Verwendung in LAU-Anlagen

Beanspruchungsstufen

Anlage 13

**Anlage 9. Faserarmierte geosynthetische Tondichtungsbahn (GBR-C) Bentofix® BFG 5000 (Firma Naue GmbH & Co. KG)**



# Faserarmierte geosynthetische Tondichtungsbahn (GBR-C)

## Bentofix® BFG 5000

**Bentofix® BFG 5000** ist eine vollflächig über alle Komponenten kraftschlüssig vernadelte, Schubkraft übertragende Tondichtungsbahn (GBR-C), auch Bentonitmatte genannt. Der Deckvliesstoff ist vollflächig mit Bentonitpulver gefüllt. Der Überlappungsbereich von 30 cm ist auf der Trägerlage gekennzeichnet.

Eigenschaft	Prüfverfahren*	Einheit	Werte
<b>Geotextillagen:</b>			
<b>Decklage</b> (Polypropylen-Vliesstoff mit ca. 800 g/m <sup>2</sup> Bentonitpulver gefüllt):			
Masse pro Flächeneinheit	DIN EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	300
<b>Trägerlage</b> (Polypropylen-Gewebe):			
Masse pro Flächeneinheit	DIN EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	200
<b>Bentonitlage</b> (Natriumbentonitpulver):			
Masse pro Flächeneinheit	DIN EN 14196 ( $\rho_{\text{TON}}$ )	g/m <sup>2</sup>	5.000 [4.200 + 800]
Quellvolumen	ASTM D5890	ml/2g	≥ 24
Fluid Loss	ASTM D5891	ml	≤ 18
Wassergehalt	ISO 11465 (5 Std., 105 °C)	%	ca. 10
<b>Geosynthetische Tondichtungsbahn:</b>			
Masse pro Flächeneinheit	DIN EN 14196 ( $\rho_{\text{GBR-C}}$ )	g/m <sup>2</sup>	5.500
Schichtdicke	DIN EN ISO 9863-1	mm	7,0
Zugfestigkeit, md/cmd**	DIN EN ISO 10319 / ASTM D6768	kN/m	20,0 / 11,0
Dehnung bei Höchstzugkraft, md/cmd**	DIN EN ISO 10319 / ASTM D6768	%	8,0 / 4,0
Schälverbundfestigkeit	ASTM D6496	N/10 cm***	≥ 60
		N/m	≥ 360
Durchdrückwiderstand	DIN EN ISO 12236	N	2.500
Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_{10}$ )	DIN EN 16416 / ASTM D5887	m/s	$1,0 \times 10^{-11}$
Permittivität ( $\Psi_{10}$ )	DIN EN 16416 / ASTM D5887	1/s	$1,5 \times 10^{-9}$
Index Flux ( $q_{10}$ )	DIN EN 16416 / ASTM D5887	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )/s	$2,2 \times 10^{-9}$

\* = in Anlehnung an; \*\*md = machine direction (Produktionsrichtung), cmd = cross machine direction (quer zur Produktionsrichtung); \*\*\*max. peak

Die aufgeführten technischen Daten sind Richtwerte, die in unseren Laboratorien und/oder bei Prüfinstituten erzielt wurden. Das Recht auf Produktänderungen ohne Ankündigung ist vorbehalten.

**Anlage 10. BENTOMAT 300/200 Tondichtungsbahnen (Bermüller & Co GmbH)**

# BENTOMAT 300/200

## Tondichtungsbahnen



Aus drei Komponenten vollflächig vernadelte geosynthetische Tondichtungsbahn

Needlepunched geosynthetic clay liner

Eigenschaften Geosynthetische Tondichtungsbahn Properties Geosynthetic Clay Liner		Prüfnorm Standard	Einheit Unit	BENTOMAT 300/200
Masse pro Flächeneinheit @ Wassergehalt Mass per unit area @ moisture content	15 %	EN 14196	g/m <sup>2</sup>	5.500
Dicke [2 kPa] Thickness [2 kPa]		EN ISO 9863-1	mm	8
Höchstzugkraft MD/CMD Maximum tensile strength MD/CMD		EN ISO 10319	kN/m	18/18
Höchstzugkraftdehnung MD/CMD Elongation at max. tensile strength MDCMD		EN ISO 10319	%	10/10
Durchdrückwiderstand Static puncture force [CBR]		EN ISO 12236	kN	3,5
Verbundfestigkeit Peel strength		ASTM D 6496	N/m	650
Wasserdurchlässigkeit [k-Wert] Hydraulic conductivity [k-value]		ASTM D 5887	m/s	2,0*10 <sup>-11</sup>
Flux Flux		ASTM D 5887	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]/s	5,0*10 <sup>-9</sup>

Eigenschaften Bentonit Properties Bentonite				
Masse pro Flächeneinheit @ Wassergehalt Mass per unit area @ moisture content	15 %	EN 14196	g/m <sup>2</sup>	5.000
Quellvolumen Free swell		ASTM D 5890	ml/2g	25
Fluid loss Fluid loss		ASTM D 5891	ml	18

Eigenschaften Vliesstoff Properties Nonwoven				
Masse pro Flächeneinheit Mass per unit area		EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	300
Geotextilrobustheitsklasse Geotextile robustness classification		M Geok E 2016	GRK	3

Eigenschaften Gewebe Properties Woven				
Masse pro Flächeneinheit Mass per unit area		EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	200
Geotextilrobustheitsklasse Geotextile robustness classification		M Geok E 2016	GRK	3

Lieferform Delivery form				
Breite Width			m	5
Länge Length			m	40
Gewicht Weight			kg	1.250

Alle Angaben sind Richtwerte. Das Recht auf Änderung ohne Ankündigung ist vorbehalten.

All specifications are reference values. The right to alter without prior notice is reserved.

## **Anlage 11. Umweltvorteile von Geobaustoffen (Bermüller & Co GmbH)**

# BAUEN AUCH SIE AUF NACHHALTIGKEIT

## Umweltvorteile von Geobaustoffen



### UMWELTUNBEDENKLICHKEITS-PRÜFUNG



Unsere Produkte besitzen gemäß M Geok E 2016 eine Umweltunbedenklichkeitsprüfung und sind zudem zum Großteil mit einer Umweltproduktdeklaration ausgestattet.

### SCHUTZ DER RESSOURCE BODEN

Der Einsatz von Geobaustoffen verringert den Materialverbrauch, spart Bodenaushub ein und schont natürliche Ressourcen. Auch die Verwendung von verfügbarem Bodenmaterial trägt zu einem geringeren Ressourcenverbrauch bei.



### VERKÜRZUNG VON BAUZEITEN



Durch die einfache und schnelle Verlegung von Geobaustoffen verkürzen sich Bauzeiten deutlich. Langandauernde Einschränkungen der Infrastruktur und ein erhöhtes Emissionsaufkommen durch Umleitungen können so vermieden werden.

### VERRINGERUNG VON TRANSPORTEN



Transporte von Baumaterialien sind kostenintensiv und belasten die Umwelt. Die Materialeinsparung durch Geobaustoffe reduziert die Baustellen Transporte für z. B. Aushub und Entsorgung oder Lieferung und Einbau von Ersatzmaterial deutlich.

### LANGLEBIGKEIT



Mit ihrer langen Lebensdauer (je nach Baustoff bis zu 120 Jahre) tragen Geobaustoffe zu einer langen Nutzungsdauer und zur Nachhaltigkeit von Bauwerken bei. Sanierungsintervalle werden deutlich verlängert und langfristige Sanierungskosten reduziert.

Nachhaltigkeit ist im Bauwesen von zunehmender Bedeutung. Seit Inkrafttreten des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes mit seiner Verordnung über das öffentliche Beschaffungswesen ist nicht länger nur der Preis das ausschlaggebende Kriterium. Faktoren wie Nachhaltigkeit, Innovationsgehalt und Lebenszykluskosten sind als neue Zuschlagskriterien bei der Vergabe von Bauprojekten zu berücksichtigen.

Bauweisen mit Geobaustoffen unterstützen die Forderung nach umweltgerechter Realisierung und bieten mit ihren vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten ökologische und ökonomische Lösungen mit hoher Dauerhaftigkeit.

## **Anlage 12. Kunststoffdichtungsbahn (KDB) aus PEHD (Firma Nordfol)**

## Kunststoffdichtungsbahn (KDB) aus PEHD



### PEHD

Polyethylen hoher Dichte, das sicherste was es gibt im Bereich Abdichtungssysteme mittels Kunststoffdichtungsbahn. PEHD erfordert besondere Geräte und geschultes / geprüftes Personal. NORDFOL-PEHD bietet Ihnen nicht nur den geforderten Nutzen, auch erlangen wir eine hohe Wirtschaftlichkeit bei excellenten technischen Werten und Eigenschaften.

### Abmessungen / Liefereinheiten:



0,5 mm	100 x 6 m
0,8 mm	100 x 6 m
1,0 mm	200 x 6 m
1,5 mm	100 x 6 m
2,0 mm	100 x 6 m
2,5 mm	100 x 6 m



Allgemeine Beschaffenheit:	frei von Blasen, Rissen, Lunkern
Rußgehalt TGA	2%
Homogenität und Rußverteilung	BAM-Richtl. / keine Inhomogenität
Dicke der Bahn	DIN 53353
Schmelzindex MFR	DIN ISO 1133
Dichte DIN 53479 Verfahren A	0,948 g/m³
Warmlagerungsverh., DIN 53377	längs -0,6 %; quer 0,1 %
Beschaffenheit nach Warmlagerung	visuel. Beurteilg -> keine Änderg
Maßänderung in Längs- und Querr.	< 2 % < 2 %
Wasseraufnahme nach 7 Tagen	DIN ISO 175 0,04 %
Die weiteren technischen Daten erfragen Sie bitte direkt in unserer Zentrale	

Fügetechnik

Heizkeil

Heißluft

Extrusionsschweißen

**Anlage 13. EB Tape 20 Expandierendes Bentonit-Fugenband (Firma Remmers)**





## EB Tape 20

### Expandierendes Bentonit-Fugenband

#### Verfügbarkeit

Anz. pro Palette	30	72
VPE	20 m	20 m (20 x 1 m)
Gebinde-Typ	Karton	Karton
Gebinde-Schlüssel	01	01
Art.-Nr.		
EB Tape 20	4591	■
Befestigungsgitter	4592	■

Verbrauch Nach Bedarf

[V8\_V\_01\_04]

#### Anwendungsbereiche



- Innenliegende Abdichtung von Arbeitsfugen im Beton- und Stahlbetonbau
- Abdichtung bis 5 bar
- Wand- und Bodenfugen
- Abdichtung von Rohrdurchführungen

#### Eigenschaften

- Quellfähig
- Flexibel
- Reversibles Quellverhalten
- Leichte Fixierung mittels Befestigungsgitter

#### Produktkenndaten

Wasserdruck geprüft mit 5 bar

Form Rechteckprofil 20 x 25 mm

Die genannten Werte stellen typische Produkteigenschaften dar und sind nicht als verbindliche Produktspezifikationen zu verstehen.

#### Zertifikate

- Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP) für innenliegende Fugenabdichtungen im WU-Beton

#### Arbeitsvorbereitung

- Anforderungen an den Untergrund  
Tragfähig, sauber und staufrei  
Untergrund trocken
- Vorbereitungen  
Siehe Montageanleitung.



## Verarbeitung



### ■ **Verarbeitungsbedingungen**

Material-, Umgebungs- und Untergrundtemperatur: mind. +5 °C bis max. +35 °C.  
Siehe Montageanleitung.

## Verarbeitungshinweise

Mechanische Befestigung mit Befestigungsgitter (4532).  
Betondeckung mind. 8 cm.  
Vor mechanischer Beschädigung schützen.  
Bis zum Betonieren vor Feuchtigkeit schützen.

## Hinweise

Abweichungen von aktuellen Regelwerken sind gesondert zu vereinbaren.  
Bei Planung und Ausführung sind die jeweils vorhandenen Prüfzeugnisse zu beachten.

## Lagerung / Haltbarkeit



Im ungeöffneten Originalgebinde kühl, trocken und vor Frost geschützt gelagert  
mind. 36 Monate.

## Sicherheit / Regularien

Nähere Informationen zur Sicherheit bei Transport, Lagerung und Umgang sowie zur Entsorgung und Ökologie bitte dem aktuellen Sicherheitsdatenblatt entnehmen.

## Entsorgungshinweis

Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

Wir weisen darauf hin, dass die vorstehenden Daten/ Angaben in der Praxis bzw. im Labor als Richtwerte ermittelt wurden, und daher grundsätzlich unverbindlich sind.

Die Angaben stellen daher lediglich allgemeine Hinweise dar und beschreiben unsere Produkte sowie informieren über deren Anwendung und Verarbeitung. Dabei muss bei Erfolglosigkeit werden,

dass aufgrund der Unterschiedlichkeit sowie der Vielseitigkeit der jeweiligen Anstandsbedingungen, der verwendeten Materialien und Baustellen nutzigenfalls nicht jeder Einzelfall erfasst werden kann. Insoweit empfehlen wir daher in Zweifelsfällen entweder Versuche durchzuführen oder bei uns nachzufragen. Soweit wir nicht spezifische Eignungen oder Eigenschaften der Produkte für einen vertraglich bestimmten Verwendungszweck ausdrücklich schriftlich

zugehörig haben, ist eine anwendungstechnische Beratung oder Unterstützung, auch wenn sie nach bestem Wissen erfolgt, in jedem Fall unverbindlich. Im Übrigen gelten unsere Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Mit Erscheinen einer Neuauflage dieses technischen Merkblattes ersetzt die Neuauflage das bisherige Technische Merkblatt.



## Montageanleitung

### EB Tape 20

Expandierendes Bentonit-Fugenband

---

#### Funktionsprinzip

**EB Tape 20** ist ein hochquellfähiges Fugenband auf Bentonit-Basis zum Abdichten von Arbeitsfugen in Ortbetonbauteilen. Durch das starke Quellverhalten werden kleine Risse, Kiesnester und kleine Fehlstellen sicher verschlossen und abgedichtet.

---

#### Einbau

**EB Tape 20** wird in die beim Betonieren entstehende Arbeitsfuge vollflächig auf dem erhärteten Untergrund befestigt. Die Lagesicherung des Quellbandes erfolgt mittels Befestigungsgitter auf der Betonunterlage.

---

#### Verlegen

**EB Tape 20** wird vollflächig auf den gesäuberten Betonuntergrund mit dem Befestigungsgitter fixiert. Die Verlegung muss so erfolgen, dass das gegen Aufschwimmen und Verschieben beim Betonieren gesichert ist.

Der Abstand der Befestigungspunkte darf 25 cm nicht überschreiten.

Bei Stößen bzw. Verbindungen in einer Ebene wird das Quellband mind. 5 cm überlappend. Dabei dürfen keine Zwischenräume an den sich überlappenden Bandseiten entstehen. Eckverbindungen von horizontalen zu vertikalen Fugen sowie Richtungsänderungen in einer Ebene werden dem Untergrund folgend verlegt.

Die Lage des Quellbandes befindet sich in Bauteilmitte, der Abstand zur wasserbelasteten Seite im Bauteil muss jedoch  $> 8$  cm betragen.

Bei Arbeitsfugen mit einer Breite von mehr als 60 cm beträgt der Abstand zur Wassenseite mind. 25 cm.

## **Anlage 14. SABA Sealer Field (SABA Dinxperlo BV)**

# Produktdatenblatt

## SABA Sealer Field



### Beschreibung

SABA Sealer Field ist ein chemikalienbeständiger, dauerhaft elastischer Dichtstoff. Lösemittelfrei, selbstnivellierend und UV-beständig auf Polysulfidbasis (2-Komponenten). Gut zu verarbeiten, zeigt kaum Schrumpfung und ist dank hervorragender elastischer Rückstellung nach Belastung innerhalb der maximal zulässigen Verformung nachhaltig einsetzbar.

### Anwendungsgebiete

SABA Sealer Field wurde für die elastische, flüssigkeitsdichte Abdichtung horizontaler (Dehnungs-) Fugen mit einem maximalen Gefälle von ca. 4 % entwickelt. Geeignet für normale oder kraftstoffbeständige (Dilatations-)Fugen in Befestigungsstrukturen von (vorgefertigten) Elementen, wie sie bei Autobahnen/Straßen, Parkeinrichtungen, Brückendecken, Flugplätzen, Häfen, Industrieböden und/oder anderen befahrenen Oberflächen zum Einsatz kommen. Auch zu verwenden als Abdichtung von Anlagen, in denen Stoffe gelagert, abgefüllt oder behandelt werden, die schädlich für Wasserumgebungen sind und/oder für die eine (vorübergehende) Chemikalienbeständigkeit erforderlich ist, zum Beispiel in Tankstationen, Chemiewerken und Katastrophenreservoirs.

