



RAKO

Complete Ceramic Solution

Technischer Katalog

2025

**TECHNISCHER
KATALOG
2025**



Inhalt

1. EINTEILUNG UND KENNZEICHNUNG KERAMISCHER ERZEUGNISSE NACH DER WASSERAUFGNAHME	4
1.1 KENNZEICHNUNG UND EINSATZ KERAMISCHER FLIESEN VON RAKO	4
1.2 ABMESSUNGEN UND GEOMETRISCHE PARAMETER	6
2. EIGENSCHAFTEN KERAMISCHER BELAGSELEMENTE	8
2.1 WASSERAUFGNAHME	8
2.2 FROSTBESTÄNDIGKEIT	8
2.3 BESTÄNDIGKEIT GEGEN OBERFLÄCHENVERSCHLEISS – ABRIEBBESTÄNDIGKEIT (PEI)	8
2.4 BESTÄNDIGKEIT GEGEN TIEFVERSCHLEISS – ABRIEBFESTIGKEIT	9
2.5 MOHS OBERFLÄCHENHÄRTE	9
2.6 RUTSCHEMENDE EIGENSCHAFTEN	9
2.7 BRUCHFESTIGKEIT	16
2.8 WÄRMEEIGENSCHAFTEN	18
2.9 CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN	18
2.10 ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN	19
2.11 HYGIENISCHE EIGENSCHAFTEN	19
2.12 OPTISCHE EIGENSCHAFTEN	20
2.13 HAFTFESTIGKEIT KERAMISCHER BELAGSELEMENTE	22
2.14 REAKTION AUF FEUER	22
3. VERLEGUNG	27
3.1 VORBEREITUNG DES UNTERGRUNDS VOR DER VERLEGUNG	27
3.2 SCHNEIDEN UND BOHREN DER BELAGSELEMENTE	28
4. KONTAKTVERLEGUNG	29
4.1 VERLEGUNG IM DÜNNBETTVERFAHREN	29
4.2 FUSSBODENHEIZUNG	33
4.3 TREPPEN	36
4.4 ANWENDUNG VON KERAMISCHEN SOCKELN	37
4.5 BARRIEREFREIE LÖSUNG FÜR WASSERBELASTETE RÄUME	40
4.6 BARRIEREFREIE LÖSUNG FÜR BLINDE UND SEHBEHINDERTE	41
5. VERFUGEN DER BELAGSELEMENTE UND DEHNUNGSFUGEN	42
5.1 NICHT ELASTISCHE FUGEN	44
5.2 ELASTISCHE DEHNUNGSFUGEN	44
6. TROCKENE VERLEGUNG	44
6.1 VERLEGUNG IM GARTEN	44
6.2 VERLEGUNG AUF KIES	44
6.3 VERLEGUNG AUF STELZLAGER	46
7. KONTROLLE DES FERTIGEN WERKES NACH DEM VERFUGEN	50
8. INSTANDHALTUNG UND REINIGUNG KERAMISCHER WAND- UND BODENFLIESEN	51
9. EMPFEHLUNG BEI DEM EINKAUF UND DER VERLEGUNG	54
10. ZERTIFIZIERUNG DER PRODUKTE, QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM UND ENVIRONMENTALE BEWERTUNG ..	56
11. GARANTIEBEDINGUNGEN	60

1. EINTEILUNG UND KENNZEICHNUNG KERAMISCHER ERZEUGNISSE NACH DER WASSERAUFGNAHME

1.1 KENNZEICHNUNG UND EINSATZ KERAMISCHER FLIESEN VON RAKO

Empfehlungen für den Einsatz keramischer Fliesen von RAKO:

Feinsteinzeugfliesen mit den Katalognummern Dxxxxxx, Gxxxxxx, Txxxxxx,

sind trockengesetzte keramische Belagselemente mit einer Wasseraufnahme $E < 0,5\%$, hergestellt nach EN 14411 Bla GL/UGL. Die Erzeugnisse können universell als Boden- und Wandfliesen im Außen- und Innenbereich eingesetzt werden, wo sie Witterungseinflüssen, hoher mechanischer Beanspruchung sowie Verschmutzung ausgesetzt sind. Oberflächen mit entsprechend angeführten rutschhemmenden Eigenschaften sind für Fußböden gemäß den einschlägigen Vorschriften zu verwenden. Für Böden mit Rutschgefahr sind keramische Fliesen mit deklarierter Rutschfestigkeit gemäß den einschlägigen Normen und Vorschriften zu verwenden. Fliesen und deren Zubehör (Mosaik, Dekor, Sockel, Treppenfliesen usw.), die im Katalog mit einem Symbol  gekennzeichnet sind, sind rektifiziert, d. h. nach dem Brand auf Maß geschliffen, mit einer Garantie des angegebenen Maßes in Form des sog. Kalibers. Bei den rektifizierten Produkten sind auch andere geometrische Eigenschaften verbessert, wie die Geradheit der Kanten oder die Rechtwinkligkeit, und sie ermöglichen eine präzise Verlegung mit einer minimalen Fuge von 2 mm, sowie eine Kombination von Formaten.

Wandfliesen (Steingut) mit der Katalognummer Wxxxxxx

sind glasierte keramische Belagselemente mit einer Wasseraufnahme $E > 10\%$, hergestellt nach EN 14411 BIII GL. Sie sind für die Wandbeläge in Innenräumen vorgesehen, die nicht den Witterungseinflüssen, Frost, dauerhafter Wassereinwirkung, Säuren und Laugen, deren Dämpfen und der Wirkung abrasiver Mittel ausgesetzt werden. Deshalb werden sie für Wandbeläge in Bädern, Küchen, Wäschereien und sonstigen Innenbereichen eingesetzt. **Im Bereich, wo die Steingutfliese der direkten Wassereinwirkung ausgesetzt wird, wie beispielsweise in einer Duschecke usw., ist eine Fugenmasse des Typs CG2WA mit reduzierter Wasseraufnahme zu verwenden.** Die Oberfläche der Fliesen kann mit glatter oder Reliefstruktur, mit matter, halbmatter oder glänzender Glasur ausgeführt werden. In Abhängigkeit vom verwendeten Typ der Glasur (transparent, halbtransparent) kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine vorübergehende geringfügige Verfärbung der Oberfläche durch Montagebedingte Feuchtigkeit auftreten kann. Ein ähnlicher Effekt kann durch in Fugen eindringende Feuchtigkeit entstehen. Diese vorübergehende Verfärbung stellt jedoch keinen Produktfehler dar. Großformatige Fliesen (30 x 60, 30 x 90 und 40 x 120 cm) werden auch in kalibrierter Ausführung produziert. Außer der garantierten genauen Abmessung (Kalibers) verfügen sie über weitere verbesserte geometrische Eigenschaften (Kantengeradheit, Rechtwinkligkeit), die eine präzise Verlegung ermöglichen.

Glasierte Fliesen mit der Katalog Nr. GARJDxxx

sind trockengesetzte keramische Belagselemente mit einer Wasseraufnahme von $0,5\% < E \leq 3\%$, hergestellt nach EN 14411 Blb GL, Anhang H. Die Erzeugnisse können für die Wandbeläge von Innenwänden und Außenfassaden, die der Witterung ausgesetzt sind, verwendet werden. Beispiele für ihren universellen Einsatz sind Wände von Bädern, Küchen, Fluren, Büros, Außenfassaden, Saunen, Duschen, Schwimmbädern sowie öffentliche Gebäude und Lebensmittelverarbeitungsbetriebe. Die Fliesen werden in einer breiten Farbpalette mit glänzender, reliefartiger Oberfläche hergestellt. Aufgrund der geringeren mechanischen Widerstandsfähigkeit der glänzenden Glasur sind diese Produkte nicht für Bodenbeläge geeignet.

Nicht keramische Ergänzungsmaterialien - Glas mit der Katalognummer Vxxxxxx, Naturstein mit der Katalognummer Sxxxxxx

stellen eine geeignete einzigartige Ergänzung keramischer Beläge dar. Die Eigenschaften dieser Materialien und die charakteristischen Unterschiede in Farbe, Struktur und in weiteren Eigenschaften sind durch die Produktionstechnologie oder durch ihre natürliche Herkunft gegeben.

Glasierte, stranggepresste Feinsteinzeugfliesen und -formstücke POOL mit der Katalognummer XPxxxxxx

sind dicht gesetzte, keramische, glasierte, frostbeständige Belagselemente mit sehr niedriger Wasseraufnahme $E \leq 0,5\%$, hergestellt durch Strangpressen nach EN 14411 Ala GL. Sie sind die perfekte Lösung für die Ausgestaltung von öffentlichen und privaten Schwimmbecken im Innen- und Außenbereich.

Verwendung der Wand- und Bodenfliesen RAKO nach dem Parameter Wasseraufnahme:

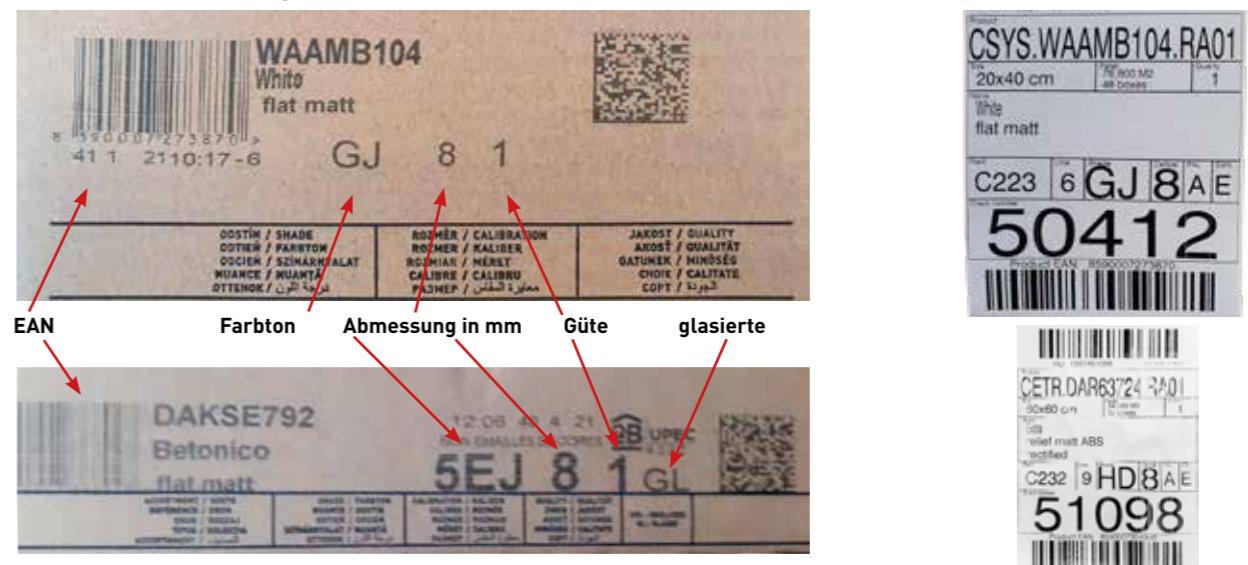
Typen keramischer Wand- und Bodenfliesen und ihre Verwendung nach EN 14411	Wasser-aufnahme	Härteskala nach Mohs	Frost-beständigkeit	Verwendung im Innenraum	Verwendung im Außenraum	Bezeichnung (erste Stellen der Katalognummer)
Hoch gesetzte, trocken gepresste, glasierte Bodenfliesen (G Bla GL)	$\leq 0,5\%$	5	JA	Wand, Boden	Wand, Boden	D, G
Hoch gesetzte, trocken gepresste, unglasierte Bodenfliesen (G Bla UGL)	$\leq 0,5\%$	7	JA	Wand, Boden	Wand, Boden	T, D*
Trocken gepresste, glasierte Feinsteinzeugfliesen (H Blb GL)	$0,5\% < E \leq 3$	3	JA	Wand	-	GARJDxxx
Trocken gepresste Wandfliesen (L BIII GL)	$> 10\%$	3	NEIN	Wand	-	W
Hoch gesetzte, glasierte, gezogene Elemente	$\leq 0,5\%$	5	JA	Wand, Boden	Wand, Boden	XP

D* unglasierte Bodenfliese - dekoriert

Produktbezeichnung - Produktionscharge.

