

# Schwerlast

Lösungen für stark  
beanspruchte Schienenwege



» Höhere Verfügbarkeit  
von Schwerlaststrecken

» Verlängerung der  
Nutzungsdauer

» Reduzierung der  
Lebenszykluskosten

**getzner**  
engineering a quiet future

# 1 | Mehr Rentabilität, längere Lebensdauer





Schwerlastzug von Union Pacific in den USA

Höhere  
Verfügbar-  
keit

➤➤ *Getzner bietet Möglichkeiten die Lebenszykluskosten von Schwerlaststrecken zu reduzieren.*

Höhere Lasten,  
höhere Anforderungen

**Steigende Lasten auf den Schienennetzen beschleunigen deren Verschleiß. Dabei entscheiden vor allem im Schwerlastbereich Verfügbarkeit und Instandhaltung über die Rentabilität von Schienenwegen. Getzner bietet hier durchdachte Lösungen für eine höhere Verfügbarkeit und längere Lebensdauer.**

**W**eltweit nimmt der Bedarf an Transportkapazitäten auf Eisenbahnstrecken rapide zu. Vor allem im Schwerlastbereich steigen die Anforderungen an die Schieneninfrastruktur und ihre Komponenten. Von Schwerlast spricht man ab einer Achslast von 25 Tonnen oder ab einem Zug-Gesamtgewicht von mindestens 5.000 Tonnen. Schwerlaststrecken findet man beispielsweise in Ländern wie den USA, Kanada, Australien, Brasilien, Schweden, Südafrika oder in stark wachsenden Volkswirtschaften wie China.

#### **Zentrale Faktoren für Verfügbarkeit und Lebensdauer**

Die bei Schwerlaststrecken deutlich höhere Beanspruchung des Oberbaus verursacht oft folgenschwere Schäden an einzelnen Komponenten. Es kommt zu einer Zerstörung des Schotters und in weiterer Folge zu Brüchen von Schienen, Schwellen und Spannklemmen. Allesamt

Faktoren, die Verfügbarkeit und Lebensdauer von Schwerlaststrecken reduzieren und die Instandhaltungskosten deutlich erhöhen.

#### **Lösungen für den Schwerlastverkehr**

Getzner hat speziell für diesen Bereich verschiedene Lösungen entwickelt, um die Verfügbarkeit von Schwerlaststrecken zu erhöhen. Die Nutzungsdauer des gesamten Oberbaus wird verlängert und die Instandhaltungskosten werden gesenkt – alles Faktoren, welche die Lebenszykluskosten einer Strecke reduzieren.

#### **Nutzen für die Kunden**

- Höhere Verfügbarkeit von Strecken
- Geringerer Instandhaltungsaufwand
- Mehr Elastizität im Oberbau
- Schonung der Oberbaukomponenten wie Schotter, Schienen, Schwellen und Spannklemmen
- Verbesserung der Gleislagequalität
- Verringerung der Lebenszykluskosten
- Längere Nutzungsdauer



Eisenerzstrecke Malmbanan in Schweden

## 2 | Lösungen finden heißt Ursachen erkennen

### Kostentreiber erkennen

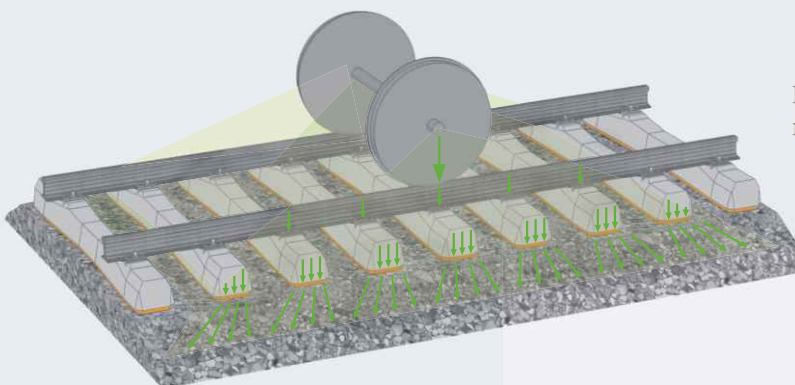
Betreiber von Schwerlaststrecken sind mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert. Denn Schäden an Oberbaukomponenten und mehr Verschleiß reduzieren die Streckenverfügbarkeit, steigern den Instandhaltungsaufwand und treiben so die Kosten für den Betrieb in die Höhe. Getzner hält für alle Bereiche die passenden Lösungen bereit.

