



Vergleichende  
biomechanische Studie

## GTI<sup>®</sup>-der Industrieboden für hochfrequentierte Bereiche

Ergonomische Vorteile für Mitarbeitende in der Industrie

**Gerflor<sup>®</sup>**

# Schutz und Wohlbefinden für Mitarbeitende

Ergonomie als wichtige Herausforderung für Unternehmen



**30 %**

aller Fehlzeiten in den USA sind auf Verletzungen oder Erkrankungen des Bewegungsapparats aufgrund fehlender Ergonomie zurückzuführen (Staples Corporate Resource Center, USA)



**50 %**

der Arbeitnehmer geben an, dass ein ergonomischer Arbeitsplatz ihnen helfen würde, produktiver zu sein (Staples Business Resource, USA)



**9**

von zehn Berufskrankheiten sind auf Verletzungen des Bewegungsapparats zurückzuführen (INRS, Frankreich)



**17 %**

der arbeitsbedingten Unfälle entstehen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen



# Vergleichende biomechanische Studie GTI®-Fliesen vs. «Harte Böden»

## Die Rahmendaten auf einen Blick

### BETEILIGTE INSTITUTE



Im universitätsübergreifenden Labor für Motorische Biologie (LIBM) in Frankreich arbeiten Forscher auf den Gebieten der Physiologie, der Biomechanik und der Neurowissenschaften. Sie beschäftigen sich mit den Auswirkungen körperlicher Arbeit und sportlicher Aktivitäten auf die Gesundheit.



Das Institut für Gesundheit und Ergonomie e. V. ist ein Zusammenschluss von Experten auf dem Gebiet der Ergonomie und Rückengesundheit. Das Institut unterstützt Unternehmen mit Initiativen und Projekten bei der Erreichung ihrer Ziele im Bereich Mitarbeitergesundheit.

### ZIELE DER STUDIE

**Bewertung des Beitrags von GTI®-Fliesen zur Verringerung von Stößen und Vibrationen beim Gehen im Vergleich zu einem «harten» Boden wie Fliesen, Beton oder Harz.**

Stöße und Erschütterungen die in Verbindung mit der Muskelanstrengung stehen wurden gemessen. Auch der Energieaufwand und der empfundene Komfort bei Personen, die realitätsnahe Arbeiten simuliert haben, sind wichtige Faktoren der Studie. Die Analysen wurden durch Messungen bei komplexeren Aufgaben wie zum Beispiel dem Arbeiten mit Lasten sowie in kniender Position ergänzt (LIBM).

Die Studie bewertete, inwieweit Gerflor Bodenbeläge den Bewegungsapparat – und dabei speziell die Gelenke – schützen und Knochen sowie Muskeln durch ihre Stoßdämpfende Wirkung beim Gehen und Stehen entlasten (IGR).



### DIE TECHNISCHE AUSSTATTUNG DER STUDIE

**Oberflächen-EMG-Elektroden an Oberschenkel, Wade, Lendenwirbelsäule**

- Messung der Muskelaktivierung

**Triaxialer Beschleunigungssensor am Fuß**

- Messung der Stöße und Erschütterungen

**Messung der Herzfrequenz**

- Herzfrequenz-Messgerät, Polar® VANTAGE V2

**Messung des subjektiven Belastungsempfindens**

- Borg-Skala (in Medizin und Sport validiert)

