



UMWELTINFRASTRUKTUR

Geokunststoff-Lösungen im Überblick





Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Projektansatz	4
Unsere Lösungen für Ihre Anforderungen im Bereich Umweltinfrastruktur	6
Anwendungen	
1. Landschaftsbau und Rückhaltebecken	8
2. Sickergruben und durchlässige Fahrbahnen	10
3. Recyclinganlagen	12
4. Schlammwässerung	14
5. Stadtentwicklung	16
6. Böschungsschutz	18
7. Lawinenschutz	20
8. Windparkbau	22
9. Uferschutz	24
Enka Solutions Produktüberblick	28
Unsere Fachgebiete	29
Enka Solutions Markenkernwerte	30

Einleitung



Der Umweltsektor verzeichnet die höchste Wachstumsrate aller Infrastruktur-Sektoren. Es müssen beispielsweise auch Lösungen für in der Vergangenheit verursachte Umweltverschmutzung gefunden werden. Die Auswirkungen sind abzumildern und ein sparsamer Umgang mit Rohstoffreserven sicherzustellen. Hierzu dienen v.a. nachhaltige Bauweisen.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat sich die Weltbevölkerung von 3 Milliarden auf 6 Milliarden Menschen verdoppelt. Bis zum Jahr 2050 wird mit 9 Milliarden Menschen gerechnet. Die Zunahme der globalen Industrialisierung und der Druck, ausreichend Nahrungsmittel, sauberes Wasser und Energie bei gleichzeitiger Bewahrung unserer natürlichen Ressourcen zu produzieren, stellen uns vor neue Herausforderungen.

So kommen z.B. verschiedene Methoden der nachhaltigen Energiegewinnung zum Einsatz, um die Abhängigkeit von den begrenzten fossilen Ressourcen zu reduzieren.

Die Abfallentsorgung auf Deponien wird immer mehr vom Recycling, der Kompostierung oder beispielsweise einer Verwertung zur Stromerzeugung abgelöst. Gleichzeitig müssen bestehende und neue Deponien so gebaut werden, dass negative Auswirkungen auf die Umwelt vermieden werden.

Die Industrialisierung und unsere Nutzung fossiler Brennstoffe haben zu Treibhausgasemissionen geführt, die den Klimawandel wesentlich beschleunigt haben. Veränderungen des Weltklimas führen vermehrt zu extremen Wetterereignissen. Diese stellen die bestehende Infrastruktur auf die Probe.

Der Anstieg des Meeresspiegels beeinträchtigt schon heute tiefergelegene Landstriche und Küstengebiete. Im Binnenland hat sich die immer intensivere Landwirtschaft auf Kosten von Gehölzflächen oder Hecken negativ auf den Wasserabfluss ausgewirkt. Gleiches gilt für die zunehmende Verstädterung ehemals ländlicher Gebiete. Auch sie verursacht eine örtliche Konzentration von Wassermengen bei Starkregenereignissen und begünstigt Überschwemmungen. Hier sind ganzheitliche Lösungen für die Zukunft gefragt.

Neue Projekte werden zunehmend auf Brachflächen realisiert. Wird eine Kontamination des Untergrunds festgestellt, sind Geokunststoffe die richtige Wahl, um diese sicher abzukapseln. Für alle Bauvorhaben gilt, dass künftige Infrastrukturanforderungen nicht nur Kosten- und Zeitersparnisse zentral stellen. Auch eine Verbesserung der CO₂-Bilanz wird angestrebt. In vielen Ländern ist diese Vorgabe bereits ein fester Bestandteil von Ausschreibungsunterlagen.

Wir von Low & Bonar sind stolz auf unsere langjährige Erfahrung mit Geokunststoffen im gesamten Umweltsektor. Durch den Einsatz unserer Produkte wurden die notwendigen Kosten-, Zeit- und CO₂-Einsparungen realisiert, die für die Sicherung der Nachhaltigkeit der Infrastruktur erforderlich sind.

In dieser Broschüre werden die gängigsten Anwendungsgebiete von Enka Solutions Produkten im Bereich Umweltinfrastruktur thematisiert. Für den Deponiebau ist eine separate Broschüre verfügbar.

ENKA SOLUTIONS PROJEKTANSATZ

Wir betreuen Ihr Projekt von der Erarbeitung des Anforderungskatalogs bis hin zur Beratung nach dem Verkauf. Dabei unterstützen unsere Fachingenieure Sie so, wie es in jeder individuellen Projektphase optimal ist.



Basierend auf **jahrzehntelanger internationaler Erfahrung** können unsere Ingenieure Ihnen all die Unterstützung bieten, die Sie zur Definition der spezifischen Anforderungen ihres Projektes und zur Entwicklung passender Lösungsansätze benötigen.

Wir liefern **maßgeschneiderte Lösungsvorschläge** für spezifische Bauvorhaben und Anwendungsgebiete. Falls gewünscht, ist auch die Durchführung von Schulungsmaßnahmen bzgl. des Einsatzes von Geokunststoffen im Hoch- und Tiefbau möglich.

In enger Abstimmung mit Ihnen erarbeiten wir die optimale Antwort auf die Anforderungen Ihres Projektes. Zu unserem **Rundum-Service** gehören Berechnungen, technische Zeichnungen und Modelle. Für jedes Bauvorhaben wird die wirtschaftlichste Lösung basierend auf dem Einsatz leistungsstarker Geokunststoffe erarbeitet.

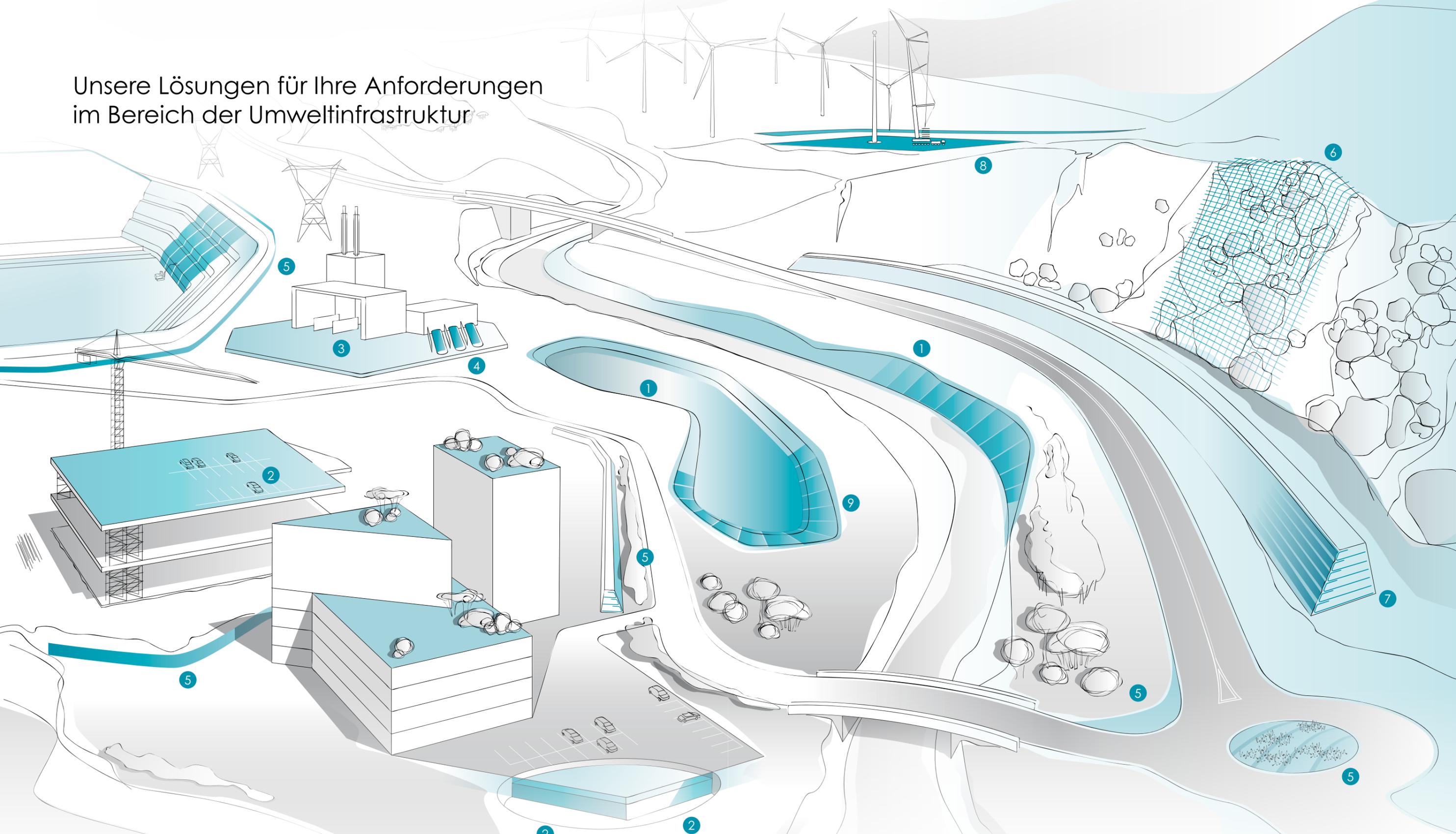
Zu Enka Solutions Produkten sind standardisierte **Ausschreibungstexte und Zeichnungen** erhältlich. Selbstverständlich fertigt unser Ingenieurteam auch **projektspezifische Unterlagen** an.