### Vorteile

- geeignet für manuelle und maschinelle Verarbeitung
- dank Selbstnivellierung keine Nachbehandlung erforderlich
- beständig gegen definierte Motorkraftstoffe wie Kerosin, Lösemittel und Chemikalien (siehe unter Chemikalienbeständigkeit)
- beständig gegen extreme Klima- und Witterungsbedingungen dauerhafte elastische Dichtung, Referenzzeitraum von 25 Jahren

### Technische Daten

Eigenschaften*	
Basis Komponente A & B	Polysulfide & manganoxid
Dichte Komponente A & B (EN 542)	A: $\approx 1.700 \text{ kg/m}^3$ (grau) / $\approx 1.560 \text{ kg/m}^3$ (schwarz) B: $\approx 1.660 \text{ kg/m}^3$
Verarbeitungszeit (23 °C, 50% rF)	$\approx 120$ Minuten
Verarbeitungstemperatur (min./max.)	+5 °C / +35 °C
Untergrundtemperatur (min./max.)	+5 °C / +35 °C, +3 °C über dem Taupunkt
Aushärungszeit (23 °C, 50% rF)	$\approx 12$ Stunden
80% der Endfestigkeit (23 °C, 50% rF)	$\approx 8$ Stunden
Härte Shore A (EN ISO 868)	$\approx 25$
Volumenverlust (EN ISO 10563)	< 3%
Max. zulässige Verformung (ISO 11600)	$\approx 25\%$
Modul bei 100 % Dehnung (EN ISO 8339)	$\approx 0,2 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit (Fmax) (EN ISO 8339)	$\approx 0,5 \text{ N/mm}^2$
Bruchdehnung (EN ISO 8339)	$\approx 300\%$
Rückstellvermögen (EN ISO 7389)	> 80%
Temperaturbeständigkeit (min./max.)	-50 °C / +120 °C
Farben (Standard)	grau, schwarz
Verpackung	Sets (A + B Komponente) von 7,5 Liter, 15 Liter und 20 Liter
Lagerfähigkeit	bei Schutz vor Feuchtigkeit und direkter Sonneneinstrahlung in der ungeöffneten Originalverpackung 12 Monate haltbar
Lagertemperatur (min./max.)	+5 °C / +25 °C

\* Gemäß dem SABA-Analyseverfahren geprüft, wenn nicht anders angegeben.

- Zertifikate und Testberichte
- CE-Kennzeichen auf Grundlage von EN 14188-2, Klasse A-D
  - Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-74.6-149 durch das DIBt, SABA Fugenabdichtungssystem zur Verwendung in LAU-Anlagen
  - erfüllt die Anforderungen nach FS S-SS 200E für die Anwendung auf Flughäfen.

## Geräte

### Mischen:

- SABA Mischspirale MKK 450 mit einer Bohrmaschine (Sets von 2,5 Liter)
- SABA Universalmischer (Sets > 2,5 Liter bis 20 Liter)

### Aufbringen:

- Luftdruckpistole, beispielsweise SABA LKB 2500 RV oder LKB 7500 RV
- SABA Kitlans (Dichtstoff Lanze) LD 40 in Kombination mit einem Druckbehälter

Wenn Sie sich beraten lassen möchten oder nähere Informationen über die Anwendungsgeräte von SABA wünschen, wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstabteilung.

## Verarbeitung

**Vorbereitung:** Haftflächen müssen formfest, trocken, homogen und frei von Fett, Öl, Staub und losen Partikeln sein. Verunreinigungen wie Zementschlämme, Rost und Bitumen entfernen. Bei Fugen in Fahrflächen vorzugsweise eine Fase mit einer Breite von 3 bis 10 mm anbringen. Hinterfüllschnur verwenden, um die richtige Schichtdicke zu erreichen und Drei-Flankenhaftung zu vermeiden.

**Haftoberfläche Vorbehandlung:** Bestimmen Sie anhand der SABA Vorbehandlungstabelle Umweltschutzsysteme, welcher Reiniger und/oder Primer zu verwenden ist. Lassen Sie sich von SABA beraten, wenn Sie sich nicht sicher sind oder Ihr Untergrund nicht in der Liste enthalten ist.

**Mischen:** A- und B-Komponente eines Sets müssen dieselbe Chargennummer haben. Die B-Komponente zur A-Komponente geben und das Ganze zu einem homogenen, streifenfreien Gemisch vermengen.

Verpackung	Mischen	Mischzeit (23 °C, 50% RH)
2,5 Liter-Set	Bohrmaschine mit Mischspirale	≈ 4 Minuten
7,5 Liter-Set	SABA Universalmischer	≈ 5 Minuten
15 Liter-Set	SABA Universalmischer	≈ 10 Minuten
20 Liter-Set	SABA Universalmischer	≈ 12 Minuten

**Aufbringen:** Spritzen Sie die Fugenmasse flüssig und zusammenhängend ohne Lufteinschluss in die Fuge. Beginnen Sie immer auf dem Boden der Fuge und füllen Sie die Fuge von unten nach oben. Füllen Sie die Fuge bis zur Fasenunterkante.

**Bearbeitung:** SABA Sealer Field ist selbstnivellierend und erfordert darum keine Endbearbeitung.

**Aushärtungsmechanismus:** Die Aushärtungsgeschwindigkeit ist von der Temperatur abhängig. Bei höheren Temperaturen verläuft die Aushärtung schneller, bei niedrigeren Temperaturen langsamer.

**Reinigung:** Nicht ausgehärtetes Material kann von Werkzeugen und Geräten mit Sabaclean 22 entfernt werden. Ausgehärtetes Material muss mechanisch entfernt werden.

**Reparatur:** Entfernen Sie die alte Fugenmasse vollständig, indem Sie diese herauschneiden, und schleifen Sie die Haftflächen leicht an. Reinigen Sie eventuelle Anschlusspunkte von alter zu neuer Fugenmasse mit Sabaclean 22. Die neue Fugenmasse wie beschrieben aufbringen.

## Chemikalienbeständigkeit

### Für LAU Anlagen durch das DIBt zugelassene Prüfgruppen:

1	Ottokraftstoffe nach DIN EN 228 mit einem maximalen (Bio) Ethanolgehalt von 5 Vol.-% nach DIN EN 15376
1a	Ottokraftstoffe nach DIN EN 228 mit Zusatz von Biokraftstoffkomponenten nach RL 2009/28/EG bis zu einem Gesamtgehalt von 20 Vol.-%
2	Flugkraftstoffe
3	Heizöl EL nach DIN 51603-1; ungebrauchte Verbrennungsmotorenöle; ungebrauchte Kraftfahrzeug-Getriebeöle; Gemische aus gesättigten und aromatischen Kohlenwasserstoffen mit einem Aromatengehalt von ≤ 20 Ma.-% und einem Flammpunkt > 60 ° C
3b	Dieselmotorenkraftstoffe nach DIN EN 590 mit Zusatz von Biodiesel nach DIN EN 14214 bis zu einem Gesamtgehalt von max. 20 Vol.-%
4	alle Kohlenwasserstoffe sowie benzolhaltige Gemische mit max. 5 Vol.-% Benzol, außer Kraftstoffe
4a	Benzol und benzolhaltige Gemische



4b	Rohöle
4c	gebrauchte Verbrennungsmotorenöle und gebrauchte Kraftfahrzeug-Getriebeöle mit einem Flammpunkt > 60 °C
5	ein- und mehrwertige Alkohole mit max. 48 Vol.-% Methanol und Ethanol (in Summe), Glykol, Polyglykole, deren Monoether sowie deren wässrige Gemische
5a	Alkohole und Glykolether sowie deren wässrige Gemische
5b	ein- und mehrwertige Alkohole $\geq$ C2 mit max. 48 Vol.-% Ethanol sowie deren wässrige Gemische
7	organische Ester und Ketone, außer Biodiesel
7a	aromatische Ester und Ketone, außer Biodiesel
7b	Biodiesel nach DIN EN 14214
9	wässrige Lösungen organischer Säuren (Carbonsäuren) bis 10 % sowie deren Salze (in wässriger Lösung)
10	anorganische Säuren (Mineralsäuren) bis 20 % sowie sauer hydrolysierende, anorganische Salze in wässriger Lösung (pH < 6), außer Flusssäure und oxidierend wirkende Säuren und deren Salze
11	anorganische Laugen sowie alkalisch hydrolysierende, anorganische Salze in wässriger Lösung (pH > 8), ausgenommen Ammoniaklösungen und oxidierend wirkende Lösungen von Salzen (z. B. Hypochlorit)
12	wässrige Lösungen anorganischer nicht oxidierender Salze mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8
+	Skydrol
+	Adblue (Harnstoff bis 32,5% in wässriger Lösung)

Weitere Informationen zu spezifischen Chemikalien oder Gruppen von Chemikalien auf Anfrage.

## Sicherheitshinweise

SABA legt sehr großen Wert auf eine sichere Benutzung und einen verantwortungsbewussten Umgang mit seinen Produkten. Für weitere Informationen über Sicherheitsaspekte verweisen wir auf das betreffende SABA-Sicherheitsdatenblatt.

## Kontakt

Unsere Kundendienstabteilung beantwortet gerne Ihre Fragen. Bitte wenden Sie sich an Ihre lokale SABA-Niederlassung.

SABA Dinxperlo BV, Hauptsitz	T: +31 (0)315 65 89 99 E: sabadinxperlo@saba-adhesives.com
SABA Polska Sp. z o.o	T: +48 (0)61 66 45 125 E: sabapolska@saba-adhesives.com
SABA Vertrieb und Anwendung von Chemiewerkstoffen GmbH	T: +49 (0)2871 29 24 00 E: sababocholt@saba-adhesives.com

### SABA Dinxperlo BV

Industriestraat 3 NL-7091 DC Dinxperlo • Postfach 3 NL-7090 AA Dinxperlo  
T +31 (0)315 65 89 99 • F +31 (0)315 65 32 07 • Handelsregister Arnheim 09065419 • info@saba-adhesives.com • [www.saba-adhesives.com](http://www.saba-adhesives.com)

Unsere Empfehlungen und Gebrauchsvorschriften gründen auf dem heutigen Stand des Wissens und der Technik. Abnehmer und Benutzer haben unsere Produkte selbst nach der von ihnen verlangten Anwendung und den Anforderungen zu beurteilen. Wir übernehmen keine Haftung, wenn unsere Produkte entgegen unseren Gebrauchshinweisen und -vorschriften verwendet werden. Unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Anwendung auf alle Anfragen, Gebrauchsanweisungen, Angebote, Aufträge und Verträge. Diese allgemeinen Geschäftsbedingungen sind bei der Industrie- und Handelskammer Arnheim unter der Nummer 09065419 hinterlegt und auf unserer Website [www.saba-adhesives.com](http://www.saba-adhesives.com) veröffentlicht. Auf Ihren Wunsch wird Ihnen kostenlos eine Kopie dieser Geschäftsbedingungen zugeschickt. Die allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten eine Beschränkung der Haftung der SABA Dinxperlo BV sowie eine Rechtswahl zu Gunsten des niederländischen Rechts und eine Gerichtsstandsklausel zu Gunsten der niederländischen Gerichtsbarkeit. Für etwaige Streitigkeiten, die aus den Anfragen, Gebrauchsanweisungen, Angeboten, Aufträgen und Verträgen der SABA Dinxperlo BV resultieren oder damit zusammenhängen, bildet das am Sitz der SABA Dinxperlo BV zuständige Gericht den ausschließlichen Gerichtsstand.  
Versionsnummer 2019/12/09, hiemit verfallen alle vorgehenden Versionen

## **Anlage 15. D-Raintank 3000® (Firma Funke Gruppe)**



# D-Raintank 3000<sup>®</sup>

*mit DIBt-Zulassung  
Z-42.1-572*



sammeln – versickern – sparen



# D-Raintank 3000® Regenwasser in einer neuen

## Der Hintergrund

### Problematik und Entwicklung

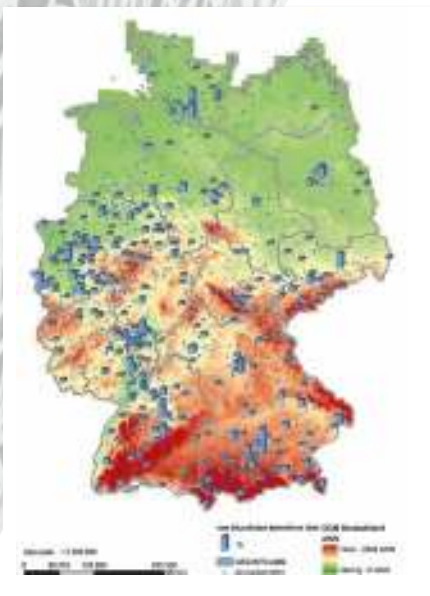
Unsere Kanalisation ist nicht auf Jahrhundertereignisse ausgelegt – ein Aspekt, der insbesondere mit Blick auf die zunehmenden Starkregenereignisse immer mehr an Bedeutung gewinnt. Eine entsprechende Dimensionierung der Netze ist technisch nicht unbedingt sinnvoll und für die Betreiber letztendlich nicht finanzierbar. Deshalb sind alternative Lösungen gefragt, mit denen Starkregenereignissen wirksam begegnet werden kann und Gebäude und andere Infrastruktur nachhaltig geschützt werden.

Auf der anderen Seite werden wir aufgrund der klimatischen Veränderungen auch in unseren Breitengraden zunehmend damit konfrontiert, dass in extremen und länger anhaltenden Trockenperioden nicht mehr genügend Wasser von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden kann. Eine eingeschränkte Verfügbarkeit von Brauchwasser und/

oder Wasser für die Bewässerung sind mögliche Folgen einer Entwicklung, für die es ebenfalls zukunftsweisende Lösungen zu finden gilt.

Chancen bietet ein modernes Regenwassermanagement. Hierbei werden die Entsiegelung von Flächen und die ortsnahe Versickerung von Oberflächenwasser eine noch wichtigere Rolle spielen, als es heute der Fall ist. Dementsprechend werden technische Lösungen für eine dezentrale Versickerung, Retention, Reinigung und Nutzung weiter an Bedeutung gewinnen.

**Niederschlagswasser:** Große Anteile an Niederschlagswasser, gerade bei Siedlungs- und Verkehrsflächen, werden dem natürlichen Wasserkreislauf entzogen und direkt über die Kanalisation abgeleitet. Diese Ableitungen sind sehr kostenintensiv. Bei starken Regenfällen sind Kanalnetze und Kläranlagen schnell überlastet.



Erfasste Sturzflutereignisse in Deutschland (Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH et al. 2008) aus der BDB Studie Niederschlagswasser, Univ.-Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günther, Simon Faltermaier, M.Sc.





© Sergey Zaykov/Shutterstock.com



# management Dimension

**Flächenverbrauch:** Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes hat sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche von 1992 bis 2016 von 40.305 auf 49.254 km<sup>2</sup> ausgedehnt. Diese Fläche ist fast zur Hälfte versiegelt. Damit gehen wichtige Bodenfunktionen wie die Wasserdurchlässigkeit oder die Bodenfruchtbarkeit verloren.

**Dezentrale Versickerung:** Diese Versickerungsart unterstützt den natürlichen Wasserkreislauf, entlastet somit die Ka-

näle und leistet besonders in Flusseinzugsgebieten einen hohen Beitrag zum Hochwasserschutz.

## Das Produkt

Beim D-Raintank 3000<sup>®</sup> handelt es sich um ein System für den ökologisch sinnvollen Umgang mit Regenwasser, das nach dem fachgerechten Einbau Niederschlagswasser speichern und sukzessive dreidimensional an das umliegende Erdreich abgeben kann. Das wartungsarme System eignet sich zur Dach-, Hof-, Ab-

stellflächen- und Straßenentwässerung, zur Entwässerung von Gewerbeflächen sowie für die Kombination mit einer Mulde oder einem Filterschacht. Außerdem kann es zur Überlaufversickerung einer Regenwassernutzungsanlage eingesetzt werden. Die D-Raintank 3000<sup>®</sup>-Elemente werden bei dieser Variante vor Ort in der gewünschten Anzahl flexibel verbaut und können – mit Vlies, Folie und Vlies mehrlagig ummantelt – auch als Speicherrigole genutzt werden.

Hierfür eignet sich auch die KS-Bluebox<sup>®</sup>, bei der werkseitig kunststoffummantelte D-Raintank 3000<sup>®</sup>-Elemente mit variablen Abmessungen fix und fertig zur Einbaustelle geliefert werden. Die realisierbare Größe des Rigolenkörpers richtet sich nach den Ladekapazitäten der Transportfahrzeuge.





# Speichervolumen von **97** Prozent



## Optimale Kraftübertragung

Die grauen Elemente des Systems D-Raintank 3000® verfügen über die Abmessungen L x B x H 600 x 600 x 600 mm. Die hohe Tragfähigkeit wird durch die statisch optimierte Konstruktion und den Einsatz des widerstandsfähigen Kunststoffes PVC-U mit einem E-Modul größer 3000 N/mm<sup>2</sup> sichergestellt. Sie werden aus zwei Halbschalen zusammengesetzt, die aus einer Gitterplatte mit jeweils vier lastabtragenden Säulen bestehen. Die Konstruktion (< 10 kg/Element) sorgt für eine optimale Kraftübertragung ins umliegende Erdreich.

## Speicherfähigkeit 97 %

Die Speicherfähigkeit liegt bei 97 %, während eine übliche Schotter- oder Kiesrigole nur ungefähr 30 % bis 35 % erreicht. Hervorzuheben ist der einfache Umgang mit den fertig angelieferten Elementen auf der Baustelle. Sie sind leicht einzubauen und können raumsparend

### TECHNISCHE DATEN:

#### D-Raintank 3000®

Abmessungen: 600 x 600 x 600 mm

Anschlüsse: wahlweise

DN/OD 110 – 500

Volumen: 0,216 m<sup>3</sup>

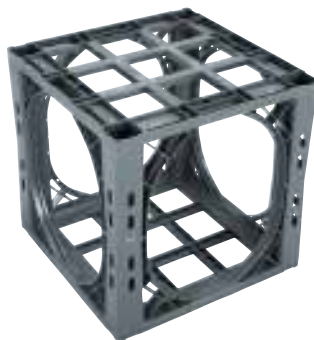
4,63 Rigolenelemente = 1 m<sup>3</sup>

Speicherkoeffizient: 97%

Gewicht: < 10 kg/pro Element

Farbe: grau

Material: PVC-U



**D-Raintank®**

angeordnet werden. Die Außenseiten einer Rigole werden mit speziellen gerasterten Seitenplatten versehen. Im Rigoleninneren dagegen sind keine Seitenplatten erforderlich. Damit ist eine Kamera-Befahrbarkeit und Inspektion in alle Richtungen durchgehend möglich. Die D-Raintank 3000®-Elemente des Systems können je nach Bedarf mit Spülrohren im Nennweitenbereich von DN/OD 200 – 400 ausgestattet werden. Durch Anordnung des Inspektionsblocks an beliebiger Stelle kann eine Inspektion der Rigole erfolgen.