**Messung des Drucks auf die Haut**

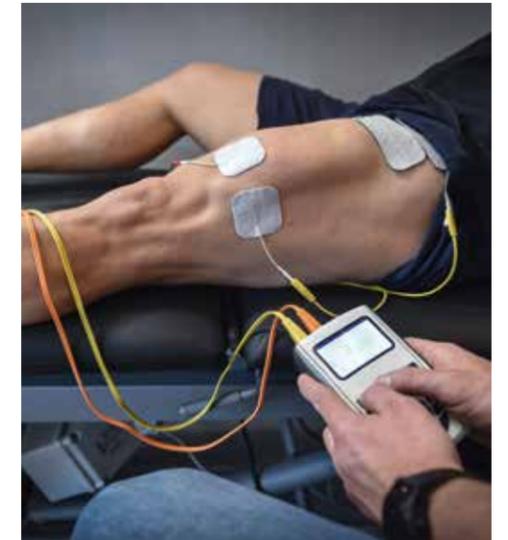
- Am Knie und an der Ferse aufgeklebte Drucksensoren Typ W-INSHOE

**Einschätzung des empfundenen Komforts**

- Bewertet mit einer visuellen Analogskala

**Ganganalyse**

- Medilogic-System



### STUDIENDEILNEHMER

**Geschlecht**

- Männer und Frauen

**Durchschnittsalter**

- 39 Jahre (+/-10 Jahre)

**Durchschnittliche Größe**

- 1,7 m +/- 9 cm

**Durchschnittliches Gewicht**

- 68 kg (+/- 10 kg)

### GEMESSENE BELASTUNGEN



Muskuläre Anstrengungen (be- und entlastet)



Wahrgenommener Komfort (mit und ohne zusätzliche Last)



Erschütterungen und Vibrationen (beladen und unbelastet)



Druck auf den Knien

# Vergleichende biomechanische Studie GTI®-Fliesen vs. «Harte Böden»

## Vorteile der GTI®-Fliesen für Mitarbeitende



Muskuläre Belastungen

**10 %**   **3 %**

geringere Muskelbelastung\*

Reduktion der Schrittfrequenz\*



Erschütterungen und Vibrationen

**15 %**

Verringerung von Erschütterungen und Vibrationen auf den Körper beim Gehen\*



Empfundener Komfort

**7,5 %**   **15 %**   **20 %**

Verringerung der Belastung beim Gehen (Druck und Muskelaktivierung)

Verringerung der empfundenen Müdigkeit beim Gehen\*

Verbesserung des gefühlten Komforts beim Gehen\*



Druck auf den Knien

**38 %**

Verringerung des Drucks bei knienden Tätigkeiten



Décerné par l'Institut IGR (Institut für Gesundheit und Ergonomie)



## Detaillierte Ergebnisse der Studie

Verringerung der Belastung beim Gehen		Ohne Last	Mit Last (9 kg)
Verringerung der Schrittfrequenzen über eine definierte Strecke	Normale Schuhe	-6,3 %	-
	Sicherheitsschuhe	-0,6 %	-
Geringere Anstrengung beim Gehen	Normale Schuhe	-12,9 %	-7,6 %
	Sicherheitsschuhe	-11,9 %	-10,5 %

**VERBESSERUNG DER EFFIZIENZ**  
durch besseren Halt des Fußes auf dem Boden. Verminderung der muskulären Anstrengungen.

Verbessertes Komfort- und Müdigkeitsempfinden beim Gehen		Vorteil
Gehkomfort	Wahrgenommene Müdigkeit (Borg-Skala)	-15,6 %
	Empfundener Komfort	+21,1 %
	Geh-Belastung	-7,5 %

**VERBESSERUNG DES GEFÜHLTEN KOMFORTS**  
Verringerung der empfundenen Müdigkeit.

Verringerung von Stößen und Vibrationen auf den Körper		Ohne Last	Mit Last (9 kg)
Entlastung des Bewegungsapparates beim Gehen	Normale Schuhe	-10 bis 25 %	-10 bis -30 %
	Sicherheitsschuhe	-10 bis -20 %	-10 bis -25 %

**REDUZIERUNG VON BIS ZU 30 %** bei Erschütterungen und Vibrationen auf den Körper.

Verbesserung des Komforts auf dem Boden		Vorteil
Komfort auf dem Boden	Gleichgewicht auf einem Bein	+18 %
	Druckbelastung	-38 %
	Untere Kniescheibe (Bursa)	-40 %
	Knie (Vordere Tuberositas tibiae anterior)	-50 %
	Wahrnehmung	+200 %

