

Wasserhaushaltsgesetz: Sicher verankern in Dichtflächen aus Beton.

Whitepaper für Planer & Anwender



Inhalt.

Whitepaper

„WHG: Sicher verankern in Dichtflächen aus Beton“

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Daten & Fakten im Überblick.

03

Bedeutung von WHG-Dichtflächen

Kurze Einführung in Besorgnisgrundsatz, Barrierschichten & Co.

04

Verankerungen in WHG-Dichtflächen

Gesetzliche Grundlagen.

06

Vorgehen bei der Verankerung in WHG-Dichtflächen aus Beton.

07

WHG-konforme Verankerungsmittel

Anforderungen an Verankerungssysteme für gängige WHG-Anlagen.

10

Sicherheit für LAU- und HBV-Anlagen

Bewertungshilfen für Anwender.

12

Sichere Lösungen mit fischer

WHG-Schulungen sind ein Muss für Planer und Anwender.

14

fischer FiXperience

Mit der Bemessungssoftware WHG-konform verankern.

16

fischer Services

Alles aus einer Hand.

18

Zusammenfassung Whitepaper

19

Herausgeber Whitepaper: fischerwerke GmbH & Co. KG, Klaus-Fischer-Straße 1, 72178 Waldachtal, Deutschland, T +49 7443 12 – 0, info@fischer.de **Konzeption, Produktion & Layout:** Kresse & Discher GmbH, Content Marketing, Offenburg; Marcus Stradinger (Objektleitung), Astrid Paz (Grafik-Design). **Text:** Uwe Johnen (fischer), Dennis Müller und Marcus Stradinger (Kresse & Discher). **Fotos & technische Zeichnungen:** fischer (15), navintar/Adobe Stock (S.1), araho/Adobe Stock (S.3), LeitnerR/Adobe Stock (S.3), Adobe Stock (S.3 (2)), nordroden/Adobe Stock (S.14), Gorodenkoff/Adobe Stock (S.16), Jakob Studnar (S.18). **Veröffentlichung Whitepaper:** 2021

Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Daten & Fakten.

Zwei Barrieren

Anlagen mit flüssigen wassergefährdenden Stoffen müssen stets über eine primäre und sekundäre Schutzbarriere verfügen.

Vorschrift gemäß §18 AwSV

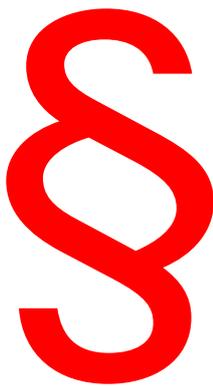
Anlagen-Systeme bestehen zumeist aus Behältnis und Auffangwanne.

FD-Beton ist ein per se flüssigkeitsdichter Beton. **FDE-Beton** ist FD-Beton nach einer Eindringprüfung und kann daher von den technischen Regeln des FD-Betons abweichen.

Beschichteter Beton gewährleistet alleine durch die Beschichtung die Undurchlässigkeit eines Bauteils.



Besorgnisgrundsatz fordert, dass mögliche Verunreinigungen von Gewässern stets auszuschließen sind.



1 des WHG legt die nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern mit dem Ziel fest, die Ressource Wasser zu schützen.

62 regelt Anforderungen an Industrieanlagen zum sicheren Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

2017

löste die Verordnung über Anlagen (> 220 Liter Inhalt) zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) bisherige Verordnungen ab.

1957

wurde mit dem Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) der Kern des deutschen Gewässerschutzrechts definiert.

70 % der Erde sind mit etwa 1,4 Milliarden Kubikkilometern Wasser bedeckt.

97,4 % der Gesamtwassermenge bestehen aus nicht trinkbarem Salzwasser.

2,6 % der globalen Wassermenge sind in Eis und Schnee gebundenes Süßwasser.

0,3 % der weltweiten Wasservorkommen bilden flüssiges, trinkbares Süßwasser.



1960

am 1. März, trat das Wasserhaushaltsgesetz in der Bundesrepublik Deutschland offiziell in Kraft. Analog war in der DDR ab 1963 das sogenannte Wassergesetz verbindlich.

Die Abkürzung HBV steht für Anlagen zum **Herstellen, Behandeln** und **Verwenden** von wassergefährdenden Stoffen. Bei HBV-Anlagen ist der Besorgnisgrundsatz einzuhalten.

LAU-Anlage →

← **HBV-Anlage**

Unter LAU-Anlagen werden alle Anlagen zum **Lagern, Abfüllen** und **Umschlagen** verstanden. Das WHG sieht nach § 63 explizit für LAU-Anlagen eine „Eignungsfeststellung“ vor.

Bedeutung von WHG-Dichtflächen

Eine kurze Einführung.

Gewässer sind elementarer Bestandteil des Naturhaushalts und dienen sowohl als Lebensgrundlage des Menschen wie auch als Lebensraum für Tiere oder Pflanzen. Oberstes Ziel des 1960 in Kraft getretenen WHG ist es deshalb, durch eine **nachhaltige Gewässerbewirtschaftung** Wasservorkommen als nutzbares Gut zu schützen. Für Unternehmen und alle, die mit der Verankerung von Gefahrstoff-Anlagen zu tun haben, bringt das eine Vielzahl an Herausforderungen mit sich. Schließlich hat jeder Anlagenbetreiber gemäß WHG sicherzustellen, dass keinerlei wassergefährdende Stoffe in die Umwelt gelangen. So reiche laut Bundesumweltministerium bereits ein Liter Altöl aus, um eine Million Liter Trinkwasser unbrauchbar zu machen. Zur **Vorsorge vor Gewässer- und Bodenschäden** enthält das WHG daher strenge Vorgaben.