Zu einer reibungslosen Projektdurchführung tragen u.a. leicht verständliche **Einbauanleitungen** bei. Auf Wunsch bieten wir individuelle **Schulungen** an. Bei Bedarf können unsere Kunden eine **persönliche Beratung auf der Baustelle** anfordern.

Nach jedem erfolgreichen Projektabschluss steht schon bald das nächste Bauvorhaben an. Dabei nutzen wir gesammelte Erfahrungen, um unser **Angebot kontinuierlich für die Zukunft weiterzuentwickeln**. Neben den Produkten zählt dazu auch der Kundenservice.



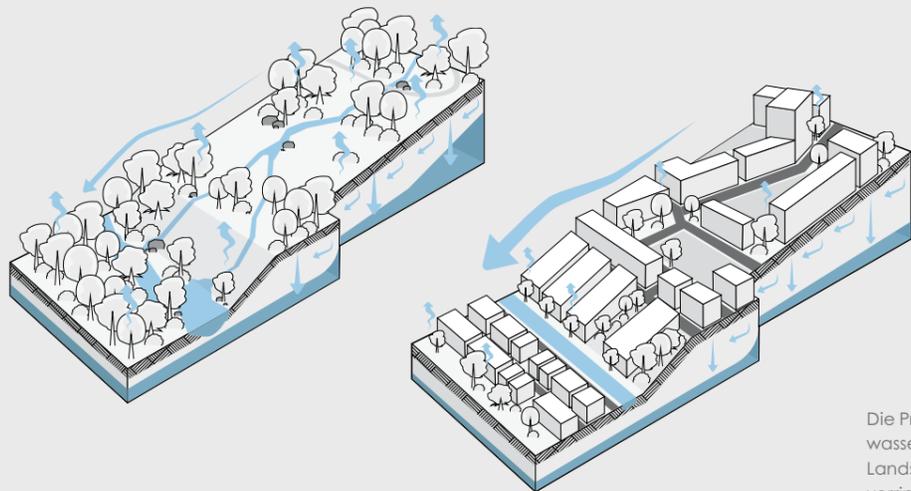
Unsere Lösungen für Ihre Anforderungen im Bereich der Umweltinfrastruktur



- | | |
|--|--------------------|
| 1 Landschaftsbau und Rückhaltebecken | 5 Stadtentwicklung |
| 2 Sickergruben und durchlässige Fahrbahndecken | 6 Böschungsschutz |
| 3 Recyclinganlagen | 7 Lawinenschutz |
| 4 Schlammentwässerung | 8 Windparkbau |
| | 9 Uferschutz |

1. Landschaftsbau und Rückhaltebecken

Starkregenereignisse können zu Überschwemmungen führen. Das gilt vor allem für den innerstädtischen Bereich. So kann es auch zur Überlastung von Kläranlagen kommen. Die Risiken, die sich hieraus ergeben, lassen sich durch nachhaltige städtische Entwässerungssysteme minimieren. Durch einen ganzheitlichen Ansatz zur Bewirtschaftung von Wasserressourcen wird eine natürliche Entwässerung unterstützt.



Die Problematik wachsender Oberflächenwassermengen lässt sich durch Techniken des Landschaftsbaus und Regerückhaltecken verringern.

Der Ansatz beinhaltet den Einbau von Systemen, die den Niederschlagsabfluss verzögern oder Wasser sammeln, um es kontrolliert in Kanalisationssysteme abzuführen bzw. zur Versickerung in den anstehenden Untergrund zu bringen.

Grüne Landschaftsgestaltung spielt dabei eine zentrale Rolle. Landschaften können umgestaltet oder geschützt werden, um Gewässer im oder unweit des Gebietes zu entlasten. **Der Einbau von Enkamat und Enka-Tex an den Ufern von Flüssen und Bächen reduziert Bodenerosion.** So können sie den Abfluss auch großer Niederschlagswassermengen dauerhaft bewältigen.

Enka-Tex wird auch als Filter gegenüber Wasser eingesetzt, das durch die Uferböschung einsickert.

Rückhaltebecken werden gebaut, um Wasser zurückzuhalten, bis ein Versickern in den anstehenden Untergrund möglich ist. Die Funktionsweise von Enkamat und Enka-Tex in Rückhaltebecken ist die gleiche wie in einem natürlichen Gewässer.

FUNKTIONEN:

- Trennen
- Filtern
- Erosionsschutz



Enkamat®



Enka@-Tex Vliesstoff

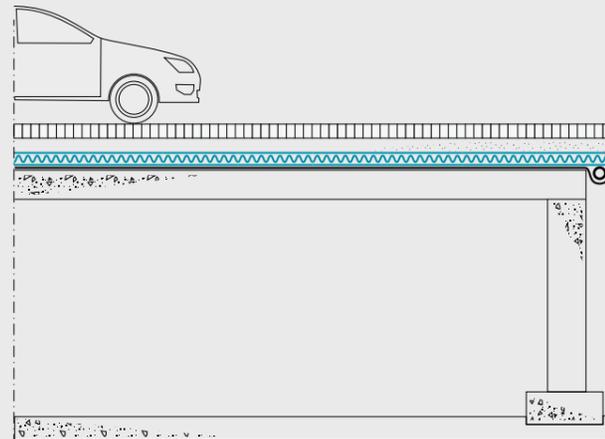
Relevante Produkte:

- Enkamat®
- Enka@-Tex Vliesstoff



2. Sickergruben und durchlässige Fahrbahndecken

Infolge des Klimawandels nimmt die Zahl von Überschwemmungen durch Starkregenereignisse zu. Dabei stellt auch die Überlastung von Kläranlagen eine Gefahr für die Umwelt dar. Versickerungsanlagen und durchlässige Fahrbahndecken sind Beispiele nachhaltiger städtischer Systeme zum Regenwassermanagement.



Unter unversiegelten Fahrbahndecken gewährleistet Enkadrain einen gleichbleibenden Wasserabfluss in das Dränagesystem.

Auch hier steht das Verzögern des Niederschlag-Abflusses bzw. das Sammeln von Wasser zum kontrollierten Abführen oder Versickern in den anstehenden Untergrund zentral.

Eine Versickerungsanlage bzw. -schicht hält Wasser bis zu dessen Versickern in den anstehenden Untergrund zurück. Oder aber sie ermöglicht das Abfließen hin zu Böden mit einer höheren Wasserdurchlässigkeit. Ihr Einbau kann sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen. Bei der **Rigolenentwässerung** mittels Versickerungsmodulen unter der Fahrbahndecke werden die **Module mit Enka-Tex Vliesstoff ummantelt**.

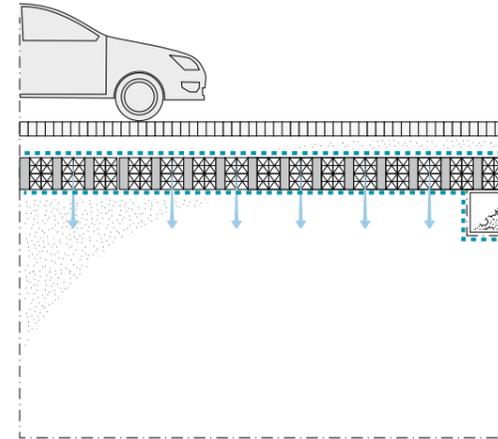
Dies **verhindert das Eindringen von Bodenpartikeln und erhält die Leistungsfähigkeit des dezentralen Versickerungssystems aufrecht**.

Durchlässige Fahrbahndecken dienen der kontrollierten Ableitung von Wasser von großen Oberflächen wie z.B. Parkplätzen in Kanalisierungssysteme. Dies erfordert den Einbau eines Produktes, das den freien **Wasserabfluss unter der Oberfläche** ermöglicht, sodass ein Versickern in den Untergrund oder die Sickerschicht stattfinden kann. **Enkadrain verfügt über ein gleichbleibend hohes Ableitvermögen auch bei hohen Auflasten und kann hier vorteilhaft eingesetzt werden.**

Der Filtervliesstoff des Geoverbundstoffs Enkadrain verhindert, dass Bodenpartikel in den Sickerkörper der Dränmatte eindringen. Dies gewährleistet ein langfristig hohes Wasserleitvermögen.

