

# ESD-ProFloor Bodenpuzzle-Fliese

## Verlegeanleitung



## Inhalt

ESD-Bodenpuzzle, ein homogenes, komplettes Bodensystem .....	2
Grundidee des Produktes .....	2
Leistungsmerkmale von ESD-Bodenpuzzle .....	3
Gebrauchseigenschaften und Flexibilität des Systems .....	3
Vorbereitung des Untergrundes (Sanierungen) .....	3
Neubauten .....	4
Grenzen des Systems bzgl. Eigenstatik und Ebenheit des Untergrundes .....	4
Akklimatisierung .....	4
Taupunktverschiebung .....	4
Logistik und Transporte auf der Baustelle .....	4
Deformation der Schwalbenschwänze .....	4
Verlegemannschaft .....	5
Verlegeleistung .....	5
Verlegetemperatur .....	5
Verlegemethode .....	5
Checkliste für ESD-Bodenpuzzle-Verlegungen .....	5
Verlegebeginn .....	6
Englische Verlegung .....	7
Befahrbarkeit während der Verlegung .....	8
Verlegerichtung .....	8
Befahrung mit Kraftfahrzeugen .....	8
Fixierung von Randbereichen .....	9
Werkzeuge .....	9
Schneidegeometrien .....	9
Keine Staubeinfachung .....	9
Ein- und Anpassen bei Rohrdurchbrüchen usw. ....	9
Temperaturunterschiede /-schwankungen während und nach der Verlegung .....	10
Thermoplastisches Verhalten des Verbindungssystems .....	10
Mögliche Deformation des Verbindungssystems .....	10
Auflage des Verbindungssystems .....	10
Maschinen und Maschinenfüße .....	11
Polyurethan für Randabdichtungen (mit Zweiflankenhaftung) .....	11
Erdung .....	12

Diese Verlegeanleitung ist eine Sammlung von Erfahrungen einer mehrjährigen Entwicklungs- und Probephase. Sie erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, da abweichende Erfahrungen in der Praxis immer und durchaus möglich sind. Das liegt vor allem daran, dass das lose verlegbare ESD-Bodenpuzzle ein neues Kapitel im Bereich von Böden für den industriellen und gewerblichen Gebrauch eröffnet hat .

Das Produkt beinhaltet das komplette Bodensystem:

- ein homogener Block mit spezieller Hinterlüftung, 10 mm dick, mit einer geschlossenen oder genoppten Oberfläche
- ein besonderes Verbindungssystem mit Schwalbenschwänzen auf allen 4 Seiten.

ESD -  
Bodenpuzzle , ein  
homogenes,  
komplettes  
Bodensystem

ESD-Bodenpuzzle ist ein System für Sanierungen und zur Lösung von Bodenbelagsproblemen, das mit folgenden Zielsetzungen entwickelt wurde:

Grundidee des  
Produktes

- keine Betriebsunterbrechungen oder -störungen
- minimale Vorbereitung der Unterlage
- sofort begehbar
- hohe Verlegegeschwindigkeit
- Saubere Verlegung, staub - und geruchsfrei
- Möglichkeit von unmittelbaren Nutzungsänderungen
- elektrischer Erdableitwiderstand ca.  $10^6$  Ohm



**ESD-Bodenpuzzle** erfüllt nach und zum Teil sogar bereits während der Verlegung in industriellen und gewerblichen Bereichen höchste Ansprüche in Bezug auf:

- Befahr- und Begehbarkeit
- Schwerlastenbeständigkeit
- Stehkomfort
- Trittschaldämmung
- Ergonomie
- industriegerechte Reinigungsfreundlichkeit

**Leistungs -  
merkmale von  
ESD -  
Bodenpuzzle**

Die hohe Verdichtung von **ESD-Bodenpuzzle** verleiht dem System eine außergewöhnliche Resistenz und gewährleistet eine optimale Nutzung. Bei uneinheitlicher Beanspruchung durch industrielle Fahrzeuge (z.B. Hubstapler mit Luftbereifung) können in Zonen mit erhöhtem Abrieb oder bei Beschädigungen problemlos einzelne Fliesen ausgewechselt und so langwierige und kostspielige Sanierungen vermieden werden.