Der Besorgnisgrundsatz

Eine der materiellen Grundentscheidungen des WHG, die für alle schädlichen Einwirkungen auf Gewässer gilt, ist der sogenannte Besorgnisgrundsatz (§62 WHG). Er sieht vor, dass eine mögliche Verunreinigung von Gewäs-

sern (Oberflächengewässer und Grundwasser) prinzipiell auszuschließen ist. Im Kontext des Whitepapers handelt es sich um rein anlagenbezogenen Gewässerschutz. Anforderungen an die Anlagen selbst werden derweil in weiteren Verordnungen und Regelwerken näher beschrieben (siehe S. 6 ff.). Grundsätzlich begründet der Besorgnisgrundsatz des WHG als verbindlicher Bewertungsmaßstab ein hohes, anspruchsvolles Schutzniveau. Heißt konkret: Anlagen müssen über zwei Sicherheitsbarrieren verfügen und Betreiber haben bestimmten Pflichten – wie etwa stetigen Kontrollmaßnahmen – nachzukommen.

Herausforderung WHG-Fläche

Anlagenplaner und speziell Anlagenbauer stehen in der Praxis häufig vor der Aufgabe, sekundäre Barrieren (Dichtflächen) auf der Bodenfläche unterhalb einer Anlage einzurichten. Dazu erstellen sie gemäß WHG z.B. flüssigkeitsundurchlässige Betonflächen. Werden zusätzlich im Bereich von Dichtflächen Verankerungen gesetzt, gilt es, die **Beständigkeit und Dichtigkeit** der Befestigungslösung nachzuweisen (Mehr dazu lesen Sie u.a. auf S. 10).

Wozu dienen eigentlich WHG-Dichtflächen?

WHG-Dichtflächen sollen verhindern, dass wassergefährdende Stoffe in ober- und unterirdische Gewässer eindringen können. Die seit 2017 gültige Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) konkretisiert hierbei Vorgaben des WHG (§ 62 und 63) für ortsfeste Anlagen. Die AwSV findet jedoch nur dann Anwendung, wenn Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen mit mehr als 220 Litern Inhalt ausgelegt sind.

Leckage mit Flüssigkeit



Es kann immer zu Havarien kommen. Erst dann zeigt sich, ob eine Dichtfläche die Gefahrenstoffe komplett zurückhalten kann.

Seit vielen Jahren setzt sich Günter Seibold dafür ein, dass Planer und Anwender mit optimal aufeinander abgestimmten Produkten und Softwarelösungen unterstützt werden.



» Das WHG-Verankerungssystem von fischer erfüllt alle Anforderungen, die bei WHG-Flächen in Bezug auf Dichtheit und Beständigkeit bestehen. Und durch die DIBt-Zulassung – die aBG – sind alle bau-rechtlichen Anforderungen abgedeckt.«

Dipl.-Ing. Günter Seibold

Leiter der Anwendungstechnik bei fischer Deutschland
und Ansprechpartner für fischer Schulungen

Verankerungen in WHG-Dichtflächen

Gesetzliche Grundlagen.

Das WHG bildet den Hauptteil des deutschen Wasserrechts. Es legt die übergreifenden Bestimmungen für den Schutz und die Nutzung von Oberflächengewässern sowie des Grundwassers fest. Für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (§ 62 ff. WHG) gelten besondere Regelungen, die gestaffelt nach Menge und Wassergefährdungsklasse der Stoffe Anwendung finden. So soll das **WHG** sicherstellen, dass Anlagen so geplant, errichtet und betrieben werden, dass eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften – bspw. durch Verunreinigungen – ausgeschlossen werden kann.

Auf WHG-Basis: die AwSV

Die seit 2017 gültige Bundesverordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (**AwSV**) konkretisiert die Anforderungen an Anlagen sowie das Verfahren zur Einstufung von wassergefährdenden Stoffen. Die AwSV enthält demgemäß überwiegend stoff- und anlagenbezogene Regelungen und ersetzt die früher geltenden landesspezifischen

Verordnungen VAwS. Sie gilt für ortsfeste Anlagen, die mit wassergefährdenden Stoffen umgehen, mindestens ein halbes Jahr lang an einem Ort betrieben werden und mehr als 220 Liter eines wassergefährdenden Stoffs beinhalten.

Richtlinien und Regeln

Auf der Ebene der **Technischen Regeln** schreibt die Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (BUmWS) in 7.3.2 bezüglich WHG-konformen Verankerungen in Beton-Dichtflächen vor, dass nur Verbunddübel zu verwenden sind. Letztere bedürfen einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA). Des Weiteren ist bei ihrer Verwendung die Eignung des Bindemittels gegenüber dem beaufschlagenden Medium sicherzustellen. Das kann idealerweise durch eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) oder durch eine Herstellererklärung des jeweiligen Herstellers erfolgen.

Rechtlicher Hintergrund:

Nach § 62 Absatz 2 WHG dürfen Anlagen in Deutschland nur entsprechend den allgemein „Anerkannten Regeln der Technik“ beschaffen sein sowie errichtet, unterhalten, betrieben und letztlich stillgelegt werden.

I Die **AwSV** verweist in § 15 „Technische Regeln“ auf weitere wichtige Regelwerke, die im WHG-Kontext als Stand der Technik gelten.

**Grundsatz:
Schutz vor Gewässern**

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

**Anlagen und der
Umgang mit Anlagen**

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

**Technische
Festlegung**

Technische Regeln

**Realisierung durch
Anlagenbau und
Produktfestigkeit**

Produkte

Gesetzliche Ebenen und Kontext aktueller WHG-Regelungen:

Während das WHG den Kern des Gewässerschutzrechts in Deutschland repräsentiert, konkretisieren Verordnungen und Technische Regeln die darin aufgeführten Grundsätze.

Verankerungen in WHG-Dichtflächen Systeme je Verankerungsgrund.

Der Verankerungsgrund ist ein maßgeblicher Faktor in Bezug auf die WHG-konforme Verwendbarkeit von Verankerungsmitteln. Denn nicht jeder Dübel- oder Ankertyp lässt sich auf jedem Verankerungsgrund sicher und dauerhaft zuverlässig anbringen. Bei **Dichtflächen aus Beton** kann eine Bodenplatte als Sperr- bzw. Barrierschicht (WHG-Dichtfläche) entweder aus flüssigkeitsdichtem Beton (FD-/FDE-Beton) oder mit einer auf Normalbeton aufgetragenen, ausreichend widerstandsfähigen Beschichtung hergestellt werden.