### Auf offener Strecke

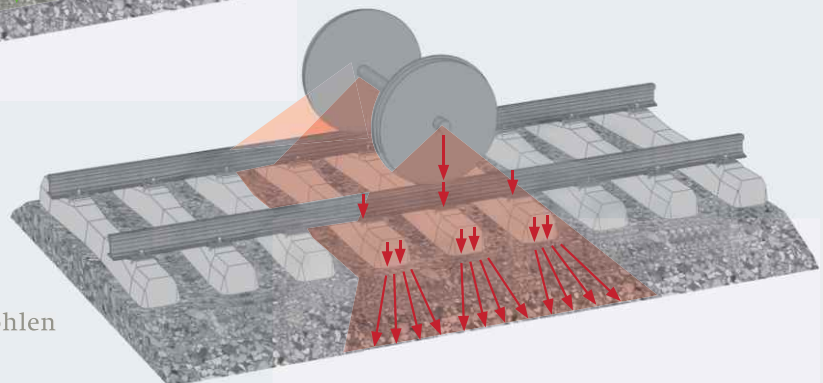
#### Schotter entlasten

Infolge einer Überbeanspruchung von Eisenbahnstrecken kommt es häufig zur Zerstörung des Schotter. Die Folge daraus sind Schäden an den wesentlichen Komponenten des Oberbaus. Bleibt der Schotter intakt, hat das gesamte System eine höhere Qualität und Oberbaukomponenten wie Schienen oder Schwellen werden weniger belastet.

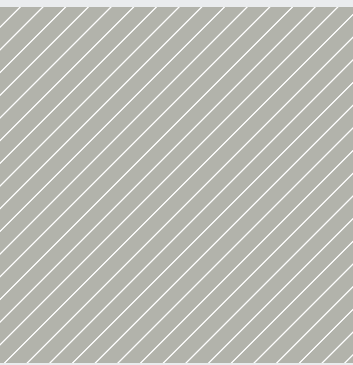
Eine Reduktion der Schotterbelastung kann über zwei Arten erreicht werden: Durch die Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen Schwelle und Schotter und durch eine bessere Lastverteilung über die Schiene (Verlängerung der Biegelinie). Genau dafür bietet Getzner Betreibern von Schwerlaststrecken die passenden Lösungen.



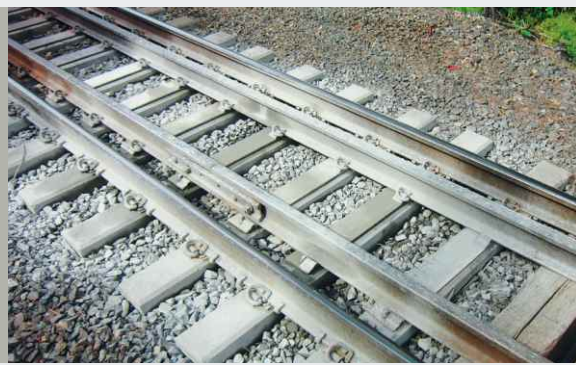
Lastverteilung mit Schwellensohlen



Lastverteilung ohne Schwellensohlen



Spannklemmenbruch



Zerstörter Schotter

Längere  
Lebens-  
dauer

### Lasten verteilen

Lösungen von Getzner bringen Elastizität in den Oberbau und entlasten die einzelnen Komponenten. So sorgen beispielsweise elastische Zwischenlagen von Getzner unter dem Schienenfuß für eine deutlich bessere Lastverteilung. Schwellensoleen können diesen Effekt noch weiter verstärken und vergrößern darüber hinaus die Kontaktfläche zwischen Schwellen-