### Bodenaushub

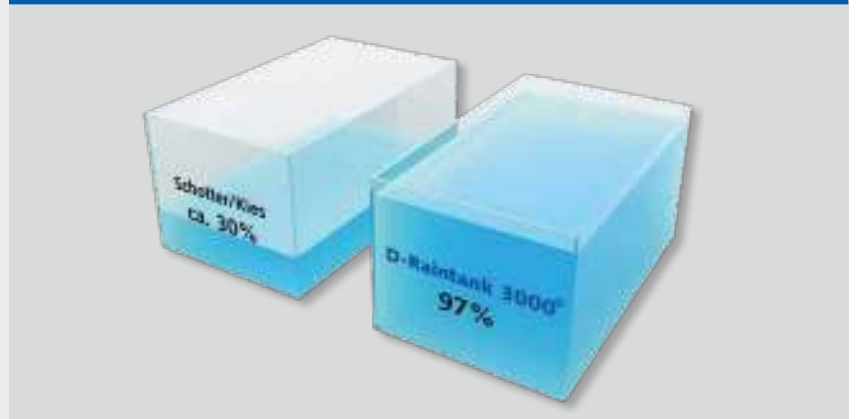
Grundsätzlich ist der Bodenaushub aufgrund des hohen Speicherkoeffizienten von 97% – zum Beispiel gegenüber einem Drainagekies mit 33% – um ein mehrfaches geringer. Bei der Erstellung der Baugrube für eine Rigole ist darauf zu achten, dass der umlaufende Arbeitsraum mindestens 0,5 m beträgt. Empfohlen werden 0,8 m. Falls der Unterboden nicht über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügt, ist ein Bodenaustausch vorzunehmen. Beim Einbau unter Verkehrslasten sollte ein Verformungsmodul ( $E_{v2}$ -Wert) von mind. 25 MN/m<sup>2</sup> unterhalb der Sauberkeitsschicht vorhanden sein. Auf den Unterboden ist eine Sauberkeitsschicht aus einem Feinkies oder Splitt (empfohlen Maximalkörnung 8 mm) in einer Dicke von ca. 5 cm einzubringen und planeben abzuziehen.

### Einbauzeit

Die D-Raintank 3000®-Elemente sind aufgrund des relativ geringen Gewichtes und der Abmessungen einfach zu handhaben. Der Zeitaufwand für die Verlegung ist unter anderem von der Tiefe der Baugrube, der Zugänglichkeit der Baugrube und der vorhandenen Ausrüstung abhängig. Erfahrungsgemäß kann eine Kolonne mit vier Mann, die einen Radlader zum Transportieren der Paletten einsetzt, am Tag ca. 900 D-Raintank 3000®-Elemente verlegen (ca. 180 bis 220 m<sup>3</sup>). Hinzu kommen die Erdarbeiten wie das Erstellen des Planums und das Verfüllen der Baugrube.

## Vorteile D-Raintank 3000® gegenüber Schotter/Kies-Rigolen

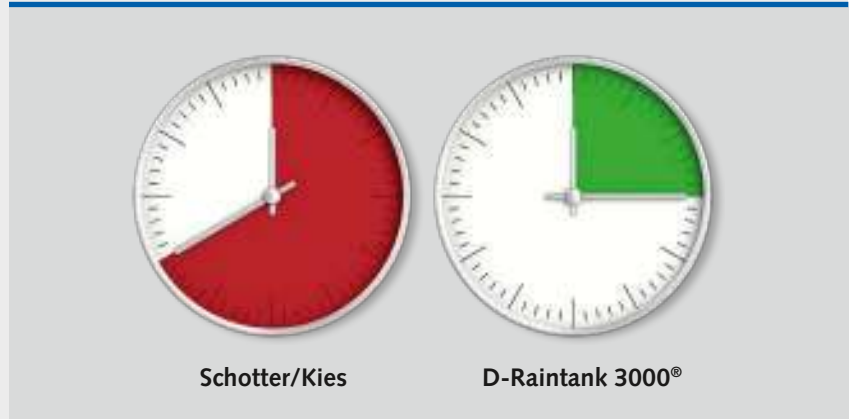
### • mehr Speicherkapazität



### • weniger Bodenaushub



### • geringere Einbauzeit

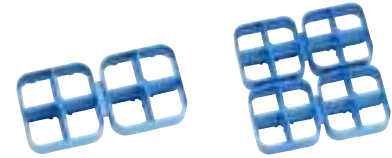




# D-Raintank 3000®

## Ein System –

### D-Raintank 3000® Verbinder



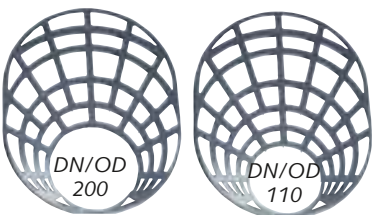
> *Verbinder für den mehrlagigen Einbau*

#### • Sichere Verlegung

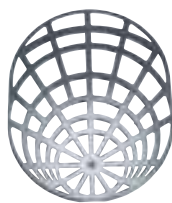
Die Lage und Positionssicherung der einzelnen Rigolen-Elemente, die dreidimensional durchflutbar sind und dreilagig übereinander eingebaut werden können, wird durch blaue 4-fach Verbinder sichergestellt, die für Schubfestigkeit zwischen den einzelnen Lagen sorgen. Sie kommen immer dann zum Einsatz, wenn auf eine Lage D-Raintank 3000® eine weitere Lage aufgebracht wird. Bei einlagigem Einbau sowie bei der obersten Lage bei mehrlagigen Ebenen sind keine Verbinder notwendig.



### D-Raintank 3000® Seiten-, Anschlussplatte und Anchlusselement



> *Anschlussplatte mit Öffnung zum Durchführen von Zuleitungen mittels Stecksystem*



> *Seitenplatte*



> *Anchlusselement DN/OD 250 – 500*

#### • Variabler Einbau

Die Außenseiten einer Rigole aus Elementen des Systems D-Raintank 3000® werden mit speziellen gerasterten Seitenplatten versehen. Die Aussparungen sorgen für größtmögliche Flexibilität und ermöglichen den Anschluss von



# viele Möglichkeiten

## D-Raintank 3000® Halbschalenelement, Spülrohr, Fixierplatte und Endkappe für Spülrohr

### • Spülrohr einbaubar

Die D-Raintank 3000®-Elemente des Systems können je nach Bedarf mit Spülrohren DN/OD 200 bis 400 ausgestattet werden. Während das Wasser aus den in einem Winkel von 180° oben an den Rohren angebrachten Schlitzen abfließen kann, sammeln sich die mitgeführten Feststoffe an der Rohrsohle. Mit regelmäßig durchgeführten Spülungen können diese Feststoffe aus den Rohren ausgespült werden. Für den Einbau der 3 m langen Spülrohre werden die erforderlichen D-Raintank 3000®-Elemente in zwei Teilen geliefert: Die Spülrohre werden in die unteren Hälften eingelegt, mit jeweils zwei Fixierplatten in ihrer Lage gesichert und dann die andere Hälfte des D-Raintank 3000®-Elementes aufgesetzt.



> Halbschalenelement zur Montage des Spülrohres

> Halbschalenelement zur Montage des Spülrohres DN/OD 315 und 400 (inkl. Fixierplatte)



> Fixierplatte zum Fixieren des Spülrohres im D-Raintank 3000® Rigolenelement

> Endkappe zum Verschließen des Spülrohres



> Spülrohr oben geschlitzt, inkl. Muffe, hochdruckspülfest und kamerabefahrbar



Rohren in den Nennweiten DN/OD 110 bis 200. Dabei ist es unerheblich, aus welcher Richtung die anzuschließende Leitung an den Rigolenkörper herangeführt wird. Ebenso können bereits hergestellte Öffnungen weiter vergrößert werden.

Darüber hinaus gibt es ein sogenanntes Anschlusselement. Es handelt sich um ein D-Raintank 3000®-Element, welches mit fertig angeformten Anschlussmuffen zum Durchschieben von Rohren in Nennweiten von DN/OD 250, 315, 400 und 500 (DN/OD 500 mit Spitzende) ausgestattet ist.







> Inspektionsblock mit Steigrohranschluss DN 400 zur Wartung

### • Zugang schaffen

Der Einbau eines Inspektionsblocks macht die Rigole für Wartungsarbeiten, Spülungen oder Kamerabefahrungen zugänglich – bei einer einlagigen Ausführung ebenso, wie bei einer dreilagigen Variante. Der Inspektionsblock kann an beliebiger Stelle integriert werden. Die Inspektionsblöcke sind mit einer Schiene ausgestattet, die auch den Einsatz von Fahrwagenkameras mit kleinen Rädern ermöglicht.



> Inspektionstank zur Anordnung an den Inspektionsblock, mit Boden zur Kamerabefahrung in alle Richtungen

Zusätzliche Nutzungen – etwa der Einsatz einer Pumpe für die Wasserentnahme aus dem Rigolenkörper – sind möglich.



> Kamerabefahrung ohne Inspektionsschiene



> Inspektionstank zur Kamerabefahrung



## D-Raintank 3000® Entlüftungsanschluss



### • Entlüftung

Bei der Nutzung der Rigole als Regenrückhaltung und -speicherung sind unabhängig von den Nennweiten der eingesetzten Zulaufrohre (DN/OD 110 bis DN/OD 500 möglich) Entlüftungen zwingend vorzusehen. Das gilt für die Ummantelung aus wasserdichter Folie ebenso wie bei der kunststoffummantelten Variante der KS-Bluebox®. Auch bei einer Versickerungsrigole mit Bodendurchlässigkeiten von  $1e-05$  m/s und schlechter sind Entlüftungen einzuplanen. D-Raintank 3000®-Elemente werden mit werkseitig angebrachten Anschlüssen in der benötigten Menge geliefert. Die Entlüftungen sind am höchsten Punkt des Rigolenkörpers anzubringen und müssen vor Ort mit entsprechend abgelängten Kunststoffrohren bis an die Oberfläche geführt werden.

Die Entlüftungsrohre können an einen Schacht angeschlossen werden, der über eine Abdeckung mit Lüftungsöffnungen verfügen muss. Alternativ kann die Entlüftung über Muldenüberläufe erfolgen.



> Anschlüsse zum Entlüften der D-Raintank 3000® Rigole



> Gussabdeckung Klasse B 125 für Entlüftungsanschluss DN/OD 110



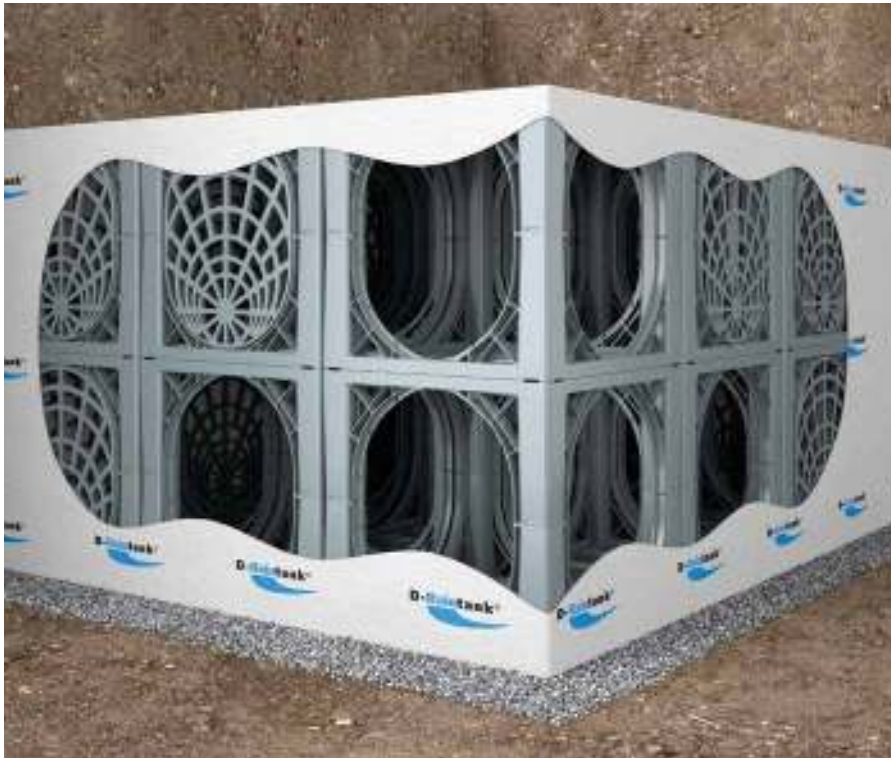
> Einlaufrost Klasse D 400 für Entlüftungsanschluss DN/OD 315



> Muldenüberlauf für Entlüftungsanschlüsse DN/OD 110 und 200





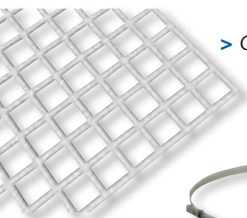


• **Fachgerecht einpacken**

Eine Rigole aus D-Raintank 3000®-Elementen wird mit einem speziellen Filtervlies sanddicht ummantelt. Das mechanisch verfestigte Vlies mit CE-Kennzeichnung besteht aus PP-Fasern mit der charakteristischen Öffnungsweite 100µm. Es verfügt über eine Wasserdurchlässigkeit von 0,115 m/s und entspricht der Geotextilrobustheitsklasse 3 (GRK 3/150 g). Die Stempeldurchdrückkraft beträgt 1.650 N. Die ausgehobene Grube ist planeben mit einer Sauberkeitsschicht zu versehen und mit dem Filtervliesstoff auszukleiden. Anschließend werden die D-Raintank 3000®-Elemente darauf angeordnet und der Filtervliesstoff so umgeschlagen, dass die Überlappung mindestens 30 cm beträgt. Als Bewehrungselement ist auf der fertig erstellten Rigole ein Geogitter zu verlegen.



> Filtervlies



> Geogitter

> Schellenband aus VA zur Befestigung des Filtervlieses am Anschlussrohr



Zuschnitt des Filtervlieses mit dem Funke Filtervlieschneider

## Folienummantelung

### • Speichern statt versickern

Eine Rigole aus Elementen des Systems D-Raintank 3000® eignet sich nicht nur für die Zwischenspeicherung von Regenwasser – zum Beispiel bei Starkregenereignissen –, sondern mit Blick auf eine spätere Entnahme und Nutzung auch für eine dauerhafte Speicherung.

### Folienummantelung mit Kunststoffdichtungsbahn

Bei einer solchen Verwendung wird der Rigolenkörper zuerst mit einem Filtervlies, dann mit der vorgesehenen Folie und abschließend noch einmal mit einem Filtervlies ummantelt. Eine Montage in dieser Reihenfolge stellt sicher, dass die Folie sowohl vor Beschädigungen durch den Kunststoff der D-Raintank 3000®-Elemente, als auch vor Beschädigungen durch das Erdreich beim Verfüllen der Baugrube geschützt ist.



Großanwendung mit Folienummantelung



Großanwendung mit Folienummantelung



Dichtheitsprüfung an den Ecken





# D-Raintank 3000 smallbox®

## Kleine Box sorgt



Nur 33 cm hoch!

### TECHNISCHE DATEN:

#### D-Raintank 3000 smallbox®

Abmessungen: 600 x 600 x 330 mm

Anschlüsse: wahlweise

DN/OD 110 – 250

Volumen: 0,119 m<sup>3</sup>

8,40 Rigolenelemente = 1 m<sup>3</sup>

Speicherkoeffizient: 97%

Gewicht: < 7,5 kg/pro Element

Farbe: grau

Material: PVC-U

> Seitenelement



> Anschlussplatte

Für einen platzsparenden und flachen Einbau hat Funke Kunststoffe das System D-Raintank 3000® um eine halb so große D-Raintank 3000 smallbox® ergänzt. Die bautechnischen Eigenschaften des neuen Elementes entsprechen denen der Standardausführung: Die hohe Tragfähigkeit wird durch die statisch optimierte Konstruktion und durch den Einsatz des widerstandsfähigen Kunststoffes PVC-U mit einem E-Modul größer 3000 N/mm<sup>2</sup> sichergestellt. Die D-Raintank 3000 smallbox®-Elemente werden gebrauchsfertig auf die Baustelle geliefert. Sie bestehen aus einer Gitterplatte mit jeweils vier lastabtragenden Säulen. Die Konstruktion sorgt für eine optimale Kraftübertragung ins umliegende Erdreich.

**D-Raintank®**

# für Flexibilität

Die D-Raintank 3000 smallbox® verfügt über die Abmessungen 600 x 600 x 330 mm (L x B x H). Die Speicherfähigkeit für das System liegt bei nahezu 97 %, während eine übliche Schotter- oder Kiesrigole nur ungefähr 30 % bis 35 % erreicht. Die Elemente sind leicht einzubauen und können raumsparend angeordnet werden.