Wissen für die Montage

Unabhängig vom vorliegenden Verankerungsgrund stellt das WHG **hohe Anforderungen** sowohl an **Standsicherheit**, **Gebrauchstauglichkeit** als auch **Dichtheit** und **Beständigkeit** von Verankerungssystemen. Um all dies bei der Planung und Ausführung berücksichtigen zu können, sollten Planer sowie

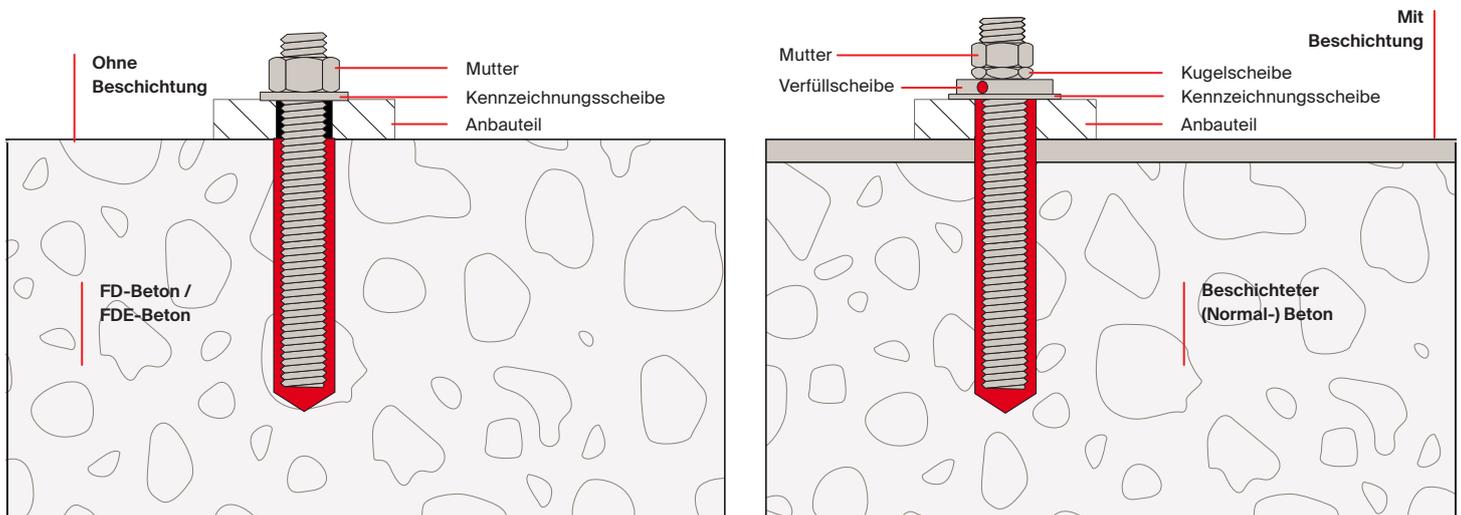
Anwender daher von einigen Details der bereits auf Seite 6 umrissenen Richtlinien und Technischen Regeln Kenntnis haben.

So schreibt etwa die Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (**BUmwS**) vom Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) vor, dass bei Befestigungen in Dichtflächen aus Beton lediglich bauaufsichtlich zugelassene Dübel mit einem für das zu beaufschlagende Medium vorliegenden Verwendbarkeitsnachweis genutzt werden dürfen. Das ist durch eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) ideal erfüllt. Mechanische Anker sind hier nicht zulässig. Auch dann nicht, wenn Sorge getragen wird, dass der Anker in irgendeiner Art und Weise mit einem Mörtel vergossen wird. Denn speziell bei mechanischen Ankern lässt sich die Dichtheit der Verankerungslösung nicht vollständig gewährleisten.

Erste Montageschritte im WHG-Kontext

Nach der Prüfung des Verankerungsgrunds (FD-/FDE-Beton oder beschichteter Beton) können Anwender unter Berücksichtigung des in der Anlage vorliegenden Mediums in der aBG bzw. im Gutachten nachsehen, ob ein Anker bzw. Dübel im jeweiligen Anwendungsfall verwendet werden kann. Auf **Seite 12 dieses Whitepapers** finden Sie weitere Informationen.

Die unterschiedlichen Systeme



Rechtlicher Hintergrund

Gemäß **§ 62 WHG** „Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“, auf den sämtliche Richtlinien und Technische Regeln in diesem Bereich zurückgehen, muss das jedoch gewährleistet sein.

Suchen Anwender nach relevanten Kriterien für eine qualifizierte Planung und Auswahl von Bauausführungen für Dichtflächen aus Beton, werden sie im **Arbeitsblatt DWA-A 786** der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) fündig. Diese **Technische Regel wassergefährdender Stoffe** (TRwS 786) gilt für die Ausführung von Dichtflächen als sekundäre Barriere in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten. Kapitel 4 der TRwS 786 umfasst derweil Regelungen für verschiedene Werkstoffe.

Abdichten in FD-/FDE-Beton

Eine Verankerung in FD-/FDE-Beton muss so beschaffen sein, dass auch durch den im Beton sitzenden Anker keine Flüssigkeit hindurchtreten kann. Dies kann durch die Verwendung von geeigneten Verbundankern umgesetzt werden. Ein Bohrloch kann dabei zumeist im Hammerbohrverfahren oder mit Hohlbohrer erstellt werden. Die Bohrverfahren sind in der jeweiligen Zulassung eines Injektionssystems, in der ETA, definiert und

beschrieben. Hierbei sind auch die Dokumente der gewählten Harze zu beachten. Zudem muss die Bohrlochtiefe stets um mindestens 50 mm weniger tief sein als die vorhandene Bauteildicke.

Zusätzlich sind die zum Produkt zugehörigen **Europäischen Technischen Bewertungen (ETA)** zwingend notwendig und umfassen alle Anforderungen in Sachen Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit. Sie regeln Planung, Nachweis und Bauvorgehen. Mit WHG-konformen Verankerungen für Anwendungen in FD-/FDE-Beton, für die eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) vorliegt, sind Anwender auf der sicheren Seite. Alternativ sind auch gutachterliche Stellungnahmen oder Herstellererklärungen als ergänzende Nachweise für die Dichtheit und Beständigkeit eines Abdichtsystems möglich.