Bei Umnutzungen kann außerdem **ESD-Bodenpuzzle**, wenn nicht verschleißt oder verklebt, schnell und problemlos aufgenommen werden. Die Fliesen können - z.B. durch andere ergänzt - an anderer Stelle neu verlegt werden.

**Gebrauchs-  
eigenschaften  
und Flexibilität  
des Systems**

Die Vorbereitung des Untergrundes für die Verlegung von **ESD-Bodenpuzzle**, reduziert sich auf ein Minimum. So wie es auf der Baustelle angeliefert wird, kann es ohne nennenswerte Neben- und Hilfsprodukte verarbeitet werden. Hohlstellen im Untergrund bzw. Estrich, die bei intensiver Nutzung zu einem örtlichen Einbruch derselben führen können, sind sowohl vor wie auch nach der Verlegung von **ESD-Bodenpuzzle** leicht und einfach zu reparieren.

Ein erhöhter Feuchtigkeitswert sowie industrielle Verschmutzungen des Unterlagsbodens, wie Farbstoffe, Öle und Fette, Chemikalien usw. können in der Regel ignoriert werden. Aber auch Beschädigungen wie Löcher, Verschleiß, Absandungen durch wundgelaufene Zementestriche usw. können vor der Verlegung von **ESD-Bodenpuzzle** mit geringem Aufwand behoben werden (z.B. mit einer geeigneten Spachtelmasse).

Dank der losen Verlegung und der Funktion von **ESD-Bodenpuzzle** als Druckverteilungsplatte ist die Erfüllung der entsprechenden Normen für Untergründe bzw. Verlegebedingungen nicht in allen Fällen zwingend. Aus obigen Tatsachen können sich bei Sanierungen mit **ESD-Bodenpuzzle** erhebliche Einsparungen ergeben.

**Vorbereitung  
des Unter -  
grundes  
(Sanierungen)**

Mit **ESD-Bodenpuzzle** ist es ohne weiteres möglich, bei einem Neubau gänzlich auf den Unterlagsboden (Estrich) zu verzichten. **ESD -Bodenpuzzle** kann direkt auf einen ebenen, nivellierten Betonboden verlegt werden.

Neubauten

**ESD-Bodenpuzzle** kann keine statischen Funktionen übernehmen. Es können zwar kleine Löcher ( 5 cm) und kleinflächige Beschädigungen überbrückt werden, das Produkt kann jedoch nicht großflächig nivellierende oder gar tragende Funktionen übernehmen. Nach kurzer Zeit (in Abhängigkeit von der Temperatur) wird sich **ESD-Bodenpuzzle** selbst dem Untergrund anpassen.

Grenzen des Systems bzgl. Eigenstatik und Ebenheit des Untergrundes

Vor der Verlegung muss **ESD -Bodenpuzzle** immer und auf jeden Fall akklimatisiert werden, d.h. während 48 Stunden bei mindestens 18°C im zu verlegenden Raum gelagert werden. Das Akklimatisieren hat bei geöffneter Verpackung und in kleinen, sorgfältig ausgerichteten Stapeln von je max. 3-4 Platten zu erfolgen.

Grundsätzlich gilt, je höher die Raumtemperatur und je länger die Akklimatisierungszeit, desto schneller ist die Verlegegeschwindigkeit. Die Platten selbst müssen auf jeden Fall bei der Verlegung mindestens 15°C aufweisen.

Akklimatisierung

Durch seine thermische Dämmfähigkeit kann **ESD-Bodenpuzzle** die Wärmeverhältnisse und den Taupunkt in einer Boden- bzw. Deckenkonstruktion verändern. Es ist daher möglich, dass der Taupunkt (in Abhängigkeit der Temperaturverhältnisse, z.B. Winter/Sommer) so verschoben wird, dass sich eventuell unter den Platten Kondenswasser bilden kann. Die Hinterlüftung fördert ein schnelleres Austrocknen.