und Schotter. Dieser wird in die Schwellensoleen aus Sylodyn® oder Sylomer® eingebettet. Unterschottermatten stellen eine weitere Möglichkeit dar, definierte Elastizität in den Oberbau einzubringen. Außerdem entschärfen sie die Schnittstelle zwischen Schotterbett und hartem Beton- oder Felsuntergrund.

### Die Lösungen von Getzner für den Schwerlastbereich



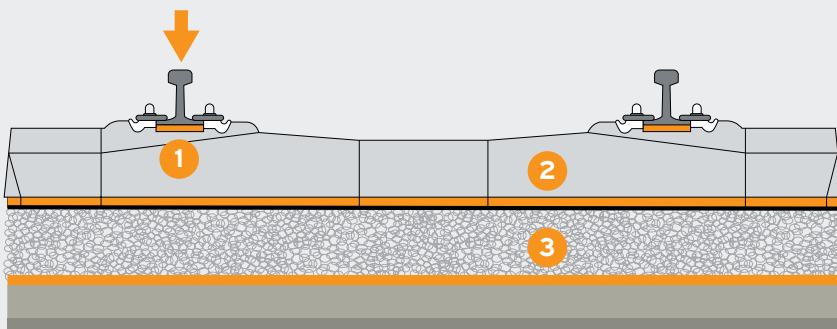
Zwischenlagen



Schwellensoleen



Unterschottermatten



### Nutzen für die Kunden

- Schonung des Schotters und der anderen Komponenten
- Definierte Elastizität
- Bessere Lastverteilung
- Höhere Qualität des gesamten Oberbaus

↓ Mehr über Zwischenlagen, Schwellensoleen und Unterschottermatten von Getzner erfahren Sie unter: [www.getzner.com/downloads/broschueren](http://www.getzner.com/downloads/broschueren)



Fengsha Kohlelinie in China



Shenhua Kohlelinie in China



Weniger  
Instand-  
haltung

## In sensiblen Bereichen

### 1. Weichen schonen

Weichen stellen immer einen instandhaltungsintensiven Bereich dar. Einerseits führen Steifigkeitssprünge und die daraus resultierenden hohen dynamischen Kräfte zu einem vermehrten Verschleiß der Komponenten. Andererseits kommt es durch die besondere Geometrie und zusätzlichen Bauteile einer Weiche zu asymmetrischen Belastungen. Die Folge daraus sind ungleichmäßige Setzungen und schließlich eine „Verkippung“ der gesamten Weiche.

#### Steifigkeitsunterschiede ausgleichen

Mit hochelastischen Zwischenlagen beziehungsweise Zwischenplatten von Getzner wird auch bei Weichen eine bessere Lastverteilung erreicht und Steifigkeitssprünge im System, verursacht durch unterschiedliche Stützpunktgeometrien, werden bis zu einem gewissen Grad ausgeglichen.

Schwellensohlen können hier eine verbesserte Wirkung erzielen. Zusätzlich verringert die vergrößerte Kontaktfläche zwischen Schwelle und Schotter eine Setzung und ein Verkippen der Weiche.