Abdichten mit Beschichtung

Wird die WHG-Dichtfläche durch eine auf den Beton aufgebrauchte Beschichtung realisiert, ist diese Beschichtung alleine für die Abdichtung gegenüber wassergefährdenden Stoffen verantwortlich. Nach der Verankerung in beschichtetem Beton muss die Dichtheit der Beschichtung – trotz Bohrung – komplett wiederhergestellt werden. Das gilt gleichermaßen für Fugen, Bodenabläufe sowie Aufkantungen.

§ 18 der AwSV fordert, dass Anlagen zum Umgang mit flüssigen wassergefährdenden Stoffen stets als redundantes System mit **primärer und sekundärer Schutzbarriere** aufzubauen sind. Die Sekundärbarriere besteht hierbei entweder aus FD-/FDE-Beton gemäß DAfStB-Richtlinie, aus Normalbeton mit zugelassener WHG-Beschichtung oder einer zweiten Wanne, z. B. aus Stahl.



Bei Injektionssystemen werden Ankerstangen ganz einfach von Hand mit einer leichten Drehbewegung in das mörtelgefüllte Bohrloch eingesteckt.

Seit 1998 ist Prof. Jörg Reymendt Sachverständiger nach WHG und AwSV über Anlagen beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.



»Der verstärkte Schutz von Boden und Gewässern muss in den kommenden Jahrzehnten weiterhin eines unserer Hauptziele darstellen. Jede noch so kleine Verbesserung hilft uns bei vielfacher Anwendung, dem näherzukommen.«

Prof. Dr. Jörg Reymendt

Professor an der Frankfurt University of Applied Sciences und Partner im Ingenieurbüro ISG sowie dem Institut für Prüfung und Qualitätssicherung IPQ

WHG-konforme Verankerungsmittel

Anforderungen an Verankerungssysteme.

Neben der Forderung eines Nachweises der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit führt der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) in der BUMwS-Richtlinie **zwei Hauptkriterien an ein Gesamtsystem** auf. Diese lauten Dichtheit und Beständigkeit. Dabei sind für Verankerungssysteme Verbunddübel vorgeschrieben, deren Eignung gegenüber dem beaufschlagten Medium bestätigt wird. Wie schon erwähnt, stellt eine **allgemeine Bauartgenehmigung (aBG)** dies sicher.

Rolle des DIBt bei Zulassung

Europäische Technische Bewertungen (ETA) sind europaweit universell gültig. Im besonderen Kontext des WHG werden jedoch Zusatzanforderungen an Dichtheit und Beständigkeit von Systemen gestellt. Diese regelt die auf die ETA Bezug nehmende aBG. Sie wird vom Deutschen Institut für Bau-technik (DIBt) erteilt. Hierdurch wird die Einhaltung sowohl der bau- als auch der wasserrechtlichen Anforderungen bestätigt. Damit gelten die Produkte und Bauarten nach **§ 63 WHG** als geeignet.

Auf Basis derartiger Richtlinien sowie Technischer Regeln – wie zum Beispiel der auf Seite 8 behandelten TRwS 786 – erstellt das DIBt ausführliche **Zulassungsgrundsätze**. Die darin enthaltenen Prüfkriterien bilden wiederum – speziell für Verankerungsmittel und Systeme in FD-/FDE-Beton – die Grundlage für die aBG des DIBt.

Relevante Passagen der AwSV

Um eine Differenzierung der Anforderungen an Verankerungssysteme vornehmen zu können, werden Anlagen im WHG-Kontext in Abhängigkeit von



Verankerungsmittel müssen in aufwendigen Versuchsreihen geprüft werden. Hier ist zu sehen, wie Prüfzylinder aus einer beschichteten Betonfläche entnommen wurden.

der Wassergefährdungsklasse sowie ihres Volumens bzw. der Masse in vier Gefährdungsstufen eingeteilt (§ 39 AwSV). Sowohl die Verpflichtung zur Anzeige (§ 40 AwSV) als auch die zur Eignungsfeststellung (§ 63 WHG) richten sich vorwiegend nach diesen Gefährdungsstufen. Auf den Folgeseiten 12 und 13 werden weitere Aspekte rund um die relevanten Themen **Anlagensicherheit und Anwendungsszenarien** behandelt.

Gut zu wissen:

Nur AwSV-zertifizierte Betriebe verankern WHG-konform

Bestimmte Arbeiten an Anlagen zum Umgang mit Stoffen dürfen nur von AwSV-zertifizierten Betrieben ausgeführt werden. Anlagenbetreiber haben sicherzustellen, dass die Beauftragung nur an solche Firmen vergeben werden.

Zuverlässige WHG-Lösungen von fischer
Dicht, geprüft & amtlich besiegelt

Hier geht's zum **Epoxidharzmörtel FIS EM Plus** mit den **Ankerstangen FIS A** und **RG M**



Hier geht's zu den **WHG-Sets**



Wo nach WHG verankert wird

Tanks und Rohrleitungen einer Chemie-Produktion, Maschinen mit mehr als 220 Litern Hydrauliköl, Regal- und Palettenlager oder Tankanlagen: Diese und weitere Einrichtungen müssen nach der Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (BUmWS) WHG-konform verankert werden.

Wenn eine Anlage mit mehr als 220 Litern eines oder mehrerer wassergefährdender Stoffe arbeitet, ist sie gemäß AwSV anzeigepflichtig. Dessen ungeachtet kann es bereits bei kleineren Volumen sinnvoll sein, eine entsprechende Rückhalteeinrichtung für diese Stoffe zu installieren. Denn laut WHG sind Gewässer stets vor nachteiligen Veränderungen zu schützen.

Diesen Schutz gewährleisten sowohl sogenannte **LAU-Anlagen** wie auch **HBV-Anlagen**. „LAU“ steht für Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umfüllen. „HBV“ ist eine Abkürzung für Herstellen, Behandeln und Verwenden. Sofern die Dichtheit einer Anlage baulich sicherzustellen ist, wird dies durch speziell ausgelegte

Konstruktionen gewährleistet. Diese Sekundärbarrieren fangen wassergefährdende Flüssigkeiten bei Undichtheiten der **Primärbarriere** auf – beispielsweise im Havariefall – und halten sie zeitlich begrenzt bis zur Schadensbeseitigung zurück.