## Die Vorteile in der Anwendung:

- hohe Speicherkapazität
- geringe Bauhöhe (33 cm)
- flacher Einbau möglich
- kamerabefahrbar und spülbar
- Verkehrslast bis zu SLW 60 möglich
- Inspektionsblock integrierbar

### > wenig genutzte Parkflächen



Überdeckungshöhe:  
mind.  $t = 40$  bis max. 350 cm

### > viel genutzte Parkflächen

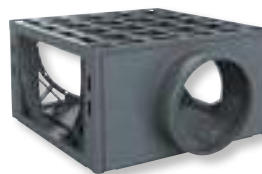


Überdeckungshöhe:  
mind.  $t = 40$  bis max. 350 cm

### > gelegentlicher Schwerlastverkehr



Überdeckungshöhe:  
mind.  $t = 80$  bis max. 350 cm



> Anschlusselement  
DN/OD 250



> Inspektionsblock



> Inspektionstank



> Fixierplatte für Spülrohr

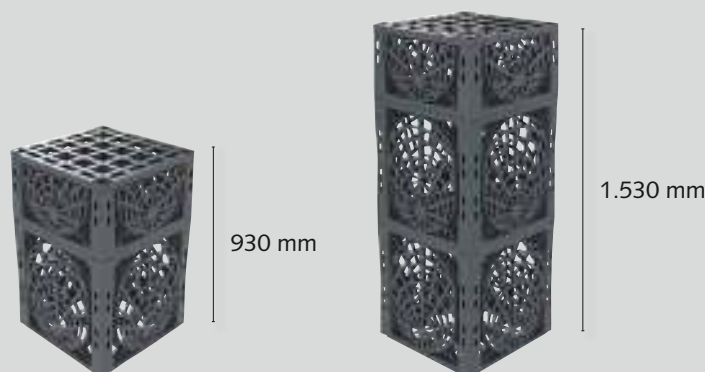
## Vorteile D-Raintank 3000 smallbox®

### • flacher Einbau bei hohem Grundwasserspiegel



Besonders vorteilhaft bei hohen Grundwasserständen zur Einhaltung des Mindestabstandes von 1 m (entsprechend DWA-A 138).

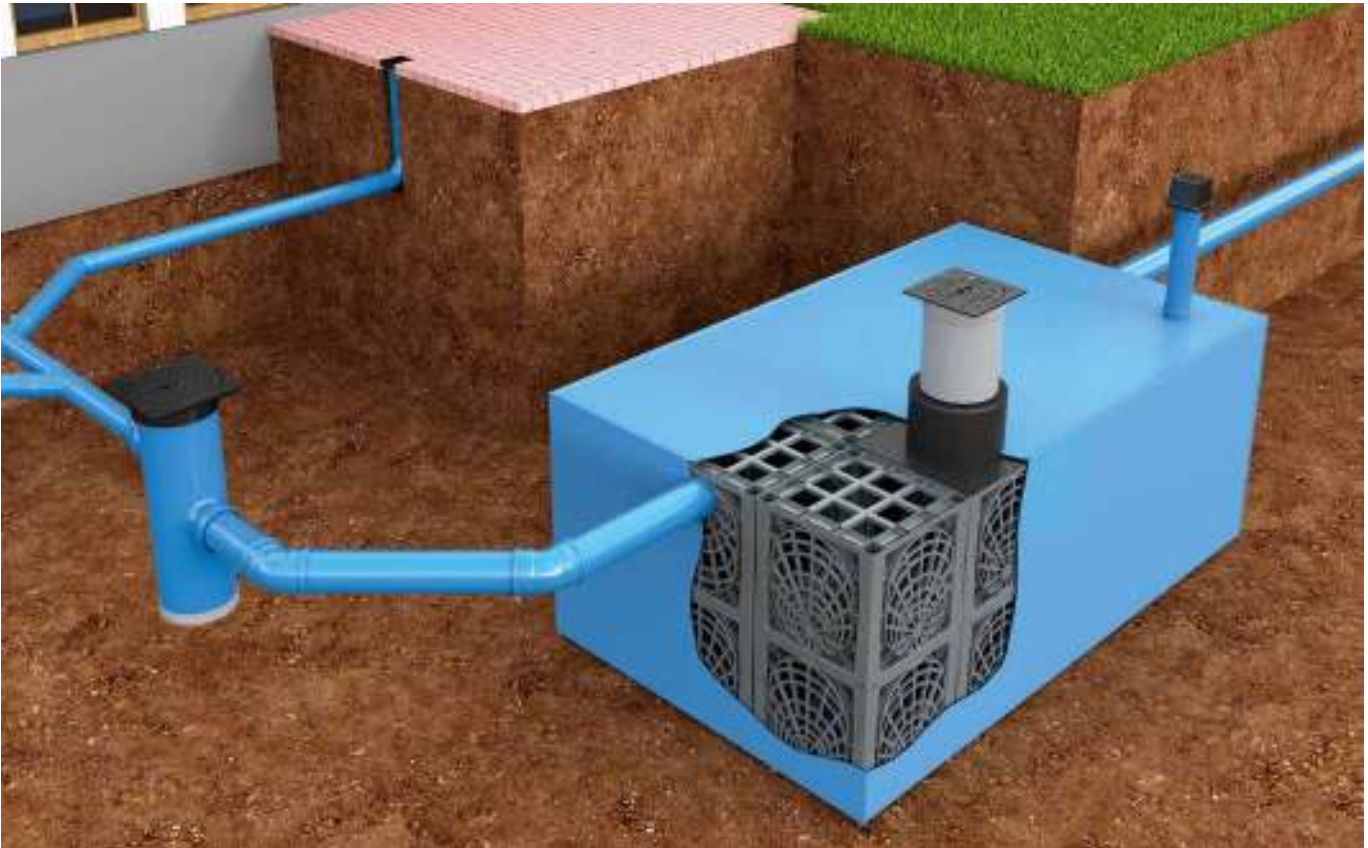
### • flexible Kombinationsmöglichkeiten





# KS-Bluebox®

## Regenwasser speichern



*KS-Bluebox® (2-lagig) mit Inspektionsblock und vorgeschaltetem Reinigungsschacht*



*KS-Bluebox® (1-lagig) mit vorgeschaltetem Reinigungsschacht und nachgeschaltetem Drosselschacht als Retentionsraum*

Die KS-Bluebox® besteht aus werkseitig kunststoffummantelten D-Raintank 3000®-Elementen. Diese Variante des D-Raintank 3000®-Systems eignet sich nicht nur für die Zwischenspeicherung von Regenwasser, sondern – mit Blick auf eine spätere Entnahme und Nutzung – auch für eine dauerhafte Speicherung.

Grundsätzlich ist eine Ausführung in unterschiedlichen Breiten und bis zu drei Lagen übereinander möglich. Die realisierbare Größe der Elemente richtet sich letztendlich nach den Ladekapazitäten der Transportfahrzeuge. Allerdings können verschiedene KS-Bluebox®-Elemente vor Ort an der Einbaustelle miteinander verbunden werden. Die Stabilität der KS-Bluebox® entspricht der des D-Raintank 3000®: Bei einer Über-



# statt versickern

deckung von 40 cm Höhe ist eine Pkw-Befahrung möglich.

Bei der Nutzung der KS-Bluebox® sind zwingend Entlüftungen vorzusehen, die werkseitig montiert sind und mit HS®-Rohren DN/OD 160 vor Ort verlängert werden können. Je nach Belastung stehen als Muldenentlüftung verschiedene Abdeckungen zur Verfügung. Zur Spülung und Kamerabefahrung kann auf Wunsch ein Inspektionsblock integriert werden. Entsprechende Zusatzinformationen/Einbauempfehlungen können separat angefordert werden.

## Die Vorteile:

- Anschlüsse von DN/OD 110 bis 200
- mit zusätzlich integrierbarem Inspektionsblock kamerabefahrbar und spülbar
- flacher Einbau möglich; weniger Erdaushub
- leichtes Gewicht sorgt für einfache Handhabung
- mehrere KS-Bluebox®-Elemente können miteinander verbunden werden
- mit verschiedenen Funke Reinigungsschächten kombinierbar
- integrierte Halterungen für mitgelieferte Hebegurte



## KS-Bluebox® (als Regenwasserspeicher)

Volumen ca. [l]	L [m]	B [m]	H [m]	Zu- und Ablauf DN/OD	Entlüftungsanschluss DN/OD	Gewicht ca. [kg]
1.750	1,2	2,4	0,6	160	160	125
6.000	4,2	2,4	0,6	160	160	400
12.000	4,2	2,4	1,2	160	160	700
18.000	4,2	2,4	1,8	200	160	1.000
50.000	12,0	2,4	1,8	250	160	2.500

Andere Anschlussnennweiten und weitere Größen bis zu 12 m Länge, sowie 2,40 m Breite auf Anfrage.



# D-Raintank 3000®

## 1000 und eine Möglichkeit



Versickerungssystem mit D-Raintank 3000® im Strang verlegt und mit vorgeschaltetem Reinigungsschacht. Die Verbindungen bestehen aus HS®-Rohren für Regenwasser.



Versickerungssystem mit D-Raintank 3000® als Überlaufversickerung für Regenwasserspeicher mit vorgeschaltetem Reinigungsschacht. Die Verbindungen bestehen aus HS®-Rohren für Regenwasser.



Versickerungssystem mit D-Raintank 3000® im Strang verlegt sowie mit vorgeschaltetem Reinigungsschacht und nachgeschaltetem Drosselschacht. Die Verbindungen bestehen aus HS®-Rohren für Regenwasser.



Speicher- oder Retentionssystem mit D-Raintank 3000® und anschließender Folienummantelung mit vorgeschalteten Reinigungsschächten und nachgeschaltetem Überlaufschacht für die dauerhafte Speicherung von Regenwasser.



KS-Bluebox® aus werkseitig mit kunststoffummantelten D-Raintank 3000®-Elementen für die dauerhafte Speicherung von Regenwasser.



Gewerbliche Flächen können durch D-Raintank 3000® auch auf kleinstem Raum entwässert werden, z. B. in der Variante als Muldenrigole.



Versickerungsanlage als Dachentwässerung in Industriegebieten. Die obere Lage kann optional mit D-Raintank 3000®-Spülrohren ausgeführt werden.



Versickerungsanlage als Dachentwässerung und für Parkflächen, die zur Behandlung von belastetem Niederschlagswasser mit der D-Rainclean®-Sickermulde kombiniert wird.



Die Kombination von Baumbewässerungswinkel, Baumwurzelbelüfter, Gießring und D-Raintank 3000® sorgt für einen optimalen Baumstandort ohne Verdichtung des Substrats im Wurzelbereich.



# Inspizieren und spülen

Eine regelmäßige Wartung und Reinigung des D-Raintank 3000®-Rigolenkörpers trägt dazu bei, dass das System über einen langen Zeitraum einwandfrei funktioniert.

Der Einbau eines Inspektionsblocks macht die Rigole für Wartungsarbeiten, Spülungen oder Kamerabefahrungen zugänglich – bei einer einlagigen Ausführung ebenso, wie bei einer dreilagigen Variante.

Inspektionstanks, die über eine integrierte Bodenplatte verfügen, können vom Inspektionsblock im Strang in verschiedenen Richtungen durch den Rigolenkörper geführt werden. Sie stellen sicher, dass Roboter oder Inspektionsgeräte ungehindert durch die Rigole geführt werden können.



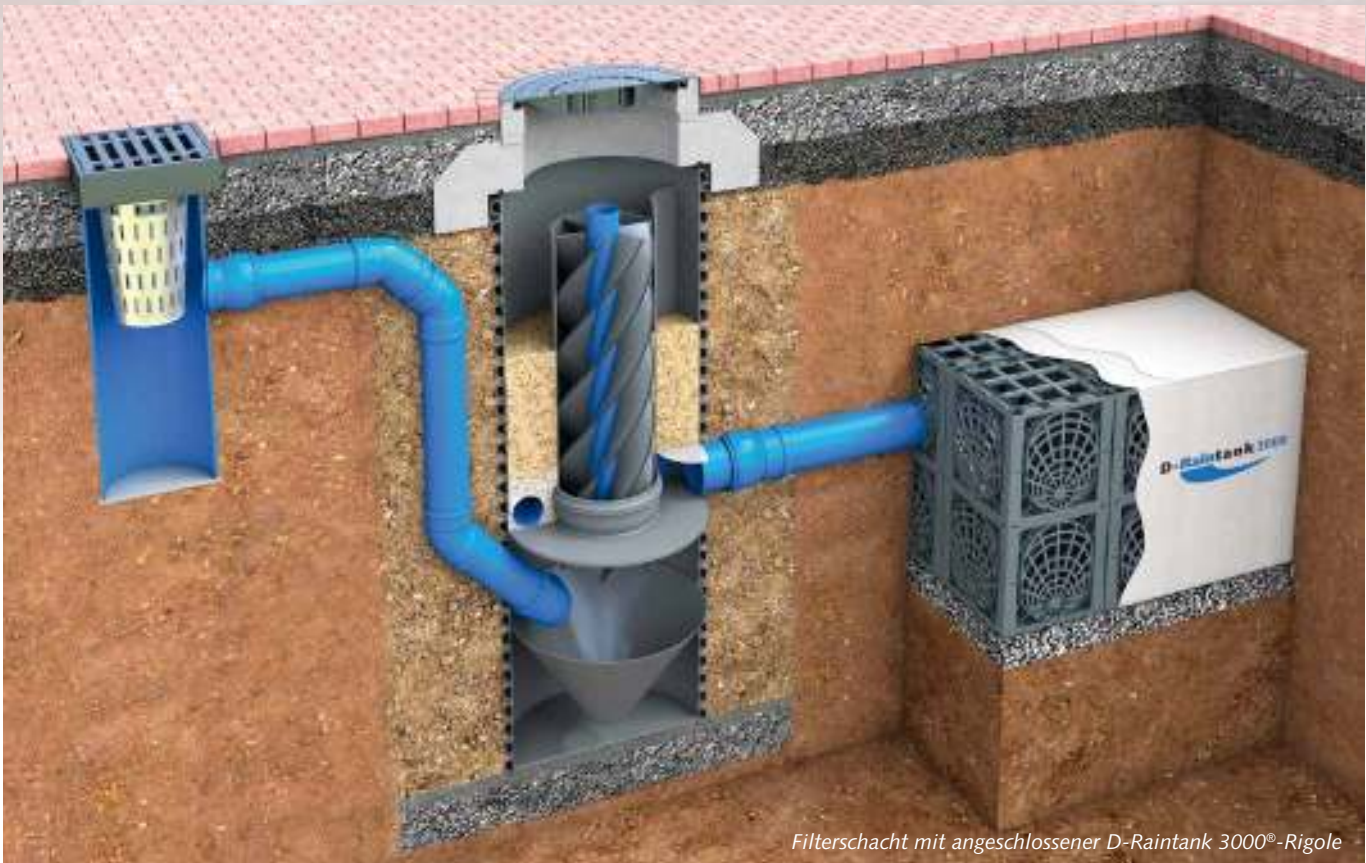
Die D-Raintank 3000®-Rigolen können je nach Bedarf mit Spülrohren im Nennweitenbereich von DN/OD 200 bis DN/OD 400 ausgestattet werden.

Während das Wasser aus den in einem Winkel von 180° oben an den Rohren angebrachten Schlitzen abfließen kann, sammeln sich die mitgeführten Feststoffe an der Rohrsohle.

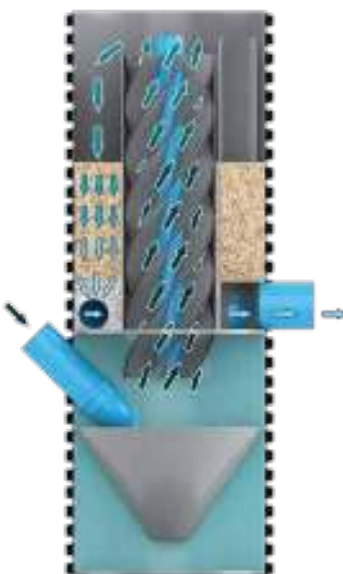
Regelmäßig durchgeführte Spülungen sorgen dafür, dass die in den Rohren abgelagerten Feststoffe aus den Rohren ausgespült werden.



# Reinigen und versickern



Filterschacht mit angeschlossener D-Raintank 3000®-Rigole



## Reinigung mit Funke-Technik

Niederschlagswasserabflüsse von Verkehrs- und Dachflächen können je nach Standort und anderen Randbedingungen organische und anorganische Schadstoffe enthalten. Werden solche belasteten Abflüsse wie im Wasserhaushaltsgesetz (§ 55 WHG) empfohlen, ortsnah versickert, ist eine Vorbehandlung erforderlich. Ziel ist, das der Rigole zugeführte Regenwasser soweit von Schad- und Schwebstoffen zu befreien, dass es in das Grundwasser bzw. in einen Vorfluter eingeleitet werden kann. Je nach Belastungsgrad bietet sich hier der Einsatz eines Funke Reinigungs-

Funke Sedimentations- oder Funke Filterschachtes an.

## Filterschacht

Beim Durchfließen des Filterschachtes werden mehr als 90 % der enthaltenen Sedimente und sowohl gelöste als auch ungelöste Schadstoffe in den verschiedenen Baugruppen des Schachtkörpers zurückgehalten. Das Ergebnis: Das aus dem Schacht ablaufende Niederschlagswasser erfüllt die Prüfwerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) und kann ins Grundwasser versickern. Der Filterschacht ist für eine Anschlussfläche von bis zu 600 m<sup>2</sup> geeignet. Bitte

**D-Raintank®**



# ckern

fordern Sie bei Interesse weitere Informationen bei uns an.

**Hinweis:** Aufgrund der unterschiedlichen rechtlichen Bestimmungen der Bundesländer sind die jeweiligen Vorgaben zur Behandlung von Oberflächenwasser zu berücksichtigen.