Alle keramischen Belagselemente entstehen in einzelnen Chargen, die sich durch Farbton und Abmessungen unterscheiden können. Deshalb sind sie in der Begleitdokumentation, auf Paletten und Lieferscheinen extra ausgewiesen. Die Kennzeichnung der Verpackung beinhaltet die Katalognummer und den Namen der Serie, sowohl die Art der Oberfläche oder des Erzeugnisses, den Farbton, das Werkmaß, das Kaliber, die Sortierung als auch den EAN-Code. Fliesen aus Chargen mit abweichend bezeichnetem Farbton oder mit abweichenden Werkmaßen dürfen nicht für dieselbe Fläche verwendet werden. Der Farbton ist auf der Verpackung durch die Kombination von zwei oder drei Buchstaben und Nummern gekennzeichnet. Die Abmessung ist durch einen Nummerncode gekennzeichnet (8 bedeutet die letzte Zahl ab der angegebenen Größe z.B. 598 x 598 x 9 mm).

Bild 1 Kennzeichnung von Farbton, Größe, Qualität auf Karton und Palette



Vor der Fliesenverlegung sind die Angaben über die gelieferten Chargen auf den Verpackungen zu prüfen.

VARIATIONSVIELFALT

Einige Serien besitzen absichtliche Schwankungen bei den Farben und bestimmte Maserungen an der Oberfläche, um ein für das Auge sehr natürliches Erscheinungsbild darzustellen. Diese Farbvariationen sind nicht mit der Charge verwechseln. Generell sind Farbtonschwankungen durch die Skala V1–V4 definiert.

- V1** – minimale Unterschiede, einfarbige Elemente
- V2** – kleine Farb- und Texturunterschiede zwischen einzelnen Fliesen
- V3** – große Farb-, Textur-, und Oberflächenunterschiede
(z.B. 8 Varianten einer Farbe)
- V4** – große Zufälligkeit zwischen einzelnen Fliesen in der Farbe, Textur und Oberfläche (bis 16 Varianten)



Um einen natürlichen Look der Naturdekore zu erzielen, sind die Produkte bei der Installation um 90° oder um 180° zu drehen. Wir empfehlen, vor der Verlegung einzelne Produkte trocken auszulegen, um die Wiederholung der gleichen Variante nebeneinander zu vermeiden. Den Gesamtfliesenbelag können Sie mit verschiedenen Visualisierungsprogrammen und -tools zusammenstellen und designen. Diese sind auf der Webseite www.rako.eu zu finden.

Zertifizierung und Leistungserklärung

Prüfung der Beständigkeit und der Eigenschaften der keramischen Belagselemente wird entsprechend der Anordnung des Europäischen Parlaments und des EU-Rates Nr. 305/2011 vom 9. 3. 2011, Beurteilungssystem 4, durchgeführt. Die Herstellererklärungen sind in verschiedenen Sprachen unter www.rako.eu erhältlich.

1.2 ABMESSUNGEN UND GEOMETRISCHE PARAMETER



Nenn- und Werkmaß:

Keramische Belagselemente werden gem. EN 14411 mit **Nennabmessungen** in cm gekennzeichnet, z. B. 10 x 10, 20 x 20 cm. Die jeweilige hergestellte Abmessung – **Werkmaß (W)** – des keramischen Elements wird auf der Verpackung in mm angegeben. Das Verfahren zur Bestimmung der geometrischen Parameter der keramischen Belagselemente und der zulässigen Abweichungen von den Werkmassen wird in der Norm EN ISO 10545-2 beschrieben. Die Werkmasse werden auf den Verpackungen und in Lieferscheinen in mm angegeben. Sollwerte und Toleranzen für alle Produkttypen von LASSELSSBERGER, s.r.o. werden in den Informationsanhängen der Kataloge RAKO OBJECT | HOME angeführt.

Rektifizierte Belagselemente

Fliesen mit geringer Saugfähigkeit werden in den Abmessungen von 10 x 10, 20 x 20, 22,5 x 45, 22,5 x 22,5, 45 x 45, 15 x 60, 30 x 60, 60 x 60, 20 x 80, 40 x 80, 80 x 80, 20 x 120, 30 x 120, 60 x 120 und 120 x 120 cm und Verkleidungen 30 x 60, 30 x 90 und 40 x 120 cm angeboten. Die Kanten dieser Produkte werden geschliffen. Die Produkte sind in den Katalogen und Unterlagen mit diesem Symbol gekennzeichnet.

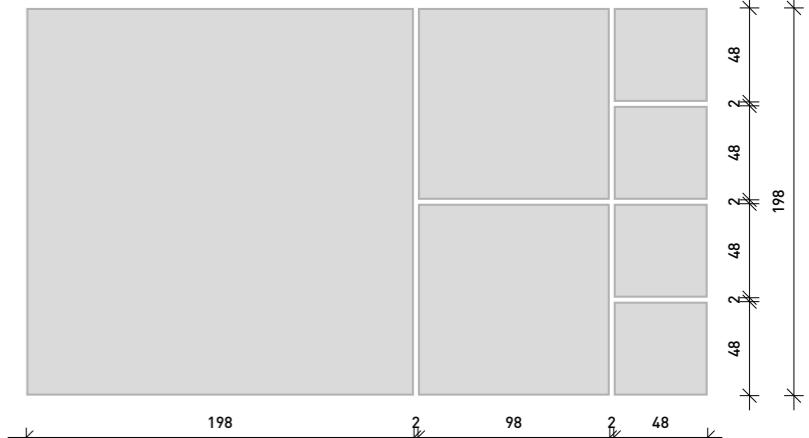
Das bedeutet, dass die Belagselemente mit sehr geraden Kanten und mit einer sehr hohen Winkelgenauigkeit ausgeführt werden. Daher kann die Verlegung mit einer Fugenbreite ab 2mm erfolgen. Die Arbeiten müssen sehr sorgfältig ausgeführt werden, weil die geschliffenen Kanten sehr empfindlich sind.

Nicht rektifizierte Belagselemente

Nicht rektifizierte Belagselemente in der Reihe ColorTWO und TAURUS aus dem Katalog RAKO OBJECT werden überwiegend in den Modulabmessungen 8 gefertigt. Daneben werden nicht rektifizierte Wandfliesen in den Modulabmessungen 8 aus dem Katalog RAKO HOME im Format 20 x 40, 20 x 60 und 30 x 60 und nicht rektifizierte Bodenfliesen im Format 10 x 10, 20 x 20, 10 x 30, 10 x 20, 30 x 30, 45 x 45 und 30 x 60 cm hergestellt. **Bei den nicht rektifizierten Belagselementen einschl. Sonderelementen spielt das auf der Verpackung angeführte Werkmaß, für die Passgenauigkeit der unterschiedlichen Elemente eine entscheidende Rolle. Wegen den natürlichen Abmessungsgenauigkeiten bei nicht rektifizierten Produkten ist jedoch eine Verlegung mit Fugen unter 2 mm nicht empfehlenswert. Normgerechte Abmessungsunterschiede sind bei einer sehr schmalen Fuge erkennbar. Daher empfehlen wir bei der Verlegung von nicht rektifizierten Belagselementen eine Fugenbreite von ca. 3–4 mm.**

Modulabmessungen

Modulabmessungen, z. B. M 10 x 10, M 20 x 20 cm, sind zum Kombinieren von Belagselementen mit verschiedenen Formaten in eine Fläche bei der Einhaltung von durchlaufenden Fugen geeignet. Z. B. bei der Abmessung 8 (598 x 598, 298 x 598 mm) ist die Möglichkeit gegeben, die angegebenen Formate polierter, geschliffener (in Lappato-Ausführung) und standardmäßiger Bodenfliesen bzw. rektifizierter Wandfliesen in einer Fläche bei gleicher Fuge in Modulen zu kombinieren. **Fugen von weniger als 2 mm mindern die Fähigkeit, Spannungen zwischen dem Fußboden und den Fliesen zu absorbieren. Eine fugenlose Verlegung ist grundsätzlich nicht zu empfehlen. Diese Art der Verlegung schließt den Abbau der Spannung zwischen Untergrund und Fliesen vollständig aus, außerdem lässt sich der in die Fugen eingedrungene Schmutz nicht entfernen.** Keramische Produkte mit Modulabmessungen werden durch ein Vielfaches der Grundabmessung gebildet. In die Produktabmessung ist auch die Breite der einheitlichen Fuge eingerechnet, sodass es möglich ist, eine regelmäßige Verfugung auch auf einer Fläche aus verschiedenen Formaten zu schaffen.



Mosaike, Dekore

Diese werden beispielsweise in den Nennabmessungen 2,5 x 2,5, 5 x 5, 5 x 10 cm u. ä. angeboten. **Die Abmessungen einzelner Arten von Mosaiken, Dekors und Sonderelementen werden von den Abmessungen der Grundformate abgeleitet.** Die einzelnen Elemente werden auf Kunststoff- oder Papiernetze aufgeklebt und mit Abmessungen von 30 x 30, 30 x 60 cm u. ä. ausgeliefert. Nach Bedarf können die Elemente durch Durchschneiden des Netzes zu Bändern oder Bordüren geformt werden oder die Größe der Sätze und der Fugen kann entsprechend den Umgebungselementen und großflächigen Bodenfliesen angepasst werden. Die zulässigen Abweichungen vom Werkmaß beschreiben die baulich technischen Vorschriften – ST0, diese sind auch auf unserer Webseite www.rako.eu verfügbar.

2. EIGENSCHAFTEN KERAMISCHER BELAGSELEMENTE



2.1 WASSERAUFGNAHME

Die Werte der Wasseraufnahme gelten als wichtiges Kriterium bei der Auswahl keramischer Fliesenbeläge. Sie werden durch die Gewichtszunahme in Prozent nach vollständiger Wassersättigung ermittelt. Die Prüfung erfolgt entsprechend der Norm EN ISO 10545-3.

Klassifizierungen bei Feuchtigkeitsbeanspruchung

Die unterschiedlichen Einsatzbereiche und Beanspruchungen erfordern eine Einteilung in Beanspruchungsklassen.

Wassereinwirkungsklasse	Wassereinwirkung	Anwendungsbeispiele	Fliesenklassen
W0-I	gering	Flächen mit gelegentlicher Einwirkung von Spritzwasser	<ul style="list-style-type: none"> Bereiche von Wandflächen in Bädern außerhalb von Duschbereichen und häuslichen Küchen Bereiche von Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf z.B. in Küchen, Hauswirtschaftsräumen, Gäste-WCs
W1-I	mäßig	Flächen mit häufiger Einwirkung von Spritzwasser oder gelegentlicher Einwirkung von Nutzwasser	<ul style="list-style-type: none"> Wandflächen über Badewannen und in Duschen in Bädern Bodenflächen im häuslichen Bereich mit Ablauf Bodenflächen in Bädern ohne/mit Ablauf und ohne hohe Wassereinwirkung aus dem Duschbereich
W2-I	hoch	Flächen mit häufiger Einwirkung von Spritzwasser, Nutzwasser und auf dem Boden angestautem Wasser	<ul style="list-style-type: none"> Wandflächen von Duschen in Sportstätten/Gewerbestätten Bodenflächen mit Abläufen und/oder Rinnen Bodenflächen in Räumen mit bodengleichen Duschen Wand- und Bodenflächen von Sportstätten/Gewerbestätten
W3-I	sehr hoch	Flächen mit sehr häufiger oder lang anhaltender Einwirkung von Spritz- und/oder Nutzwasser, Wasser aus intensiven Reinigungsverfahren und angestautem Wasser	<ul style="list-style-type: none"> Flächen im Bereich von Umgängen von Schwimmbecken Duschen und Duschanlagen in Sportstätten/Gewerbestätten Flächen in Gewerbestätten (gewerbliche Küchen, Wäschereien, Brauereien etc.)

Der tatsächliche Verwendungszweck eines Produkts ist abhängig von der Nutzung und den technischen Eigenschaften. Bitte wenden Sie sich im Zweifelsfall an unsere Fachberater unter www.rako.eu.

2.2 FROSTBESTÄNDIGKEIT

Im Außenbereich dürfen nur frostbeständige Fliesen eingesetzt werden. Die niedrige Wasseraufnahme des Feinsteinzeugs schafft dafür ausgezeichnete Voraussetzungen. Geprüft wird die Frostbeständigkeit nach EN ISO 10545-12, bei dem die keramischen Elemente einer definierten Anzahl von Frost-Tauwechseln ausgesetzt sind. Poröse Fliesen sind dagegen nicht frostbeständig und ausschließlich für Innenräume bestimmt. Für Boden und Wände im Außenbereich empfehlen wir das hochbeständige unglasierte Feinsteinzeug der Klasse Bla nach EN 14411.