Die Dichtheit der **Sekundärbarriere** erfolgt dabei, wie bereits beschrieben, entweder durch die Verwendung von FD-/FDE-Beton, durch das Aufbringen einer Beschichtung auf die Beton-Oberflächen oder durch eine zusätzliche Wanne (z. B. aus Stahl). Dabei ist es essenziell, dass auch die **Gesamtkonstruktion als flüssigkeitsdicht eingestuft** werden kann. Bei FD-/FDE-Beton muss folglich der Verbunddübel genauso dicht sein wie der umgebende Beton. Bei beschichtetem Beton gilt das für die durch das Bohren geöffnete Dichtschicht, die ihre ursprüngliche Dichtheit nach dem Bohrvorgang wiedererlangen muss.

Ganz gleich um welchen Anlagentyp es sich handelt – Bohrungen und Verankerungen durch ein Beschichtungssystem sind stets als Fehlstellen und potenzielle Undichtheiten zu bewerten.

I Bei den **Beanspruchungsstufen von WHG-Anlagen** wird zwischen einmaliger und intermittierender Beaufschlagung unterschieden. Bei einmaliger Beaufschlagung (z. B. im Falle einer Havarie) wird die WHG-Anlage durch einen wassergefährdenden Stoff oder ein Gemisch nur für eine bestimmte Zeit beansprucht. Bei intermittierender Beaufschlagung wird eine gewisse Häufigkeit einer Tropfbelastung angenommen (z. B. bei regelmäßigen Abfüllvorgängen).



Eine Chemie-Produktion mit Tanks und Rohrleitungen ist ein Beispiel für HBV-Anlagen.



Eine LAU-Anlage stellt beispielsweise ein Lack-Regallager beim Malerfachbetrieb dar.

Sicherheit LAU- & HBV-Anlagen

Bewertungshilfen für Anwender.

Anlagen, die mit wassergefährdenden Stoffen arbeiten, müssen die austretenden Stoffe im Falle von Leckagen, defekten Leitungen und anderen Unfällen auffangen. Nur so lässt sich eine Verschmutzung von Gewässern vermeiden (§ 62 WHG).

Beim Verankern in WHG-Dichtflächen muss die WHG-Fläche angebohrt werden, wodurch die Dichtigkeit gegenüber wassergefährdenden Stoffen potenziell reduziert wird. Die Dichtheit und Beständigkeit muss jedoch insbesondere auch im Bereich der Verankerung gegeben sein und nachgewiesen werden. Für Planer und Anwender stellt sich die wichtige Frage: Welche **Bewertungshilfen** haben sie, um die **Sicherheit** ihrer LAU- oder HBV-Anlage zu beurteilen?

Bewertung von LAU-Anlagen

Das DIBt hat für die Erlangung von bauaufsichtlichen Zulassungen zur Verwendung in LAU-Anlagen Medien-

listen erarbeitet. Insgesamt wurden bislang **sieben Medienlisten** veröffentlicht, wobei für die Verankerung in WHG-Dichtflächen zwei davon maßgebend sind. Für beschichteten Beton ist die Medienliste 1 relevant, bei FD-/FDE-Beton hilft Medienliste 4 weiter. Das DIBt aktualisiert die Medienlisten für Abdichtungsmittel und Dichtkonstruktionen in LAU-Anlagen stetig.

Bewertung von HBV-Anlagen

Produkte und Systeme für die Herstellung und Instandsetzung von HBV-Anlagen müssen die gleichen technischen Anforderungen an Systeme und Produkte wie LAU-Anlagen erfüllen. Außerdem sehen § 62 WHG sowie § 47 der AwSV die Prüfung derartiger Anlagen durch Fachbetriebe bzw. Sachverständige vor.

Wassergefährdungsklassen

Die AwSV verpflichtet Betreiber von Anlagen zum verantwortungsvollen Umgang mit wassergefährdenden

Beispiele für relevante Gefahrenstoffe in LAU- und HBV-Anlagen

sind Heizöl, Diesel, Lösungsmittel, Ottokraftstoff, Altöl, Säuren, Laugen, chemische Grundstoffe oder auch sonstige Fertigprodukte.

LAU-Anlagen

- **Lagern**
Heizölbehälter, Tanks, Farbenlager
- **Abfüllen**
Tankstellen, Betriebstankstellen, Befüll- und Entladestellen, in Produktionsbetrieben
- **Umschlagen**
Umschlagflächen in Häfen und Logistikzentren

HBV-Anlagen

- **Herstellen**
Industrieanlagen, chem. Produktion
- **Behandeln**
Industrieanlagen, Filteranlagen
- **Verwenden**
Kälteanlagen, Hydraulikaufzüge, Drehmaschinen, Tauchbecken, Pressen, Transformatoren

Die zwei zentralen Anlagentypen im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen: LAU- und HBV-Anlagen.

Stoffen. Die von ihnen verwendeten Stoffe und Gemische müssen einer nach §3 AwSV aufgeführten Wassergefährdungsklasse (WGK) und -stufe (WGS) zugeordnet werden. So gelten z. B. Stoffe wie Salzsäure und Natronlauge als „schwach wassergefährdend“ (WGK 1). Heizöl und Dieselöl werden als „deutlich wassergefährdend“ (WGK 2) und Ottokraftstoffe oder Altöl als „stark wassergefährdend“ (WGK 3) eingestuft.

Die Kriterien, nach denen die wassergefährdenden Stoffe und Gemische entsprechend ihrer Gefährlichkeit in die **WGK 1, 2 oder 3** bzw. als nicht wassergefährdend (nwg) eingestuft werden (sofern sie nicht als allgemein wassergefährdend (awg) gelten), finden sich in der **Anlage 1 AwSV**. Grundlage für die Einstufung sind wissenschaftliche Prüfungen am jeweils verwendeten Stoff. Aus dieser Stoffbewertung ergibt sich wiederum, wer die Anlagen zu überprüfen hat und wie oft dies erfolgen muss.