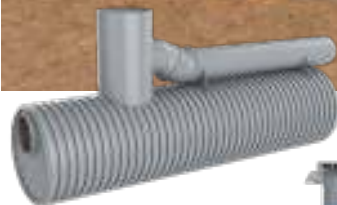
*mit DIBt-Zulassung  
Z-84.2-19*

Filterschacht

©markara/Shutterstock.com

## Sedimentationsanlage und Sedimentationsschacht

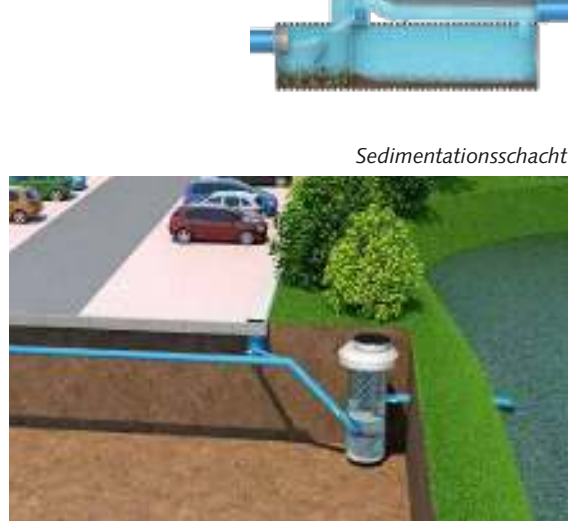
In Regenabflüssen enthaltene Schmutzpartikel (AFS = abfiltrierbare Stoffe) wie zum Beispiel Reifenabrieb, Mikroplastik, Feinstaub, Öltropfverluste und Asphaltabrieb in gebundener Form werden in der unterirdisch horizontal angeordneten Funke Sedimentationsanlage zurückgehalten. Neben einer sehr guten Reinigungsleistung zählt der nur geringe Wartungsaufwand zu den weiteren Vorteilen beim Einsatz der Anlage, die zur Entwässerung von Anschlussflächen bis zu 5.000 m<sup>2</sup> der Kategorien I und II nach Gelbdruck des DWA-A 102 einsetzbar ist.



Sedimentationsanlage



Gleiches gilt für den Funke Sedimentationsschacht, der aus einem Funke Profilrohr DN 1000 monolithisch gefertigt wird und für eine Anschlussfläche von bis zu 3.000 m<sup>2</sup> geeignet ist. Auch mit seinem Einsatz lässt sich ein Großteil der sogenannten abfiltrierbaren Stoffe (AFS) in Niederschlagswasserabflüssen zurückhalten. Das Bauwerk hat inklusive der Abdeckplatte eine Gesamthöhe von ca. 3,20 m. Der Wartungsaufwand für den Sedimentationsschacht ist gering: Einmal jährlich wird der Schlammfang leer gesaugt.



Sedimentationsschacht

# Statisch auf den Punkt vielfältig belastbar

Zufahrten und Rampen, die von Pkw oder ähnlichen Kfz bis zu einem zulässigen Gesamtgewicht von 2,5 t befahren werden.

## Verkehrslast analog DIN 1055 bis 2,5 t

**wenig genutzte Parkflächen:**

- private Parkflächen
- Grünflächen

Überdeckungshöhe:  
mind. t = 40 cm bis max. 350 cm

→ Straßenaufbau gemäß Belastungsklasse

Überdeckung:  
40 – 350 cm

60 – 180 cm

1- bis 3-lagig

**viel genutzte Parkflächen:**

- öffentliche Parkflächen
- Supermärkte

Überdeckungshöhe:  
mind. t = 70 cm bis max. 350 cm

→ Straßenaufbau gemäß Belastungsklasse

Überdeckung:  
70 – 350 cm

60 – 180 cm

1- bis 3-lagig

## Verkehrslast analog DIN 1072 bzw. DIN EN 1991-2

**gelegentlicher Schwerlastverkehr:**

- Parkplätze
- Anliegerstraßen

Überdeckungshöhe:  
mind. t = 80 cm bis max. 350 cm

**DIN 1072**  
SLW 60,  
Aufstandsfläche Rad: 20/60 cm,  
Radlast: 100 kN,  
Schwingbeiwert: 1,2 – 1,4

**DIN EN 1991-2**  
Lastmodell 1,  
Radfläche 40/40 cm,  
Radlast 120 kN,  
Einwirkungsdauer mittel

→ Straßenaufbau gemäß Belastungsklasse

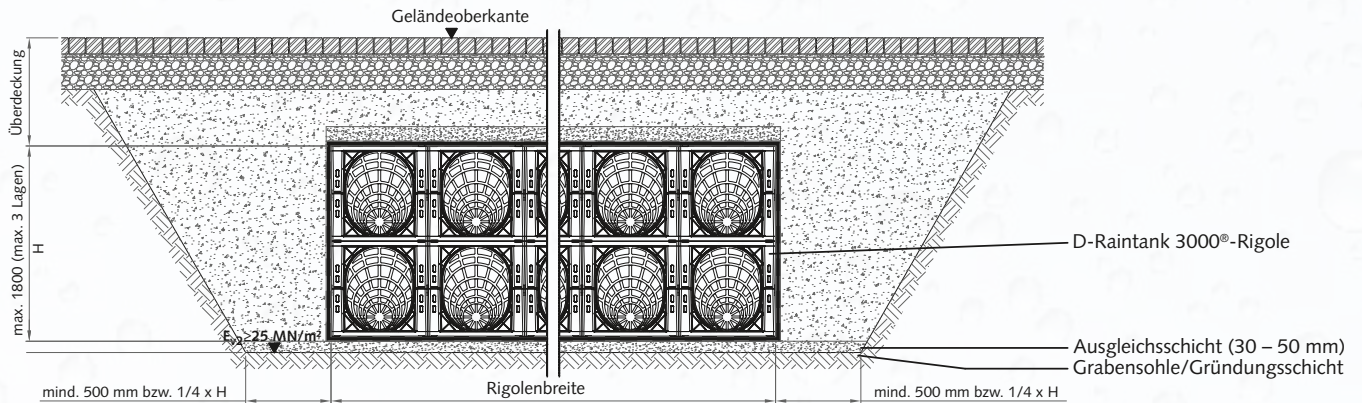
Überdeckung:  
80 – 350 cm

60 – 180 cm

1- bis 3-lagig



# Versickern und speichern im Detail

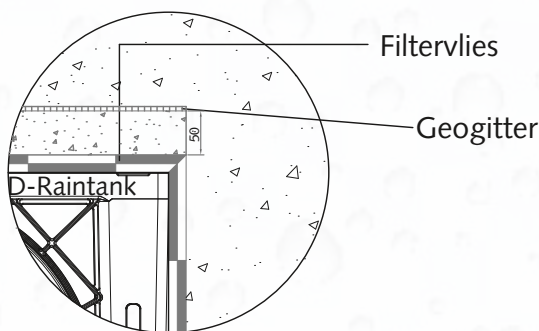


Die dreidimensional durchflutbaren D-Raintank 3000®-Elemente besitzen eine dreimal höhere Speicherkapazität als Schotter-/Kiesrigolen bei optimalem Versickerungsverhalten in alle Richtungen. Dies bedeutet wiederum einen deutlich geringeren Flächenbedarf und einen um ca. zwei Drittel reduzierten Bodenaushub und dadurch einen deut-

lich geringeren Zeitaufwand während des Einbaus. Beste Voraussetzung also für eine optimale Versickerung oder Speicherung des Regenwassers vor Ort. Der Aushub erfolgt nach den Angaben des Planers und richtet sich nach Bodendurchlässigkeit und erforderlichem Volumen. Das Planum muss sorgfältig abgezogen und mit einer Ausgleichs- bzw.

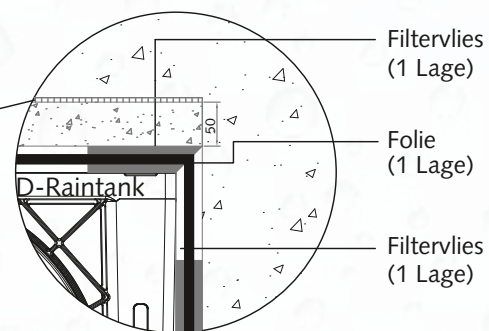
Sauberkeitsschicht versehen werden. Nach dem Auslegen des Filtervliesstoffes erfolgt die Anordnung der D-Raintank 3000®-Elemente. Sie werden abschließend mit dem Filtervliesstoff ummantelt. Als Bewehrungselement ist auf der fertig erstellten Rigole das Geogitter zu verlegen.

## Regenwasserversickerung



**Variante 1 – Regenwasserversickerung:** Bei dieser Variante wird der Rigolenkörper mit einem Filtervlies ummantelt. Das Filtervlies verhindert das Eindringen von Feststoffen in den Rigolenkörper und stellt die reibungslose Abgabe des gespeicherten Wassers in das Erdreich sicher.

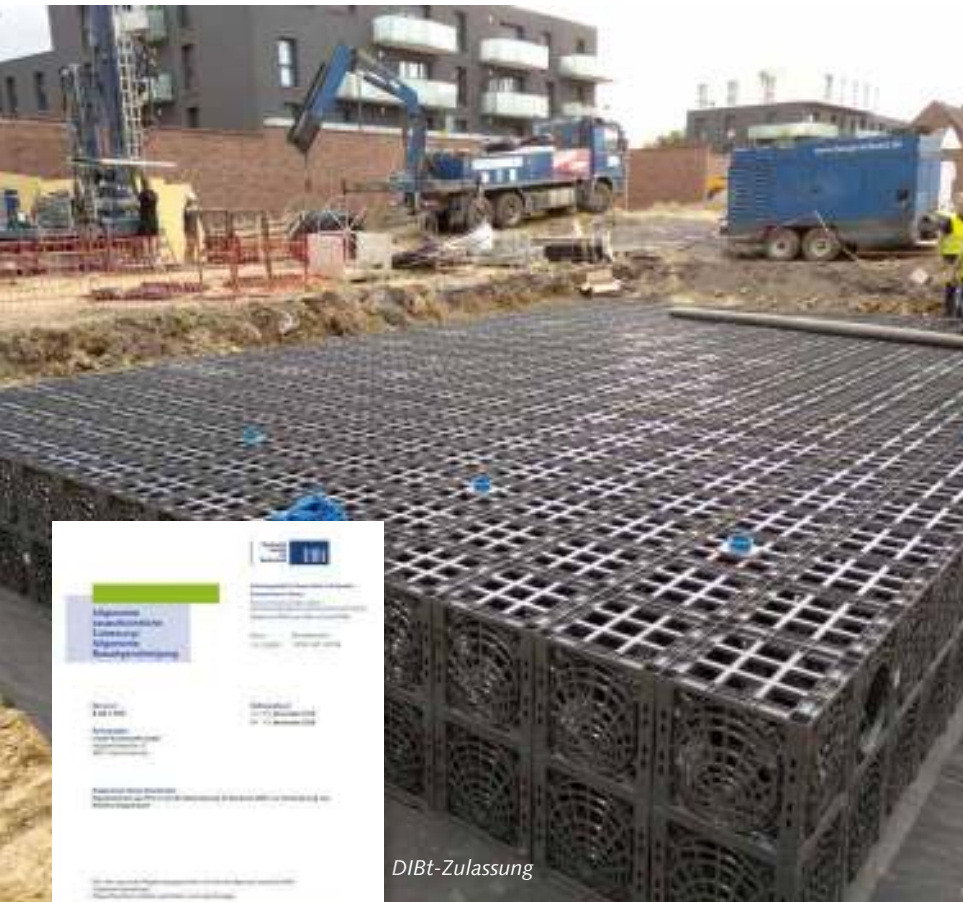
## Regenwasserspeicherung



**Variante 2 – Regenwasserspeicherung:** Hierbei wird der Rigolenkörper zuerst mit einem Filtervlies, dann mit der vorgesehenen Folie und abschließend noch einmal mit einem Filtervlies ummantelt. Eine Montage in dieser Reihenfolge stellt sicher, dass die Folie sowohl vor Beschädigungen durch den Kunststoff

der D-Raintank 3000®-Elemente als auch vor Beschädigungen durch das Erdreich beim Verfüllen der Baugrube geschützt ist.

# Geprüfte Qualität ab Werk



Die vertikale und horizontale Belastbarkeit des D-Raintank 3000® – er verfügt über die DIBt-Zulassung Z-42.1-572 – wurde anhand von umfangreichen internen und externen Labor-, Sandkasten- und Feldversuchen ermittelt. Dabei wurden sowohl das Kurzzeit- als auch das Langzeitverhalten des Bauteils untersucht. Nach Berücksichtigung des erforderlichen Sicherheitsfaktors ergeben sich die zulässigen Einbaugrenzen.

Die gleichbleibend hohe Qualität der D-Raintank 3000®-Elemente wird u. a. durch die hervorragenden Eigenschaften des Werkstoffes PVC-U sowie durch ständige Eigenüberwachung und regelmäßige Versuche bei anerkannten externen Instituten sichergestellt. Im Rahmen der Eigenüberwachung werden unter anderem die Maßhaltigkeit sowie die Kurz- und Langzeitbelastbarkeit der Elemente ständig überwacht. Mit externen Versuchsreihen werden diese Ergebnisse untermauert.



DIBt-Zulassung



Langzeitversuch mit vertikaler Extrembelastung



Kurzzeitversuch mit vertikaler Belastung



Druckbelastung der Seitenplatte über Stempel



# Verbaute **Qualität** vor Ort



# Rigolen, Rinnen, Straßenabläufe, Schachtsysteme



# Regenwasser managen mit Funke



©iStock.com/Chalabala

Klimawandel, vermehrte Starkregenereignisse und zunehmende Flächenversiegelung tragen dazu bei, dass die Anforderungen an die Ver- und Entsorgungsleitungen stetig steigen. Oberflächenwasser soll möglichst von Schadstoffen befreit und kontrolliert abgeleitet oder sinnvoll und nachhaltig wiederverwendet werden. Doch immer häufiger schlägt das Wetter in Mitteleuropa regelrechte Kapriolen. Manchmal kann die vorhandene Kanalisation die Regenwassermengen nicht mehr aufnehmen und abführen – auf der anderen Seite führen Jahrhundertssommer wie der von 2018 teilweise zu Wassermangel. Vor diesem Hintergrund entwickelt die Funke Kunststoffe GmbH seit Jahren zukunftsweisende Produkte, welche die vom Gesetzgeber geforderte möglichst ortsnahe Versickerung, Reinigung, Speicherung oder Nutzung der Niederschläge ermöglichen. Hierzu gehören neben dem D-Raintank 3000® und D-Rainclean® insbesondere Schachtsysteme wie Sedimentationsanlage, Sedimentations- und Filterschacht sowie INNOLET und INNOLET-G®.

**INNOLET®**



Einsatzbereiche: Straßenabläufe an Straßen und Parkplätzen

Einsatzbereiche: Reinigung und Versickerung von Niederschlagsabflüssen auf Parkplätzen und an Verkehrswegen



**D-Rainclean®**



Sedimentationsanlage

Einsatzbereiche: Aufnahme von Niederschlagswasser von Dach- und Verkehrsflächen mit anschließender Ableitung in den Vorfluter

**Funke Schacht®**



Sedimentationsschacht DN 1000

**Funke Schacht®**

Einsatzbereiche: Aufnahme von Niederschlagswasser von Dach- und Verkehrsflächen mit weitreichender Behandlung und anschließender Versickerung ins Grundwasser