### Kritische Stellen entschärfen

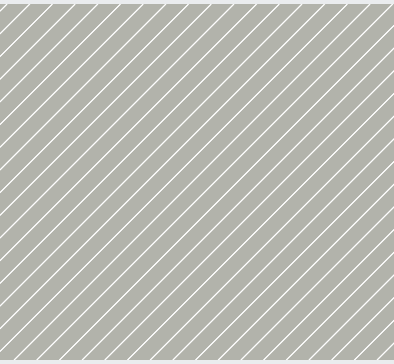
Liegt die Weiche auf einem extrem harten Untergrund, kann mit Unterschottermatten Elastizität in den Oberbau eingebracht werden. Diese Maßnahme entschärft die kritische Schnittstelle zwischen Schotter und darunter liegender Konstruktion. Auf diese Weise wird nicht nur der Schotter geschont, sondern auch eine Setzung und ein Verkippen verhindert.

Für die Auswahl der passenden Lösung hat Getzner eigene Berechnungsprogramme entwickelt. Damit können vor dem Einbau oder der Sanierung einer Weiche auf die Situation angepasste Szenarien simuliert werden. Für eine optimale Lösung.

#### Nutzen für die Kunden

- Ausgleich von Steifigkeitsunterschieden
- Weniger Verschleiß an allen Weichenkomponenten
- Keine Setzungen und Verkippungen der Weiche





Hunter Valley Kohlelinie in Australien



Übergangsbereich auf eine Stahlbrücke



## 2. Übergänge ausgleichen

Als Übergänge bezeichnet man Gleisabschnitte mit Steifigkeitssprüngen. Grund dafür sind unterschiedliche Oberbaukonstruktionen - beispielsweise wenn ein Gleis auf eine Brücke oder in einen Tunnel führt. Da verschiedene Oberbaukonstruktionen auch unterschiedliche Elastizitäten aufweisen, kommt es zu Einsenkungsunterschieden, die es auszugleichen gilt. Werden keine Maßnahmen ergriffen, kommt es bei Übergängen ebenfalls zur Zerstörung des Schotter und damit auch zu einem erhöhten Verschleiß an den wesentlichen Oberbaukomponenten.

## Mit maßgeschneiderten Produkten

Mit Zwischenlagen, Schwellensohlen und Unterschottermatten von Getzner werden diese unterschiedlichen Steifigkeiten ausgeglichen. Welche Lösung oder welche Kombination im Einzelfall zum Einsatz kommt, hängt von der Ausführung des Übergangs ab. Auch hier können die Experten von Getzner mithilfe eines fein abgestimmten Produktportfolios und Berechnungsprogrammen maßgeschneiderte Lösungen anbieten.

### Nutzen für die Kunden

- Ausgleich von unterschiedlichen Steifigkeiten
- Berechnungen und Simulationen im Vorfeld
- Maßgeschneiderte Lösungen

Weiche auf der Carajas Linie des Betreibers Vale in Brasilien



Schiene mit Schlupfwellen



Tunnel auf der Fengsha Kohlelinie in China

Weniger  
Schäden

### Nutzen für die Kunden

- Höhere Qualität des Oberbaus
- Verminderung von Schlupfwellen und Riffel auf der Schienenoberfläche
- Längere Lebensdauer des Oberbaus und der Räder
- Weniger Lärm für Anwohner
- Entschärfung der Schnittstelle zwischen Schwelle und Schotter
- Definierte Elastizität zwischen Schotter und Brückentragwerk beziehungsweise Tunnelsohle

### 3. Gleisbögen und Räder schützen

Bei Bögen wird durch eine Überbeanspruchung der Schotter zerstört. Die Folge daraus sind Setzungen und Schäden an einzelnen Komponenten. Weitere Schadensbilder wie Schlupfwellen oder Riffel auf der Schienenoberfläche erfordern zusätzliche Instandhaltungsmaßnahmen wie Schienenschleifen und einen früheren Austausch der Schiene. Zudem beschädigt eine Schiene mit Schlupfwellen oder Riffel die Räder von Lokomotiven und Waggonen, die – einmal beschädigt – das restliche Gleisnetz stärker belasten.