Wassergefährdungsstufen

Aus den WGK leiten sich die konkreten Anlagenanforderungen ab. In Abschnitt 4 teilt die AwSV gemäß §39 die Anlagenanforderungen in Gefährdungsstufen ein. Die Wassergefährdungsklasse bestimmt in Verbindung mit der Behältergröße einer Anlage die Gefährdungsstufen A bis D – wobei D in der Skala für die höchste Gefährdungsstufe steht. Bei flüssigen Gefahrstoffen wird hierbei das Volumen, bei gasförmigen oder festen Stoffen die Masse zur Einstufung herangezogen. Mit einer Ausnahme: LAU-Anlagen sind bei Vorliegen der Gefährdungsstufe A nicht anzeigespflichtig (siehe §41 AwSV).

Beanspruchung von Anlagen

Die **Beanspruchungsstufen** für LAU- und HBV-Anlagen (L1 bis L3) werden – unter zusätzlicher Berücksichtigung der Wassergefährdungsklasse WGK (WGK I bis WGK III) sowie der Beanspruchungsdauer in einer Skala von „gering – L1“ über „mittel – L2“ bis hin zu „hoch – L3“ klassifiziert.

I Bei der Einordnung der **Beanspruchungsstufe einer LAU- oder HBV-Anlage** bilden L, H, B, V einmalige Beaufschlagungen, A, U sind intermittierende Beaufschlagungen.

Einmalige Beaufschlagung: Lagern, Herstellen, Behandeln, Verwenden		
Beanspruchungsstufe	Bezeichnung	Beaufschlagungsdauer
Gering	L1	8 Stunden
Mittel	L2	72 Stunden
Hoch	L3	2.200 Stunden

Intermittierende Beaufschlagung: Abfüllen, Umschlagen		
Beanspruchungsstufe	Bezeichnung	Beaufschlagungsdauer
Gering	A1	Max. 4 Abfüllvorgänge pro Jahr (8 Stunden einmalig)
Mittel	A2	Max. 250 Abfüllvorgänge pro Jahr (28 Tage je 5 Stunden bzw. einmalig 144 Stunden)
Hoch	A3	Quasi keine Einschränkung der Abfüllhäufigkeit Bei FD-/FDE-Beton entspricht das 40 Tage je 5 Stunden bzw. einmalig 200 Stunden Bei beschichtetem Beton: 450 Stunden bzw. 45 Tage je 5 Stunden
Gering	U1	Verpackungen gemäß gefahrgutrechtlichen Anforderungen (8 Stunden (einmalig))
Mittel	U2	Verpackungen ohne gefahrgutrechtliche Anforderungen (28 Tage je 5 Stunden bzw. einmalig 144 Stunden)

Nach Arbeitsblatt DWA-A 786, Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) „Ausführung von Dichtflächen“, Oktober 2020, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef und DAfStb-Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (BUMwS), Ausgabe März 2011, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Berlin.

Sichere Lösungen mit fischer WHG-konform verankern.

Wer im Bereich von WHG-Flächen Verankerungen setzt, ist dazu verpflichtet, die Beständigkeit und Dichtheit der Befestigungslösung, z.B. während einer Havarie, nachzuweisen. Anforderungen beziehen sich auf das gesamte System bestehend aus Befestigungselement, Verbundmörtel und Verankerungsgrund. Genau hier setzt **fischer** an und bietet **Lösungen**, mit denen Verankerungen in WHG-Dichtflächen gemäß WHG und AwSV sicher ausgeführt werden können.

WHG-Schulungen von fischer

Davon profitieren zum Beispiel Unternehmen wie die auf Löschwasser- und Gefahrstoffrückhaltung sowie Hochwasserschutz spezialisierte Firma **THOMAS SYS TECH** aus Thüringen. Die Mitarbeiter des Herstellers von hochwertigen Rückhalte- und Barriersystemen sehen sich beinahe täglich mit Herausforderungen rund um das Thema Abdichtung von WHG-Flächen konfrontiert. Entsprechend müssen sie nicht nur passende Pro-

dukte zur WHG-konformen Verankerung kennen, sondern auch wissen, wie sie diese je nach Verankerungsgrund gesetzeskonform einbauen können.

Hier kommen die Anwender-orientierten Schulungen von fischer ins Spiel. „Wir bieten diesen Firmen und speziell ihren Monteuren umfangreiche Weiterbildungsangebote rund um das Thema WHG an. Dabei geben wir ihnen in den Seminaren Montageprotokolle an die Hand, mit deren Hilfe sie rechtssicher die Qualität von Verankerungen kontrollieren können“, sagt Seminarleiter Uwe Johnen von der fischer Anwendungstechnik. Unter anderem nutzten auch die rund 80 Mitarbeiter von THOMAS SYS TECH das Angebot einer exklusiven WHG-Schulung. „In unseren speziell zugeschnittenen Seminaren gehen wir explizit auf die Fragen und Anregungen unserer Kunden ein und bilden die Teilnehmenden zu zertifizierten ‚Fachkräften für Verankerungen in WHG-Dichtflächen‘ aus“, erläutert der WHG-Experte.



Industrielle Anlagen wie diese müssen nach den AwSV-Standards verankert werden.

Geprüfte Produkte inklusive

Ist das WHG-Know-how dann einmal vermittelt, bietet der leistungsstarke **Injektionsmörtel FIS EM Plus** im Verbund mit den fischer Systemkomponenten die perfekte Lösung für WHG-Dichtflächen. Und das sowohl in FD-/FDE-Beton als auch in beschichteten WHG-Flächen. Planer, Bauausführende und Betreiber von Anlagen können somit alle typischen Anforderungen an die Verankerung von Bauteilen in WHG-Dichtflächen erfüllen. Dabei eignet sich das Befestigungssystem für gängige Medingruppen, Beanspruchungen, Anlagentypen und Verankerungsgründe.

WHG-Schulungen mit fischer Experten

Sie haben Bedarf an einer exklusiven WHG-Gruppenschulung mit Zertifikat?