2.3 BESTÄNDIGKEIT GEGEN OBERFLÄCHENVERSCHLEISS – ABRIEBBESTÄNDIGKEIT (PEI)

PEI

Die Abriebfestigkeit keramischer Fliesen wird in unterschiedliche Abriebgruppen PEI 1 bis PEI 5 entsprechend der Norm EN ISO 10545-7 eingeteilt. Die im Wohnbereich eingesetzten keramischen Bodenfliesen bieten im Vergleich zu Laminatfußböden eine weitaus höhere Widerstandsfähigkeit gegen Oberflächenverschleiß.

• Gruppe PEI 1 – sehr leichte Beanspruchung

Bodenbeläge in Räumen mit niedriger Belastung, und geringer kratzender Verschmutzung und die Benutzung mit weich besohltem Schuhwerk.

Beispiele: private Wohnbereiche, außer Küchen, Logien, Terrassen, Treppen

• Gruppe PEI 2 – leichte Beanspruchung

Bodenbeläge in Räumen mit niedriger Belastung, und geringer kratzender Verschmutzung und die Benutzung mit normalem Schuhwerk.

Beispiele: Private Wohnbereiche, außer Küchen, Logien, Terrassen, Treppen

• Gruppe PEI 3 – mittlere Beanspruchung

Bodenbeläge in Räumen mit mittlerer Belastung und mittlerer Publikumsfrequenz, sowie kratzender Verschmutzung und die Benutzung mit normalem Schuhwerk.

Beispiele: Gesamter Wohnbereich, und auch in Hotelbädern.

• Gruppe PEI 4 – stärkere Beanspruchung

Bodenbeläge in Räumen mit starker Belastung und hoher Publikumsfrequenz, sowie kratzender Verschmutzung und die Benutzung mit normalem Schuhwerk.

Beispiele: Geschäftsräume, Küchen, Büros, Hotels, Schulen, Krankenhäuser.

• Gruppe PEI 5 – starke Beanspruchung

Bodenbeläge in Räumen mit starker Belastung und sehr hoher Publikumsfrequenz, sowie kratzender Verschmutzung und die Benutzung mit normalem Schuhwerk.

Beispiele: stark frequentierte Geschäftsräume, Eingangsbereiche von Hotels, Schulen und Krankenhäuser.



2.4 BESTÄNDIGKEIT GEGEN TIEFVERSCHLEISS – ABRIEFESTIGKEIT

Die Beständigkeit gegen Tiefverschleiß (Abriebfestigkeit) kennzeichnet die Fähigkeit unglasierter gesinterter keramischer Produkte abrasiven Einflüssen standzuhalten. Das Prinzip der Prüfung, die unter festgelegten Bedingungen nach der Norm EN ISO 10545-6 durchgeführt wird, ist die Ermittlung des Volumens der abgeriebenen Scherbenmasse, das beim Schleifen durch ein Prüfgerät an der Fliesenoberfläche entsteht. Für Räume, wo ein großer Tiefverschleiß der Bodenfliesen zu erwarten ist (Industrie, Lagerstätten, Nahrungsmittelbetriebe, Bahnhöfe, Unterführungen, Supermärkte), empfehlen wir, gesinterte unglasierte Feinsteinzeugfliesen der Marke RAKO zu verwenden.



2.5 MOHS OBERFLÄCHENHÄRTE

Die Mohs-Härteskala wird gemäß CSN EN 101 zur Beurteilung des Oberflächenverschleißes von Materialien im Bereich von 1-10 verwendet.



2.6 RUTSCHEMENDE EIGENSCHAFTEN

Die Bewertung der rutschhemmenden Eigenschaften dienen der sicheren Begehung von Bodenbelägen unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungssituationen. In Deutschland sind die Anforderungen durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, in der Arbeitsstättenregelung für mit Schuhen begangene Bereiche - ASR A1.5: Fußböden, festgelegt. Die Anwendung der Regelung ist für ganz Europa empfohlen. Die Ermittlung der Rutschhemmung von Bodenbelägen wird durch nachfolgende Normen und Methoden festgelegt und ermittelt.

• **EN 16165:2022** Ermittlung der Rutschfestigkeit (Determination of slip resistance of pedestrian surfaces- Methods of evaluation)

• **DIN 51 097** Ermittlung der Rutschfestigkeit für nasse Oberflächen im Barfuß Bereich

• **DIN 51 130** Ermittlung der Rutschfestigkeit für Arbeitsräume und Arbeitsflächen mit erhöhter Rutschgefahr

• **ASR A1.5:2022** Arbeitsstättenregelung für mit Schuhen begangene Bereiche

• **DGUV 207-006** Bodenbeläge für nassgelastete Barfußbereiche

• **ANSI A137.1** Ermittlung der Rutschfestigkeit nach der in Nordamerika gültigen Norm

Mit ABS gekennzeichnete Produkte  stellen eine neue Generation der Oberflächen mit feiner, matter Mikrostruktur dar, wodurch sie eine höhere Rutschfestigkeit von R10/B erreichen. ABS-Oberflächen sind pflegeleicht und benötigen keine zusätzlichen chemischen Aufträge oder Vergütungen. Selbstverständlich erfordern Oberflächen mit höherer Rutschhemmung stets eine erhöhte Sorgfalt bei der Pflege, einschließlich der Verwendung professioneller Reinigungsmittel. Wie Sie rutschfeste Oberflächen richtig reinigen siehe Kapitel 8. INSTANDHALTUNG UND REINIGUNG KERAMISCHER WAND- UND BODENFLIESEN.

Die Tabelle zeigt die Rutschhemmungswerte der Fliesen RAKO HOME und RAKO OBJECT.



Für Arbeitsstätten sind ausschließlich rutschhemmende Fliesen nach 146/2024 Slg., CSN 72 5191 und DIN 51 130:2014-02 geeignet. Ermittelt werden die Kategorien über die Messung auf einer schießen Ebene nach festgelegtem Winkel.

Tabelle 1

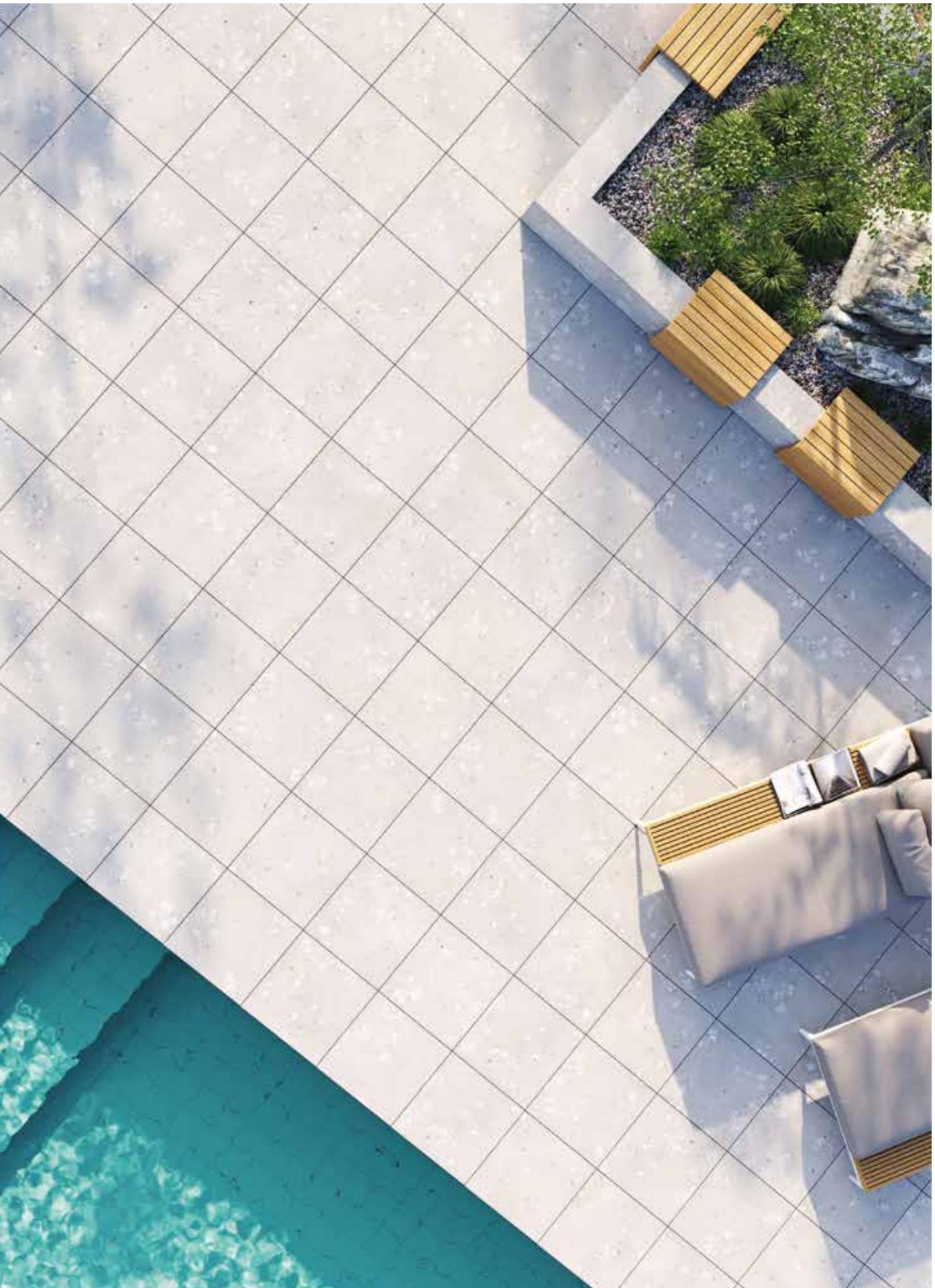
Rutschwinkel	Bezeichnung	Anwendungsbereich
6 – 10°	R9	Eingangsbereiche, Innentreppen, Toiletten in öffentlichen Bereichen und Pausenräume, Speiseräume, Verkaufs- und Kundenräume
10 – 19°	R10	Umkleide- und Waschräume, Aufwärm- und Teeküchen, Verkaufsstellen für Verpackte Waren, Toiletten und Waschräume in Schulen und Kindergärten
19 – 27°	R11	Eingangsbereiche und Treppen außen, Küchen für Gemeinschaftsverpflegung, KFZ-Werkstattbereiche
27 – 35°	R12	Spülräume, Pumpenräume, Feuerwehrhäuser
> 35°	R13	Schlachtereien, Raffinerien, Lederherstellung



Für Boden, die **barfuß begangen** werden, sind nach der Verordnung 146/2024 Slg., CEN/TS 16 165:2022, EN 13451-1, DIN 51 097 und CSN 72 5191 die Rutschfestigkeitsklassen nach dem Verwendungsbereich festgelegt:

Tabelle 2

Rutschwinkel	Bezeichnung	Anwendungsbereich
≥ 12°	A	vorwiegend trockene Gänge, Umkleideräume, Umkleidekabinen, Swimmingpool-Boden von 80 bis 135 cm, Planschbecken, trockene Saunen...
≥ 18°	B	öffentliche Duschen, Swimmingpool-Umgänge, Planschbecken, Treppen, Swimmingpool-Böden bis 80 cm, Swimmingpool-Böden mit Neigung bis 8° und Tiefe bis 135 cm, Desinfektionsbehälter, Dampfsaunen...
≥ 24°	C	Treppen unter Wasser, schräge Swimmingpool-Ränder, Startblöcke, Swimmingpool-Böden mit Neigung über 8° und Tiefe bis 135 cm, Spielplatz- und Leitertrittflächen...