#### Weniger Schlupfwellen und Riffel

Zwischenlagen von Getzner erhöhen die Elastizität unterhalb der Schiene und tragen dazu bei, das Entstehen von Schlupfwellen oder Riffel auf der Schienenoberfläche zu vermindern. Aufgrund der Elastizität hat die Schiene einen gewissen Spielraum und die Möglichkeit „auszuweichen“. Schwellensohlen sorgen für eine hohe Qualität des Oberbaus und helfen, die Schlupfwellen- oder Riffelbildung signifikant einzudämmen. Eine Kombination aufeinander abgestimmter Zwischenlagen und Schwellensohlen ist ein effektives Mittel, um derartige Schäden zu verhindern.

### 4. Brücken und Tunnel entschärfen

Brücken und Tunnel sind sehr steife Abschnitte im Gleis. Verantwortlich dafür ist meist die Beschaffenheit des Untergrunds dieser Bereiche. Hier kommt es häufig zu einer Zerstörung des Schotters und der übrigen Oberbaukomponenten. Außerdem gestaltet sich das Verdichten des Untergrunds im Nahbereich dieser Bauwerke als schwierig. Eine unzureichende Verdichtung führt zu einem verstärkten Auftreten von Setzungen im Übergangsbereich.

#### Mehr Elastizität im Oberbau

Zwischenlagen passen die Steifigkeit bis zu einem gewissen Grad an. Schwellensohlen sind ein effektiveres Mittel und bringen noch mehr Elastizität in den Oberbau ein. Darüber hinaus vergrößern sie die Kontaktfläche zwischen Schwelle und Schotter und verringern die Setzungen in den Übergangsbereichen. Mit Unterschottermatten kann viel Elastizität in das System eingebracht werden und der kritische Schnittpunkt zwischen Schotter und Brückentragwerk beziehungsweise Tunnelsohle wird entschärft.



# 3 | Lösungen aus Expertenhand, die sich rechnen

Seit über 40 Jahren  
bewährt

Die hervorragenden Eigenschaften der Werkstoffe Sylomer® und Sylodyn® sowie der erprobte und bewährte Einsatz in den unterschiedlichen Systemkomponenten sprechen für sich. Die Werkstoffe von Getzner sind in unzähligen Projekten weltweit seit über 40 Jahren im Einsatz.

## Effektive Lösungen

Die Lösungen von Getzner sind langlebig. Sie sorgen für eine deutlich höhere – in vielen Fällen sogar doppelt so hohe – Streckenverfügbarkeit durch geringeren Instandhaltungsaufwand. Für die Betreiber von Schwerlaststrecken heißt das weniger Sperrzeiten. Die Überbeanspruchung der Komponenten (Zerstörung des Schotters,

Schwellen- und Schienenbrüche usw.) und der Verschleiß wird deutlich reduziert. Die Lebensdauer von Eisenbahnen wird verlängert. All das spart Zeit und Geld.

Darüber hinaus bietet Getzner seinen Kunden eine umfassende Projektbegleitung an – von der Planung bis zum Einbau.



A Schwerlastzug von MRS Logistica S.A. in Brasilien

B Einbau von Unterschottermatten auf einem Streckenabschnitt von Union Pacific in den USA

C Besohlte Schwellen für die Eisen-  
erzstrecke Malmbanan in Schweden

# 4 | Erfahrung, Know-how und viele zufriedene Kunden



Besohlte Schwellen für die Fengsha Linie

## International erfolgreich im Einsatz

**Getzner hat viel Erfahrung mit Schwerlaststrecken und verfügt über das notwendige Know-how, was internationale Referenzen und weltweit durchgeführte Projekte bestätigen.**