FUNKTIONEN:

- Entwässern
- Trennen
- Filtern



Bei geringer Bodendurchlässigkeit können Versickerungsmodule zur Wasserspeicherung verwendet werden. Dies reduziert das Risiko von Überschwemmungen an der Geländeoberfläche. Enka-Tex dient hier als Trenn- und Filterschicht. Der Vliesstoff verhindert das Eindringen von Bodenpartikeln, die sonst die Leistungsfähigkeit der Module einschränken würden.



Enkadrain® Wide



Enka®-Tex Vliesstoff

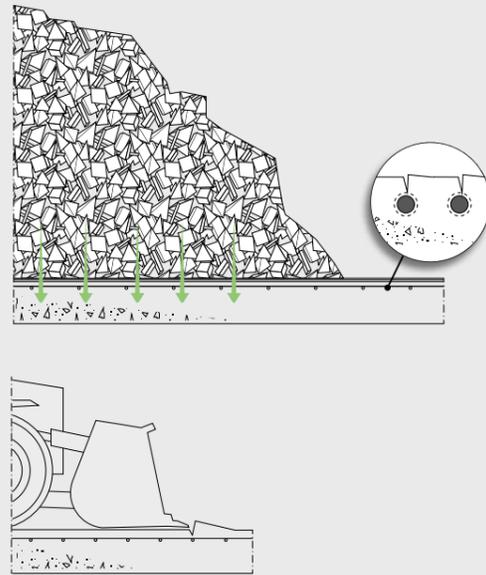
Relevante Produkte:

- Enkadrain®
- Enka®-Tex Vliesstoff



3. Recyclinganlagen

Die Reduzierung von Abfällen und das Recycling sind wichtige gesellschaftliche Themen. Der Bau von Recyclinganlagen bzw. von Anlagen zur Energieerzeugung hat sich zu einer Wachstumsbranche entwickelt. Häufig kommt Beton als Baustoff zum Einsatz. Er ist in dieser Anwendung jedoch einem aggressiven Milieu ausgesetzt, das sich negativ auf seine Beständigkeit auswirken kann.



Säuren aus dem Hausmüll können in den Beton eindringen und eine beschleunigte Korrosion von Stahl-Bewehrungsmatten herbeiführen. Der Korrosionsprozess führt zu Rissen und Abplatzungen an der Betonoberfläche. Durch den Einsatz von Durus Kunststoff-Fasern zur Betonbewehrung lässt sich dieses Risiko ausschließen.

Beton ist ein hochdruckfester Werkstoff, der jedoch eine geringe Zugfestigkeit aufweist. Um sie zu erhöhen und ein Versagen des Betons zu verhindern, werden oftmals Bewehrungsmatten aus Stahl eingesetzt.

Säurehaltige Flüssigkeiten in Abfallbehandlungsanlagen können jedoch die Alkalinität herabsetzen und zur Korrosion des Stahls gefolgt von Betonabplatzungen führen. Ganz anders beim Einsatz von

Durus Makrofasern aus dem Adfil Produktprogramm. Sie sind die ideale **Bewehrungslösung für den Einsatz in Anlagen für die Abfallverwertung und können Bewehrungsmatten überflüssig machen.**

Crackstop Mikrofasern wirken dem **Schwinden von Beton und Rissbildung** entgegen.

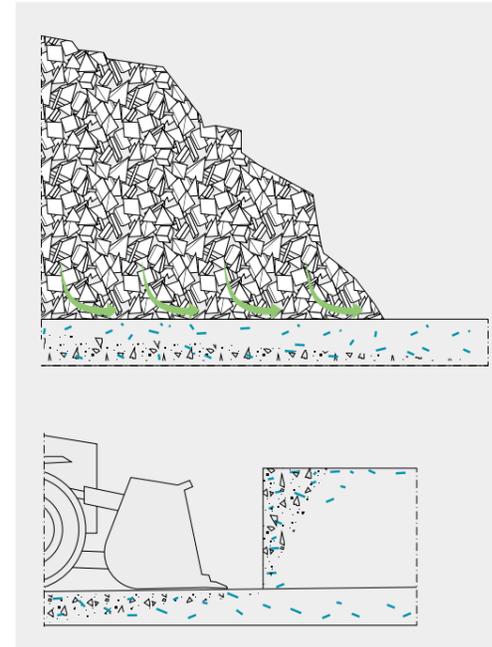
Durus und Crackstop bewehrungsfasern werden aus Polypropylen gefertigt. Sie weisen eine hohe Beständigkeit gegenüber Säuren, Flüssigkeiten und Chemikalien auf.

Die Fasern verbessern die Eigenschaften des Betons sowohl in der plastischen Masse als auch im ausgehärteten Zustand. Hierzu zählen die Verbesserung der Stoß- und Abriebfestigkeit sowie Frost-Tau-Wechselbeständigkeit des fertigen Betons.

Durus und Crackstop Fasern sind besonders einfach in der Handhabung. Im Vergleich zu Bewehrungsstahl sparen sie auf der Baustelle nicht nur Zeit und Platz. Sie verbessern auch die Arbeitssicherheit.

FUNKTIONEN:

- **Vermindern der Rissbildung durch Schwinden**
- **Erhöhen der Biegefestigkeit**
- **Steigern der Stoß- und Abriebfestigkeit**
- **Verbessern der Frost-Tau-Wechselbeständigkeit**



Mikrofasern verbessern die Oberflächeneigenschaften des ausgehärteten Betons und machen ihn besonders langlebig. Makrofasern stellen eine Alternative zu Bewehrungsmatten aus Stahl dar.



Durus® Makrofasern (Adfil Produktprogramm)



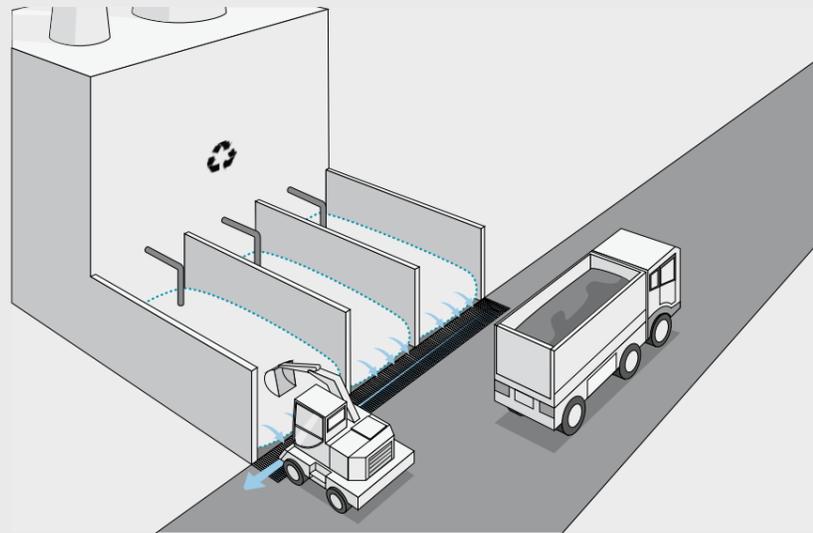
Crackstop® Mikrofasern (Adfil Produktprogramm)

Relevante Produkte:
Durus® Makrofasern
Crackstop® Mikrofasern



4. Schlammmentwässerung

Flugasche aus dem Verbrennungsprozess in Kraftwerken muss vor Ort aufgefangen und behandelt werden, um eine Luftverschmutzung bzw. Umweltbelastung zu vermeiden. Mit der richtigen Behandlung kann Flugasche als Leichtbaustoff oder Teilersatz für Zuschlagstoffe in Beton wiederverwendet werden.



Der entwässerte Schlamm wird aus Enka-D-Tube herausgebaggert. Zur Arbeitserleichterung können die Schläuche in Buchten ausgelegt werden. Typischerweise wird ein Schlauch befüllt, während ein anderer entwässert bzw. bereits entwässerte Schläuche ausgebaggert und entfernt werden.

Beim herkömmlichen Verfahren wird der Rauch u.a. mit Wasser gefiltert. Das so entstehende Flugasche-Wasser-Gemisch wird in Becken gespült, wo sich die Asche auf dem Boden absetzt. Von dort kann sie zur weiteren Verarbeitung oder Entsorgung entfernt werden. Der Platzbedarf für dieses Verfahren und das von ihm ausgehende Kontaminationsrisiko machen es jedoch zu einer wenig wirtschaftlichen Lösung.

