

Incomat® Das Funktionsprinzip

Incomat® ist ein textiles Schalungssystem. Zwei hochzugfeste synthetische Gewebelagen sind durch regelmäßig angeordnete Abstandhalter miteinander verbunden. Durch Variation der Länge dieser Abstandhalter können unterschiedlich dicke Elemente hergestellt werden. Der Raum zwischen den Gewebelagen wird in der Regel mit einem fließfähigen Beton mit feinkörnigen, runden Zuschlagsstoffen verfüllt. Die Kombination aus textiler Schalung und Betonverfüllung ergibt das **Incomat®** System, welches seit über 50 Jahren erfolgreich als Erosionsschutz und Abdichtung eingesetzt wird.





Incomat® - Die Vorteile

Verschiedene **Incomat®** Typen bieten vielseitige Anwendungsmöglichkeiten. Die prinzipiellen Vorteile des **Incomat®** Systems sind:

- **Incomat®** kann problemlos sowohl über, als auch unter Wasser eingebaut werden
- Mattenstärken von 6 bis 60 cm
- über 50 Jahre Erfahrung zum Langzeitverhalten
- äußerst beständiges und dauerhaftes Erosionsschutz- und Dichtungssystem
- hoher UV-Widerstand und große Abrasionsresistenz im Vergleich zu anderen Dichtungen (z.B. Kunststoffdichtungsbahnen)
- hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Säuren, Laugen, organischen Lösungen und biologisch aktiven Substanzen
- unterschiedlich hohe hydraulische Rauigkeitsbeiwerte
- optimale Anpassung an den Untergrund während des Befüllens
- gleichmäßige, kontrollierte Mattenstärke - auch beim Einbau auf steilen Böschungen

Das **Incomat®** System ist extrem vielseitig: Form, Durchlässigkeit (z.B. mittels Filterpunkten) und Dicke der textilen Matte können variiert werden. Zusätzlich können verschiedene **Incomat®** Typen durch Industriereißverschlüsse oder Nähte miteinander verbunden werden. Durch Modifikation des Betons können die gewünschten Eigenschaften der verfüllten Schalungsmatte hinsichtlich Druckfestigkeit, Durchlässigkeit und Dauerhaftigkeit etc.



Verbindung durch Industriereißverschlüsse

eingestellt werden. Die Durchlässigkeit des Gewebes ermöglicht ein langsames Entweichen des im Beton enthaltenen Wassers. Durch diesen Effekt liegt die Betondruckfestigkeit und -güte nach Verfüllung der Matte in der Regel über den geforderten Mindestwerten.

Das mit Beton verfüllte geosynthetische Schalungssystem ist eine schnelle, effiziente und ökonomische Bauweise in zahlreichen Anwendungsbereichen, welches konventionelle Konstruktionen durch geringe Kosten, hohe Beanspruchbarkeit, Flexibilität, Dauerhaftigkeit, hydraulische Wirksamkeit und minimalen Wartungsaufwand ersetzen kann.



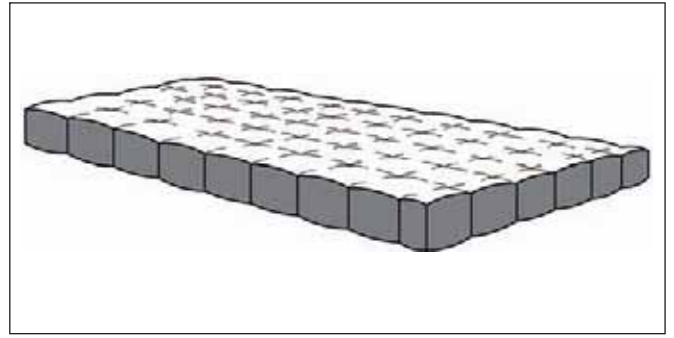
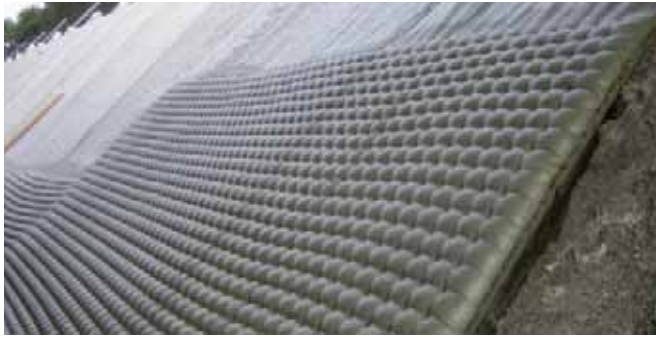
Fertigstellung 1977 – Zustand 2008