Rutschhemmende Eigenschaften keramischer Fliesen RAKO OBJECT gem. CSN EN 16165:2022

Programm	Reibungskoeffizient		DIN 51 130		DIN 51 097
Serie/Oberfläche	μ bei Trockenheit	μ bei Nässe	R	V [cm ³ /dm ²]	[A, B, C]
Block (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Block lappato	≥ 0,5	≥ 0,4	R9		-
Compila (ABS) (DAA..., DAK...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Compila (DAF...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R11		B
Kaamos (DAA..., DAK...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		A
Kaamos (DAK12..., DDM06...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Kaamos Industrial	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		A
Kaamos Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11		B
TAURUS (Oberfläche)					
matt	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Relief SR1	≥ 0,7	≥ 0,6	R11	V4	B
Relief SR2	≥ 0,7	≥ 0,6	R12	V4	B
Relief SR4	≥ 0,7	≥ 0,6	R12	V4	C
Relief SR7	≥ 0,7	≥ 0,6	R11		B
Relief SR20	≥ 0,7	≥ 0,6	R13	V8	C
Relief SRM	≥ 0,7	≥ 0,6	R12		B
Formteile für Sehschwache und Blinde*	≥ 0,7	≥ 0,6	R11		A
ColorTWO a POOL (Oberfläche)					
GAK (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
GAA...	≥ 0,5	≥ 0,3	-		-
GAF	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Relief GRN	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Relief GRS	≥ 0,6	≥ 0,5	R10		B
Relief GRH	≥ 0,7	≥ 0,5	-		C
Stufe POOL (XP...)	≥ 0,7	≥ 0,6	-		C
Beckenrandstein POOL (XP...)	≥ 0,7	≥ 0,6	-		C
Muldenrinne POOL (XP...)	≥ 0,7	≥ 0,6	-		C
Mosaik matt 5 × 5 cm (GDM05...)	≥ 0,5	≥ 0,5	-		-
Mosaik matt 2,5 × 2,5 cm (GDM02...)	≥ 0,5	≥ 0,5	-		-

*Bestimmt nur für Blindenleit- und Warnstreifen

Für besonders hohe Rutschhemmungen sind Reliefoberflächen notwendig. In Bereichen in denen Feststoffe oder gleitfördernde Flüssigkeiten verarbeitet werden, müssen, nach ASR A1.5:2022, Produkte mit Verdrängungsraum eingesetzt werden. Das Verdrängungsvolumen wird nach Norm DIN 51130 durch den Buchstaben V hinter der Rutschhemmung angezeigt. Das Volumen wird in cm³/dm² bemessen (z.B. V4 – 4 cm³/dm²) und gibt an, wie groß der Hohlraum durch das Relief entsteht.

Der Reibungskoeffizient wird durch eine Gleitreibungsmessung mit einem Pendel oder mobilen Tribometer ermittelt. (Tabelle 4)

Tabelle 3

Min. Druckraum in cm ³ /dm ²	Bezeichnung
> 4	V4
> 6	V6
> 8	V8
> 10	V10

Tabelle 4

Produktgruppe	Pendulum (AS 4586)	Pendulum (EN 16165:2021)	DCOF (ANSI A137.1)
RAKO Outdoor 60 × 60 × 2 60 × 120 × 2	Klasse 3	> 36	> 0,7

Rutschhemmende Eigenschaften keramischer Fliesen RAKO HOME gem. CSN EN 16165:2022

Rutschhemmende Eigenschaften Serie	Reibungskoeffizient	DIN 51 130	DIN 51 097
	μ bei Trockenheit	μ bei Nässe	(A, B, C)
Alba (DAR...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Alba (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Alba (DAP..., DDPSE...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 -
Base (DAK...)	≥ 0,5	≥ 0,3	R9 A
Base (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Betonico (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Betonico (DAF...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R11 B
Betonico Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Blend	≥ 0,5	≥ 0,5	R9 A
Blend (DDM...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R10 A
Board (DAK...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Board (DDM06..., DDPSE...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Bricola (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Bricola Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Castone (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Castone Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Cava (DAK...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R9 A
Cava (DAL..., DDL06...)	≥ 0,5	≥ 0,3	- -
Cava (DDM...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R10 B
Cemento (DAK...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 -
Cemento (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Cemento (DDPSE...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Como (DAR..., DDP...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Como (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Concept	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 -
Core (DAR..., DDM...) (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Core (DAG...)	≥ 0,7	≥ 0,6	R11 C
Core Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Craft	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Dale (DAR..., DDM...) (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Dale (DAF...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R11 B
Dale (DAE...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R12 B
Dale (DAG...)	≥ 0,7	≥ 0,6	R11 C
Deco	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 -
Era	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Era (DDM...)	≥ 0,7	≥ 0,6	R10 B
Extra (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Flash (DAK...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R9 A
Flash (DDM...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R10 B
Fly (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Form (DAA...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Form (DDM..., DDR...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Garda	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Levante (DAK...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Levante (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Limestone (DAK...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R9 A
Limestone (DAR..., DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 A
Limestone (DAL...)	≥ 0,5	≥ 0,3	- -
Linka (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Mixtone (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Mixtone Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Onyx (DAK...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R9 A
Onyx (DDM...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R10 B
Onyx (DAL..., DDL...)	≥ 0,5	≥ 0,3	- -
Piazzetta (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Piazzetta Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Pino (DAR...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Pino (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Pino Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Plank (DAR...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Plank (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Plywood (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Porfido (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Quarzit (DAK...)	≥ 0,5	≥ 0,5	R9 A
Quarzit (DAR..., DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Quarzit Outdoor (60×120×2)	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Rave (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Rave Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Rebel (DAR..., DAA...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Rebel (DDM..., DAK11...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Rebel Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Saloon (DAK...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Saloon (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Shade (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Siena	≥ 0,6	≥ 0,4	R9 -
Siena (DDP...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Touch (DAR...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Touch (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Vals (ABS)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B
Vals Outdoor	≥ 0,7	≥ 0,7	R11 B
Via	≥ 0,6	≥ 0,5	R9 A
Via (DDM...)	≥ 0,6	≥ 0,5	R10 B

0	Allgemeine Arbeitsräume und -bereiche*		9.3 Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Krankenhäusern, Kliniken	R12	15	Lederherstellung, Textilien		27.6 Wärmegewöhnungsraum	R11
0.1	Eingangsbereiche, innen**)	R9	9.4 Großküchen für Gemeinschaftsverpflegung in Mensen, Kantinen und Fernküchen	R12	15.1 Wasserwerkstatt in Gärberen	R13	27.7 Leitstand	R 9	
0.2	Eingangsbereiche, außen	R11 oder R10 V4	9.5 Aufbereitungsküchen (Fast Food-Küchen, Imbissbetriebe)	R12	15.2 Räume mit Entfleischmaschinen	R13 V10	28	Schulen und Kindertagesstätten	
0.3	Treppen, innen***)	R9	Eine R-Gruppe höher als für den Zugangsbelag erforderlich	R10	15.3 Räume mit Leimlederanfall	R13 V10	28.1	Eingangsbereiche, Flure, Pausenhallen	
0.4	Außentreppen	R11 oder R10 V4	9.6 Aufbau- und Anwärmküchen	R10	15.4 Fetträume für Dichtungsherstellung	R12	28.2	Unterrichtsräume, Gruppenräume	
0.5	Schrägrampen, innen***) (ab 3 % Steigung; z.B. Rollstuhlrampen, Ausgleichsschrägen, Transportwege)	R9	9.7 Kaffee- und Teeküchen, Küchen in Hotels-Garni, Stationsküchen	R10	15.5 Färbereien für Textilien	R11	28.3	Treppen	
		V-Wert des Zugangsbelags, falls zutreffend	9.8 Spülräume Spülräume zu 9.1, 9.4, 9.5	R12 V4	16	Lackierereien		28.4	Toilettenräume, Waschräume
			9.8.1 Spülräume zu 9.2	R11	16.1 Nassschleifbereiche	R12 V10	28.5	Lehrküchen in Schulen	
			9.8.2 Spülräume zu 9.3	R12	16.2 Pulverbeschichtung	R11		siehe Nummer 9.2, 9.6 oder 9.7	
			9.8.3 Spülräume zu 9.9 Speiseräume, Gasträume, Kantinen einschließlich Bedienungs- und Serviergängen	R9	16.3 Lackierung	R10			
0.6	Sanitärräume	R9	9.10 Thekenbereich, Schankbereich	R10	17	Keramische Industrie		28.6	Küchen in Kindertageseinrichtungen (siehe auch Nummer 9)
0.6.1	Toilettenräume	R9	10 Kühlräume, Tiefkühlräume, Kühlhäuser, Tiefkühlhäuser		17.1 Nassmühlen (Aufbereitung keramischer Rohstoffe)	R11	28.7	Maschinenräume für Holzbearbeitung	
0.6.2	Umkleide- und Waschräume	R10	10.1 für unverpackte Ware	R12	17.2 Mischer, Umgang mit Stoffen wie Teer, Pech, Graphit, Kunsthären	R11 V6	28.8	Fachräume für Werken	
0.7	Pausenräume (z.B. Aufenthaltsraum, Betriebskantinen)	R9	10.2 für verpackte Ware	R11	17.3 Pressen (Formgebung), Umgang mit Stoffen wie Teer, Pech, Graphit, Kunsthären	R11 V6	28.9	Pausenhöfe	
0.8	Erste-Hilfe-Räume und vergleichbare Einrichtungen (siehe ASR A4.3)	R9	11 Verkaufsstellen, Verkaufsräume		17.4 Gieß-, Druckgussbereiche	R12	29	Geldinstitute	
1	Herstellung von Margarine, Speisefett, Speiseöl		11.1 Warenannahme Fleisch für unverpackte Ware (z. B. lose in Transportboxen)	R11	17.5 Glasierbereiche	R12	29.1	Schalterräume	
1.1	Fettschmelzen	R13 V6	11.1.1 für verpackte Ware	R10	30 Betriebliche Verkehrswege in Außenbereichen				
1.2	Speiseölraffinerie	R13 V4	11.1.2 Warenannahme Fisch	R11	30.1 Gehwege	R11 oder R10 V4			
1.3	Herstellung und Verpackung von Margarine	R12	11.3 Bedienungsgang für Fleisch und Wurst	R11	30.2 Laderampen	R10			
1.4	Herstellung und Verpackung von Speisefett, Abfüllen von Speiseöl	R12	11.3.1 für unverpackte Ware	R11	30.2.1 überdacht	R11 oder R10 V4			
2	Milchbe- und -verarbeitung, Käseherstellung		11.3.2 für verpackte Ware	R10	30.2.2 nicht überdacht	R12 oder R11 V4			
2.1	Frischmilchverarbeitung einschließlich Buttermilch	R12	11.4 Bedienungsgang für Brot- und Backwaren, unverpackte Ware.	R10	30.3 Schrägrampen (ab 3 % Steigung; z.B. für Rollstühle, Ladebrücken)	R12 oder R11 V4			
2.2	Käsefertigung, -lagerung und Verpackung	R11	11.5 Bedienungsgang für Molkerei- und Feinkosterzeugnisse, unverpackte Ware	R10	30.4 Betankungsbereiche	R11			
2.3	Speiseeisfabrikation	R12	11.6 Bedienungsgang für Fisch für unverpackte Ware	R12	30.4.1 überdacht	R12			
3	Schokoladen- und Süßwarenherstellung		11.6.1 für verpackte Ware	R11	30.4.2 nicht überdacht	R12			
3.1	Zuckerkocherei	R12	11.6.2 für verpackte Ware	R11	31 Parkbereiche				
3.2	Kakaoherstellung	R12	11.7 Bedienungsgänge, ausgenommen Nummern 11.3 bis 11.6	R9	31.1 Garagen, Hoch- und Tiefgaragen ohne Witterungseinfluss****)	R10			
3.3	Rohmassenherstellung	R11	11.8 Fleischvorbereitungsräume	R12 V8	31.2 Garagen, Hoch- und Tiefgaragen mit Witterungseinfluss	R11 oder R10 V4			
3.4	Eintafelei, Hohlkörper- und Pralinenfabrikation	R11	11.8.1 zur Fleischbearbeitung, ausgenommen Nummer 5	R11	31.3 Parkflächen im Freien	R11 oder R10 V4			
4	Herstellung von Backwaren		11.8.2 zur Fleischverarbeitung, ausgenommen Nummer 5	R11	32 Bäder				
	(Bäckereien, Konditoreien, Dauerbackwaren-Herstellung)		11.9 Blumenbinderräume und -bereiche	R11	32.1 Einzel- und Sammelumkleideräume	R10			
4.1	Teigbereitung	R11	11.10 Verkaufsstellen mit Backöfen	R11	32.2 Sauna - und Ruhebereiche	R10			
4.2	Räume, in denen vorwiegend Fette oder flüssige Massen verarbeitet werden	R12	11.10.1 zum Herstellen von Backware	R11	32.3 Duschräume und Duschbereiche	R10			
4.3	Spülräume	R12 V4	11.10.2 zum Aufbacken vorgefertigter Backware	R10	32.4 Beckenumgänge	R10			
5	Schlachtung, Fleischbearbeitung, Fleischverarbeitung		11.11 Verkaufsbereiche mit Fritteusen oder Grillanlagen	R12 V4					
5.1	Schlachthaus	R13 V10	11.12 Verkaufsräume, Kundenräume	R9					
5.2	Kuttlerraum, Darmschleimerei	R13 V10	11.13 Vorbereitungsbereiche für Lebensmittel zum SB-Verkauf (ausgenommen Fleisch, Fisch und Wurst)	R10					
5.3	Fleischzerlegung	R13 V8	11.14 Kassenbereiche, Packbereiche	R9					
5.4	Wurstküche	R13 V8	11.15 Verkaufsbereiche im Freien	R11 oder R10 V4					
5.5	Kochwurstabteilung	R13 V8	12 Räume des Gesundheitsdienstes/der Wohlfahrtspflege						
5.6	Rohwurstabteilung	R13 V6	12.1 Desinfektionsräume (nass)	R11					
5.7	Wursttrockenraum	R12	12.2 Vorreinigungsbereiche der Sterilisation	R10					
5.8	Darmlager	R12	12.3 Fäkalienräume, Ausgussräume, unreine Pflegearbeitsräume	R10					
5.9	Pökelrei, Räucherei	R12	12.4 Sektionsräume	R10					
5.10	Geflügelverarbeitung	R12 V6	12.5 Räume für medizinische Bäder, Hydrotherapie, Fango-Aufbereitung	R11					
5.11	Aufschlitt- und Verpackungsabteilung	R12	12.6 Waschräume von OP's, Gipsräume	R10	24 Werkstätten für das Instandhalten von Luftfahrzeugen				
5.12	Handwerksbetrieb mit Verkauf	R12 V8 ****)	12.7 Sanitäre Räume, Stationsbäder	R10	24.1 Flugzeughallen	R11			
6	Be- und Verarbeitung von Fisch, Feinkostherstellung		12.8 Räume für medizinische Diagnostik und Therapie, Massageräume	R9	24.2 Werfthallen	R12			
6.1	Be- und Verarbeitung von Fisch	R13 V10	12.9 OP-Räume	R9	24.3 Waschplätze	R11 V4			
6.2	Feinkostherstellung	R13 V6	12.10 Stationen mit Krankenzimmern und Flure	R9	25 Abwasserbehandlungsanlagen				
6.3	Mayonnaiseherstellung	R13 V4	12.11 Praxen der Medizin, Tageskliniken	R9	25.1 Pumpenräume	R12			
7	Gemüsebe- und -verarbeitung		12.12 Apotheken	R9	25.2 Räume für Schlammentwässerungsanlagen	R12			
7.1	Sauerkrautherstellung	R13 V6	12.13 Laborräume	R9	25.3 Räume für Rechenanlagen	R12			
7.2	Gemüsekonservenherstellung	R13 V6	12.14 Friseursalons	R9	25.4 Standplätze von Arbeitsplätzen, Arbeitsbühnen und Wartungspodeste	R12			
7.3	Sterilisierräume	R11							
7.4	Räume, in denen Gemüse für die Verarbeitung vorbereitet wird	R12 V4							
8	Nassbereiche bei der Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung								
	(soweit nicht besonders erwähnt)								
8.1	Lagerkeller, Gärkeller	R10	13 Wäscherei						
8.2	Getränkeabfüllung, Fruchtsaftherstellung	R11	13.1 Räume mit Durchlaufwaschmaschinen (Waschröhren) oder mit Waschschleudermaschinen	R9	26 Feuerwehrhäuser				
9	Küchen, Speiseräume		13.2 Räume mit Waschmaschinen, bei denen die Wäsche tropfnass entnommen wird	R11	26.1 Fahrzeug-Stellplätze	R12			
9.1	Gastronomische Küchen (Gaststättenküchen, Hotelküchen)	R12	13.3 Räume zum bügeln und mängeln	R9	26.2 Räume für Schlauchpflegeeinrichtungen	R12			
9.2	Küchen für öffentliche Speisung in Heimen, Schulen, Kindergärten, Sanatorien	R11	14 Kraftfutterherstellung						
			14.1 Trockenfutterherstellung	R11	27 Funktionsräume in der Atemschutzübungsanlage				
			14.2 Kraftfutterherstellung unter Verwendung von Fett und Wasser	R11 V4	27.1 Vorbereitungsraum	R10			
					27.2 Konditionsraum	R10			
					27.3 Übungsraum	R11			
					27.4 Schleuse	R10			
					27.5 Zielraum	R11			