Taupunkt - verschiebung

Im Rahmen der Vorbereitung von **ESD-Bodenpuzzle** -Verlegungen ist auch den logistischen Erfordernissen Rechnung zu tragen. **ESD-Bodenpuzzle** , mit einem Flächengewicht von 12,4 kg/m<sup>2</sup> und einem Fliesengewicht von ca. 4,6 kg, benötigt in der Regel industrielle Transportmittel, denn auch während der Verlegung müssen Paletten bewegt werden (Handhubwagen).

Logistik und Transporte auf der Baustelle

Es muss insbesondere darauf hingewiesen werden, dass während des Transportes durch Belastungen und/oder Temperatureinwirkung die Schwalbenschwänze deformiert werden können. Diese Deformation wird jedoch durch eine korrekte Akklimatisierung (s. weiter oben) wieder rückgängig gemacht.

Deformation der Schwalbenschwänze

Praktische Verlegungen haben gezeigt, dass die höchste Verlegeleistung bei der direkten Verlegung ab Palettenwagen erreicht werden kann. Eine derart organisierte Verlegemannschaft sollte aus zwei bis drei Personen bestehen.

Verlege-  
mannschaft

Die Verlegeleistung hängt selbstverständlich von der Anzahl der auszuführenden Anpassungen und Schnitte ab. Bei einfachen Flächenverlegungen kann bei einer 3-köpfigen Mannschaft mit einer Verlegeleistung von gut 300 m<sup>2</sup> pro Tag gerechnet werden.

Verlege-  
leistung

Bei Einhaltung der Verlegeanweisungen spielt die Temperatur des Raumes eine relative Rolle. Viel wichtiger ist die Temperatur der ESD-Bodenpuzzle-Fliesen selbst (s. Akklimatisierung). In der Tat besteht die Möglichkeit einer Beschädigung der Fliesen, wenn die Materialtemperatur unter 15°C liegen sollte.

Verlege-  
temperatur

Die Verlegung erfolgt im Schachbrett (Standard) oder englischen Verbund (halber Versatz). Bei starker Befahrung am besten im englischen Verbund quer zur Fahrriechtung oder im Schachbrett und verschweisst. Es ist zu beachten, dass bei einer Verlegung im englischen Verbund die Kosten für eine thermische Verschweißung erheblich höher sind.

Verlege-  
methode

## Checkliste für ESD -Bodenpuzzle -Verlegungen

- Alte, dampfdichte Beläge sollten entfernt werden, sofern mit diesen Feuchtigkeitsprobleme bestehen oder nicht auszuschließen sind.
- Der zu verlegende Bereich muss eine Mindesttemperatur von 15°C aufweisen, besenrein und bei einer Verklebung staubfrei sein.
- Unterböden (Estriche) müssen nivelliert sein, so dass keine Grate oder punkartigen Erhöhungen vorliegen. Auffällige störende Vertiefungen sollten mit einer geeigneten Spachtelmasse ausgefüllt sein.
- Türen müssen demontiert sein. Die Bauherrschaft muss auf eventuelle Korrekturen an Türen aufmerksam gemacht werden.
- Die Zufahrt zum Abladeort muss gewährleistet sein.
- Bei Verlegungen über mehrere Stockwerke oder in einem höheren Stockwerk muss der Transport der Paletten über Warenlifte oder Kräne gewährleistet sein. Bitte beachten, dass: 1 Fliese = ca. 4,6 kg / 1 Palette à 160 Stk. = ca. 750 kg.



Um ein optimales optisches Resultat zu erzielen, müssen die Randfliesen rundherum möglichst die gleiche Größe aufweisen.  
Hierfür wird von der Raummitte aus die erste Fliesenreihe eingemessen und mit einem Schnurschlag markiert. Winkelabweichungen in der Baukonstruktion können zu erheblichen Mehrarbeiten und Materialverlusten führen, sofern sie nicht vor Verlegebeginn erkannt und berücksichtigt werden.  
Wichtig beim Ausmessen bzw. Planen der Randfliesen ist, dass diese nicht schmaler als 10 cm ausfallen .