### **MRS Logistica S.A., Brasilien**

Ein Abschnitt der Schwerlaststrecke in Ferrovia do Aço in Brasilien des Betreibers MRS Logistica S.A. wurde mit Zwischenlagen von Getzner ausgerüstet. Auf dieser Strecke fahren Züge mit über 33 Tonnen Achslast. Aufgrund der hohen Beanspruchungen kam es immer wieder zu Schienenbrüchen, was einen hohen Instandhaltungsaufwand und lange Sperrzeiten mit sich

brachte. Der Kunde verbaute deshalb auf einem definierten Testabschnitt Zwischenlagen aus Sylodyn® auf Stahl- und Holzschwellen. Das Ergebnis: nach 3 Jahren und 400 Millionen Lasttonnen gab es auf der Teststrecke keinen einzigen Schienenbruch mehr. Einige Zwischenlagen wurden ausgebaut, um deren Zustand zu prüfen. Sowohl bei der optischen Begutachtung als auch bei den Messungen der elastischen Eigenschaften im Labor, zeigten die Zwischenlagen aus hochfestem Sylodyn® keinerlei Verschleißerscheinungen.

### **Malmbanan, Schweden**

Im Norden Schwedens hat Getzner über 17.000 Schwellen und Weichen

auf der Eisenerzstrecke „Malmbanan“ mit Schwellensohlen ausgerüstet. Der Auftraggeber Trafikverket hat den Streckenabschnitt zwischen Gällivare und Koskuskulle saniert. Um die Verfügbarkeit der Strecke zu erhöhen, entschied sich der Betreiber für den Einsatz von Schwellensohlen. Mittlerweile werden Schwellensohlen von Getzner auf Schwerlaststrecken von Trafikverket standardmäßig eingebaut.

### **Union Pacific, USA**

Der amerikanische Bahnbetreiber Union Pacific Corporation hat in Nebraska auf einer Schwerlaststrecke eine Brücke mit Unterschottermatten



↓ Weitere Referenzen und Case Studies von Getzner aus dem Schwerlastbereich erhalten Sie unter:  
[www.getzner.com/downloads](http://www.getzner.com/downloads)

Streckenabschnitt des Betreibers MRS Logistica S.A.



Einbau beschotterter Schwellen auf der Strecke Malmabanan



Schwerlastzug von Union Pacific in Nebraska

von Getzner ausgestattet. Auf der Strecke fahren Züge mit einer Achslast von 36 Tonnen. Rund 250 Millionen Lasttonnen wirken jährlich auf den Oberbau ein. Vor dem Einbau kam es zu sehr schnellem Schotterverschleiß und dadurch zu Schwellenbrüchen. Ein enormer Wartungsaufwand war die Folge.

Seit dem Einbau der Unterschottermatten gab es praktisch keinen Schotterverschleiß und dadurch keine Schwellenbrüche mehr. Nach 5 Jahren und über einer Milliarde Tonnen Betriebsbelastung war zudem kein Verschleiß bei den Unterschottermatten zu erkennen. In diesem Zeitraum waren keine zusätzlichen Wartungsar-

beiten notwendig, wodurch die Strecke für den Schwerlastverkehr durchgehend verfügbar war.

#### Fengsha Linie, China

Die chinesischen Staatsbahnen betreiben im Norden des Landes die Fengsha Linie – eine Schwerlaststrecke, auf der in erster Linie Kohle transportiert wird. Auf dieser Strecke fahren Züge mit Achslasten von 25 Tonnen. Schäden an Schwellen und anderen Komponenten sowie die Zerstörung des Schotters sind die Folge dieser hohen Belastungen. Um die Streckenqualität zu verbessern und den Instandhaltungsaufwand zu reduzieren, hat der Betreiber auf

einem definierten Testabschnitt Schwellensolehlen von Getzner eingebaut. Nach einem Jahr Liegedauer im Gleis wurden einige der Schwellen wieder ausgebaut, um diese zu begutachten: Sowohl die Schwellensolehlen als auch der darunter liegende Schotter befanden sich in einem hervorragenden Zustand. Auch die durchgeführten Messungen im Gleis ergaben eine deutliche Verbesserung der Streckenqualität auf diesem Testabschnitt.