*) Für Fußböden in barfuß begangenen Nassbereichen siehe DGUV-Information „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“ (DGUV Information 207-006)

**) Eingangsbereiche gemäß Nummer 0.1 sind alle Bereiche, die durch die Eingänge direkt aus dem Freien betreten werden und in die Feuchtigkeit von außen hereingetragen werden kann (siehe auch Abschnitt 6 Absatz 3, Verwendung von Schmutz- und Feuchtigkeitsaufnehmern). Für anschließende Bereiche oder andere großflächige Räume ist Abschnitt 4 Absatz 10 zu beachten.

***) Treppen, Rampen gemäß Nummer 0.3 und 0.5 sind diejenigen, auf die Feuchtigkeit von außen hereingetragen werden kann. Für anschließende Bereiche ist Abschnitt 4 Absatz 10 zu beachten.

****) Wurde überall ein einheitlicher Bodenbelag verlegt, kann der Verdrängungsraum aufgrund einer Gefährdungsanalyse (unter Berücksichtigung des Reinigungsverfahrens, der Arbeitsabläufe und des Anfalls an gleitfördernden Stoffen auf den Fußboden) bis auf V4 gesenkt werden.

*****) Die Fußgängerbereiche, die nicht von Rutschgefahr durch Witterungseinflüsse, wie Schlagregen oder eingeschleppte Nässe betroffen sind.

Die Messergebnisse der Prüfmethode zur Bestimmung der Rutschhemmung von Bodenbelägen im Betriebszustand nach E DIN 51131 (Gleitreibungs-koeffizient) können nicht direkt mit den Messergebnissen der Prüfung nach DIN 51130 (Neigungswinkel auf der Schiefen Ebene) verglichen werden. Der Gleitreibungs-koeffizient kann deshalb nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

2.7 BRUCHFESTIGKEIT

Die mechanische Bruchfestigkeit von Keramikfliesen wird durch mehrere Messmethoden bestimmt: Biegefestigkeit, Bruchlast und Bemessungstragfähigkeit.

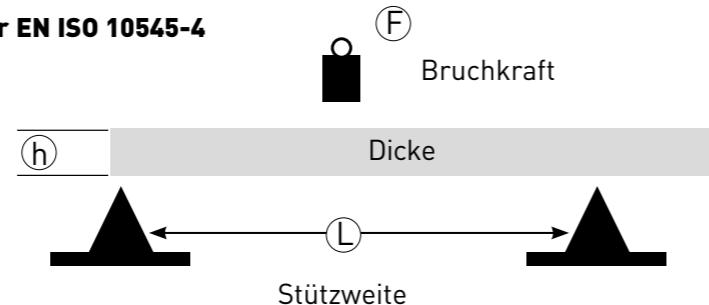
Die **Biegefestigkeit** nach EN ISO 10545-4 drückt die Fähigkeit aus, mechanischen Belastungen, zerstörungsfrei standzuhalten. Je kleiner die Fläche und je größer die Stärke der Fliese ist, desto höher ist die Belastbarkeit. Produkte in der Stärke 8-10 mm sind für den allgemeinen Gebrauch in Wohnräumen oder für Bereiche die mit Luft gefüllten Rädern befahren werden (z.B. Ausstellungsräumen in Autohäusern) geeignet. Bodenbeläge mit höheren mechanischen Beanspruchungen, die beispielsweise mit Vulkanollan- oder Polyamidrädern befahren werden, müssen mind. nach den Vorgaben der Belastungsgruppe 3 ausgeführt werden. Für Bereiche der Belastungsgruppe 3 sind zwingend Produkte der Serien Taurus INDUSTRIAL in Überstarker Ausführung in 14 mm oder Kaamos INDUSTRIAL in 15 mm zu verwenden. Keramische Produkte sind für Böden, die mit Stahlrädern ohne Gummibeschichtung befahren werden, nicht geeignet- siehe Bild 2 und Tabelle 5. Bei der Bemessung der Belastungsgruppe ist neben der stationären Gewichtsbelastung, das ggf. verwendete Rollenmaterial und die damit verbundene instationäre Belastungen zu berücksichtigen.

Die **Bruchkraft (F)** ist die zum Brechen des Prüflings erforderliche Kraft. Die nach EN ISO 10545-4 ermittelt wird. **Bruchlast (S)** ist eine Kraft, die nicht vom Format der Fliese (Breite und Länge) abhängt, sondern nur von ihrer Stärke (h). Wir bewerten es für Fliesen, die nicht fest mit dem Untergrund verbunden sind (nach EN ISO 10545-4). Der Schwellenwert für den Bruch wird durch die Bruchfestigkeit ausgedrückt- siehe Tabelle 2. Produkte zur Trockenverlegung oder auf Stelzlager müssen für eine sichere Konstruktion danach bemessen werden. Gemäß CSN EN 1991-1-1 „Belastungen von Bauwerken“ und CSN 73 2030 müssen Belastungsprüfungen unter Berücksichtigung einer ausreichenden Reserve durchgeführt werden.

Die Bemessungstragfähigkeit basiert auf Labormessungen der Tragfähigkeit von an mehreren Stellen belasteten Fliesen. Für Fliesen im Format 60 x 60 cm, Dicke 2 cm sind maximal 5 000 N (÷ 500 kg) gewährleistet siehe Tabelle 6. Die Verlegung auf Stelzlager ist nur für den Fußgängerverkehr geeignet, ein Befahren mit Fahrzeugen ist nicht zulässig.

Berechnung der Biegefestigkeit (N/mm², MPa) nach der EN ISO 10545-4

$$R = \frac{3 \times F \times L}{2 \times b \times h^2}$$



Bruchlast (N) nach der EN ISO 10545-4

$$S = \frac{F \times L}{b}$$

F = Bruchkraft in N, L = Stützweite in mm, b = Breite in mm, h = Dicke in mm, R = Biegefestigkeit in N/mm²

Tabelle 5

Arbeitsvorgänge für ZDB Standard schwerbelastbare Fliesenbeläge

Belastbarkeitsgruppe	Belastbarkeitsgruppe	Bruchlast beim Bruch der Fliese (N)
1	Wohnungen, Bäder	< 1 500
2	Geschäfte, Büros, Ausstellungen	1 500-3 000
3	Geschäfte, Industrie, Lager	3 000-5 000
4	Industrie (befahrbar mit Wägen mit Vulkanollan- oder Polyamidrädern)	5 000-8 000
5	Industrie (Rollen der Wägen mit Polyamid- oder Metallrädern)	> 8 000