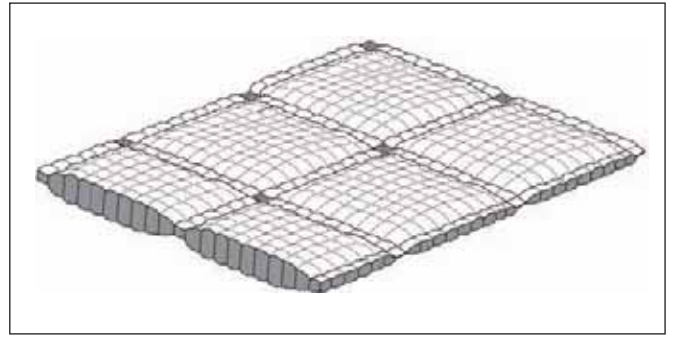
Fertigstellung 1973 – Zustand 2010

Incomat® - Typenübersicht und Anwendungsmöglichkeiten

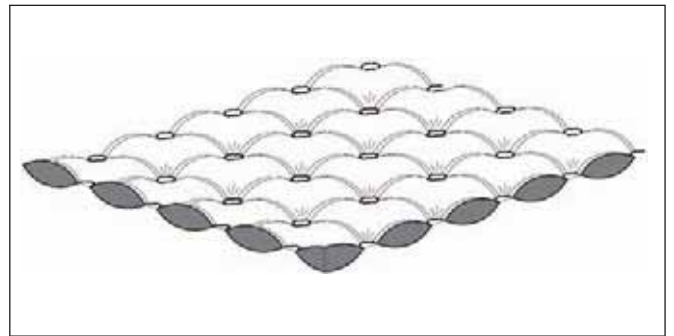
Incomat® ist in vier Standardversionen erhältlich:



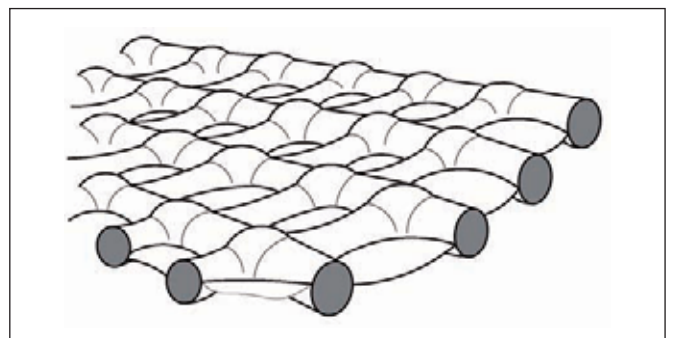
Incomat® Standard mit durchgängig annähernd konstantem Querschnitt zum Erosionsschutz und zur Abdichtung.



Incomat® Flex für den Erosionsschutz, bestehend aus Platten (Kissen), die „gelenkartig“ miteinander verbunden sind, ist besonders geeignet bei setzungsempfindlichem Baugrund. Durch eingearbeitete Filterpunkte ermöglicht **Incomat® Flex** den Abbau geringerer hydrostatischer Überdrücke.



Incomat® FP für den Erosionsschutz, mit regelmäßig angeordneten Filterpunkten für Anwendungen mit geringen hydraulischen Belastungen.



Incomat® Crib aus einem röhrenartigen Gitterprofil mit integrierten unverfüllten Bereichen zur technisch ökologischen Ufersicherung oberhalb des permanenten Wasserspiegels. **Incomat® Crib** ist besonders geeignet für Anwendungsfälle in denen eine anschließende Begrünung erwünscht ist.