Die Verwendung geotextiler Enka-D-Tube Schläuche stellt eine wirtschaftliche Lösung für die Entwässerung des Asche-Wasser-Gemisches dar. Die Asche, die nach der Behandlung übrig bleibt, kann als trockener Baustoff verwertet werden. Die Schläuche eignen sich für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete.

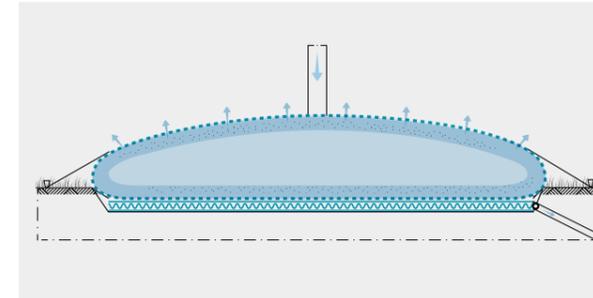
Das Spektrum reicht von der Entfernung von Ablagerungen in Teichen oder Flüssen bis hin zur Behandlung von Rückständen aus Abraumhalden sowie Kohle- oder Biokraftwerken.

Vom gepumpten zum entwässerten Schlamm lassen sich erhebliche Volumenreduktionen erzielen. Dem Schlamm werden Flockungsmittel wie Bentonit oder Polymere hinzugegeben. Während der Entwässerung bildet sich an der Schlauchwand ein natürlicher Filter. In Kombination mit dem Gewebe hält dieser Partikel zurück, sodass der Prozess ungestört verlaufen kann.

Das aus dem Schlauch austretende gefilterte Wasser wird gesammelt und abgeführt. Es kann zur Wiederverwendung in die Anlage oder beispielsweise in Abbauflächen zurückgeleitet werden. Damit der Schlauch sein maximales Leistungsvermögen erbringen kann, bietet sich der Einbau von **Enkadrain als Sickerschicht unter dem Schlauch** an.

FUNKTIONEN:

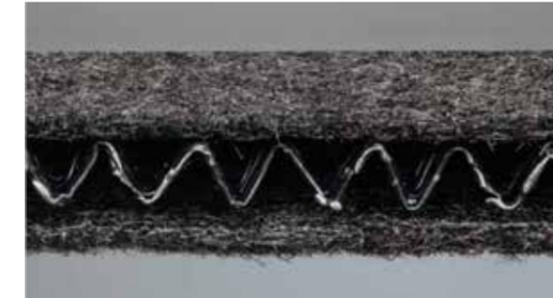
- Filtern
- Einkapseln
- Entwässern



Enka-D-Tubes werden durch Pumpen auf 70-80% ihrer Kapazität gefüllt. Dies ermöglicht die schnelle Entwässerung des Gemisches. Eine Lage Enkadrain unter dem Schlauch sorgt dafür, dass das Wasser vollständig austreten kann.



Enka®-Tex Gewebe für Enka®-D-Tube



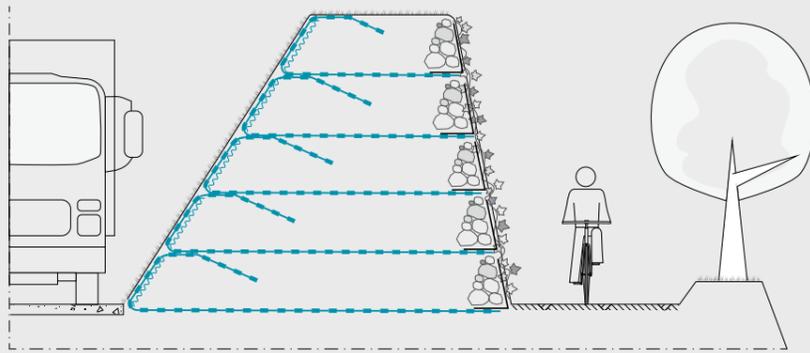
Enkadrain® Wide

Relevante Produkte:
Enka®-D-Tube
Enkadrain®



5. Stadtentwicklung

Die städtebauliche Entwicklung musste sich infolge des zunehmenden Platzmangels verändern. So werden heute Industriebrachflächen neu erschlossen, die früher ungenutzt geblieben wären. Dies erfordert eine sorgfältige Standorterkundung zur Identifikation potentieller Gefahren. Auf sie erfolgt eine projektspezifische Planung, um Standorte vor Baubeginn zu sanieren. Erst danach kann die Baustelle eingerichtet werden.



Lärmimmissionen durch hohes Verkehrsaufkommen sind zu einer erheblichen Belastung für dicht besiedelte Gebiete geworden. Bewehrte Lärmschutzdämme stellen eine ästhetische Lösung bei effizienter Nutzung der verfügbaren Fläche dar.

Enka-Tex Gewebe werden als Staub- und Schutzschirm entlang von Baustellen eingesetzt. Vor allem dort, wo alte Bauwerke abgerissen werden.

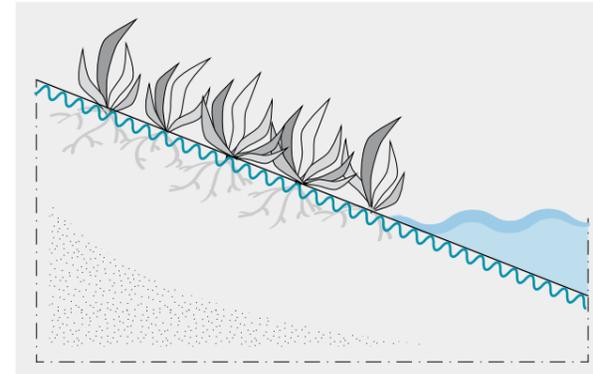
Lärm- oder Sichtbelästigungen durch neue Baumaßnahmen wirken sich negativ auf angrenzende Flächen aus. Die Beeinträchtigung kann durch den wirksamen Einsatz von Geokunststoffen minimiert werden.

Enkagrid kommt zum Einsatz, um **Dämme mit steiler oder sogar senkrechter Böschung herzustellen.**

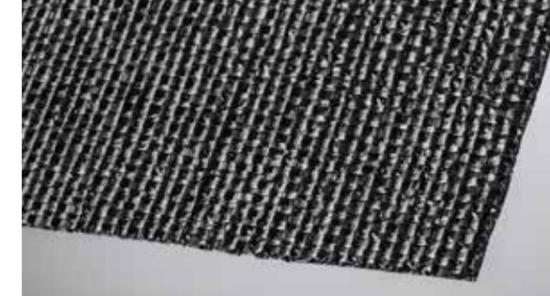
Durch ein Begrünen der Fronten lässt sich das Steilwandsystem optimal an die natürliche Umgebung anpassen. Um in der Anfangsphase eine **optimale Entwicklung der Vegetation** zu ermöglichen, wird **Enkamatt** eingebaut.

FUNKTIONEN:

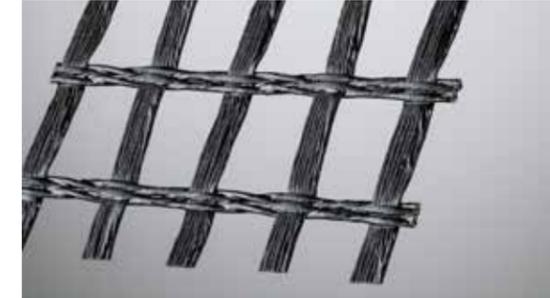
- **Filtern**
- **Trennen**
- **Bewehren**
- **Erosionsschutz**



Die dreidimensionale Enkamatt gibt dem Wurzelsystem dauerhaften Halt.



Enka®-Tex Gewebe



Enkagrid® G

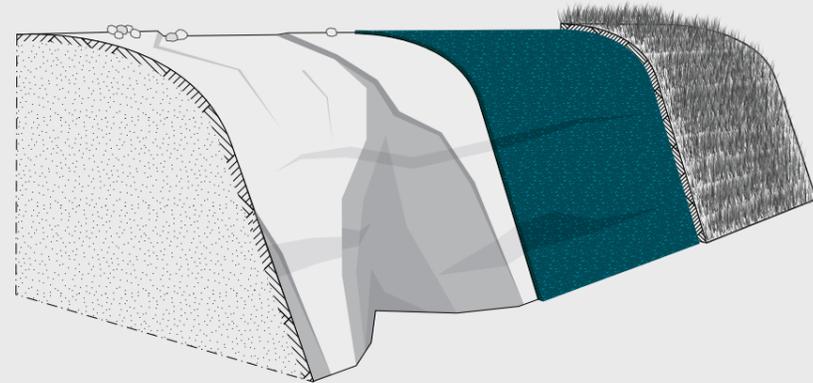
Relevante Produkte:

- Enka®-Tex Gewebe
- Enkagrid®
- Enkamatt®



6. Böschungsschutz

Die Geometrie und Oberfläche einer Böschung sind von Einfluss auf ihre Langzeitbeständigkeit. Fortschreitende Oberflächenerosion birgt Risiken für die Standsicherheit von Böschungen. Geokunststoffe bieten wirksamen Schutz.