Filterschacht DN 1000

**Funke Kunststoffe GmbH**

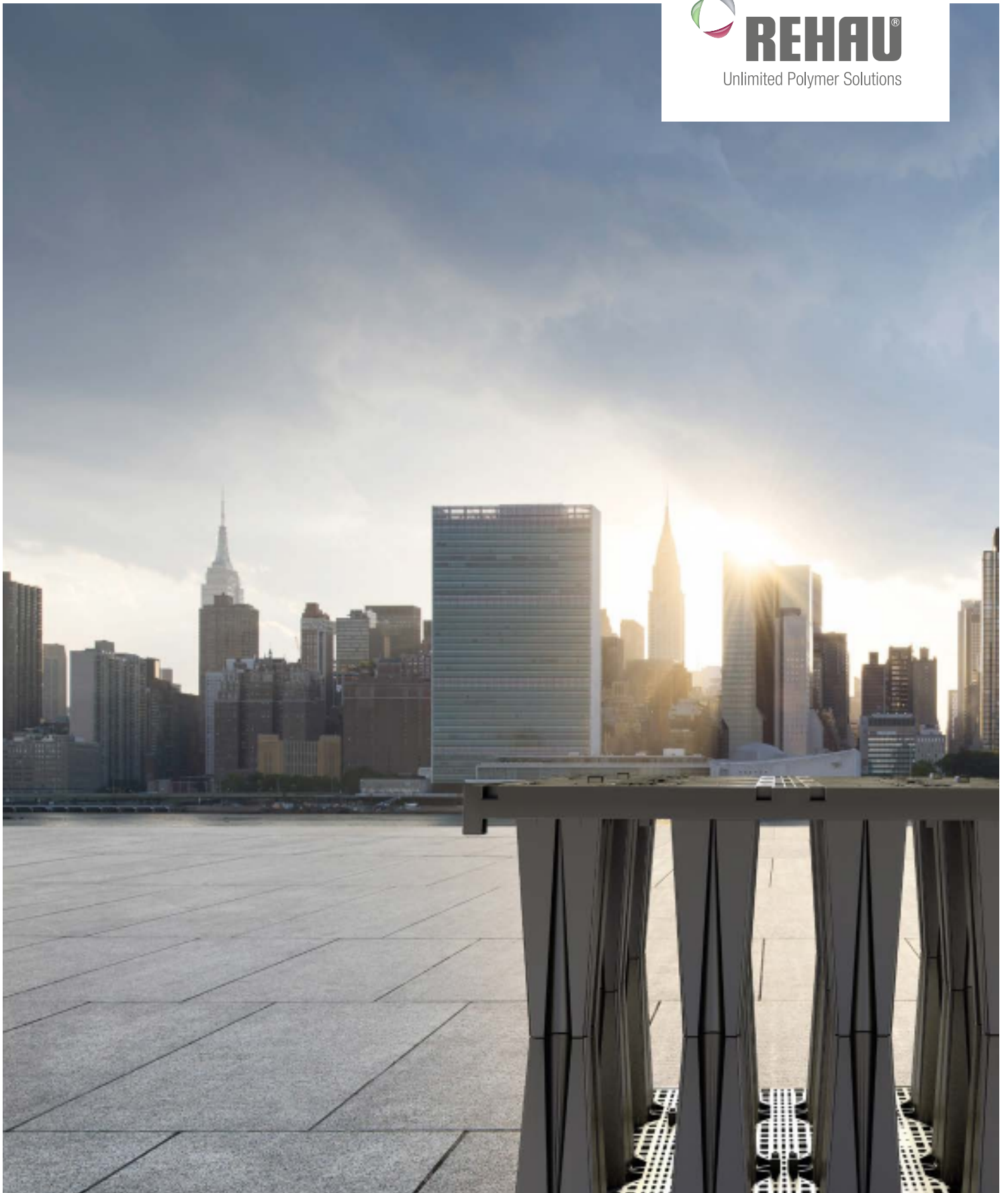
Siegenbeckstraße 15 • D-59071 Hamm-Uentrop  
(Industriegebiet Uentrop Ost)  
Tel.: 02388 3071-0 • Fax: 02388 3071-7550

info@funkegruppe.de  
www.funkegruppe.de





## **Anlage 16. RAUSIKKO Box SX (REHAU Vertriebs AG)**



---

## SX IN THE CITY

Regenwassermanagement mit RAUSIKKO Box SX

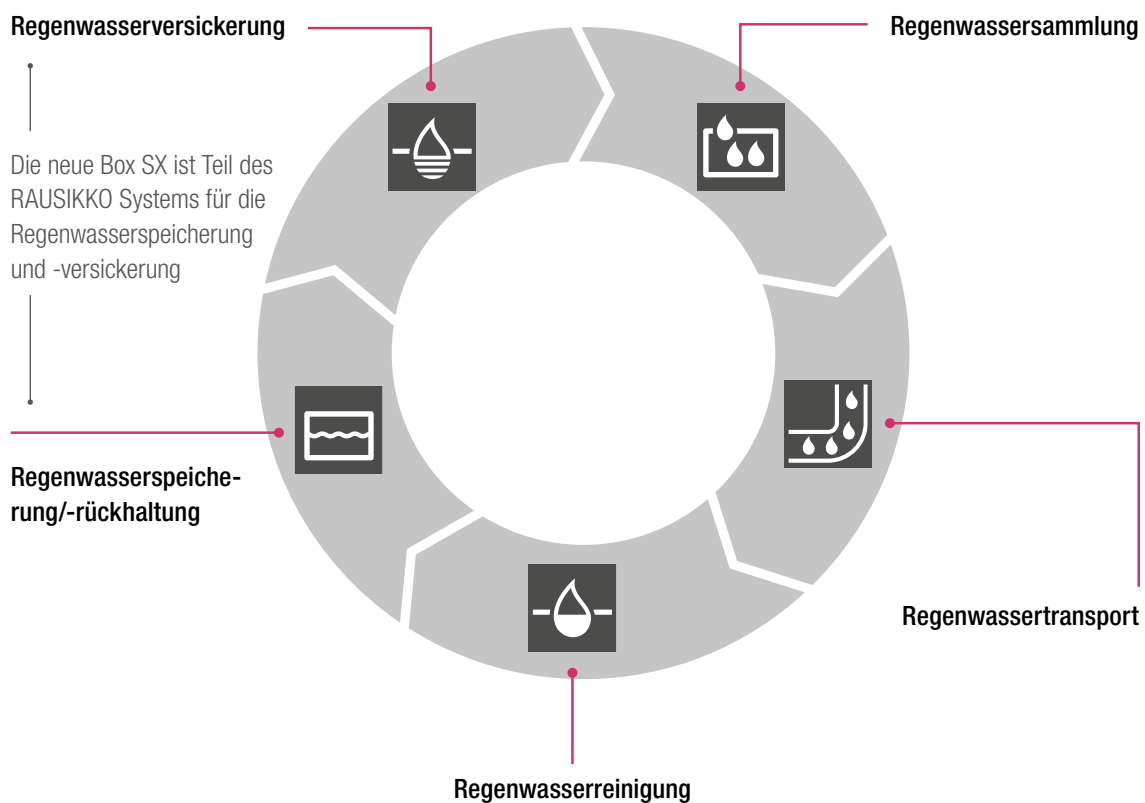
---

# UNSERE LÖSUNG FÜR ALLE ANFORDERUNGEN

## RAUSIKKO Box SX – der neue Baustein für RAUSIKKO Solution

Entlastung der Kanalsysteme, Vermeidung von Kanalvergrößerungen, Vorbeugung von Hochwasser, Senkung der Abgaben – es spricht viel für eine sichere, nachhaltige und wirtschaftliche Regenwasserbewirtschaftung. Unser Baukastensystem RAUSIKKO Solution bietet Ihnen dafür alles, was Sie brauchen. Die RAUSIKKO Box SX erweitert die RAUSIKKO Familie nun um eine modular aufgebaute, flexibel einsetzbare Rigolen-Box. Sie ist mit allen Komponenten des Systems kompatibel und ermöglicht es, unterirdische Rigolen auch bei beengten Platzverhältnissen und Einbaubeschränkungen zu errichten. Wir unterstützen Sie dabei gerne mit unserem umfassenden Service.

### RAUSIKKO Solution – Ihr Komplettsystem für die Regenwasserbewirtschaftung



#### MODULARES PROGRAMM

Jede Planung ist einzigartig. Daher ist RAUSIKKO ein hochmodularer Produktbausatz. RAUSIKKO Komponenten passen immer zusammen und sind perfekt miteinander kombinierbar. RAUSIKKO Solution enthält alle Anwendungsmöglichkeiten, die Sie zur Regenwasserbewirtschaftung benötigen.

#### 100 % KOSTENFREIER SERVICE

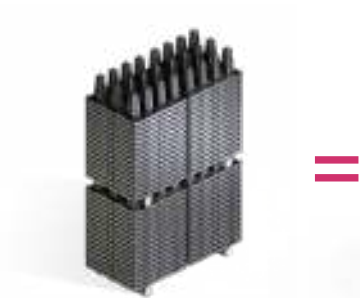
Wir von REHAU bieten Ihnen nicht nur alle Komponenten aus einer Hand, sondern auch umfassende Beratung und Unterstützung in allen Projektphasen Ihres Bauvorhabens – von der Vorplanung bis zur Baustelleneinweisung.

# DAS PERFEKTE PLATZWUNDER FÜR DIE STADT

## Maximaler Speicher bei minimalem Lagervolumen

**75 % WENIGER LAGERPLATZ**

Mit der RAUSIKKO Box SX umgehen Sie Platzprobleme auf engen Baustellen, z. B. im innerstädtischen Bereich: Alle Boxenelemente werden ineinander gestapelt angeliefert und können so platzsparend auf der Baustelle bis zum Einbau gelagert werden. Dadurch kommt nur noch ein Lkw auf die Baustelle, statt bisher vier.



**>14 m<sup>3</sup> SPEICHERVOLUMEN PRO PALETTE**

Durch die Stapelbarkeit der Boxenelemente lässt sich mit einer Doppelpalette bereits ein Speichervolumen von mehr als 14 Kubikmeter Regenwasser aufbauen.



**30 m<sup>2</sup> Lagerfläche entsprechen einem Speichervolumen von 345 m<sup>3</sup>**

Mit nur einer Lkw-Ladung können Sie bereits ein Speichervolumen von 345 Kubikmeter Regenwasser realisieren.

### 100 % SCHNELLE VERBINDUNG

Dank geringem Platzbedarf, einfachem Handling und der Easy-Click-Verbindung sind die Boxen schnell aufgebaut – und durch integrierte Rastnocken ohne zusätzliche Verbindungsteile auch einfach, schnell und ohne weiteres Zubehör zu einer mehrlagigen Rigole gestapelt und fixiert.

### 96 % SPEICHERVOLUMEN

Trotz kleinem Lagervolumen profitieren Sie von einem hohen Speichervolumen: Bis zu 960 Liter Regenwasser kann die RAUSIKKO Box SX in 1 m<sup>3</sup> Raumvolumen speichern.

### BIS SLW 60 BELASTBAR

Mit der RAUSIKKO Box SX setzen Sie auf eine äußerst tragfähige Rigolen-Box: Sie ist auf Schwerlastverkehr mit bis zu 60 Tonnen Gesamtlast ausgelegt und kann bis zu einer Sohlentiefe von 4 Meter verbaut werden.

### 100 % KAMERA-BEFAHRBAR

Jede Box bietet Ihnen zwei parallel angeordnete Inspektionsgänge und ist damit voll inspektionsfähig, um regelmäßige Wartungen an den Anlagen durchführen zu können.

# MONTAGE DER EINFACHEN ART

## Mit der RAUSIKKO Box SX macht es einfach klick!

Keine  
Verbin-  
dungs-  
clips nötig

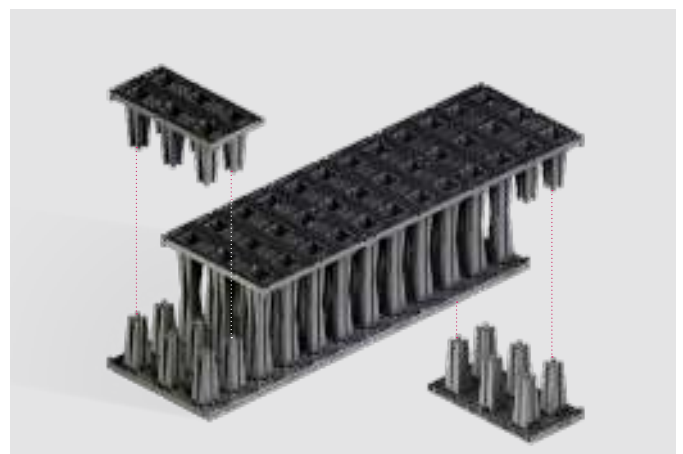


### Alles mit einer einzigen Fuhre

Die RAUSIKKO Box SX besteht aus Halbelementen, die äußerst platzsparend ineinander gestapelt auf einer Palette auf der Baustelle gelagert werden können. Einmal abgelassen in die Baugrube, funktioniert die Box als Ein-Mann-System: mit weniger als 10 kg Gewicht je Element kann auch eine Person allein die Rigole aufbauen. Kosten für Kran und Kranführer beim weiteren Aufbau entfallen und schneller geht es noch dazu.

### Aus zwei mach eins

Die RAUSIKKO Box SX ist im Handumdrehen sauber montiert. Für die hohe Variante einfach zwei baugleiche Teile aufeinander stecken und die Box steht. Für die niedrige Variante einfach die Deckplatte auf ein Halbelement stecken. Fertig.



### Einfädeln – zentrieren – einrasten

Dass die Montage so easy ist, dafür sorgen die dreistufige, selbstzentrierende EasyClick-Rastverbindung und ihre Zentrierstifte, mit denen sich die Tragelemente exakt positionieren lassen.

### Noch strapazierfähiger durch den Aufbau im Verbund

Die Box kann versetzt verbaut werden, was für einen noch stabileren Aufbau sorgt und den Zusammenhalt der Rigole beim Verfüllen verbessert.

---

# SCHMUTZ REIN – SCHMUTZ WIEDER RAUS

## Maximale Sicherheit: von der Inspektion bis zur Reinigung

---

### 100 % kamerabefahrbar

Dank ihrer beiden Inspektionsgänge ist der Zustand verbauter RAUSIKKO Boxen SX per Kamerafahrt einfach kontrollierbar. Die offene Innenraumstruktur mit schlanken, X-förmigen Trägersäulen und die beiden Inspektionsgänge ermöglichen weite Einblicke nach allen Seiten.

### Reinigung für eine noch langlebigere Rigole

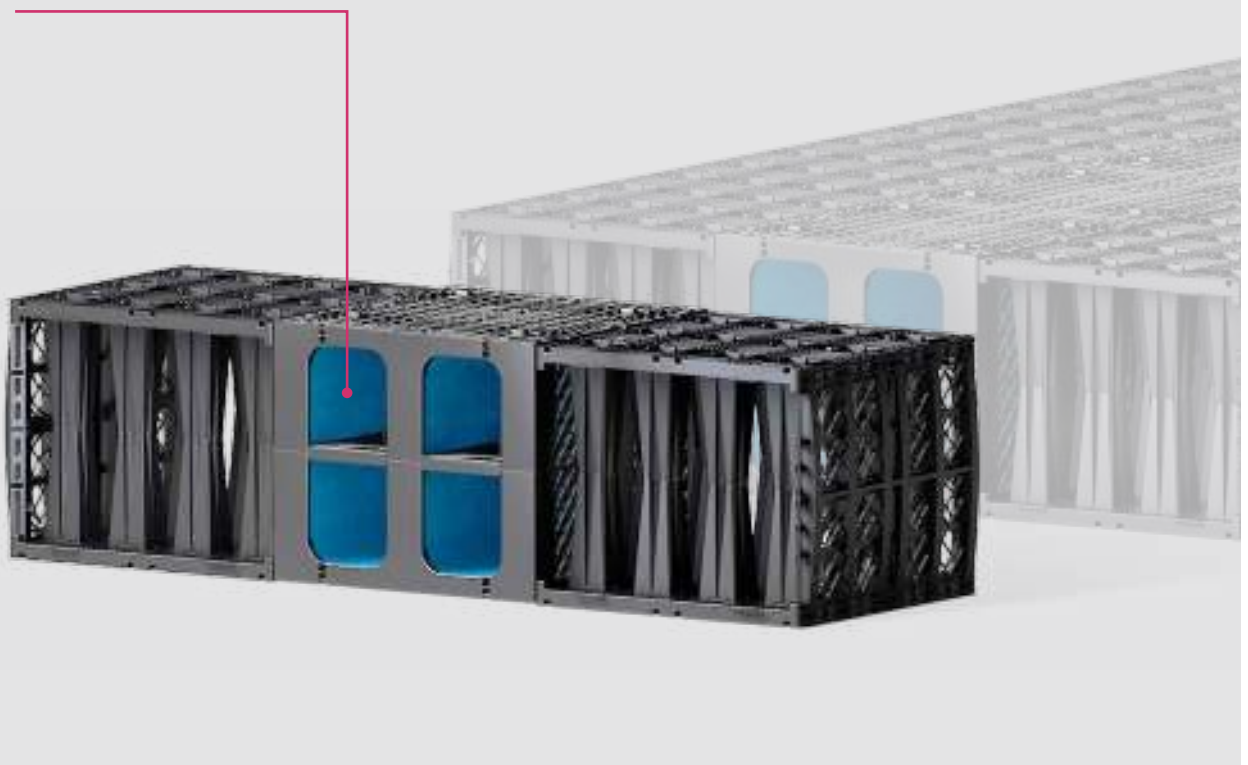
Inspizieren ist nur die halbe Miete. Denn ist der Schmutz erst einmal in der Rigole, ist er nur schwer wieder zu entfernen. Hochdruckspülgänge verteilt die Sedimente nur innerhalb der Rigole und pressen ihn in das Vlies. Die Leistung der Rigole nimmt ab. Nicht so beim Reinigungskanal unserer RAUSIKKO Funktionsbox SC: Hier bleiben Schmutz und Sedimente im Reinigungskanal liegen und können im Rahmen der Hochdruckspülung aus der Rigole entfernt werden.

Daher lässt sich unsere neue Volumenbox SX perfekt mit der Funktionsbox SC kombinieren – und eine lange Lebensdauer von 50 Jahren und mehr ist gegeben. Noch langlebiger geht es mit vorgeschalteten Reinigungselementen wie RAUSIKKO HydroClean und RAUSIKKO HydroMaxx.



### Regenwasserreinigung

Einzigartig:  
der blaue Reinigungskanal!