Seite 3: 1 © David Gubler, bahnbilder.ch, Seite 8: 2 © ÖBB

### Referenzen Schwerlaststrecken (Auszug):

#### Zwischenlagen

- Brasilien, Ferrovia do Aço; MRS Logística S.A.
- Kolumbien, Santa Marta; Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A (FENOCO)
- USA, Pueblo; Transportation Technology Center Inc. (TTCI)
- USA, Oshkosh; Union Pacific (UP)
- USA, Pendelton; Union Pacific (UP)
- Mexiko, DF; Ferrocarril y Terminal del Valle de Mexico S.A. de C.V. (Ferrovalle)

#### Schwellensolehlen

- Schweden, Gällivare - Koskuskulle; Malmabanan
- Norwegen, Narvik; Ofotbanen
- China, Fengtai - Shacheng; Fengsha Linie des Beijing Railway Bureau
- USA, Pueblo; Transportation Technology Center Inc. (TTCI)
- USA, Oshkosh; Union Pacific (UP)
- USA, Pendelton; Union Pacific (UP)
- Brasilien, Estrada de Ferro Carajás (EFC); Vale S.A.

#### Unterschottermatten

- USA, Oshkosh; Union Pacific (UP)
- USA, Pueblo; Transportation Technology Center Inc. (TTCI)
- Mexiko, Monterrey; KCS de México (KCSM)
- Kanada, Oakville; Canadian National (CN)
- Kanada, Moncton; Canadian National (CN)

**Getzner Werkstoffe GmbH**

Herrenau 5  
6706 Bürs  
Österreich  
T +43-5552-201-0  
F +43-5552-201-1899  
info.buers@getzner.com

**Getzner Werkstoffe GmbH**

Am Borsigturm 11  
13507 Berlin  
Deutschland  
T +49-30-405034-00  
F +49-30-405034-35  
info.berlin@getzner.com

**Getzner Werkstoffe GmbH**

Grünwalder Weg 32  
82041 Oberhaching  
Deutschland  
T +49-89-693500-0  
F +49-89-693500-11  
info.munich@getzner.com

**Getzner Spring Solutions GmbH**

Gottlob-Grotz-Str. 1  
74321 Bietigheim-Bissingen  
Deutschland  
T +49-7142-91753-0  
F +49-7142-91753-50  
info.stuttgart@getzner.com

**Getzner France S.A.S.**

Bâtiment Quadrille  
19 Rue Jacqueline Auriol  
69008 Lyon  
Frankreich  
T +33-4 72 62 00 16  
info.lyon@getzner.com

**Getzner France S.A.S.**

19 Rue Hans List  
78290 Croissy-sur-Seine  
Frankreich  
T +33 1 88 60 77 60

**Getzner Vibration Solutions Pty Ltd**

Unit 1 Number 2-22  
Kirkham Road West,  
Keysborough Victoria 3173  
Australien

**Getzner India Pvt. Ltd.**

1st Floor, Kaivalya  
24 Tejas Society, Kothrud  
Pune 411038, Indien  
T +91-20-25385195  
F +91-20-25385199  
info.pune@getzner.com

**Nihon Getzner K.K.**

6-8 Nihonbashi Odenma-cho  
Chuo-ku, Tokio  
103-0011, Japan  
T +81-3-6842-7072  
F +81-3-6842-7062  
info.tokyo@getzner.com

**Getzner Materials (Beijing) Co., Ltd.**

No. 905, Tower D, the Vantone Center  
No. Jia 6, Chaowai Street, Chaoyang District  
10020, Peking, VR China  
T +86-10-5907-1618  
F +86-10-5907-1628  
info.beijing@getzner.com

**Getzner USA, Inc.**

8720 Red Oak Boulevard, Suite 460  
Charlotte, NC 28217, USA  
T +1-704-966-2132  
info.charlotte@getzner.com

[www.getzner.com](http://www.getzner.com)



Wir drucken  
**klimateutral.**