An verwitterten Gesteinsoberflächen werden feinkörnige Böden und kleinere Steine durch Wind und Regen abgetragen. Das verhindert ein Begrünen. Der Einbau von Enkamat oder mit Boden verfüllten Armaters kann für die notwendige Stabilität zur Herstellung einer dauerhaften Begrünung sorgen. Der Boden hat Halt, und Saatgut kann leicht keimen.

Oberflächenerosion ist ein häufiges Problem an nicht begrüntem Böschungen. Allzu stark fortschreitende Erosion kann sogar zum vollständigen Verlust der Standsicherheit führen. Im Extremfall kommt es gar zum Versagen von Bauwerken an der Böschungsoberkante.

Vegetation kann Erosion wirkungsvoll entgegenwirken. Bis zu ihrer vollständigen Entwicklung bleibt die Böschungsoberfläche nach Bauarbeiten jedoch ungeschützt. Erst nach einigen Wachstumsperioden hält das Wurzelgeflecht von Vegetation den Oberboden zusammen und bietet einen natürlichen Schutz vor Erosion durch Wind und Wasser. Bis es soweit ist, **gewährt der Einbau von Enkamat zuverlässigen Erosionsschutz und erspart die kosten- und zeitintensive Sanierung.**

Der Geokunststoff schützt die Oberfläche gleich nach der Verlegung, indem er ein **künstliches Wurzelgeflecht formt**. Seine Struktur mit einer hohen Filamentdichte bei einem Hohlraumvolumen von mehr als 90% sorgt für eine optimale Einbettung des Oberbodens. Die Vegetation kann konventionell eingesät oder angespritzt werden. Alternativ können Setzlinge einfach durch die Struktur in den Untergrund eingepflanzt werden.

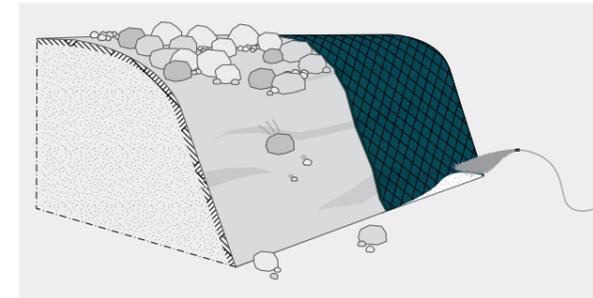
Mittels der bewehrten Erosionsschutzmatten Enkamat W können glatte Oberflächen wie zum Beispiel Kunststoffdichtungsbahnen sicher mit Boden belegt werden. Auch auf verwitterten felsigen Hängen kommen die hochzugfesten Matten zum Einsatz.

Sie fungieren als **flexible Verwurzelungssunterlage**. Für eine optimale Fixierung wird die Erosionsschutzmatte am oberen Rand des Hanges in einem Graben verankert.

Bei extrem steiler Hanglage erfolgen das Verfüllen und die Bepflanzung mit Hilfe des Anspritzverfahrens.

Auch Enka-Net Gewebe verhindert, dass Regen Bodenpartikel aus der Böschungsoberfläche ausspült, noch bevor sich Vegetation entwickeln kann.

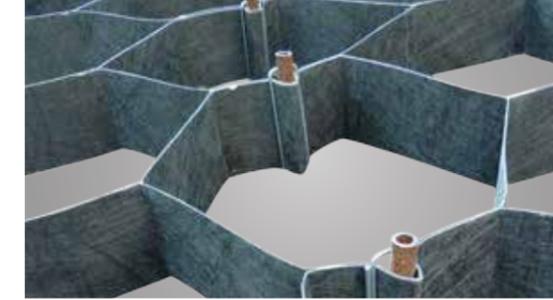
Das aus Vliesstreifen gefertigte **Armater** weist eine Wabenstruktur auf. Die einzelnen Geozellen halten **Rekultivierungsboden oder auch gebrochenes Material an der Oberfläche fest**. Eine Schichtdicke von 10 cm gewährleistet zuverlässigen Erosionsschutz.



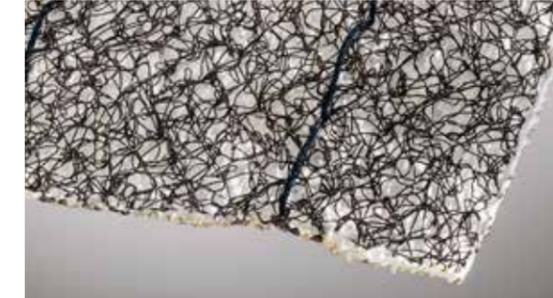
Auf steinigem Untergrund können Verankerungen und Drahtgeflecht zur Sicherung erforderlich sein. Hinter dem Drahtgeflecht wird Enkamat zur Sicherung des rekultivierungsfähigen Bodens befestigt. Die Matte wirkt als künstliche Wurzelstruktur, auf der sich Vegetation nach konventionellem Einsäen oder Anspritzen entwickeln kann.

FUNKTIONEN:

- Stabilisieren von Oberflächen
- Fördern des Pflanzenwachstums
- Erosionsschutz



Armater



Enkamat® W

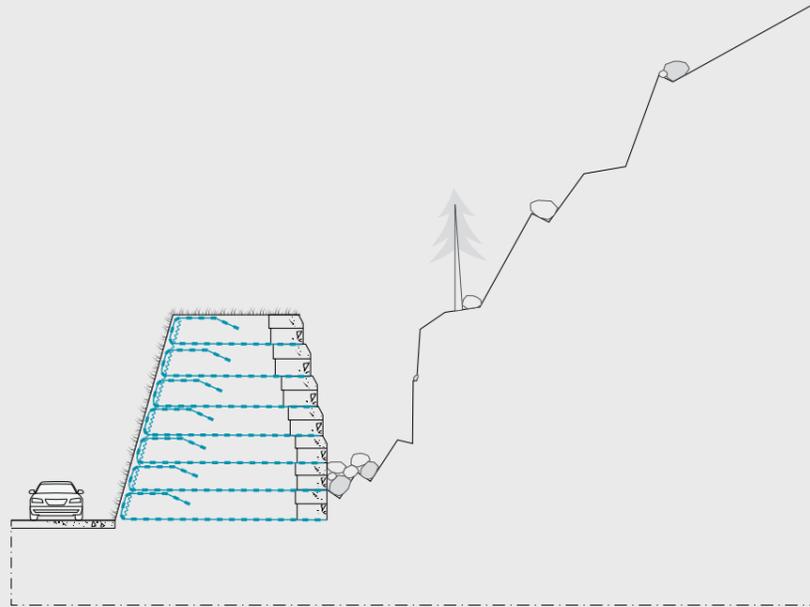
Relevante Produkte:

Enkamat®
Armater®
Enka®-Net



7. Lawinenschutz

Mit der Zunahme des Städtebaus und von Freizeitaktivitäten in Gebirgsregionen erhöht sich das Erfordernis, die von Steinschlag und Lawinen auf die Verkehrsinfrastruktur ausgehenden Risiken zu minimieren. Eine bewährte Maßnahme zum Abfangen von Schnee, Geröll oder gar Felsbrocken: Der Bau von Erddämmen.



Das Eigengewicht eines bewehrten Erddammes vermag es, den Aufprall größerer Felsbrocken bei Steinschlag zu absorbieren. Die Geometrie des Damms kann so geschaffen werden, dass er auch Schuttmengen oder Schneelawinen wirksam zurückhält und der Zugang zur Straße aufrechterhalten bleibt.

Einzelne hervorstehende Felsbrocken können entfernt oder in der Böschung verankert werden. Geröll lässt sich durch den Einbau von Steinschlag-schutznetzen abfangen. Sie erfordern jedoch regelmäßige Wartungsmaßnahmen und die Räumung von Schutt. Außerdem müssen die Netze nach einem Steinschlag neu gestellt werden. Für das Wartungsteam eine gefährliche Arbeit.