# LIEFERPROGRAMM

## RAUSIKKO Box SX

DIBt-  
Zulassung  
beantragt



Typ	RAUSIKKO Grundelement SX
Maß L × B × H [mm]	800 × 800 × 330
Material	PP (schwarz)
Funktion	Grundelement, kamerabefahrbar
Verpackung	34 Stück/Palette
Mat.-Nr.	16082051083



Typ	RAUSIKKO Deckplatte 8.3 SX
Maß LxBxH [mm]	800 × 800 × 45
Material	PP (schwarz)
Funktion	obere Abdeckung
Verpackung	50 Stück/Palette
Mat.-Nr.	16082171083

### Kombinieren Sie!

Eine Box SX 8.6 setzt sich zusammen aus 2 × RAUSIKKO Grundelement SX;  
Speichervolumen: 406 Liter

Eine halbhohle Box SX 8.3 besteht aus 1 × RAUSIKKO Grundelement SX und 1 × Deckplatte SX;  
Speichervolumen: 217 Liter



Typ	RAUSIKKO Seitengitter 8.6 SX
Maß L × B × H [mm]	800 × 660 × 60
Material	PP (schwarz)
Funktion	seitlicher Abschluss
Verpackung	38 Stück/Palette
Mat.-Nr.	16082151086



Typ	RAUSIKKO Seitengitter 8.3 SX
Maß L × B × H [mm]	800 × 330 × 60
Material	PP (schwarz)
Funktion	seitlicher Abschluss
Verpackung	76 Stück/Palette
Mat.-Nr.	16082161083

# LIEFERPROGRAMM

## RAUSIKKO Box Systemzubehör

Deutsches  
Institut  
für  
Bautechnik

DIBt



Typ	RAUSIKKO Box 8.6 SC
Maß L × B × H [mm]	800 × 800 × 660
Speichervolumen	400 Liter
Ausführung	mit Reinigungskanal (250 mm), kamerabefahrbar
Mat.-Nr.	14138601086
Verpackung	4 Stück/Palette



Typ	RAUSIKKO Box 8.3 SC
Maß L × B × H [mm]	800 × 800 × 360
Speichervolumen	213 Liter
Ausführung	mit Reinigungskanal (250 mm), kamerabefahrbar
Mat.-Nr.	14138801083
Verpackung	8 Stück/Palette



Typ	Frontgitter SC
Maß L × B × H [mm]	280 × 250 × 30
Material	PP (schwarz)
Funktion	seitlicher Abschluss
Mat.-Nr.	14139101001
Verpackungseinheit	Stück



Typ	DN200 / DN250
Funktion	seitlicher Zu-/Ablauf
Mat.-Nr.	
DN200	14139201200
DN250	14155401250
Verpackungseinheit	Stück



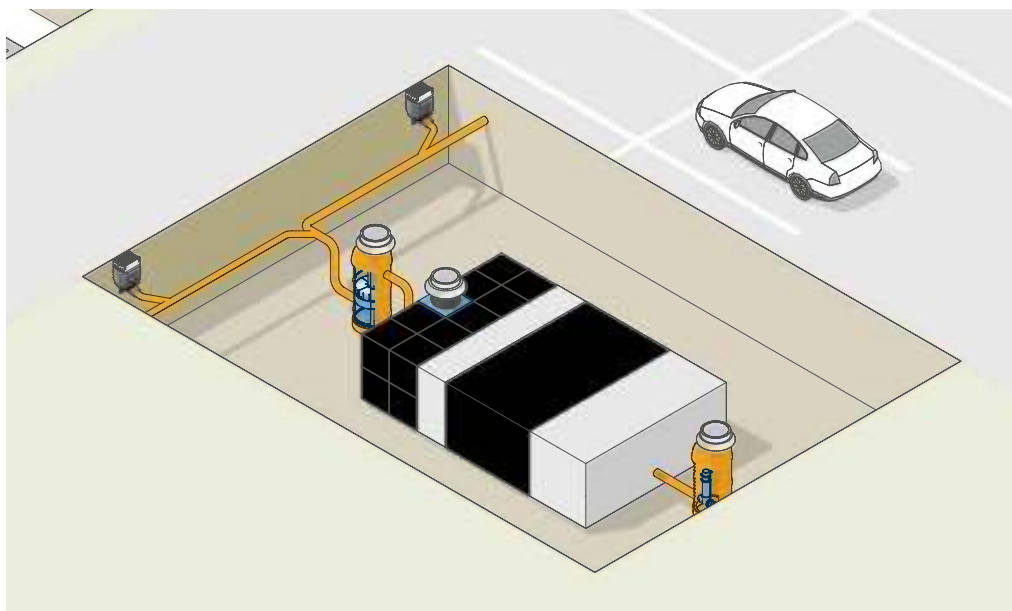
---

# MODULAR GEDACHT. FLEXIBEL ANGEWENDET.

## RAUSIKKO Solution und die RAUSIKKO Box SX

---

Die RAUSIKKO Box SX ist Bestandteil unserer RAUSIKKO Solution. Daher passen die Elemente des Baukastensystems zusammen und sind flexibel kombinierbar – ganz wie es Ihre jeweilige Planungslösung verlangt. Und RAUSIKKO Solution bietet noch mehr: umfassenden Service. Und das 100 % kostenfrei. Wir helfen Ihnen bei der Planung und selbstverständlich auch bei der Umsetzung Ihrer Projekte. Rufen Sie uns an! Wir unterstützen Sie mit Rat und Tat: mit unseren regionalen REHAU Verkaufsbüros auch in Ihrer Nähe.



**Anlage 17. Auszug aus der Statik: Struktur (IBS GmbH & Co. KG)**



**IBS GmbH & Co. KG**  
 Kernnader Straße 320, 44797 BOCHUM  
 Tel: 0234/5884929-0 - Fax: 0234/5884929-8

INGENIEURGESELLSCHAFT  
 UND STATIKER FÜR  
 STATISCHE NACHWEISE  
 JUMBO BLOCK®

Seite: 1/x

**GRAFIK**

Informationen für die Projektplanung

Planung: **IBN Ingenieurbüro Raif Neuhaus, Viersen**

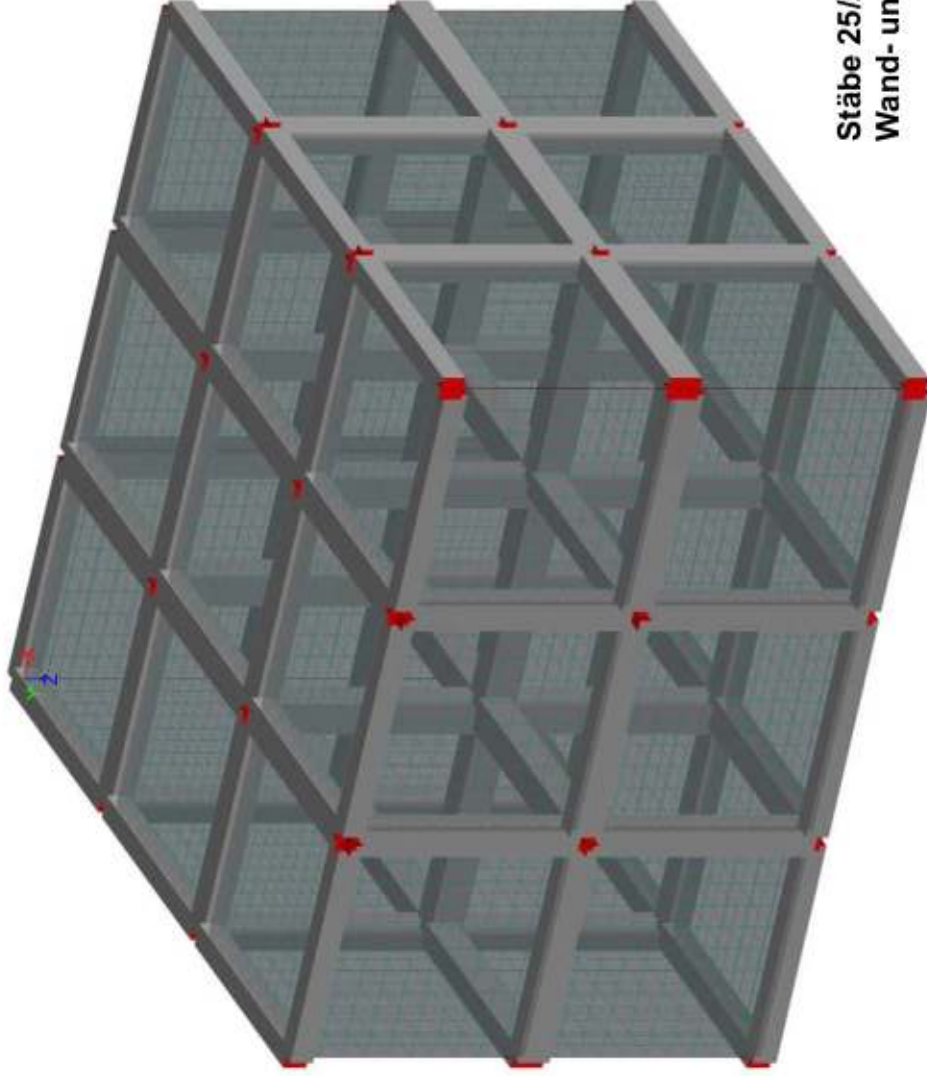
Position: **JUMBO BLOCK® System mit 18 + Blöcken**

Ausführung: **CONTA ProNat Bauconsult GmbH, Recklinghausen**

Datum: 23.12.2021

■ **STRUKTUR**

Isometrie



**Überschüttung 1,50m  
 Verkehrslast SLW 60**

**Materialbedarf:**  
 rd. 97,5m<sup>3</sup> Beton C40/50  
 rd. 15,6 to. Betonstahl B500S

**Stäbe 25/25cm  
 Wand- und Deckenstärke d = 25cm**

Auszug



RFEM 4.10.6131 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dlubal.de

**Anlage 18. Auszug aus der Statik: Nutzlast (IBS GmbH & Co. KG)**



**IBS GmbH & Co. KG**  
 Kernader Straße 320, 44797 BOCHUM  
 Tel: 0234/5884929-0 - Fax: 0234/5884929-8

**INGENIEURGESELLSCHAFT  
 UND STATIKER FÜR  
 STATISCHE NACHWEISE  
 JUMBO BLOCK®**

Seite: 2/x

**GRAFIK**

**ERSTELLT DURCH:**

Informationen für die Projektplanung

Planung: **IBN Ingenieurbüro Raif Neuhaus, Viersen**

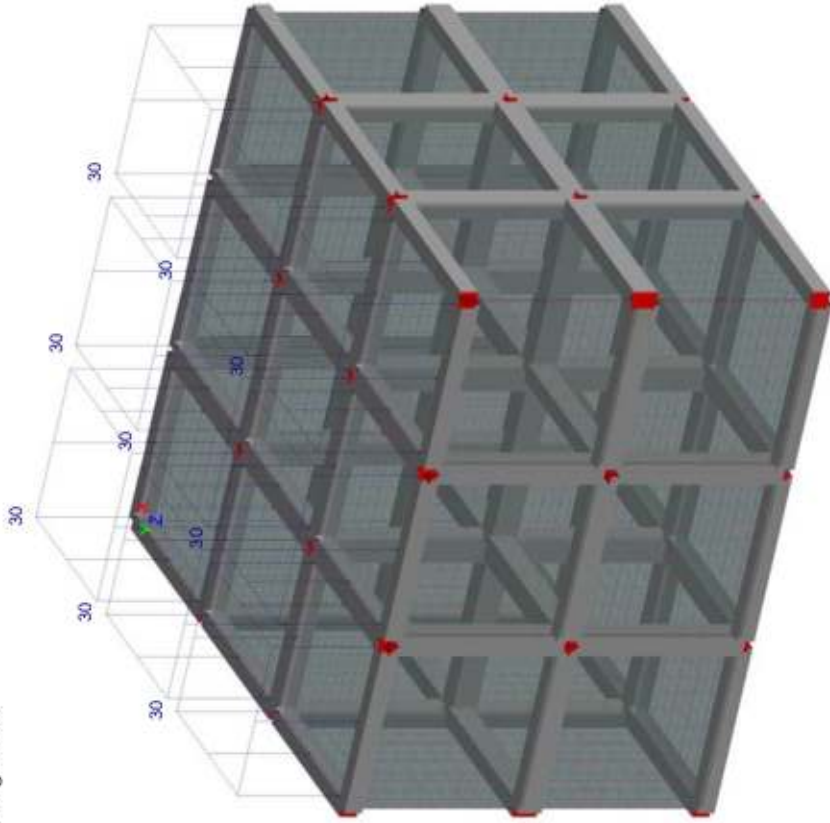
Position: **JUMBO BLOCK® System mit 18 + Blöcken**

Ausführung: **CONTA ProNat Bauconsult GmbH, Recklinghausen**

Datum: 23.12.2021

**KOMBINIERTES BILD**

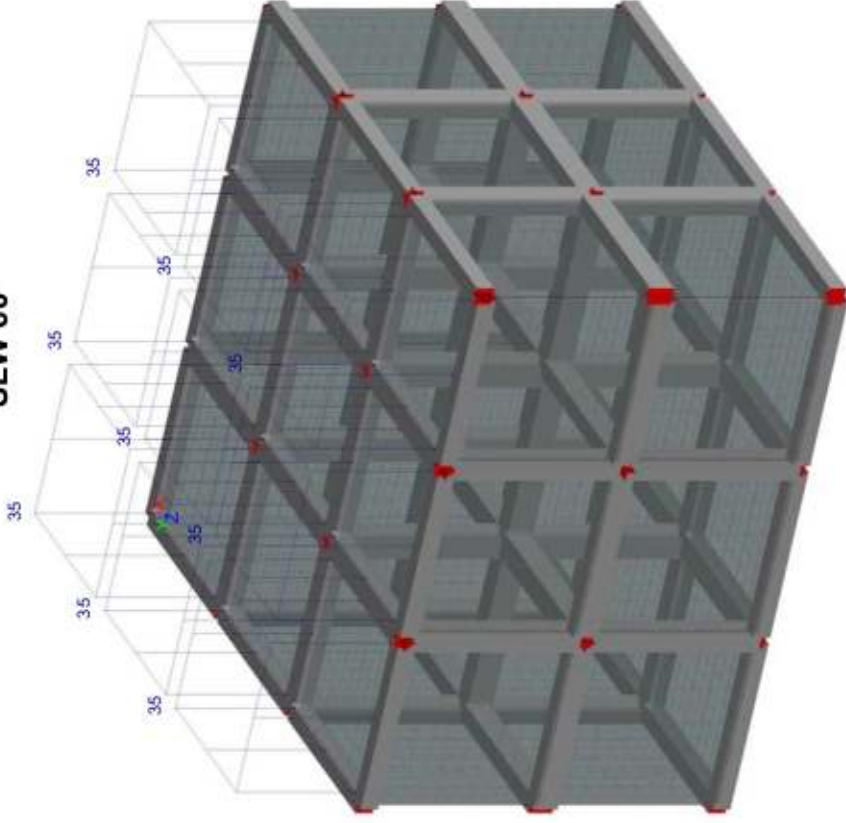
LF1: ständige Last



Isometrie LF2: Nutzlast

**SLW 60**

Isometrie



**Anlage 19. Auszug aus der Statik: Bewehrung (IBS GmbH & Co. KG)**





**IBS GmbH & Co. KG**  
 Kernader Straße 320, 44797 BOCHUM  
 Tel: 0234/5884929-0 - Fax: 0234/5884929-8

**INGENIEURGESELLSCHAFT  
 UND STATIKER FÜR  
 STATISCHE NACHWEISE**  
**JUMBO BLOCK®**

Seite: 3/x

**GRAFIK**



Informationen für die Projektplanung

Planung: **IBN Ingenieurbüro Raif Neuhaus, Viersen**

Position: **JUMBO BLOCK® System mit 18 + Blöcken**

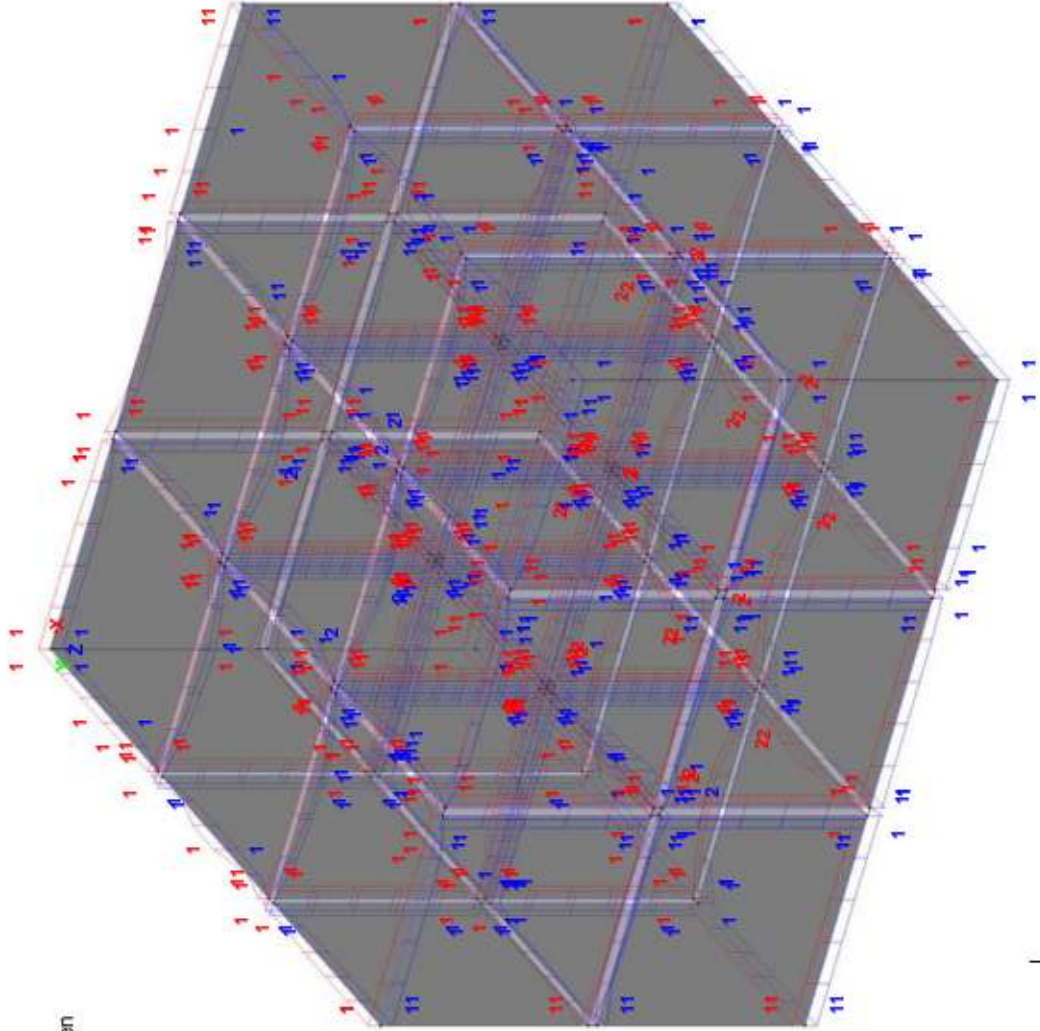
Ausführung: **CONTA ProNat Bauconsult GmbH, Recklinghausen**