Mehr Infos dazu finden Sie hier:
www.fischer.de/de-de/schulung/seminare

Montageprotokoll für korrekte Verankerung
Die Bauartgenehmigung schreibt eine Dokumentation der ordnungsgemäß durchgeführten Verankerung vor. fischer stellt hierzu ein Montageprotokoll zur Verfügung. Darin sind alle notwendigen Angaben rechtssicher berücksichtigt.

Uwe Johnen ist seit 2017 als technischer Berater bei fischer tätig. Zudem ist er als WHG-Trainer aktiv und gibt in Seminaren Anwendungswissen an Planer und Statiker weiter.



» Neben unseren Produkten sind die Monteurschulungen ein wesentlicher Bestandteil unserer WHG-Lösung. In diesen vermitteln wir die sachgerechte Montage der Verankerung in das jeweilige Dichtflächensystem. «

Dipl.-Ing. Uwe Johnen

Anwendungstechnischer Berater und Seminarleiter für individuelle WHG-Gruppenschulungen bei fischer

fischer FiXperience

Mit der Bemessungssoftware WHG-konform verankern.

Im Berechnungsmodul C-Fix der Software FiXperience ist es nun möglich, Verankerungen auch in WHG-Dichtflächen in Bezug auf Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Der Anwender hat die Möglichkeit, zwischen FD-Beton, FDE-Beton sowie beschichtetem Beton zu wählen. Je nach gewähltem Verankerungsgrund werden automatisch alle zulassungsrelevanten Produkte angezeigt und die zugehörigen Systemkomponenten miteinander kombiniert. Bemessungsgrundlage der Berechnung sind **EN 1992-4:2018** und der **EOTA Technical Report TR 055, Fassung 02/2018**.

WHG-konform bemessen mit dem Modul C-Fix

Die ermittelten Verankerungstiefen müssen durch die WHG-Schicht nicht zusätzlich größer gewählt werden. Auch die Lasten müssen nicht zusätzlich reduziert werden bzw. der in FiXperience ermittelte Ausnutzungsgrad kann mit kleiner gleich

100% akzeptiert werden. Bei der Auswahl von FD-/FDE-Beton werden die geltenden Technischen Regeln bezüglich der Bohrloch-Restwanddicken mitüberprüft. Gleichzeitig wird die Kennzeichnungsscheibe als Systemkomponente hinzugefügt. Beim beschichteten Beton wird das passende WHG-Set zur gewählten Ankerstange ergänzt und, falls notwendig, die Ankerstangenlänge angepasst.

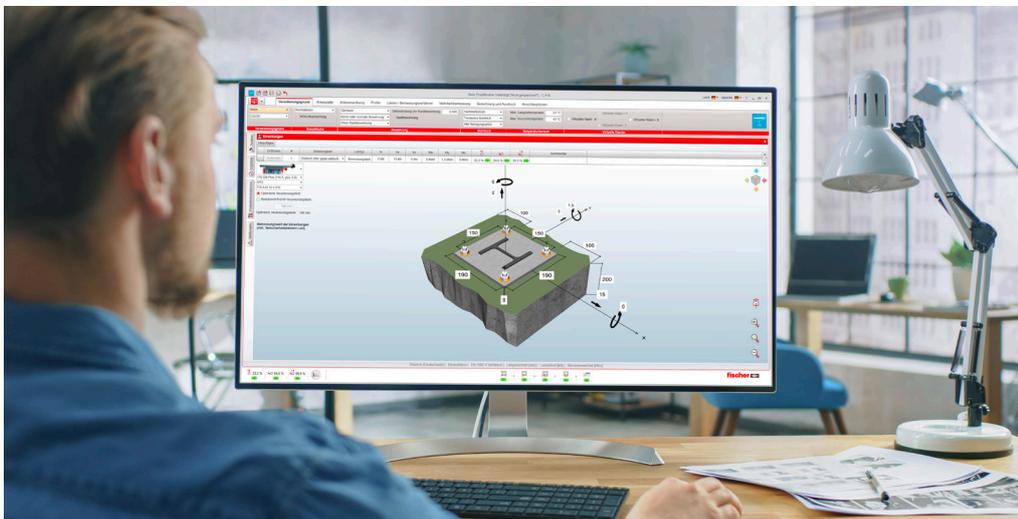
Sicher und nachvollziehbar

Der so generierte Berechnungsausdruck sorgt für einen überprüfbaren Nachweis in Bezug auf Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der WHG-Dichtfläche. Darüber hinaus gewährleistet er eine Qualitätskontrolle. Denn der Monteur kann anhand der Artikelnummern und Montagedetails alle Komponenten und Einbaubedingungen mit den Artikeln auf der Baustelle und den Ausführungszeichnungen noch einmal abgleichen, bevor er mit der Bohrlocherstellung beginnt.



Jetzt fischer
FiXperience
kostenlos
ausprobieren!

Hier geht's zu
FiXperience



i Mit **C-Fix Online** bietet fischer ein innovatives Bemessungsprogramm für Stahl- und Verbundanker in Beton sowie für Injektionssysteme.

Dr. Oliver Geibig beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Befestigungstechniken. Auch bei WHG-Flächen kennt er die Herausforderungen und Problemstellungen von Planern oder Anwendern und weiß, worauf es ankommt.



» Die Befestigung in WHG-Dichtflächen ist eine anspruchsvolle Anwendung für unsere Kunden. Mit dem fischer Injektionssystem FIS EM Plus haben wir erstmals eine zugelassene Lösung mit einer aBG im Markt eingeführt.«

Dr. Oliver Geibig

Leiter Business Units & Engineering, Mitglied der Geschäftsführung, fischer Befestigungssysteme

fischer Services

Alles aus einer Hand.

Die Experten von der **technischen Beratung** sind von Montag bis Freitag auf allen Kanälen erreichbar – per Telefon, E-Mail und Chat. Dabei erhalten **Planer und Anwender** kompetente Unterstützung, zum Beispiel bei statischen Berechnungen und WHG-konformen Verankerungen mit Bauartgenehmigung oder Gutachten. Da ohne geschultes Personal eine Verankerung nicht regelkonform ist, setzt der Gesetzgeber voraus, dass jeder Anwender geschult ist. Darum bietet fischer regelmäßig **Monteurschulungen** nach DIBt-Leitfaden und WHG-Anforderungen für das **Injektionssystem FIS EM Plus** an. Nach erfolgreicher Teilnahme erhalten Teilnehmer ein Zertifikat und einen Ausweis „Fachkraft für Verankerungen in WHG-Dichtflächen“.