Incomat® - Einsatz



- Sicherung von Kanalsohlen und -böschungen
- Sohlsicherung von Schiffsanlegern
- Regenrückhaltebecken
- Hochwasserentlastungsanlagen
- Speicherbecken
- Ummantelung von Pipelines und Dükern
- Überströmbare Damm-/ Deichabschnitte
- Wehrstrukturen
- Kanalabdichtungen und Kanalinstandsetzungen
- Abwasserkanäle
- Entwässerungsanlagen
- Staubecken und Reservoire
- Überläufe

Incomat® - Einbau



Einbau von **Incomat® Crib**

Großformatige **Incomat®** Elemente werden werkseitig vorgefertigt. Um größere Abschnitte herstellen zu können werden Einzelelemente auf der Baustelle mit speziellen Handnähmaschinen oder durch werkseitig eingenähte Industriereißverschlüsse miteinander verbunden. Anschließend werden die Panels auf der vorbereiteten, ebenen Fläche zur Installation ausgebreitet. Nach der Lage-/Sicherung der **Incomat®** Elemente mit Hilfe von Ankern oder Verankerungsgräben kann die Befüllung mit Beton beginnen. Um einen erfolgreichen Einbau zu gewährleisten, sollte der Befüllprozess sorgsam kontrolliert und überwacht werden. Die Unterwasserinstallation erfordert

immer den Einsatz von Tauchern, die die Befüllung sowie den lagegenauen Einbau kontrollieren.

Zur Vermeidung von Erosion unterhalb permeabler **Incomat®** Typen (Flex, FP, Crib) wird der Einbau eines Filtervlieses unterhalb der **Incomat®** Matte empfohlen. Diese Maßnahme verbessert effektiv die Dauerhaftigkeit und Systemstabilität. Das Filtervlies kann bereits im Werk mit der textilen Schalung verbunden bzw. angenäht werden, wodurch auf der Baustelle kein zusätzlicher Arbeitsschritt – Verlegung des Filtervlieses – notwendig wird.



Einbau von **Incomat® Flex** unter Wasser



Einbau von **Incomat® Flex**

Incomat® - Standard



Abschnittsweiser Befüllprozess von Incomat®

Die Hauptaufgaben von **Incomat® Standard** bestehen im Erosionsschutz und der Abdichtung. Diese beiden Funktionen können auch in Kombination zur Anwendung kommen.

Incomat® Standard lässt sich ebenso als Schutzmantel oder zur Auftriebssicherung von Rohrleitungen und

Dükern verwenden. **Incomat® Standard** besteht aus zwei textilen Gewebelagen, die mit hochzugfesten Abstandhaltern gleicher Länge verbunden sind. Diese Stege sind in einem quadratischen Raster angeordnet und gewährleisten dadurch einen konstanten und soliden Querschnitt nach der Befüllung.



Zur Befüllung vorbereitete Incomat® Panels

Incomat® - Standard

Durch Variation der Abstandshalterlängen können verschiedene Mattenstärken von 6 cm bis zu 60 cm hergestellt werden. Somit lassen sich qualitativ hochwertige und gleichmäßige Auskleidungen mit massivem Beton herstellen.

Incomat® Standard passt sich bei entsprechender Vorkonfektion an geometrische Formen (Ecken, Biegungen, etc.) während des Einbauprozesses an und bildet im ausgehärteten Zustand eine dauerhafte und undurchlässige Schutzschicht.

Nach dem Befüllen hat die Oberfläche eine leicht wellige Struktur. Diese ist der Grund für den relativ geringen hydraulischen Widerstand einer aus **Incomat® Standard** bestehenden Fläche.

Ein mit **Incomat® Standard** ausgekleideter Abschnitt ist nach Fertigstellung mit einem traditionellen Betondeckwerk vergleichbar (die Durchlässigkeit liegt im Bereich eines qualitativ hochwertigen Betonoberbaus). Der wesentliche Unterschied besteht im vereinfachten Einbau des **Incomat®** Systems und der damit verbundenen Kostenersparnis.