Bild 2

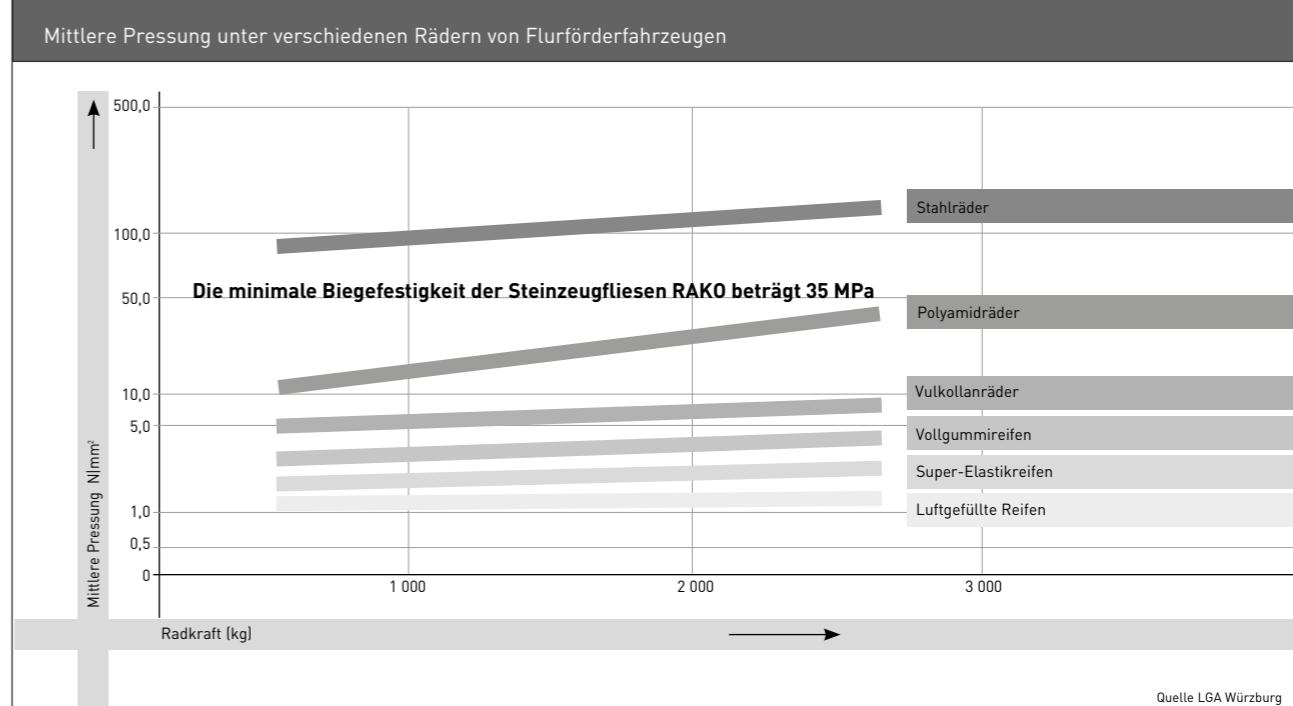


Tabelle 6

Produktgruppe mit Katalognummern	Dicke [mm]	Bruchlast [N] EN ISO 10545-4	Bemessungstragfähigkeit [N] (÷ kg) CSN EN 1991-1-1 CSN 732030
Dxxxxxx, Gxxxxxx, Txxxxxx	< 7,5	700	
Gxxxxxx, Dxxxxxx	≥ 7,5	1 300	
Txxxxxx a Dxxxxxx (quadratisches Format) außer Großformate*	≥ 8	1 500	
Dxx92xxx (quadratisches Format) 120 x 120 cm	≥ 8,5	1 500	
Txx3Vxxx, Txx2Zxxx	≥ 14	5 000	
TxxSExxx, DxxSExxx, Txx63xxx, a Dxx63xxx	≥ 10	2 000	
Dxx65xxx	≥ 15	6 000	
Dxx66xxx	≥ 20	11 000	5 000 (÷ 500)
DxxV6xxx (Format 60 x 120 cm OUTDOOR)	≥ 20	11 000	5 000 (÷ 500) bei Verwendung von 6 Stelzlagern auf 1 Fliese
TxxSRxxx, DxxSRxxx, Txx62xxx, Dxx62xxx, DxxV9xxx	≥ 9	1 500	

*Große Formate von Keramikfliesen mit einer Länge von einer Größe ≥ 80 cm.

2.8 WÄRMEEIGENSCHAFTEN

Alle Fliesen der LASSELSSBERGER, s.r.o. stellen auf Grund ihrer günstigen (Wärmeleitfähigkeit und Wärmespeicherung) einen idealen Bodenbelag in Verbindung mit für Bodenheizungssystemen dar. Vergleich der Wärmeleitfähigkeit von Bodenbelägen:

Material	Wärmeleitfähigkeitskoeffizient λ (W/m·K)	Thermal Emissionen b ($\lambda \cdot \rho \cdot c$)
Keramik	1,0	1,8
Zementhautestrich/Beton	1,3	2,6
Anhydrit	1,8	3,8
PVC, Vinyl	0,2	0,3
Spanholzplatte	0,1	0,3

ρ – Volumengewicht (kg/m³)

c – spezifische Wärmekapazität (J/kg·K)

2.9 CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Chemische Beständigkeit gemäß EN ISO 10545-13

Die chemische Beständigkeit wird nach EN ISO 10545-13 beurteilt. Keramische Belagselemente werden unterschiedlichen Prüflösungen ausgesetzt, nach einer vorgegebenen Wirkungszeit wird das Ergebnis visuell festgestellt und nach den unten genannten Klassen eingestuft. Die Belagselemente von LASSELSSBERGER, s.r.o. widerstehen allen im Haushalt verwendeten Chemikalien sowie jenen die in Schwimmbecken eingesetzt werden (entsprechend EN ISO 10545-13). **Ausgewählte Fliesen mit erhöhter Chemiebeständigkeit eingestuft sind in die Klasse A. Sie widerstehen der Wirkung von Säuren und Laugen nach EN ISO 10545-13. Alle anderen Fliesen der LASSELSSBERGER, s.r.o. sind mindestens mit der Klasse B eingestuft.**

Wässrige Prüflösungen

- Im Haushalt verwendete Chemikalien: Ammoniumchloridlösung 100 g/l;
- Salze zur Wasserbehandlung im Swimmingpool: Natriumhypochloridlösung 20 g/l

Säure- und Alkalibeständigkeitsklassen nach EN ISO 10545-13 (Hersteller deklariert nur erreichte Klasse):

- A/B/C*

Säuren und Laugen:

- Geringe Konzentration (L)
 - a) Salzsäurelösung 3 %
 - b) Zitronensäurelösung 100 g/l
 - c) Kaliumhydroxidlösung 30 g/l
- Hohe Konzentration (H)
 - a) Salzsäurelösung 18 %
 - b) Milchsäurelösung 5 %
 - c) Kaliumhydroxidlösung 100 g/l

Chemische Beständigkeitsklassen für den Haushalt gemäß EN ISO 10545-13 (mindestens Klasse B erforderlich):

- A/B/C*

* Klasse A höchste Beständigkeit nach C abnehmend.

Fleckbeständigkeit gemäß EN ISO 10545-14

Die Oberfläche der Fliesen wird fleckbildenden Prüflösungen für einen in der Norm definierten Zeitraum ausgesetzt. Nach einem ebenfalls normativ festgelegten Reinigungsvorgang wird eine mögliche optische Veränderung visuell festgestellt, und die Fliesen werden einer der 5 Fleckbeständigkeitsklassen zugeordnet.

Fleckenbildende, zur Prüfung verwendete Stoffe

- Spurenbildende Fleckenbildner; grüne Fleckenbildner in Öl; rote Fleckenbildner in Öl; chemische Fleckenbildner; Jod, 13 g/l in Alkohol;
- Filmbildende Fleckenbildner, Olivenöl

Reinigung

- Reinigungsmittel: Heißes Wasser (+55 °C), schwaches Reinigungsmittel (pH 6,5–7,5), starkes Reinigungsmittel (pH 9–10)
- Lösungsmittel: Salzsäurelösung 3 %; Kaliumhydroxid-Lösung 200 g/l, Aceton
- Ungeeignete Chemikalien: Flusssäure, die die keramischen Bodenfliesen irreversibel beschädigt.

Klassen: 5/4/3/2/1*

* Klasse 5 weist die höchste Fleckbeständigkeit auf, nach Klasse 1 abnehmend.

Blei- und Cadmiumabgabe gemäß EN ISO 10545-15

Die Menge vom losen Blei und Cadmium wird auf Grund der laugenausgewaschenen Oberfläche keramischer Belagselemente mit einer Essiglösung ermittelt.

2.10 ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

Für Fußböden von Operationssälen, Labors sowie Produktionsstätten für Arzneimittel, Explosionsstoffe und Mikroelektronik werden antistatische Fußböden vorgeschrieben. Keramische Bodenfliesen sind elektrische Isolatoren, deshalb erfolgt die Ableitung der elektrischen Ladung durch elektrisch leitende Fugen.

2.11 HYGIENISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Produkte von LASSELSSBERGER, s.r.o. werden regelmäßig auf strahlenhygienische Unbedenklichkeit geprüft, und zwar in Übereinstimmung mit der Ausführungsverordnung des Staatsamtes für Kernsicherheit Nr. 422/2016 GBl. in der aktuellen Fassung des Gesetzes Nr. 263/2016 GBl. Die Erzeugnisse der Firma LASSELSSBERGER, s.r.o. erfüllen die oben aufgeführten Anforderungen und sind unbedenklich. Keramische Elemente von LASSELSSBERGER, s.r.o. werden regelmäßig auf die Auslaugung von Blei (Pb) und Cadmium (Cd) aus Glasuren nach EN ISO 10545-15 geprüft. Die durchgeführten Analysen bestätigen die gesundheitliche Unbedenklichkeit keramischer Belagselemente von LASSELSSBERGER, s.r.o., siehe Leistungserklärung unter www.rako.eu.

Keramische Wand- und Bodenbeläge einschließlich keramischer Formstücke der Serien Betonico, Color TWO und TAURUS erfüllen die strengen hygienischen Anforderungen in lebensmittelverarbeitenden Bereichen und medizinischen Einrichtungen. Hohlkehlsockel die Formteile können stehend und liegend eingebaut werden und erleichtern die Reinigung im Wandanschlussbereich. Je nach Ländervorschrift sind diese teilweise obligatorisch.



2.12 OPTISCHE EIGENSCHAFTEN

Optische Eigenschaften von Verkleidungselementen – LRV (Hellbezugswert)

Die Eigenschaft keramischer Produkte Licht zu reflektieren oder zu absorbieren, wird mit dem Lichtreflexionswert (LRV light reflection value) gemessen. Die ÖNORM B 1600:2012 und die DIN-Norm 18040 definieren feste Werte zur Erhöhung der Sicherheit in öffentlichen Gebäuden. Für Bodenbeläge ist beispielsweise bei Stufenkantenmarkierungen für Treppen oder Bodenindikatoren bei der hellsten Farbe ein LRV von mind. 50 gefordert. Der aus der Kombination von hellen und dunklen Produkten entstehende Kontrast, kann zur Erhöhung der Sicherheit, zur Warnung oder zur Orientierung genutzt werden. Der Kontrast muss mind. den Wert 0,4 erreichen.

Der Lichtkontrast wird mit der sogenannten Michelson-Formel errechnet:

$$K = (LRV1 - LRV2) / (LRV1 + LRV2)$$

(Hinweis: LRV1 = höherer Wert des Lichtreflexionskoeffizienten, LRV2 = niedrigerer Wert)

Der tatsächliche LRV eines Produkts kann produktionsbedingt variieren und sollte daher Chargenbezogen ermittelt werden.

Die Messung erfolgt mit dem Spektralphotometer nach CIE 1931.

RAKO HOME		
Serie	LRV glasierte Bodenfliesen	
Betonico	DAxxx790	61
Betonico	DAxxx791	22
Betonico	DAxxx792	15
Betonico	DAxxx793	45
Betonico	DAxxx794	38
Extra	DARxx720	55
Extra	DARxx721	26
Extra	DARxx722	58
Extra	DARxx723	41
Extra	DARxx724	20
Extra	DARxx725	9
Porfido	DAxxx810	66
Porfido	DAxxx811	39
Porfido	DAxxx812	9
Porfido	DAxxx813	54
Porfido	DAxxx814	26
Porfido	DAxxx815	18
Rebel	DAxxx740	54
Rebel	DAxxx741	43
Rebel	DAxxx742	22
Rebel	DAxxx743	52
Quarzit	DAxxx735	44
Quarzit	DAxxx736	13
Quarzit	DAxxx737	39
Quarzit	DAxxx738	16
Quarzit	DAxxx739	8

Optische Eigenschaften I Optical characteristic I Propriétés optiques

Serie Compila LRV					
10x30			glasierte Bodenfliesen		Wandfliesen 30 x 60 cm
Nude	GARJD860	48	Paper	DAxxx864	63
Aqua	GARJD861	52	Cement	DAxxx865	44
Mint	GARJD862	45	Shadow	DAxxx866	17
Botanic	GARJD863	8	Taupe	DAxxx867	32
Paper	GARJD864	74	Sand	DAxxx868	39
Cement	GARJD865	49	Cotto	DAxxx869	15
Taupe	GARJD867	35	Storm	DAxxx870	8
Cotto	GARJD869	10	Coal	DAxxx871	10
Storm	GARJD870	6			