**38 % GERINGERE** Belastung des Knies durch eine bessere Druckverteilung.



«Unsere Studie hat gezeigt, dass GTI®-Fliesen im Vergleich zu einer Betonoberfläche Stöße und Muskelanstrengungen reduzieren und gleichzeitig die Ermüdungserscheinungen und den Nutzerkomfort positiv beeinflussen. Konkret bedeutet dies unter anderem eine deutliche Reduzierung der mechanischen Belastung sowie ein geringeres Verletzungsrisiko.»

Christophe HAUTIER,  
Direktor der Forschungsabteilung der Universität für Biologie und Motorik in Lyon.

**MEHR KOMFORT DURCH ENTLASTUNG DES BEWEGUNGSAPPARATES UND SICHERHEIT. DAS BEDEUTET:**

- Verringerung der Müdigkeit
- Verbesserter Komfort
- Verringerung von Erschütterungen
- Verbesserte Produktivität

\* Durchschnittlicher beobachteter Wert



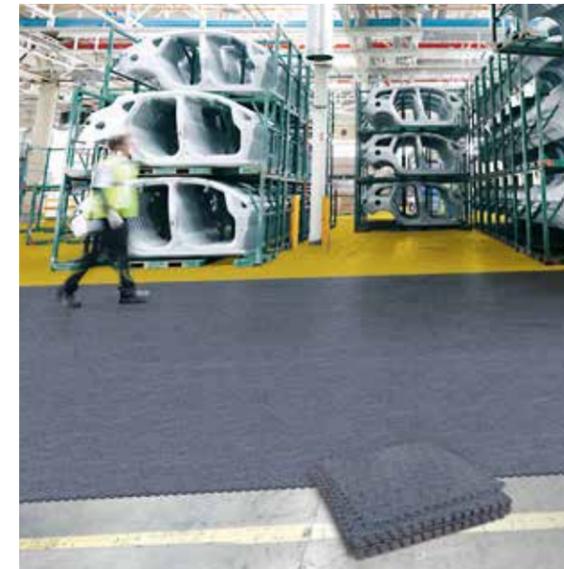
# Mehr akustischer Komfort mit GTI®

Geräuschreduzierung im Vergleich zu «harten Böden»

		Vorteil
Auswirkungen auf den Lärmpegel	Geräuschpegel von Wagenrollen (im Vergleich zu Fliesen)	-8 dB
	Aufprall-Lautstärke	-4 dB
	Trittschall	-17 dB

**9 dB** \*\* durchschnittliche Reduzierung von Tritt-, Fall- und Rollgeräuschen:

- **Verbesserung des Wohlbefindens der Mitarbeitenden**  
Die Reduktion der Lärmbelastung verringert den Stresslevel - ein wesentlicher Faktor zur Verbesserung der Produktivität.
- **Mitarbeiterschutz**  
Die Verringerung der Lärmbelastung trägt dazu bei, das Risiko von Unfällen und Gehörproblemen kurz- und langfristig zu reduzieren.



\*\*Vergleichende Studie zwischen GTI®-Fliesen und Keramik durch die technische Abteilung von Gerflor

# Sicherheit durch Zonierungen

Einfache optische Einteilung und Markierung

- **Große Auswahl an Farben**  
Leichtere die Umsetzung von Sicherheitsmarkierungen.
- **Fliesen mit Piktogrammen**  
Vorgefertigte oder auch individuelle Fliesen für die Sicherheit der Mitarbeiter.
- **Integrierte Markierung**  
Durch die Nutzung verschiedener Farben können Zonen einfach markiert werden. Ein Farbauftrag, der sich abnutzt und regelmäßig erneuert werden muss, entfällt.