**Verlegebeginn**



Die ESD-Boden-puzzle-Verlegung wird mit der zweiten Fliesenreihe von der Wand aus begonnen.



Es ist wichtig, dass die zweite Reihe exakt am Schnurschlag entlang verlegt wird.

**Standard-  
verlegung**



Ist die zweite Reihe komplett verlegt, so wird die erste Reihe ausgemessen und eingepasst.



Ein Gummihammer kann für das Einrasten des Verbindungssystems zur Hilfe genommen werden.



Beim Ausmessen der Randfliesen ist ein genügender Randabstand einzurechnen.



Schnittkante anzeichnen und mit der Kreis- oder Stichsäge schneiden.



Beim Einfügen der Randfliesen muss die zweite Reihe leicht angehoben werden.



Sind die beiden ersten Reihen fertig gestellt, kann schrittweise die gesamte Fläche verlegt werden.



Auch im englischen Verbund wird die ESD-Bodenpuzzle - Verlegung mit der zweiten Fliesenreihe von der Wand her begonnen.



Es ist wichtig, dass die zweite Reihe exakt dem Schnurschlag entlang verlegt wird.



Ist die zweite Reihe komplett verlegt, so wird die erste Reihe ausgemessen und eingepasst. Durch anheben der zweiten Reihe können die Randplatten eingefügt werden



Auch bei der englischen Verlegung beginnt man die erste Reihe mit einer sauber eingepassten EckFliese.



Beim Ausmessen der Randfliesen ist ein genügender Randabstand einzurechnen.



Schnittkante anzeichnen und mit der Kreis- oder Stichsäge schneiden.



Ein Gummihammer kann für das Einrasten des Verbindungssystems zur Hilfe genommen werden.



Sind die beiden ersten Reihen fertig gestellt, kann schrittweise die gesamte Fläche verlegt werden.

Die Arbeitsbereiche können ohne weiteres schon während der Verlegung befahren werden. **Achtung:** bei intensiver Nutzung schon während den Verlegearbeiten ist darauf zu achten, dass möglichst keine Verunreinigungen unter die Fliesen gelangen.

**Be fahrbarkeit  
während der  
Verlegung**

Bei sofortiger Befahrung der Fliesen während der Verlegung sollten die Schwalbenschwänze unbedingt geschützt werden (z. B. vor Beschädigung durch Palettenwagen). Dazu kann ein zu einer Rampe gehobelten Materialstreifen entsprechender Länge oder ein Rampenelement benützt werden.

Die Verlegerichtung muss auf die zukünftige Befahrung abgestimmt sein (Gewicht, Art der Räder, Geschwindigkeit, Fahrtrichtung).

**Verlege-  
richtung**



In den meisten Fällen hat sich eine Verlegung im englischen Verbund quer zu den Hauptfahrwegen am besten bewährt.

Bei Befahrung mit motorisch angetriebenen Fahrzeugen (z.B. Hubwagen, Zugfahrzeuge für Postwagen, usw.) ist die Verlegerichtung auf Grund der häufigsten Fahrtrichtung zu bestimmen. Es ist zu beachten, dass nicht nur das Gewicht der Fahrzeugen sondern vielmehr deren Geschwindigkeit, Bremswirkung und Fahrtrichtungsänderungen die Hauptkräfte sind, die auf die Bodenkonstruktion einwirken!

**Befahrung mit  
Krafffahr -  
zeugen**

Ferner empfiehlt sich bei befahrenen Verlegungen evtl. eine Fixierung der Randfliesen. Bei fehlendem Anschlag (z. B. bei Türen und Durchgänge) kann dies am besten durch Verklebung der Randfliesen zum Unterlagsboden erfolgen (2-K Klebstoffe verwenden).