Das Erdbauwerk leitet die Einschlagsenergie ab bzw. nimmt sie auf. In Ländern wie Frankreich wird die Rückseite der Dämme häufig mit einer Verkleidung aus Altreifen ausgeführt. Dies schützt sie vor einer Beschädigung durch Felsbrocken. **Bei der Errichtung der Erdbauwerke gehört der Einsatz von Enkagrid zum gängigen ingenieurtechnischen Verfahren.**

Eine Oberflächenstabilisierung ist auf den weiten Flächen i.d.R. keine ausführbare Option. Der Untergrund ist so erosionsgefährdet, dass eine Sicherungsmaßnahme am Böschungsfuß vorgesehen werden muss. Eine bewährte Lösung stellt der Bau von steilgeböschten Steinschlagschutzdämmen dar. Neben Steinschlag fangen solche Dämme beispielsweise auch Murren ab.

Selbstverständlich können solche geokunststoffbewehrte Schutzdämme optimal der Natur angepasst werden. Hierzu eignet sich beispielsweise eine Ausführung mit Betonverkleidung oder Naturstein.

Auch unterschiedliche Begrünungsarten mittels Ansaat oder Bepflanzung kommen in Frage. **Um optimale Bedingungen für das Pflanzenwachstum zu schaffen, kommt das künstliche Wurzelgeflecht Enkamatzum Einsatz.** So fügen sich die Dämme gut in das Landschaftsbild ein und wird ein naturnaher Ausbau ermöglicht.

FUNKTIONEN:

- Schützen
- Bewehren
- Ableiten von Murren und Lawinen
- Fördern des Pflanzenwachstums



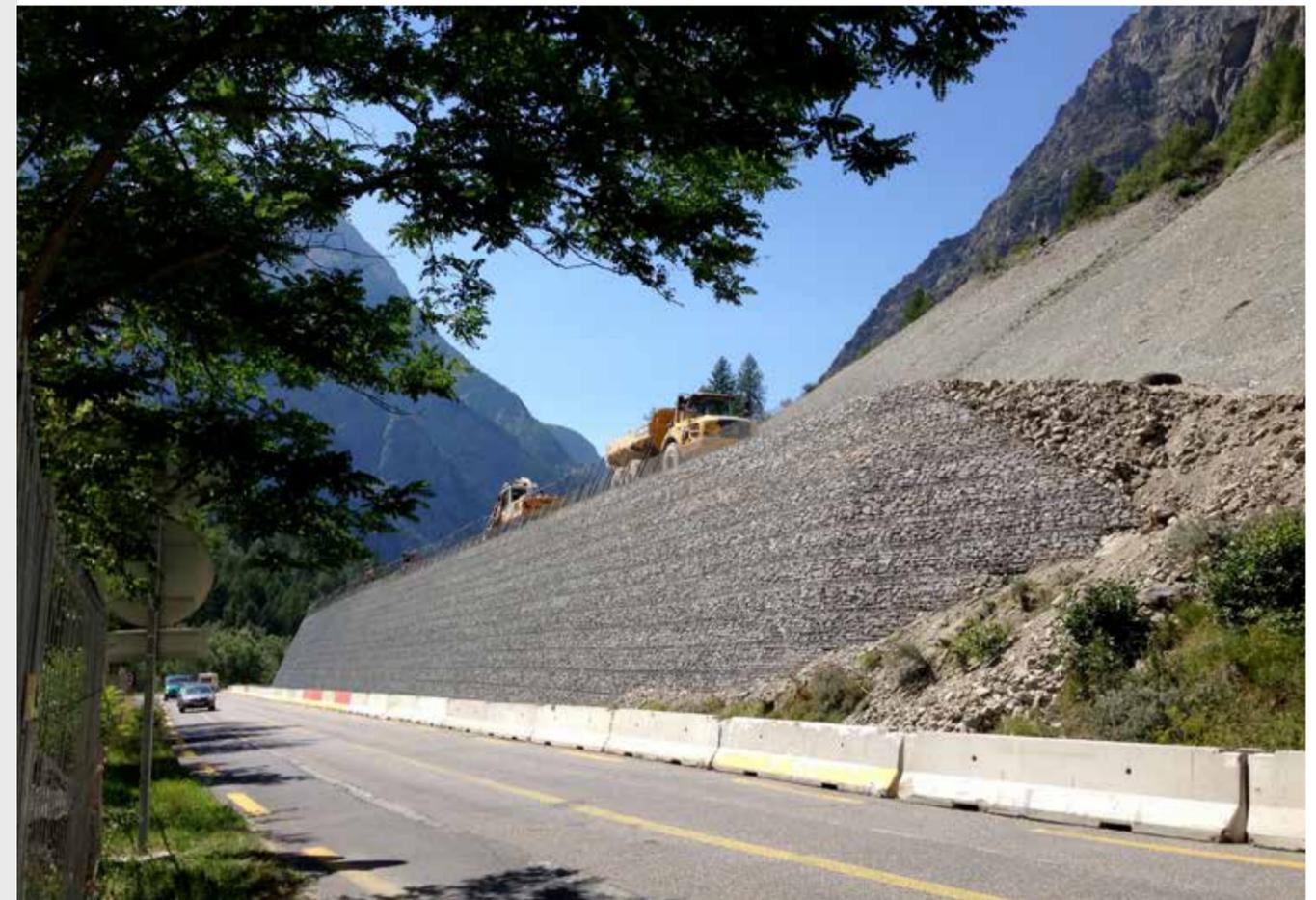
Enkagrid® PRO



Enkamatz®

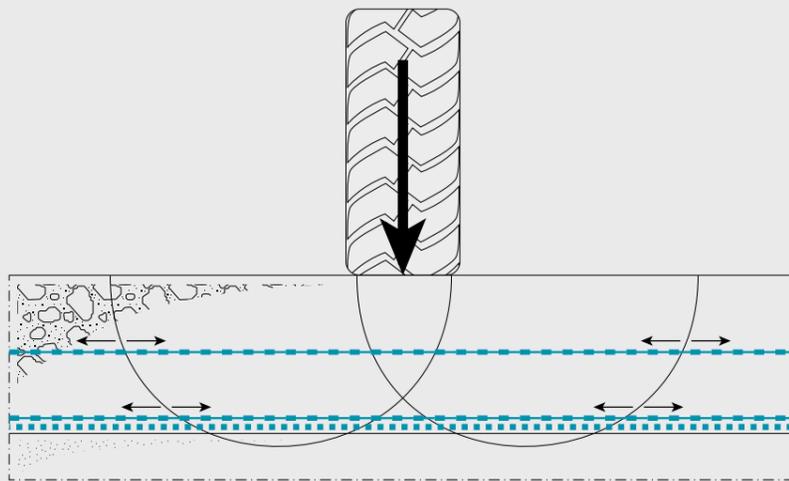
Relevante Produkte:

- Enkagrid®
- Enkamatz®



8. Windparkbau

Windkraft ist ein wichtiger Baustein der Energiewende. Oft ist die Tragfähigkeit des anstehenden Untergrunds unzureichend für den Einsatz der schweren Geräte, die bei der Errichtung und der Wartung von Windkraftanlagen zum Einsatz kommen. Dann sind Maßnahmen zu treffen, um die notwendige Standsicherheit zu gewährleisten.



Sowohl für die Errichtung als auch für die Wartung von Windkraftanlagen während ihrer Laufzeit werden tragfähige Stellflächen benötigt. Enkagrid bewehrt die Fläche und wirkt ungleichmäßigen Setzungen entgegen.

Der Bau von Windkraftanlagen erfordert den Einsatz von schwerem Gerät. Enka Solutions Bewehrungsprodukte bieten wirtschaftliche Lösungen für die Herstellung der nötigen Tragfähigkeit von Kranstellflächen, Flächen zur Auslegermontage und Zuwegungen.

Herkömmliche Methoden zur Verbesserung der Tragfähigkeit anstehenden Untergrunds erfordern oftmals den Austausch des Bodenmaterials. Eine weitere Methode besteht im Einbringen starrer Elemente wie von Stahl- oder Betonpfählen. Sie leiten hohe Flächenlasten in tiefere Bodenschichten weiter. Beide Verfahren bedeuten einen hohen Materialaufwand, lange Vorlaufzeiten und eine ungünstige CO₂-Bilanz. Die Verwendung von Enkagrid, Enka-Tex und Enka-Force stellt eine effiziente und nachhaltige Alternative dar.

Enkagrid Geogitter bzw. Enka-Tex Geotextilien verbessern die Tragfähigkeit und leisten ihren Beitrag zur Einrichtung einer sicheren Baustelle auch auf weichem Untergrund. So wird ebenfalls das Risiko eines Stabilitätsverlustes in den Randbereichen der Stellflächen und Zuwegungen reduziert.