Spezialisten im Außendienst

Sie haben ein Problem auf Ihrer Baustelle? Unsere **fischer Experten** unterstützen Sie auch gerne direkt vor Ort. Wir beraten und helfen, alles fachgerecht zu befestigen. Zugversuche und Befestigungstests am Einsatzort geben dabei zusätzliche Sicherheit. Vor allem bei schwierigen Baustoffen. Gemeinsam mit Ihnen

erarbeiten wir an Ort und Stelle Befestigungslösungen, die effektiv und wirtschaftlich sind.



fischer Akademie

Seit über 30 Jahren bieten wir zielgruppengerechte **Seminare** für Profis am Bau an. Dabei arbeitet die fischer Akademie mit Trainern zusammen, die ihr „Handwerk“ verstehen. Alle Schulungen sind auf dem neuesten Stand der Technik und informieren über aktuelle nationale und europäische Normen und Richtlinien sowie gesetzliche Vorschriften und deren Umsetzung bei Planung und Verarbeitung. Damit diese hohe Qualität erhalten bleibt, absolvieren unsere Trainer selbst Jahr für Jahr Weiterbildungs- und Trainingsmaßnahmen in **Theorie und Praxis**. Und das Beste: Alleine Sie entscheiden, ob die Weiterbildung bei uns, in OnlineSeminaren oder in Ihrer Firma stattfindet.



Seminare an der fischer Akademie lohnen sich immer.

Schulungen für Planer & Anwender:
WHG-konforme Verankerung mit Bauartgenehmigung.

www.fischer.de/schulung



Hier geht's zu den OnlineSeminaren



Unsere Experten von der technischen Beratung sind gerne für Sie da!

Jetzt Kontakt zu fischer aufnehmen.

T +49 7443 12 – 4000
(Mo. – Do.: 7:30 – 17:30 Uhr
Fr.: 7:30 – 17:00 Uhr)

anwendungstechnik@fischer.de

Summary.

Zusammenfassung Whitepaper WHG-konform verankern.

Anforderungen an Anlagen im WHG-Kontext

Für Anlagen, die mit wassergefährdenden Stoffen arbeiten, gelten besondere Vorschriften, die im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) geregelt sind. Im Grundsatz müssen diese Anlagen so geplant, errichtet und betrieben werden, dass „keine nachteiligen Veränderungen der Gewässereigenschaften“ zu befürchten sind. Gefahrstoffe wie Heizöl, Diesel, Lösungsmittel, Ottokraftstoff, Altöl, Säuren, Laugen, chemische Grundstoffe etc. müssen im Falle von Leckagen, defekten Leitungen oder anderen Unfällen aufgefangen werden. Um dem im WHG formulierten Besorgnisgrundsatz sowie der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) gerecht zu werden, müssen die beschriebenen Anlagen außerdem über zwei Sicherheitsbarrieren verfügen. Dabei kann – bezogen auf den Kontext von Verankerungen – zur Rückhaltung wassergefährdender Stoffe entweder flüssigkeitsundurchlässiger Beton (FD/FDE-Beton) oder beschichteter Beton verwendet werden (Beständigkeit und Dichtigkeit von Anlagen).

Das müssen Planer und Anwender wissen

Ob Silos und Rohrleitungen einer Chemie-Produktion, Regal- und Palettenlager, Öltanks von Schiffshäfen oder Flugzeug-Tankanlagen: Diese und viele weitere Einrichtungen müssen nach Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (BUmwS) verankert werden. Für all diese Anwendungen sind Verbunddübel vorgeschrieben, deren Eignung gegenüber dem jeweils

beaufschlagten Medium bestätigt wird. Dies kann durch eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) eines akkreditierten Prüfinstituts – wie etwa des DIBt – erfüllt sein.

Verankerungen in WHG-Dichtflächen

Die Bedingungen, die für das Einrichten von WHG-Dichtflächen erfüllt sein müssen, sind in der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) geregelt. Sie gelten für ortsfeste Anlagen, die mit mindestens 220 Litern eines oder mehrerer wassergefährdender Stoffe arbeiten. Anlagen können dabei sowohl als sogenannte LAU-Anlagen (Lagern, Abfüllen und Umfüllen) wie auch als HBV-Anlagen (Herstellen, Behandeln und Verwenden) vorkommen. Anlagenbauer und -betreiber sind dafür verantwortlich, dass durch speziell ausgelegte Konstruktionen wassergefährdende Flüssigkeiten und Gase bei Undichtheiten der Primärbarriere (Havariefall) zeitlich begrenzt bis zur Schadensbeseitigung zurückgehalten werden.

Die Dichtheit der Sekundärbarriere erfolgt entweder durch die Verwendung von FD-/FDE-Beton oder das Aufbringen einer Beschichtung auf die Beton-Oberfläche. Dabei ist es essenziell, dass auch die Gesamtkonstruktion als flüssigkeitsdicht einstuftbar ist. fischer bietet mit dem **Injektionsmörtel FIS EM Plus** im Verbund mit fischer Systemkomponenten die passende Produktlösung für all diese WHG-Dichtflächen. So sind Planer und Anwender für gängige Mediengruppen und Anlagentypen bestens gewappnet.

www.fischer.de



Dafür steht fischer

Befestigungssysteme
Automotive
fischertechnik
Consulting
LNT Automation

fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Straße 1 · 72178 Waldachtal
Deutschland
T +49 7443 12 – 6000 · F +49 7443 12 – 8297
www.fischer.de · info@fischer.de

fischer Austria Gesellschaft m.b.H.
Wiener Straße 95 · 2514 Möllersdorf / Traiskirchen
Österreich
T +43 2252 53 – 730 · F +43 2252 53 – 145
www.fischer.at · office@fischer.at

Diese Publikation stellt eine allg. unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung von fischer zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen – soweit jeweils urheberrechtlich fischer zuzurechnen – bei fischer.