RAKO OBJECT	LRV ColorONE, ColorTWO, POOL (matt)	LRV ColorONE, ColorTWO, POOL (glänzend)	
RAL 0304060	WAAxx373 GAxx459	15	
RAL 0506080	WAAxx460 GAxx460	34	
RAL 0607050	WAAxx282 GAxx150 GAxx750	48	
RAL 0858070	WAAxx222 GAxx142 GAxx742	57	
RAL 0908040	WAAxx221 GAxx124	61	
RAL 0958070	WAAxx464 GAxx464	60	
RAL 1208050	WAAxx465 GAxx465	54	
RAL 1306050	WAAxx466 GAxx466	31	
RAL 1907025	WAAxx467 GAxx467 GAxx767	40	
RAL 2408015	WAAxx540 GAxx003 GAxx703	59	
RAL 2606025	WAAxx541 GAxx127	28	
RAL 2902035	WAAxx545 GAxx005 GAxx555 GAxx755	6	
RAL 0001500	WAAxx732 GAxx048	5	
RAL 0004000	WAAxx765 GAxx248	10	
RAL 0805005	WAAxx111 GAxx111	18	
RAL 0607005	WAAxx110 WAAxx210 GAxx110	49	
RAL 0008500	WAAxx112 GAxx112	70	
WHITE	WAAxx104 GAxx023	79	
RAL 0709010	WAAxx107 GAxx107	78	
RAL 0508010	WAAxx108 GAxx108	57	
RAL 0607020	WAAxx311 GAxx311	39	
RAL 0607010	WAAxx312 GAxx312	33	
RAL 0805010	WAAxx313 GAxx313	18	
RAL 0502010	WAAxx681 GAxx671	6	
		WAAxx012	68
		WAAxx000 GAxx052	90
		WAAxx007	78
		WAAxx008	63
		WAAxx301	37
		WAAxx302	32
		WAAxx303	19
		WAAxx671	7

LRV unglasierte Bodenfliesen Taurus COLOR	LRV unglasierte Bodenfliesen Taurus GRANIT
TAAxx019	8
TAAxx007	16
TAAxx006	26
TAAxx003	35
TAAxx011	65
TAAxx010	51
TAAxx025	19
	TAxx061
	TAxx068
	TAxx074
	TAxx082
	TAxx080
	TAxx075

RAKO HOME		
Serie	LRV unglasierte Bodenfliesen	
Block	DAxxx780	37
Block	DAxxx781	27
Block	DAxxx782	18
Block	DAxxx783	11
Block	DAxxx784	39
Kaamos	DAxxx585	48
Kaamos	DAxxx586	43
Kaamos	DAxxx587	28
Kaamos	DAxxx588	14
Kaamos	DAxxx589	25
Piazzetta	DAxxx786	50
Piazzetta	DAxxx787	41
Piazzetta	DAxxx788	35
Piazzetta	DAxxx789	13

2.13 HAFTFESTIGKEIT KERAMISCHER BELAGSELEMENTE

Bei den keramischen Belagsmaterialen RAKO wird die Haftfestigkeit durch Klebstoffe nach der Norm EN 14 411 getestet. Durchgeführte Prüfungen bestätigen folgende Werte:

- > 1,0 N/mm² für die Produktgruppe Bla mit der Wasseraufnahme E < 0,5 % und zementhaltige Mörtel des Typs C2
- > 0,5 N/mm² für die Produktgruppe BIII mit der Wasseraufnahme E > 10 % und zementhaltige Mörtel des Typs C1
- > 1,0 N/mm² für die Produktgruppe BIII mit der Wasseraufnahme E > 10 % und Dispersionsklebstoff
- > 2,0 N/mm² für die Produktgruppe BIII mit der Wasseraufnahme E > 10 % und Reaktionsharzklebstoff

2.14 REAKTION AUF FEUER

Keramische Belagsmateriale RAKO sind feuerbeständig. Sie sind nach der Norm EN 14 411 wie folgt zugeordnet:

- Klasse A1-A1_{FL} für die Produktgruppe Bla (Anlage G) mit der Wasseraufnahme E < 0,5 %
- Klasse A1 für die Produktgruppe BIII (Anlage L) mit der Wasseraufnahme E > 10 %

RAKO OBJECT FARBSYSTEM

Das Sortiment der Marke RAKO OBJECT entspricht den Ansprüchen der modernen Architektur. Die Auswahl an 24 Farben und die Kombination der einzelnen Serien miteinander ermöglichen nahezu unbegrenzte Kreativität bei der Gestaltung Ihrer Entwürfe.

Mit der breiten Palette an Tages- und Nachtfarbtönen, sowie verschiedenen Oberflächen und Formaten bietet sich für Architekten und Planer eine nahezu unendliche Vielfalt technischer Lösungen und Farbgestaltungen.

Bei der Auswahl nach Farbsystemen wie NCS, RAL etc. ist zu beachten, dass die angegebenen Werte lediglich der groben Orientierung dienen und keine garantierten Farbwerte sind. Farbschwanken sind durch die natürlichen Inhaltsstoffe und das Produktionsverfahren nicht zu vermeiden und branchenüblich.



RAL Design 0304060

rot
RAL Classic 3031
NCS 2070-Y90R
Pantone 1807



WAA++373
WAA++363
GAA++459
GAA0K359

RAL Design 0506080

orange
RAL Classic 2004
NCS 0580-Y60R
Pantone Orange 021



WAA++460
WAA++450
GAA1K460

RAL Design 0607050

hellorange
RAL Classic 1034
NCS 1050-Y40R
Pantone 143



WAA++282
WAA++272
GAA++150

RAL Design 0858070

dunkelgelb
RAL Classic 1018
NCS 1070-Y
Pantone 107



WAA++222
WAA++201
GAA++142

RAL Design 0908040

gelb
NCS 1030-Y
Pantone 460



WAA++221
WAA++200
GAA1K124

RAL Design 0958070

gelb-grün
RAL Classic 1016
NCS 1070-G90Y
Pantone 3965



WAA++464
WAA++454
GAA1K464

RAL Design 1208050

hellgrün
NCS 0550-G30Y
Pantone 366



WAA++465
WAA++455
GAA1K465

RAL Design 1306050

grün
RAL Classic 6018
NCS 2060-G30Y
Pantone 369



WAA++466
WAA++456
GAA++466

RAL Design 1907025

türkis
RAL Classic 6027
NCS 2030-B50G
Pantone 564



WAA++467
WAA++457
GAA++467

RAL Design 2408015

hellblau
NCS 1020-R90B
Pantone 277



WAA++540
WAA++550
GAA++003

RAL Design 2606025

blau
RAL Classic 5024
NCS 2040-R80B
Pantone 659



WAA++541
WAA++551
GAA1K127

RAL Design 2902035

dunkelblau
RAL Classic 5022
NCS 4550-R70B
Pantone Blue 072



WAA++545
WAA++555
GAA++555

RAL Design 0502010

dunkelbraun
RAL Classic 8019
NCS 8010-Y90R



WAA++681
WAA++671
GAA1K671

RAL Design 0805010

grau-beige
RAL Classic 7006
NCS 5005-Y20R
Pantone 450



WAA++313
WAA++303
GAA++313

RAL Design 0607010

beige-grau
RAL Classic 1019
NCS 3010-Y20R



WAA++312
WAA++302
GAA++312

RAL Design 0607020

dunkelbeige
NCS 2010-Y40R
Pantone 466



WAA++311
WAA++301
GAA1K311

RAL Design 0508010

beige
NCS 1005-Y50R
Pantone 4755



WA++108
WA++008
GAA++108

RAL Design 0709010

hellbeige
RAL Classic 9001
NCS 0603-Y30R



WA++107
WA++007
GAA++107

WHITE

weiß
RAL Classic 9003
NCS 0500-N



WA++104
WA++000
GA++023
GAA0K052

RAL Design 0008500

hellgrau
RAL Classic 7047
NCS 2000-N
Pantone 5315



WA++112
WA++012
GAA++112

RAL Design 0607005

grau
RAL Classic 7044
NCS 4005-Y50R



WA++110
WA++010
GAA++110

RAL Design 0805005

dunkelgrau
RAL Classic 7039
NCS 5502-Y
Pantone Warm grey 10



WAA++111
WAA++011
GAA++111

RAL Design 0004000

anthrazit-grau
RAL Classic 7043
NCS 7000-N
Pantone 426



WAA++765
WAA++755
GAA++248

RAL Design 0001500

schwarz
RAL Classic 7021
NCS 9000-N
Pantone Black 3 2x



WAA++732
WAA++779
GAA++048
GAA0K548

* Die hier abgebildeten Farbtöne und RAL Nummern haben nur Orientierungscharakter.

Technische Parameter	Norm	EN 14411, annex L BIII GL - Katalog Nr.: Wxxxxxx Wandfliesen								EN 14411, annex H Blb GL - Katalog Nr.: GARJDxxx Steinzeugfliesen				EN 14411, annex G Bla GL, UGL - Katalog Nr.: Dxxxxxx, Gxxxxxx, Txxxxxx Feinsteinzeugfliesen									
		Norm EN 14411 Anlage L BIII GL (max. Wert)				Werte LB (max.)				Norm EN 14411, Anlage H Blb GL (max. Wert)		Werte LB (max.)		Norm EN 14411 Anlage G Bla GL, UGL (max. Wert)		Werte LB (max.)							
Abmessungen	ISO 10545-2																						
■■■ Ebenflächigkeit der Leibungsflächen in der Flächenmitte/in der Kantenmitte/in den Ecken	ISO 10545-2			Länge und Breite	±0,5 %	±2,0 mm	±0,3 %	±1,8 mm	±0,2 %	±1,2 mm	Länge und Breite	±0,6 %	±0,4 %	Länge und Breite	±0,6 %	±2,0 mm	±0,4 %	±1,5 mm	±0,2 %	±1,2 mm	±0,2 %	±1,5 mm	
				Dicke	±10 %	±0,5 mm	±5 %	±0,5 mm	±5 %	±0,5 mm	Dicke	±5 %	±5 %	Dicke	±5 %	±0,5 mm	±0,5 %	±0,5 mm	±5 %	±0,5 mm			
				Geradheit	±0,3 %	±1,5 mm	±0,2 %	±1,2 mm	±0,1 %	±0,9 mm	Geradheit	±0,5 %	±0,25 %	Linearität	±0,5 %	±1,5 mm	±0,25 %	±1,5 mm	±0,1 %	±0,6 mm	±0,1 %	±1,2 mm	
				Rechtwinkligkeit	±0,5 %	±2,0 mm	±0,3 %	±1,3 mm	±0,2 %	±1,0 mm	Rechtwinkligkeit	±0,5 %	±0,3 %	Rechtwinkligkeit	±0,5 %	±2,0 mm	±0,3 %	±1,8 mm	±0,25 %	±1,5 mm	±0,2 %	±1,5 mm	
■■■ Wasseraufnahme	ISO 10545-3			E > 10 %							E 10-20 %				0,5 % < E ≤ 3,0 % einzel 3,3 %, individually 3,3 %	E < 2,5 %			UGL: E < 0,5 % einzeln max. 0,6 % GL: E < 0,5 % einzeln max. 0,6 %		UGL: E < 0,4 % einzeln max. 0,6 % GL: E < 0,5 % einzeln max. 0,6 %		
Oberflächenbeschaffenheit	ISO 10545-2			Min. 95 % der Fliesen ohne sichtbare Oberflächenmängel							Min. 95 % Stück ohne sichtbare Oberflächenmängel			Min. 95 % der Fliesen ohne sichtbare Oberflächenmängel			GL		UGL				
■■■ Biegefestigkeit	ISO 10545-4			Dicke ≥ 7,5 mm min. 15 N/mm ²							≥ 7,5 mm min. 15 N/mm ²			Min. 30 N/mm ² . Einzeln min. 27 N/mm ²	Min. 35 N/mm ² . Einzeln min. 32 N/mm ²		Min. 35 N/mm ² . Einzeln min. 32 N/mm ²		Min. 35 N/mm ² . Einzeln min. 32 N/mm ²				
■■■ Bruchlast	ISO 10545-4			Dicke ≥ 7,5 mm min. 600 N							≥ 7,5 mm min. 600 N			Dicke ≥ 7,5 mm min. 1 100 N	Dicke ≥ 7,5 mm min. 1 300 N		Dicke ≥ 7,5 mm min. 1300 N		Dicke ≥ 7,5 mm min. 1300 N		Dicke ≥ 7,5 mm min. 1300 N		
■■■ Temperaturwechselbeständigkeit	ISO 10545-9			Wird nicht gefordert							Beständig			Wird nicht gefordert		Beständig		Wird nicht gefordert		Beständig		Beständig	
■■■ Frostbeständigkeit	ISO 10545-12			Wird nicht gefordert							Nicht frostbeständig			Wird gefordert		Vollständig Frostbeständig		Wird gefordert		Vollständig Frostbeständig		Vollständig Frostbeständig	
■■■ Widerstand gegen Glasurrisse	ISO 10545-11			Wird gefordert							Beständig			Wird gefordert		Beständig		Wird bei GL gefordert		Beständig		Beständig	
■■■ Rutschhemmende Eigenschaften	CSN EN 16165 DIN 51130 DIN 51097 CSN 725191			Wird nicht gefordert							Wird nicht gefordert			Wert und entsprechende Prüfungsmethode werden vom Hersteller bestimmt	Wird nicht getested		Wert und entsprechende Prüfungsmethode werden vom Hersteller bestimmt		μ ≥ 0,3 Ausgewählte Arten Gruppen zugeteilt R9 – R13, A – C, μ ≥ 0,5		μ ≥ 0,3 Ausgewählte Arten Gruppen zugeteilt R9 – R13, A – C, μ ≥ 0,5		
■■■ Widerstand gegen Tieferschleiß	ISO 10545-6			Wird nicht gefordert							Wird nicht gefordert			Wird nicht gefordert		Glasiert Wird nicht gefordert	Unglasiert Max. 175 mm ³	Wird nicht gefordert		Max. 135 mm ³			
■■■ Widerstand gegen Oberflächenverschleiß	ISO 10545-7			Wird nicht gefordert							Wird nicht gefordert			Klasse wird vom Hersteller bestimmt (Klasse PEI 1-5)	Wird nicht getested		Klasse wird vom Hersteller bestimmt	Wird nicht gefordert	Laut technischer Parameter im Katalog		Wird nicht gefordert		
■■■ Oberflächenhärte laut Mohs	CSN EN 101			Klasse wird vom Hersteller bestimmt							Min. Kl. 3			Klasse wird vom Hersteller bestimmt	Min. Kl. 5		Klasse wird vom Hersteller bestimmt		Min. Kl. 5		Min. Kl. 7		
■■■ Wärmeausdehnungskoeffizient (20-100 °C)	ISO 10545-8			Wird nicht gefordert							Max. 8 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹			Wird nicht gefordert		Max. 8 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹		Max. 8 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹		Max. 8 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹			
■■■ Beständigkeit gegen im Haushalt verwendete chemische Stoffe	ISO 10545-13			Min. B							Min. A			Min. B		Min. B	Min. B	Min. A		Min. A			
■■■ Beständigkeit gegen Säuren und Laugen in schwacher Konzentration	ISO 10545-13			Klasse wird vom Hersteller bestimmt							Min. Kl. B			Klasse wird vom Hersteller bestimmt	Min. B		Klasse wird vom Hersteller bestimmt		Min. B		Min. A		
■■■ Beständigkeit gegen Säuren und Laugen in starker Konzentration	ISO 10545-13			Wird nicht gefordert							Min. Kl. B			Wird nicht gefordert		Min. B		Wird nicht gefordert		Min. B		Min. A	
■■■ Fleckenbeständigkeit	ISO 10545-14			Min. Kl. 3							Min. Kl. 3			Min. Kl. 3		Min. Kl. 3	Min. Kl. 3 für GL Wird nicht gefordert für UGL		Min. Kl. 3		NPD*		
■■■ Abgabe gefährlicher Stoffe	ISO 10545-15			Wird nicht gefordert							Pb < 0,8 mg/dm ² Cd < 0,07 mg/dm ²			Wird nicht gefordert		NPD*		Wird nicht gefordert		NPD*		NPD*	