Manchmal reicht der Einbau einer Geokunststofflage. Oft sind jedoch mehrere Lagen erforderlich. **Durch den Einsatz hochfester Enka-Force Geotextilien können diese Lagen auch als lastübertragende Matratze zur Überbrückung eines Rasters aus Betonpfählen wirken.**

Der Einbau der Produkte resultiert in einer sofortigen Steigerung der Tragfähigkeit bei gleichzeitig verminderter Dicke der Tragschicht.

Darüber hinaus werden **Setzungsdifferenzen verringert und die Befahr- bzw. Belastbarkeit von Zuwegungen durch eine Reduktion von Ermüdungserscheinungen wie Spurrillen gesteigert.**

FUNKTION:

- Bewehren
- Trennen



Enkagrid® MAX



Enka@-Tex Vliesstoff

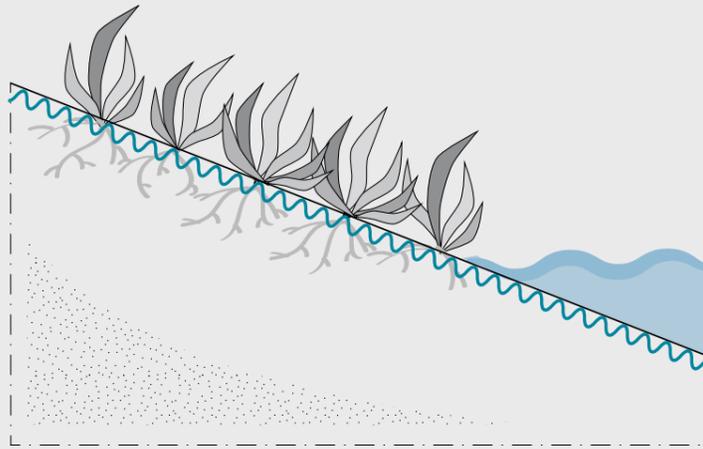
Relevante Produkte:

- Enkagrid®
- Enka®-Force
- Enka@-Tex Vliesstoff
- Enka@-Tex Gewebe



9. Uferschutz

Werden Dichtungsbahnen zum Bau von Regenrückhaltebecken oder zur **Abdichtung** künstlicher Stauseen eingesetzt, sind sie **vor UV-Strahlung und mechanischer Beschädigung zu schützen**. In der Regel geschieht dies durch das Aufbringen einer Mineralschicht. Im Zeitverlauf kann es jedoch zu ihrem Abrutschen bzw. zu Erosion kommen.



Eine gute Durchwurzelung der Deckschicht verhindert ein Abrutschen von der Dichtungsbahn. Enkamat hilft bei der Schaffung der hierfür notwendigen Bedingungen.

Das Abdecken von Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) mit einer Rekultivierungsschicht hat neben dem Schutz vor UV-Strahlung oder mechanischer Beschädigung eine weitere wichtige Funktion: Sie ermöglicht eine Anpassung der Böschung an die Natur und reduziert das Risiko eines Verunglückens von Mensch und Tier. Allerdings ist die Reibung zwischen der glatten KDB und dem Boden oft zu gering, so dass der Boden leicht zum Abrutschen neigt. Hier bietet Enkamat die notwendige Stabilität und fördert das Pflanzenwachstum.

Der Einbau von Enkamat W bzw. Enkamat R erlaubt eine sichere Rekultivierung auf der KDB.

Die dreidimensionale Struktur bietet die erforderliche Reibung, sodass Enkamat als **Krallschicht** wirken kann.

Zudem **verhindern** die Matten den **Eintrag von Spannungen in die KDB**. Konstruktiv wird der Geokunststoff am Böschungsrand in einem Graben verankert.

Unter der Dichtungsbahn verlegt schützt Enka-Tex vor mechanischer Beschädigung.

In der Regel ist eine dichte Durchwurzelung des Oberbodens der beste Schutz gegen Erosion an Böschungen. **Enkamat und die vorverfüllte Enkamat A20 schaffen eine Umgebung, die für das Keimen von Saatgut und Pflanzenwachstum optimal ist.** Die künstliche Wurzelstruktur in Verbindung mit den natürlichen Wurzeln bietet sowohl oberhalb als auch unterhalb der Wasserlinie von Regenrückhaltebecken oder Stauseen einen verlässlichen Erosionsschutz.

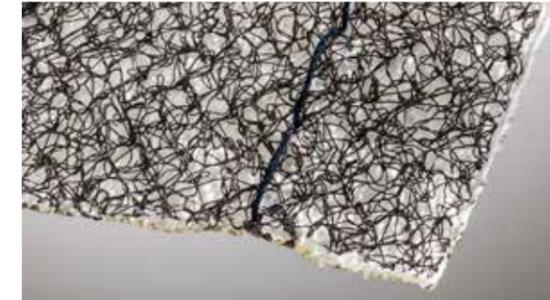
Alle Produktvarianten von Enkamat lassen sich flexibel unterschiedlichen Böschungsverläufen anpassen. Enkamat A20 bietet zudem **sofortigen Schutz auch bei hohen Fließgeschwindigkeiten**.

FUNKTIONEN:

- Erosionsschutz
- Fördern des Pflanzenwachstums



Enkamat® A20



Enkamat® W

Relevante Produkte:

- Enkamat®
- Armater®
- Enka®-Tex





Enka Solutions Produktübersicht



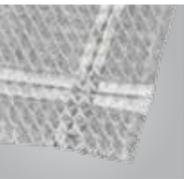
Enkadrain®

Enkadrain zeichnet sich durch eine ausgezeichnete Langzeitbeständigkeit und dauerhaft hohe Leistungsfähigkeit aus. Die Dränmatten bestehen aus einem Sickerkörper, der ein- oder beidseitig mit einem Filtervliesstoff versehen ist. Enkadrain hält Hoch- und Tiefbauprojekte sicher trocken. Dank einer Vielzahl von Produkttypen ist Enkadrain für viele unterschiedliche Anwendungen geeignet.



Enkagrid®

Das Enkagrid Produktprogramm umfasst eine breite Palette sowohl laserverschweißter als auch gewebter Geogitter. Für jede Anwendung und jede Bodenart bieten sie eine optimale Boden-Geogitter-Interaktion. Die Gitter überzeugen durch eine hervorragende Langzeitbeständigkeit. Von Enkagrid sind uni- und biaxiale Varianten lieferbar. Sie bestehen aus laserverschweißten Stäben, hochfesten Garnen oder als Geoverbundstoff aus einem Gitter kombiniert mit einem Vliesstoff. Wann immer es um Bodenbewehrung geht, wird die große Enkagrid Produktauswahl individuellen Projektanforderungen gerecht.



Enkagrid® PLUS

Der Geoverbundstoff Enkagrid PLUS ist ein leistungsstarkes Produkt zur Bewehrung von Asphalt und Boden. Hergestellt aus hochfesten Garnen sowie einem Vliesstoff erhöht dieses Geogitter die Zugfestigkeit von Asphalt-schichten und verringert die Rissbildung. Es trägt zu einer Verlängerung der Lebensdauer sowohl der Deckschicht als auch des Unterbaus von Verkehrsflächen bei. Enkagrid PLUS vereint die Funktionen Bewehren, Trennen und Filtern in einem Produkt.



Enkamatt®

Enkamatt ist eine flexible, dreidimensionale Matte für den sofortigen dauerhaften Erosionsschutz auf den unterschiedlichsten Böschungsarten. Die spezielle Höckerprofilstruktur dieses Geokunststoffes bildet ein künstliches Wurzelgeflecht. Es verhindert verlässlich Bodenerosion an steilen Hängen, Flussufern und anderen gefährdeten Flächen. Enkamatt besitzt ein ausgezeichnetes Bodenerückhaltevermögen, das nach dem Verfüllen die idealen Voraussetzungen für ein rasches Pflanzenwachstum schafft.



Enka@-Tex

Enka-Tex steht für ein Komplettprogramm an Vliesstoffen und Geogeweben. Sowohl mechanisch als auch thermisch verfestigte Vliesstoffe sind erhältlich. Dabei weist jedes Produkt spezifische Eigenschaften hinsichtlich Zugfestigkeit, Flächengewicht und Durchlässigkeit auf. Bei vielen Bauvorhaben, bei denen die Funktionen Filtern, Trennen oder Bewehren gefordert sind, ist Enka-Tex die richtige Wahl.