**Fixierung von  
Randbereichen**

Grundsätzlich kann ESD-Bodenpuzzle mit allen gängigen Holzbearbeitungswerkzeugen verarbeitet werden. Es können insbesondere nachfolgende Maschinen eingesetzt werden:

**Werkzeuge**

- Kreissäge
- Stichsäge
- Kehlmaschine
- Oberfräse
- Bohrmaschine
- Hobel

Es ist dabei zu beachten, dass ESD-Bodenpuzzle als hochverdichtete, mineralisch gefüllte Kunststofffliese abrasiv wirken kann. Aus Gründen der Standzeit empfiehlt sich deshalb die Verwendung von hartmetallbestückten Schneiden mit geeigneten Schneidegeometrien. Dabei ist spezielles Augenmerk auf die Spanform und Spanführung zu legen. Bei geeigneten Schneidegeometrien wird die Spanabführung (auch heißer Späne) problemlos sein und dadurch ein Verschmutzen der Werkzeuge verhindert.

**Schneide-  
geometrien**

Als weiterer großer Vorteil erlaubt ESD-Bodenpuzzle eine staubfreie Bearbeitung, da kein Sägestaub, sondern nur Späne entstehen. Dies dürfte speziell in staubempfindlichen Arbeitsbereichen enorm wichtig sein.

**Keine Staub -  
entfaltung**

ESD-Bodenpuzzle ist ein thermoplastisches Material. Beim Einpassen von Fliesen elementen in schwierigen Bereichen wie beispielsweise Rohrdurchbrüchen, kann das Material sehr einfach mit einem Heißluftgebläse erwärmt werden. Das so erweichte Material lässt sich dann sehr einfach biegen/formen und wird nach der Erkaltung seine alte Form und Härte wieder annehmen.

**Ein - und  
Anpassen bei  
Rohrdurch -  
brüchen usw.**

Wird die Verlegung einer großen Fläche bei höheren Temperaturen (z.B. im Sommer) durchgeführt, oder aber bei einer Untergrundtemperatur die erheblich von der Lufttemperatur abweicht (mehr als 5°C), ist eine Dimensionsverringerung der Fläche zu erwarten.

In solchen Fällen sollten die zu verlegenden Fliesen möglichst einzeln auf dem Unterboden zur Akklimatisierung ausgelegt werden.

Da die einzelnen Fliesenelemente miteinander verbunden sind, muss bedacht werden, dass bei Temperaturschwankungen zwangsläufig die gesamte Bodenfläche geringfügig schrumpfen oder sich dehnen wird.

Temperatur -  
unterschiede/  
-schwankungen  
während und  
nach der Ver -  
legung

Soweit angemessene Bewegungsfugen im Randbereich vorhanden sind, ist eine Dehnung der Bodenfläche unproblematisch, da das Material mit dem Expandieren gleichzeitig "erweicht" und so entweder das Verbindungssystem und/oder die Randplatten geringfügig gestaucht werden.

Bei Kälte schrumpfen die Fliesen, wobei durch Erhärtung des Materials evtl. vorübergehende Scheinfugen sichtbar werden können.

Thermoplastisch  
es Verhalten des  
Verbindungs -  
systems

Beim Schrumpfen der Fliesen kann ebenfalls eine geringfügige Deformation des Verbindungssystems festgestellt werden, sofern eine freie Bewegung der gesamten Fläche durch statische Belastungen wie Maschinen, Gestelle usw. verhindert wird. In extremen Fällen kann sich ein "offenes" Fugenbild im Bereich des Verbindungssystems der einzelnen Fliesen zeigen. Solche Phänomene stellen jedoch lediglich eine optische Beeinträchtigung und keinen Reklamationsgrund dar. Durch eine korrekte Verschweißung der Fugen kann dieser Effekt vermieden werden.

Mögliche  
Deformation des  
Verbindungs -  
systems

Bei kritischen Unterböden mit Vertiefungen oder Löchern ist unbedingt darauf zu achten, dass das Verbindungssystem korrekt gestützt wird.