Da der gleichmäßig solide Querschnitt einer **Incomat® Standard** ein Maximum an Widerstand gegen infiltrierende Flüssigkeiten bietet, ist **Incomat® Standard** die erste Wahl für den Erosionsschutz in Kombination mit einer abdichtenden Funktion.



Befüllung von Incomat® (1)



Einbau bei geometrisch schwierigen Randbedingungen (2)



Incomat® Standard zur Ummantelung und Auftriebssicherung eines Dükers



Nach Fertigstellung (3)

Incomat® - Flex



Böschungssicherung mit Incomat® Flex

Incomat® Flex besteht aus zusammenhängenden Schwergewichtselementen, die durch sich verjüngende Stege miteinander verbunden sind und dadurch ein flächenhaft wirkendes Deckwerkelement bilden. Eingewebte Filterpunkte in den Kreuzungsbereichen der Stege ermöglichen den Abbau hydrostatischer Überdrücke unterhalb des Deckwerks und erhöhen dadurch die Systemstabilität. Sollbruchstellen bieten im Falle unerwarteter Setzungen des Untergrundes oder Unterspülungen der Matte eine gewisse zweidimensionale Flexibilität. In solchen extremen und außergewöhn-

lichen Fällen fungieren die in die Matte integrierten Abstandhalter als zusätzliche „Bewehrung“, die bei gleichzeitiger Lagesicherung der einzelnen Elemente auch eine gewisse Flexibilität gewährleisten. In diesem Zusammenhang sollte erwähnt werden, dass der Befüllvorgang durch die verjüngten Abschnitte im Bereich der Übergänge zwischen den einzelnen „Kissen“ nicht beeinträchtigt wird.



Böschungssicherung mit Incomat® Flex

Incomat® - Flex



Erosionsprobleme an einem Auslassbauwerk (1)



Vorbereitung der Böschung (Erdarbeiten) (2)

Die wesentliche Aufgabe von **Incomat® Flex** besteht darin, erhöhten hydraulischen Beanspruchungen Stand zu halten. Dies wird durch die angepassten Abmessungen und die spezielle Formgebung des **Incomat® Flex Systems** erzielt. Nach Befüllung nimmt die **Incomat® Flex Matte** eine kissenförmige Struktur annähernd quadratischer, schachbrettartig angeordneter Betonblöcke an. Durch Variation der Länge der Abstandshalter können massive und mit einem hohen Flächengewicht versehene **Incomat® Flex Deckwerke** hergestellt werden, die den destruktiven Kräften größerer hydraulischer Beanspruchungen widerstehen. Mit der Vergrößerung der Kissenabmessungen geht eine Erhöhung der hydraulischen Rauigkeit des Deckwerks einher.



Einbau (Befüllte und unbefüllte Abschnitte) (3)



Instandgesetzter Auslass nach Fertigstellung (4)

Incomat® - FP



Böschungssicherung mit **Incomat® FP**

Incomat® FP besteht aus einem zweilagigen Gewebe. Der Verbund der beiden Gewebelagen wird durch regelmäßig angeordnete eingewebte Filterpunkte erzielt, wodurch ebenfalls das **Incomat® FP** typische Erscheinungsbild geprägt wird. In der Regel wird **Incomat® FP** bei relativ geringen hydrostatischen Belastungen eingesetzt.

Die starre Betonmatte mit gleichmäßig über die Fläche verteilten Filterpunkten stellt eine effektive und effiziente Lösung im Falle eines erforderlichen permeablen Deckwerks mit geringeren hydraulischen Beanspruchungen auf tragfähigem Untergrund dar. Das kopfsteinpflasterartige Design der Matte führt zu einer Energiedissipation im Falle einer

Wellenbeanspruchung. Der durch die wellenartige Oberfläche hervorgerufene größere hydraulische Widerstand bzw. die erhöhte Rauigkeit des Deckwerks birgt Vorteile hinsichtlich der Dämpfung der auf das Deckwerk einwirkenden hydraulischen Lasten. Im Falle einer Wellenbeanspruchung kann z.B. die Wellenaufgeschwindigkeit als auch die Wellenaufhöhe im Vergleich zu einem konventionellen Betondeckwerk verringert werden. In der Regel wird **Incomat® FP** auf Grund der geringeren Kosten und der besseren Performance anstelle von Steinschüttungen, Setzsteindeckwerken oder herkömmlichen Betonplatten eingesetzt.