# GTI® für hoch frequentierte Bereiche

Optimale Lösungen für jede Anforderung

- **Connect: "plug and play"**  
Für eine schnelle Montage im laufenden Betrieb.

- **Lose liegend**  
Einfache Wartung und leichter Austausch einzelner Fliesen.

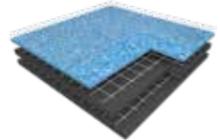
- **Cleantech (thermische Verschweißung)**  
Für kontrollierte Umgebungen wie zum Beispiel Reinräume.

- **Patentierter Oberflächenvergütung**  
Hohe Beständigkeit gegenüber chemischen und mechanischen Belastungen -für ein perfektes Reinigungserlebnis.

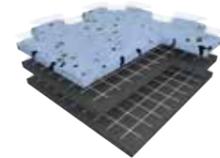
## VERFÜGBARE VERSIONEN .....



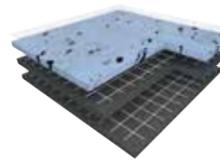
GTI® Max Connect



GTI® Max Cleantech  
Wasserdicht

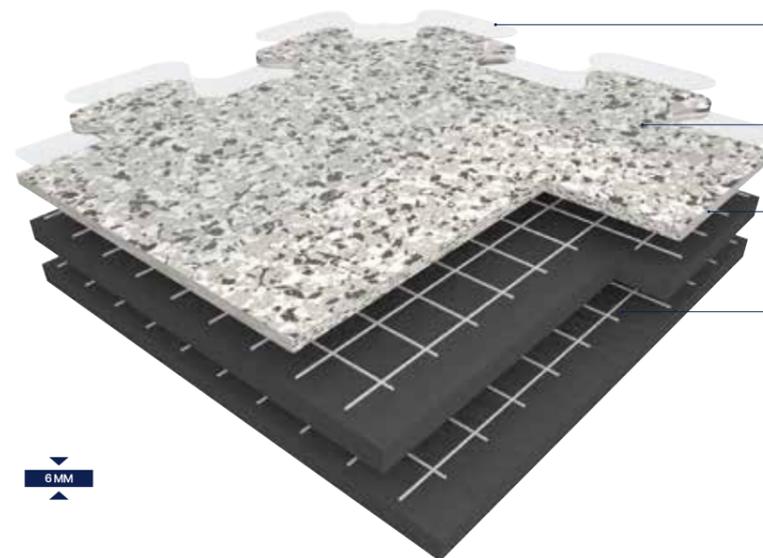


GTI® EL5 Connect  
Für ESD gesicherte Bereiche



GTI® EL5 Connect  