Auflage des  
Verbindungs -  
systems

**Falsch!** Die Vertiefung ist hier zu groß und das Verbindungssystem kann bei Belastung ausrasten bzw. aushängen.



Bei einer fachgerechten Verlegung ist Fahrverkehr auf ESD-Bodenpuzzle generell möglich (max. 2,5 t Gesamtgewicht bei Hartbereifung oder 5 t bei Luftbereifung). Beim Aufstellen von Maschinen direkt auf ESD-Bodenpuzzle muss jedoch beachtet werden, dass es sich um ein thermoplastisches Material handelt, das bei Erwärmung erweicht. Belastungen sollten 50 kg/cm<sup>2</sup> nicht überschreiten und gleichmäßig verteilt sein. Dies ist besonders bei waagrecht aufliegenden Maschinen wichtig, wie z.B. Drehbänke, Fräsmaschinen, Erosionsmaschinen usw. Ungleichmäßig verteilte Lasten (Drehkräne, Radialbohrmaschinen usw.) dürfen hingegen NICHT auf ESD-Bodenpuzzle gestellt werden. Dasselbe gilt auch für schwingungsmessende Geräte (z.B. Auswuchtmaschinen). Die Anschnitte bei Maschinenfüßen und -sockeln müssen auf jeden Fall mit Polyurethan abgedichtet werden.

Maschinen und Maschinenfüße

Die Verfugung bzw. Abdichtung von Randbereichen (inkl. Maschinensockeln) darf keinesfalls mit Silikon erfolgen, da Silikon eine zu geringe Haftung auf PVC hat. Die Verfugung von Randbereichen soll am besten Polyurethan, und zwar mit Zweiflankenhaftung, ausgeführt werden. Zur Sicherstellung der Zweiflankenhaftung und zur Verringerung des Materialverbrauches empfiehlt sich dabei die Verwendung einer Füllschnur.

Polyurethan für Randabdichtungen (mit Zweiflankenhaftung)



### Richtig!

Zweiflankenhaftung der PUR-Dichtungsmasse. Für eine optimale Ausführung wird vorgängig eine Schaumstoff-Füllschnur eingelegt.

### Falsch!

Eine Dreiflankenhaftung der PUR-Dichtungsmasse verhindert die Dehnung und kann zu Schäden führen!

In einigen Anwendungen ist auch bei einer Ausführung mit Sockeln eine Abdichtung mit einer PUR-Dichtungsmasse sinnvoll.