Incomat® FP wird für den Einbau vorbereitet



Incomat® FP nach der Befüllung mit Beton

Incomat® - FP



Einbau von **Incomat® FP** (1)



Nach der Fertigstellung (im unteren Bereich der Böschung **Incomat® FP**, im oberen Bereich der Böschung **Incomat® Crib**) (2)

Ein Deckwerk aus **Incomat® FP** weist aus folgenden Gründen eine größere Stabilität im Vergleich zu traditionellen und herkömmlichen Böschungssicherungen auf: durch die integrierten Filterpunkte können hydraulische Überdrücke unterhalb des Deckwerks abgebaut werden. Während der

Befüllung passt sich die Matte dem Untergrund an und verringert somit die Wahrscheinlichkeit potentieller Hohlräume unterhalb des Deckwerks. Die Oberflächenstruktur der **Incomat® FP** führt zu einer Energiedämpfung, d.h. zum Beispiel, dass die Wellenauflaufhöhe reduziert wird.



Mit **Incomat® FP** ausgekleideter Entwässerungskanal

Incomat® - Crib



Nahtverbindung zwischen zwei **Incomat®** Crib Bahnen (links unbefüllt – rechts befüllt)

Incomat® Crib besteht aus einer röhrenförmigen Gitterstruktur. Die Zwischenräume der Gitterstruktur werden nicht mit Beton verfüllt. Diese rechteckigen Aussparungen entstehen durch spezielle Verwebung der beiden Gewebelagen und fungieren nach Verfüllung des Gitters mit Beton als großflächige Filterpunkte. In einem weiteren Arbeitsgang können diese Bereiche nachträglich mit Kies oder Mutterboden verfüllt werden. Die Art der Verfüllung wird maßgeblich durch das gewünschte äußere Erscheinungsbild

des fertiggestellten Deckwerks bedingt. Alternativ können die einlagigen Gewebebereiche auch aufgeschnitten werden, um die Effizienz der nachträglichen Begrünung – Durchwurzelung der auch unter der Betonmatte liegenden Bereiche – zu verbessern.

Auf Grund der großflächigen permeablen Bereiche wird unterhalb der Betonmatte kein hydrostatischer Druck aufgebaut.



Speicherbecken mit **Incomat®** Crib während der Einbauphase (1)



Speicherbecken mit **Incomat®** Crib nach Verfüllung des Gitterrasters mit Boden

Incomat® - Crib



Einbauphase (1)

Grundsätzlich wird diese röhrenartig profilierte Matte als technisch ökologische Ufersicherungsmaßnahme an Seen oder Fließgewässern in der Wasserwechselzone bzw. oberhalb des permanenten Wasserspiegels eingesetzt. Darüber hinaus stellt sie einen verlässlichen und effektiven Schutz gegen regelmäßiges Hochwasser dar. Äußerst erfolgreich wurde sie ebenfalls für die Sicherung überströmbarer Dammbereiche und zur Auskleidung von



Überdeckung mit Boden (2)

Hochwasserentlastungsanlagen verwendet.

Nach der Begrünung bildet **Incomat® Crib** einen ansprechenden und ökologisch verträglichen Erosionsschutz. Die gitterförmige **Incomat® Crib** Matte ermöglicht die Schaffung rekultivierbarer Ingenieurlösungen für sicherungsbedürftige Bereiche oberhalb des Wasserspiegels bzw. stehenden Gewässern.



Begrünung nach Fertigstellung der Baumaßnahme (3)

Incomat® ist eine registrierte Marke der HUESKER Synthetic GmbH.