Wasserdicht, für ESD gesicherte Bereiche

## GTI® MAX CONNECT .....



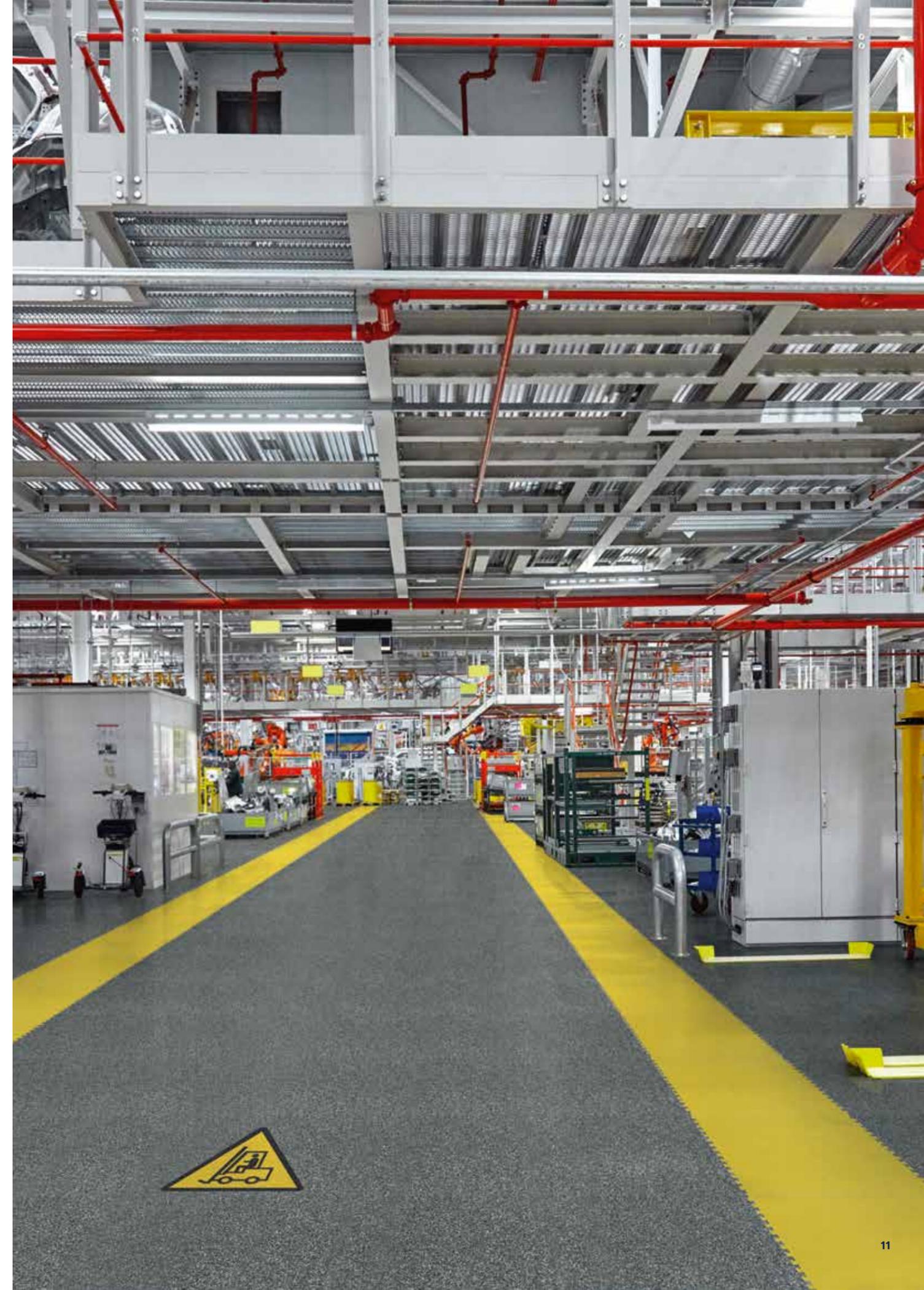
Hochfeste Schwalbenschwanz-Verbindung

Patentierter Oberflächenvergütung

2 mm Verschleißschicht

Doppeltes Glasfasergitter

6 MM



## **We care / We act** Unsere Verpflichtung für eine nachhaltige Zukunft



**CO<sup>2</sup>-  
FUSSABDRUCK\***  
-20 % kg  
CO<sub>2</sub> Äquivalente in kg/m<sup>2</sup>  
zwischen 2020 und 2025



**NATÜRLICHE  
ROHSTOFFE\*\***  
10 % bis 2025



**ANTEIL  
RECYCLINGMATERIAL**  
30 % bis 2025



**KLEBSTOFF  
FREI\*\*\***  
35 % bis 2025



**JÄHRLICHES  
RECYCLINGVOLUMEN**  
60 000 t bis 2025

# **Gerflor®**

\* Berechnet auf Basis der im GHG-Protokoll definierten Kategorien 1 und 2 - \*\* Anteil der Produkte mit biobasierten Inhaltsstoffen -  
\*\*\* Anteil der Produkte für ein Verwendung ohne Klebstoff