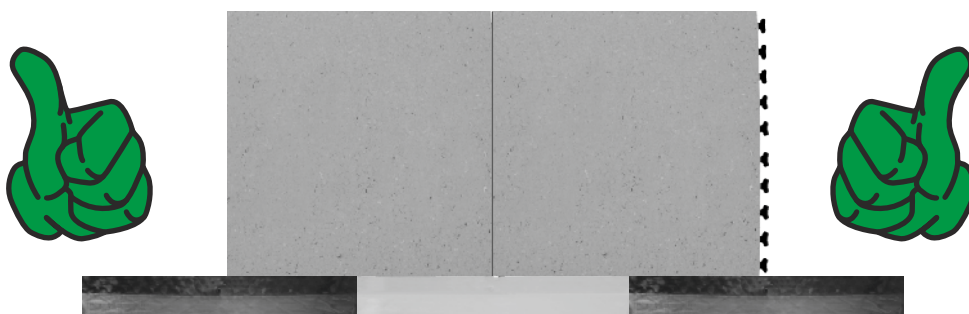
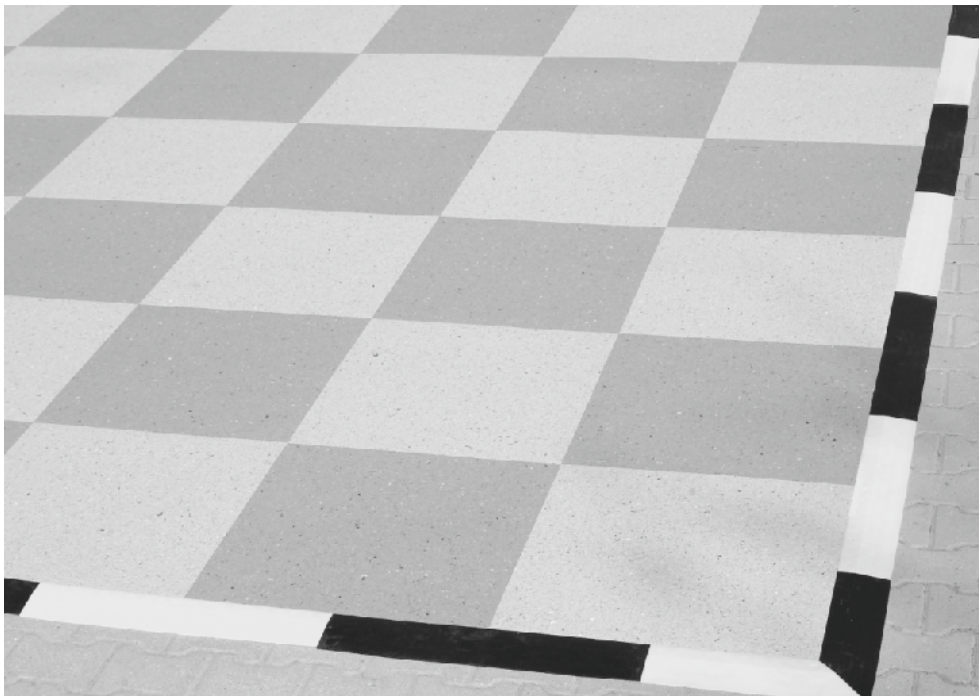


## Rampen (optional)

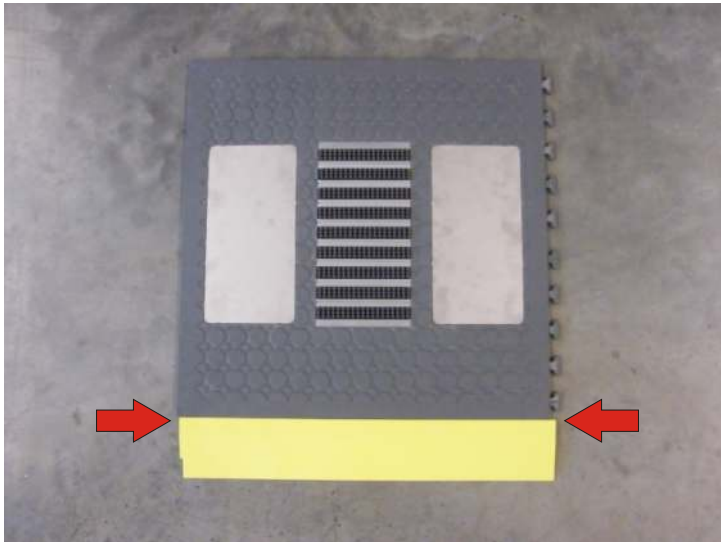
Anfahrtrampen für das Bodenpuzzle sind optional erhältlich und dienen der Entschärfung der Stolpergefahr.

### Verlegung der Rampen

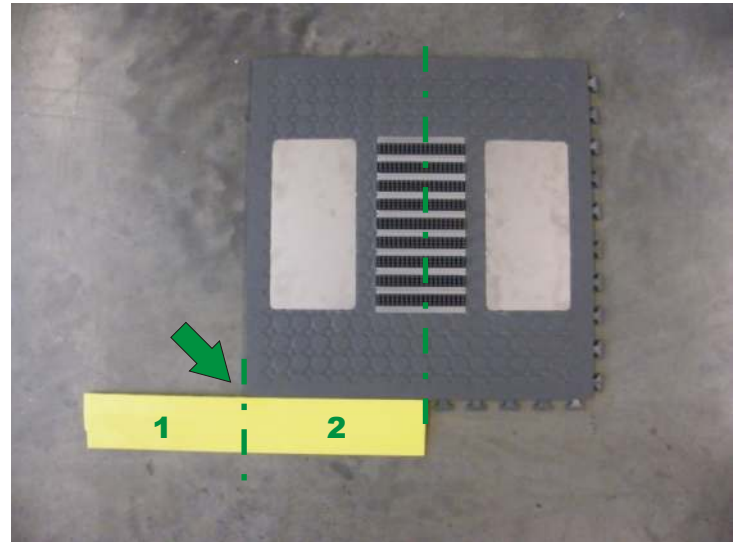
Die Rampen sind so konzipiert, dass sie im Versatz zu den Bodenfliesen verlegt werden müssen (siehe Bild). Somit ergibt sich auch die Möglichkeit einer geschlossenen Ecke.