Enka@-Tex Vliesstoff

Die bei der Herstellung von Enka-Force Geweben verwendeten hochmodularen Multifilamentgarne besitzen ausgezeichnete Kriech Eigenschaften. Sie zeichnen sich durch eine hohe Festigkeit bei geringer Dehnung aus. Das macht die Gewebe zur idealen Lösung für die unterschiedlichsten Bodenbewehrungsanwendungen. Zu typischen Einsatzgebieten zählen geokunststoffbewehrte Stützwände, Dämme auf weichen Untergründen und lastabtragende Plattformen.



Colbondrain®

Wenn der anstehende Untergrund wenig tragfähig ist und einen zu hohen Wassergehalt für die unverzügliche Aufnahme von Bautätigkeiten aufweist, empfiehlt sich der Einbau von Colbondrain. Colbondrain ist ein robuster vorgefertigter Vertikaldrän. Er leitet überschüssiges Porenwasser aus dem Boden ab und konsolidiert ihn innerhalb weniger Monate. So kann auch bei technisch anspruchsvollen Projekten die Bauzeit minimiert werden.

Unsere Fachgebiete

Unser Produktangebot umfasst Lösungen für die unterschiedlichsten geotechnischen Herausforderungen. Sie lassen sich in die folgenden Fachgebiete einteilen:

FACHGEBIETE

VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Weltweit kommen unsere Geokunststoffe im Gleis- und Straßenbau zum Einsatz.

WASSERBAU

Die Geokunststoffe sind eine wirksame Lösung zum Schutz von Küsten, Dämmen und Ufern vor hydraulischer Belastung.

UMWELTINFRASTRUKTUR

Enka Solutions Geokunststoffe kommen in einer Vielzahl von Anwendungen im Landschaftsbau und in der Stadtentwicklung zum Einsatz. Zu häufigen Einsatzgebieten zählen auch der Windparkbau und Lawinenschutz.

DEPONIEBAU

Deponien stellen noch immer ein gängiges Verfahren für die Abfallentsorgung dar. Um sicherzustellen, dass Deponien keine ökologischen Schäden verursachen, dürfen Sickerwässer nicht in die Umwelt entweichen. Dies stellen unsere Geokunststoffe sicher.

ERD- UND GRUNDBAU

Bei der Planung und dem Bau industrieller, gewerblicher oder öffentlicher Gebäude ist besondere Aufmerksamkeit für die Aspekte Gründung und Entwässerung gefragt. Unsere Geokunststoffe liefern hier Leistung.

TUNNEL- UND BERGBAU

Das Enka Solutions Produktprogramm für den Schutz von Abdichtungen, Gleisunterbau, Böschungsschutz, die Bodenbewehrung, Entwässerung von Tunnelwänden und Körperschallentkopplung überzeugt seit Jahrzehnten.



Enka Solutions basiert auf **drei Markenkernwerten:** Kompetenz, Zuverlässigkeit und Verantwortung



Kompetenz

Die Wurzeln unserer Erfahrung auf dem Gebiet von Geokunststoffen und Geotextilien für den Einsatz im Hoch- und Tiefbau reichen bis in die frühen 1950er Jahre zurück. Rund um den Globus wurden unzählige Projekte mit unseren Produkten ausgeführt. In Kooperation mit Universitäten, Instituten und Kunden arbeitet unser Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsteam unermüdlich an neuen Lösungen für die unterschiedlichsten Anforderungen. Ein internationales Team erfahrener Ingenieure berät und unterstützt Planer, Ausführer und Bauherren in allen Projektphasen. Wir betrachten Kompetenz als Schlüssel zu erfolgreichen Prozessen und Geschäftsaktivitäten.

Zuverlässigkeit

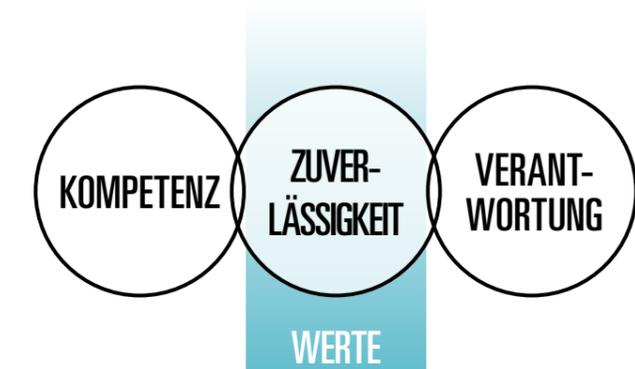
Jeden Tag aufs Neue geben wir alles, um ein zuverlässiger Partner für unsere Kunden zu sein. Denn wir möchten, dass Sie sich auf Ihr Kerngeschäft konzentrieren können. Neben einem großen Programm hochwertiger Geokunststoffe und Geotextilien liefern wir Unterstützung in den Bereichen Technik und Marketing. Alle Prozesse sind nach ISO 9001 zertifiziert, und jedes einzelne Produkt wird regelmäßig in modernen und z.T. akkreditierten Laboren getestet. Darüber hinaus verfügen unser Unternehmen bzw. unsere Vertriebspartner über länderspezifische Produktzertifizierungen oder -zulassungen (z.B. HPQ, IVG, SVG, Asqual, oder BBA). Für den Deponiebau liegt BAM-Zertifizierung vor. Wir liefern, was wir versprechen!

Verantwortung

Neben der Leistungsfähigkeit können Sie sich auch auf die Nachhaltigkeit unserer Produkte verlassen. Um eine kontinuierliche Verbesserung der Umwelt- und Naturverträglichkeit zu erzielen, prüfen wir die Auswirkungen unserer Geokunststoffe und Geotextilien über ihren gesamten Produktlebenszyklus hinweg. Wir beraten Kunden und andere Projektbeteiligte und arbeiten an der Weiterentwicklung von Normen mit, um die gesamte Branche nach vorne zu bringen. Auch auf Sicherheit liegt ein großes Augenmerk. Sie fußt auf unserem Verantwortungsbewusstsein gegenüber allen Menschen, die mit den Produkten arbeiten und ist ein fester Bestandteil des gesamten Sortiments.

Enka[®]solutions
ENGINEERING NATURE

Diese Werte spiegeln sich in unserem Slogan „Engineering Nature“ wider. Denn Geotechnik liegt nicht nur in unserer Natur. Wir verstehen uns auch als Ingenieure, die zuverlässige Lösungen mit Respekt für die Natur entwickeln.





Die Enka Solutions Produktpalette wird von Low & Bonar hergestellt. Das Unternehmen ist auf dem Gebiet von Hochleistungsmaterialien weltweit führend. Es produziert in Europa, Nordamerika und China und bedient Kunden in mehr als 60 Ländern. Low & Bonar entwickelt und fertigt Produkte, die Kunden einen Mehrwert liefern und die Leistung ihrer Produkte steigern.

Eine wichtige Schlüsselkompetenz besteht im Engineering verschiedener Polymere durch den Einsatz eigener Technologie-Entwicklungen für die Fertigung von

Garnen, Fasern, industriellen und beschichteten Geweben, Geokunststoffen und Verbundstoffen. Die Produkte leisten einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Welt und höheren Lebensqualität.

Die Qualitätsmanagementsysteme der Standorte von Low & Bonar sind nach dem ISO 9001-Standard zertifiziert. Die Zertifikate sind auf Anfrage erhältlich.

Low & Bonar ist an der Londoner Börse notiert.

BITTE NEHMEN SIE MIT UNS KONTAKT AUF, WENN SIE EINEN MUSTERORDNER ODER EIN BERATUNGSGESPRÄCH WÜNSCHEN.

Belgien T +32 52 457 487
China T +86 21 6057 7287
Deutschland T +49 6022 812020
Frankreich T +33 1 57 63 67 40
Großbritannien T +44 1482 863777
Niederlande T +31 85 744 1300

Slowakei T +421 37 6556010
Tschechische Republik T +420 518 329 113
U.S.A. T +1 828 665 5050
Ungarn T +36 49 886 200
Oder sprechen Sie mit Ihrem Händler vor Ort.
www.enkasolutions.de / info@enkasolutions.de

Haftungsausschluss

Zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung sind alle in diesem Dokument wiedergegebenen Informationen und Produktspezifikationen korrekt. Die Low & Bonar Gruppe verfolgt eine Strategie kontinuierlicher Weiterentwicklung. Deshalb können sich die wiedergegebenen Informationen und Produktspezifikationen jederzeit und ohne Ankündigung ändern. Von ihrer Korrektheit darf nicht ausgegangen werden, ohne dass ein zuständiges Mitglied der Low & Bonar Gruppe sie auf Nachfrage ausdrücklich bestätigt hat. Es wird keine Haftung für durch den Einsatz der Produkte und Informationen erzielte Resultate übernommen.
© 2017 Low & Bonar / SO-GER-EI-10/2017



Progress through performance
A **Low&Bonar** solution