Datum: 23.12.2021

**RF-BETON STÄBE - STÄBE , FA1 \_ BEWEHRUNG DER STÄBE**

Isometrie

RF-BETON Stäbe FA1  
 Stahlbetonbemessung von Stäben  
 Stäbe



Max A-s, oben: 2 cm<sup>2</sup>  
 Max A-s, unten: 2 cm<sup>2</sup>



RFEM 4.10.6131 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dlubal.de

Auszug

**Anlage 20. Auszug aus der Statik: Flächenverteilung (IBS GmbH & Co. KG)**





**ERSTELLT DURCH:** **IBS GmbH & Co. KG**  
 Kernader Straße 320, 44797 BOCHUM  
 Tel: 0234/5884929-0 - Fax: 0234/5884929-8

**INGENIEURGESELLSCHAFT  
 UND STATIKER FÜR  
 STATISCHE NACHWEISE**  
**JUMBO BLOCK®**

Seite: 4/x

# GRAFIK



Informationen für die Projektplanung

Planung: **IBN Ingenieurbüro Raif Neuhaus, Viersen**

Position: **JUMBO BLOCK® System mit 18 + Blöcken**

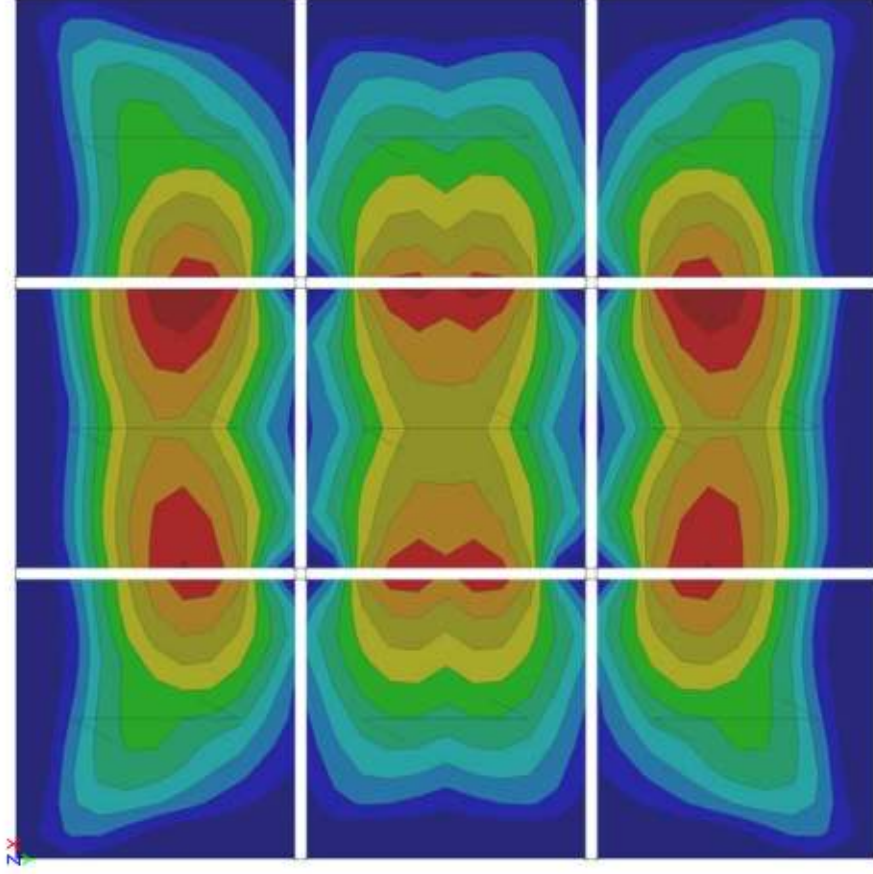
Ausführung: **CONTA ProNat Bauconsult GmbH, Recklinghausen**

Datum: 23.12.2021

## RF-BETON FLÄCHEN - ERFORDERLICHE BEWEHRUNG A-S,2 OBEN, FA1 - BODENPLATTE

In Z-Richtung

RF-BETON Flächen FA1  
 Stahlbeton-Bemessung  
 Flächen a-s,2 oben



Flächen Max a-s,2 oben: 9, Min a-s,2 oben: 0 [cm<sup>2</sup>/m]



RFEM 4.10.6131 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dlubal.de

**Anlage 21. HYDROSHARK HYDROSYSTEM (AQUATO® Umwelttechnologien GmbH)**

# HYDROSHARK HYDROSYSTEM

Clevere Lösungen zur  
Regenwasserbehandlung



# EINFÜHRUNG

Die gesammelten und abgeleiteten Regenabflüsse befestigter Flächen gelten in Deutschland per Gesetz als Abwasser. Das hört sich unverständlich an, da uns Regenwasser ja zunächst einmal als recht sauber erscheint, tatsächlich ist es aber die Hauptursache für die Verunreinigung unserer Gewässer.

## Warum müssen wir Regenwasser behandeln?

Dies betrifft Oberflächengewässer wie Bäche, Flüsse und Seen genauso wie das Grundwasser, da immer größere Teile des Regenwassers über Versickerungsanlagen in den Untergrund eingeleitet werden. Und damit betrifft die Thematik direkt unser wichtigstes Lebensmittel, das Trinkwasser.

## Gesetzliche Grundlagen

Grundlagen für die Behandlung von Regenabflüssen sind auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz und auf Landesebene in den Landeswassergesetzen verankert. Grundsätzlich wird zwischen der Versickerung in das Grundwasser und der Einleitung in Oberflä-

chengewässer unterschieden. Während Prüfwerte zur Einleitung in das Grundwasser auf Bundesebene z.B. im Bundesbodenschutzgesetz oder der Grundwasserverordnung angegeben sind, fehlen konkreten Vorgaben für die Einleitung in Oberflächengewässer.

## Welche Flächen sind behandlungsbedürftig?

Gemäß dem DWA-Regelwerk und dem Trennerlass wird der Niederschlagswasserabfluss in drei Kategorien eingeteilt. **Kategorie I Abflüsse gelten als nicht belastet.** Eine Behandlung ist für diese nicht erforderlich. Einzige Ausnahme stellen Dachabflüssen in Baden-Württemberg dar, wenn sie unterirdisch versickert werden sollen. Abflüsse der Kategorien II und III sind behandlungsbedürftig. Eine nicht vollständige Übersicht über solche Flächen folgt hier beispielhaft:

### KATEGORIE II (schwach belastet)

- Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten (keine Metalldächer)
- befestigte Flächen mit schwachem Kfz-Verkehr (fließend und ruhend), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen; Zufahrten zu Sammelgaragen; sonstige Parkplätze, soweit nicht die Voraussetzungen der Kategorie III vorliegen
- zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen
- Einkaufsstraßen, Marktplätze, Flächen, auf denen Freiluftveranstaltungen stattfinden
- Hof- und Verkehrsflächen in Mischgebieten, Gewerbe und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr, keinem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und keinen sonstigen Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität
- landwirtschaftliche Hofflächen, soweit nicht unter Kategorie III aufgeführt
- Start- und Landebahnen von Flughäfen ohne Winterbetrieb (Enteisung)

### KATEGORIE III (stark belastet)

- Flächen mit starkem Kfz-Verkehr (fließend und ruhend), z. B. Hauptverkehrsstraßen, Fernstraßen sowie Großparkplätze als Dauerparkplätze mit häufiger Frequentierung und
- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, soweit nicht unter Kategorie II fallend

# HYDROSHARK Technische Daten



Hydroshark  
DN 800



Hydroshark  
DN 1.000



Hydroshark  
DN 1.500



Hydroshark  
DN 2.000



Hydroshark  
DN 2.500



Hydroshark  
Gully

Bezeichnung	Anschließbare abflusswirksame Fläche, nach:				Einbau in Betonschacht Ø innen
	DWA-A 102 Flächenkategorie II auf I	DWA-M 153 D 25 (D <sup>1</sup> =0,2-0,35)	DWA-M 153 D 24 (D <sup>1</sup> =0,50)	Trennerlass NRW	
Hydroshark DN 800	1.000 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	1.500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	≥ 0,80 m
Hydroshark DN 1.000	2.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	≥ 1,00 m
Hydroshark DN 1.500	4.000 m <sup>2</sup>	4.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>	4.000 m <sup>2</sup>	≥ 1,50 m
Hydroshark DN 2.000	8.000 m <sup>2</sup>	8.000 m <sup>2</sup>	10.000 m <sup>2</sup>	8.000 m <sup>2</sup>	≥ 2,00 m
Hydroshark DN 2.500	12.000 m <sup>2</sup>	12.000 m <sup>2</sup>	15.000 m <sup>2</sup>	12.000 m <sup>2</sup>	≥ 2,50 m
Hydroshark Gully	—	500 m <sup>2</sup>	750 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	≥ 0,80 m

<sup>1</sup> D: Durchgangswert, beschreibt den relativen Anteil der Abflussbelastung der **nicht** durch die Anlage zurückgehalten wird.

# HYDROSYSTEM Technische Daten



Bezeichnung	Anschließbare abflusswirksame Fläche, gemäß Anforderungen nach DWA-A 102				Einbau in Betonschacht Ø innen
	Roof (R)	Traffic (T)	Heavy Traffic (HT)	Metal (M)	
Hydrosystem 400	175 m <sup>2</sup>	125 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	130 m <sup>2</sup>	— (Erdeinbau)
Hydrosystem 1.000	1.000 m <sup>2</sup>	750 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	650 m <sup>2</sup>	≥ 1,00 m
Hydrosystem 1.500	—	—	1.600 m <sup>2</sup>	1.300 m <sup>2</sup>	≥ 1,50 m
Hydrosystem 1.000 Zwilling	2.000 m <sup>2</sup>	1.500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	1.300 m <sup>2</sup>	≥ 2,00 m
Hydrosystem 1.000 Drilling	3.000 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>2</sup>	1.500 m <sup>2</sup>	1.950 m <sup>2</sup>	≥ 2,50 m

R: Typ Roof - Dachflächen ohne signifikante Metallanteile

T: Typ Traffic - Schwach belastete Verkehrsflächen mit < 5000 PKW/d

HT: Typ Heavy Traffic - Stark belastete Verkehrsflächen mit > 5000 PKW/d  
mit DIBt Zulassung für die Einleitung in die Versickerung

M: Typ Metal - Metaldachflächen(Kupfer, Zink, Blei)  
mit Zulassung durch das LFU

# HYDROSHARK

DWA-A 102  
KONFORMLANUV  
LISTE NRWIKT  
GEPRÜFTNJDEP  
APPROVEDDWA-M 153  
KONFORM

## GEWÄSSERSCHUTZ

Die Hydroshark Sedimentationsanlage entfernt zielsicher die abfiltrierbaren Stoffe (AFS) aus dem Regenabfluss. Damit schützt sie Gewässer und Versickerungsanlagen.

## SEDIMENTATION

Das Wasser wird zunächst in der Mitte des Systems tangential in die Anlage eingeleitet. Dort findet durch den sogenannten Teetasseneffekt die Sedimentation von Feststoffen statt. Diese sinken in den darunter liegenden Schlammfang, der durch Strömungsbrecher hydraulisch vom Behandlungsraum getrennt ist, so dass es bei Starkregen zu keiner Remobilisierung der abgesetzten Partikel kommt.

## DIE VORTEILE

- + Physikalische Behandlung von Niederschlagswasser
- + Entfernung von Feststoffen
- + Unterirdisches System, daher kein oberirdischer Platzbedarf
- + Kein Höhenversatz zwischen Zu- und Ablauf
- + Einfache Kontrolle und Wartung
- + Unterschiedliche Baugrößen
- + Kein Verblocken möglich



## ABLAUF MIT SYSTEM

Ein Zackenwehr sorgt dafür, dass es zu keinen Kurzschlussströmungen in der Anlage kommt und eine möglichst homogene Strömung vorherrscht. Über das Zackenwehr fließt das Wasser anschließend in den Ablauf. Leichtstoffe wie Öle oder Pollen werden effektiv zurückgehalten, da sie nicht unter der Abscheiderwand durchtauchen können.



# HYDROSYSTEM

DWA-A 102  
KONFORMDIBT  
ZULASSUNGLANUV  
LISTE  
NRW\*LFU  
METALL-  
DACH  
ZULASSUNGNJDEP  
APPROVED

\* nur Hydrosystem 1.000

## UNTERIRDISCHES SYSTEM

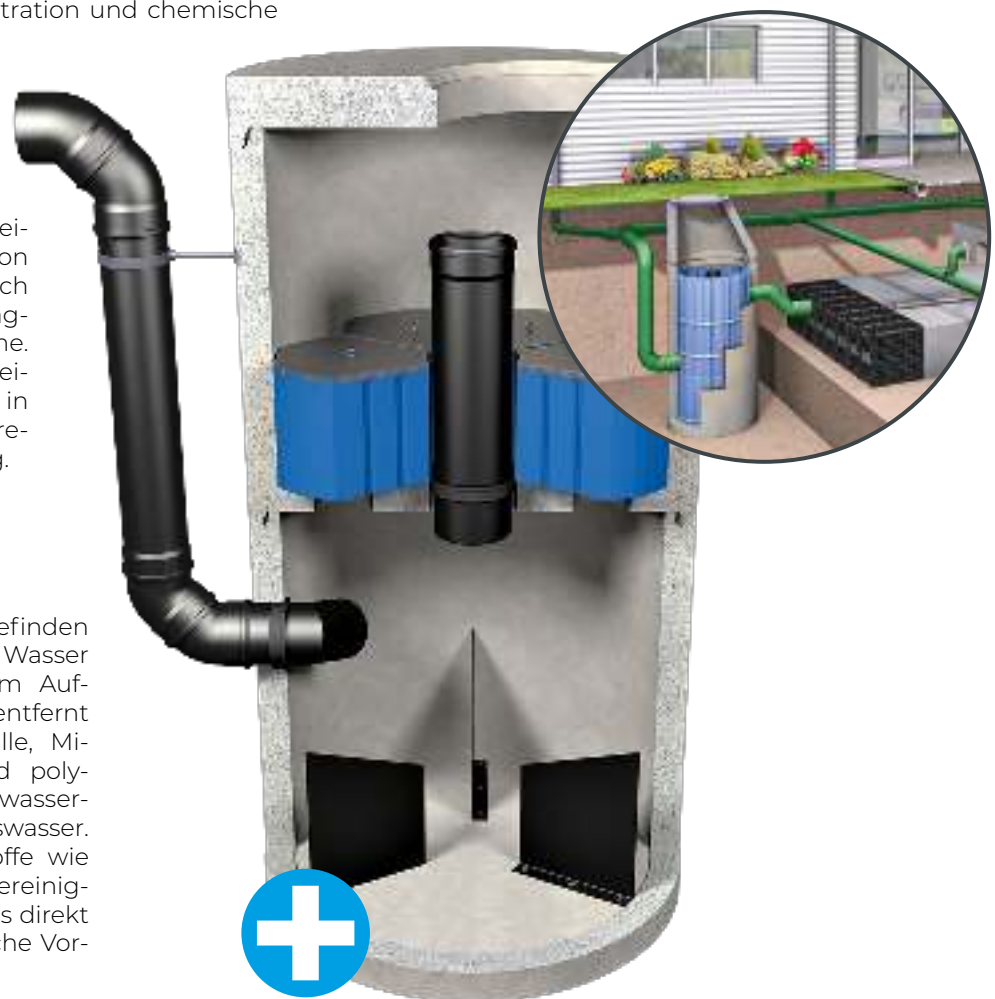
Das Hydrosystem kombiniert Sedimentationsprozesse mit einer Filterstufe. Das Regenwasser wird durch Sedimentation, Adsorption, Filtration und chemische Fällung gereinigt.

## ABSCHIEDER

Ein hydrodynamischer Abscheider bewirkt die Sedimentation von Feststoffen in einem durch Sekundärströmungen geprägten radialen Strömungsregime. Durch die Wirkung des Abscheiders gelangen die Feststoffe in den durch die Strömungsbrecher beruhigten Schlammfang.

## FILTERSYSTEM

Über dem Abscheiderraum befinden sich die Filterelemente. Das Wasser passiert die Filterelemente im Aufstromverfahren. Das System entfernt Schadstoffe wie Schwermetalle, Mineralölkohlenwasserstoffe und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe aus dem Niederschlagswasser. Außerdem bindet es Nährstoffe wie Phosphate. Die Qualität des gereinigten Wassers ist so hoch, dass es direkt in die Versickerung oder jegliche Vorfluter eingeleitet werden kann.



## DIE VORTEILE

- + Reinigung der Niederschlagswasserabläufe von Verkehrsflächen, Industrieflächen und Metalldächern
- + Unterirdisches System, daher kein oberirdischer Platzbedarf
- + Einfache Kontrolle und Wartung
- + Filtermaterial in Wechselkartuschen
- + Geringer Höhenversatz



Irrtümer, Preisänderungen, Modell-, Farb- und Maßabweichungen sind vorbehalten. Preise in EURO zuzüglich der gültigen Mehrwertsteuer entnehmen Sie bitte unserer externen Preisliste.

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen, welche auf [www.aquato.de](http://www.aquato.de) in ihrer gültigen Fassung einzusehen sind.

Überreicht durch:

VER. 01/2023

**AQUATO® Umwelttechnologien GmbH**

Ernstmeierstr. 24 fon +49 5221 10219-0 info@aquato.de  
32052 Herford fax +49 5221 10219-20 www.aquato.de