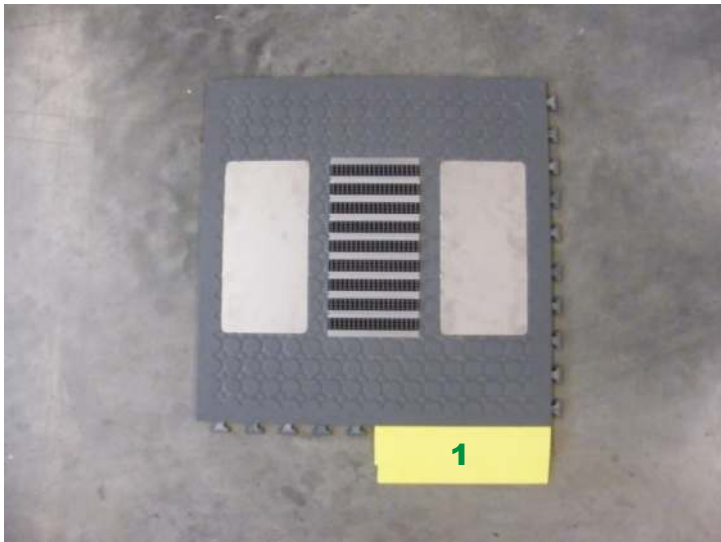
## Rampen schneiden / *Cutting of the ramps*



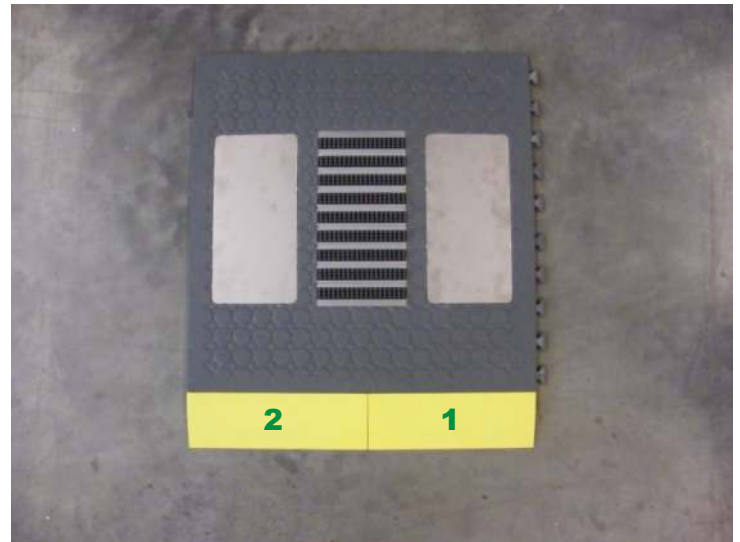
**FALSCH / WRONG:**  
Eine Rampe am Stück.  
*One ramp complete.*



**RICHTIG / RIGHT:**  
Die Rampe mittig zur Platte platzieren  
und halbieren.  
*Place the ramp to the center of the tile  
and cut it in half.*



**RICHTIG / RIGHT:**  
Rampenteil 1 rechts anbringen.  
*Place ramp 1 at the right side.*



**RICHTIG / RIGHT:**  
Rampenteil 2 links anbringen.  
*Place ramp 2 at the left side.*