STO No. 030 - 059824 – Katalog Nr.: XXXXXXXX								
Formsteine								
Technische Parameter	Norm							
 Abmessungen	ISO 10545-2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Norm EN 14411 (max. Wert)</th> <th>Werte LB (max.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Länge und Breite</td> <td>±2,0 %</td> </tr> <tr> <td>Dicke</td> <td>±10 %</td> </tr> </tbody> </table>	Norm EN 14411 (max. Wert)	Werte LB (max.)	Länge und Breite	±2,0 %	Dicke	±10 %
Norm EN 14411 (max. Wert)	Werte LB (max.)							
Länge und Breite	±2,0 %							
Dicke	±10 %							
 Wasseraufnahme	ISO 10545-3	E < 0,5 %						
Oberflächenbeschaffenheit	ISO 10545-2	Min. 95 % der Fliesen ohne sichtbare Oberflächenmängel						
 Biegefestigkeit	ISO 10545-4	Dicke ≥ 7,5 mm min. 28 N/mm ²						
 Bruchlast	ISO 10545-4	Dicke ≥ 7,5 mm min. 1300 N						
 Temperaturwechselbeständigkeit	ISO 10545-9	Wird nicht gefordert						
 Frostbeständigkeit	ISO 10545-12	Wird gefordert						
Widerstand gegen Glasurrisse	ISO 10545-11	Beständig						
 Rutschhemmende Eigenschaften	CSN EN 16165 DIN 51130 DIN 51097 CSN 725191	Wert und entsprechende Prüfungsmethode werden vom Hersteller bestimmt						
 Widerstand gegen Tieferschleiß	ISO 10545-6	Max. 275 mm ²						
 Oberflächenhärte laut Mohs	CSN EN 101	Klasse wird vom Hersteller bestimmt						
Wärmeausdehnungskoeffizient (20-100 °C)	ISO 10545-8	Max. 9. 10 ⁻⁶ °C						
 Beständigkeit gegen im Haushalt verwendete chemische Stoffe	ISO 10545-13	Min. B						
 Beständigkeit gegen Säuren und Laugen in schwacher Konzentration	ISO 10545-13	Klasse wird vom Hersteller bestimmt						
 Beständigkeit gegen Säuren und Laugen in starker Konzentration	ISO 10545-13	Min. Kl. B						
 Fleckenbeständigkeit	ISO 10545-14	Min. Kl. 3						
 Abgabe gefährlicher Stoffe	ISO 10545-15	Wird nicht gefordert						
		Pb < 0,8 mg/dm ² Cd < 0,07 mg/dm ²						

3. VERLEGUNG

Bei der Verlegung der keramischen Fliesen müssen die Regeln für die Verlegung der Belagselemente nach den gültigen Anordnungen und Normen, insbesondere der Anordnung 146/2024 Slg., CSN 73 3451 Allgemeine Regeln für die Durchführung keramischer Fliesen und CSN 74 4505 Böden, eingehalten werden.

3.1 VORBEREITUNG DES UNTERGRUNDS VOR DER VERLEGUNG

Die Feuchtigkeit der Fußböden sollte die angegebenen Werte nicht überschreiten gemäß CSN 73 3451, siehe Tabelle 6. Gemäß CSN 12 570 ist die einzige zulässige Messmethode die gravimetrische Methode (durch Trocknung). Für nicht-industrielle Böden muss die Qualität des Betonunterbodens der Festigkeitsklasse nach EN 206-1 entsprechen C20/C25, die eine Mindestdruckfestigkeit von 20/25 MPa garantiert. Für Industrieböden fordert die Norm eine Festigkeitsklasse von C40 (40 MPa). Zulässige Grenzabweichungen der Gesamtebenheit des Unterbodens für Trockenbau (EN 73 0205) und Nicht-Trockenbau Bauweise (CSN 13 670), siehe Tabelle 7. Unebene Untergründe müssen immer ausgeglichen und mit speziellen Spachteln bestrichen bzw. Spachtelmassen behandelt werden. Instabile und flexible Untergründe (SK-Platten, OSB-Platten und Cetris-Platten) müssen mit tragenden Gittern verstärkt werden, um ein Durchbiegen zu verhindern. Die Spannungen zwischen dem Untergrund und den keramischen Fliesen werden dann von den aufgebrachten Trennplatten oder Membranen aufgenommen. Vor dem Verlegen auf feuchtigkeitsbelasteten Flächen wird der Untergrund mit Abdichtungsestrich vorbereitet.

Tabelle 7

Maximaler Feuchtigkeitsgehalt des Untergrunds	
Fußböden - Untergründe	
Unbeheizter Zementestrich	max. 2 %
Beheizter Zementestrich	max. 1.8 %
Calciumsulfat-Böden (Anhydrit)	max. 0.3 %
Anhydrit mit Fußbodenheizung	max. 0.3 %
Verputzen - Untergründe	
Putze auf Zementbasis	max. 4 %
Putze auf Kalk-Zement-Basis	max. 3 %
Gipsbasisputz	max. 2 %

3.2 SCHNEIDEN UND BOHREN DER BELAGSELEMENTE

Wandfliesen von RAKO können mit handelsüblichen klassischen Hebelschneidemaschinen geschnitten werden. Gesinterte Fliesen haben eine hohe Materialhärte (7 nach der Mohse-Härteskala). Deshalb empfehlen wir, zum Schneiden professionelle Hebelschneidegeräte oder Schneidemaschinen mit Führungsschiene und einer Diamantscheibe, die zum Schneiden von gesinterten Fliesen bestimmt sind, siehe Bild 3 zu verwenden. Die Schnittgenauigkeit ist hier durch die Stabilität der Schneideinstrumente, feste Halterung des geschnittenen Materials und das minimale Schneidemaschinenspiel sichergestellt. Tragbare Schneidemaschinen und Schleifmaschinen zur Erstellung der Jolly-Kante, Kehle oder Fassette kopieren die Kante der Fliese und können gleichmäßig bearbeitete Kante herstellen, siehe Bild 4 und 5. Zum Schneiden der Bodenfliesen mit der Stärke von 2 und 3 cm haben sich gekühlte Standsägen bewährt, siehe Bild 2.

Beim Bohren und Schleifen gesinterter Scherben sind Diamantschleifköpfe zu verwenden, die für diese Materialart (mit der Kennzeichnung GRES PORCELLANATO, PORCELAIN, STONEWARE und FEINSTEINZEUG) geeignet sind, Bild 1. Gesinterte Scherben der Marke RAKO sind doppelt so hart als die klassischen Wandfliesen. Einfache Stahlbohrer sind für diese Arbeiten nicht geeignet. Die Herstellerangaben sind zwingend zu beachten (Drehzahl, Kühlung usw.).

Bild 1 Schleifkronen für gesinterte Bodenfliesen



Bild 2, 3 Nassschneidemaschine für Wand- und Bodenfliesen.

Bild 2, 3 Nassschneidemaschine für Wand- und Bodenfliesen.



Bild 4 Schneidegerät mit Führungsschiene

Bild 5 Tragbares Schneidegerät und Schleifmaschine für Jolly-Kanten, Kehlen und Fassetten für gesinterte Bodenfliesen



4. KONTAKTVERLEGUNG

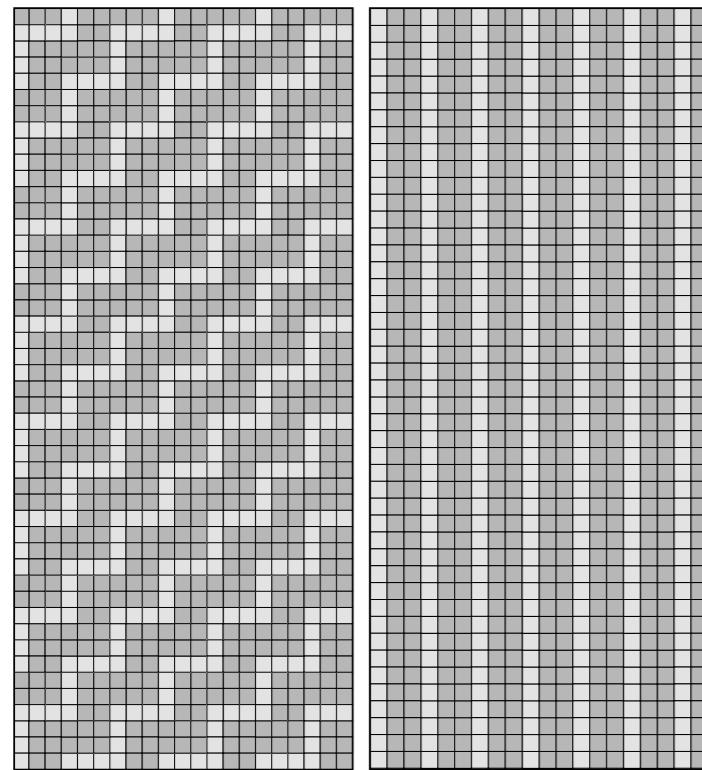
4.1 VERLEGUNG IM DÜNNBETTVERFAHREN

Das Kleben keramischer Fliesenelemente mit einer dünnen Kleberschicht ist ein Verlegeverfahren für ebene stabile Untergründe aus Beton, Anhydrit, mineralischen Putz, Gipskarton oder Mauerwerk. Der Mörtel dient nicht zum Ausgleich der Unebenheiten des Untergrundes, dazu werden Ausgleichsmassen und Estriche verwendet. Zu den häufigsten verdeckten Mängeln der Verlegung zählt eine ungenügende Abdeckung der Fliesen mit Mörtel. Dies verursacht eine unzureichende Anhaftung und führt zur Reduzierung der Bruchwiderstandsfähigkeit.

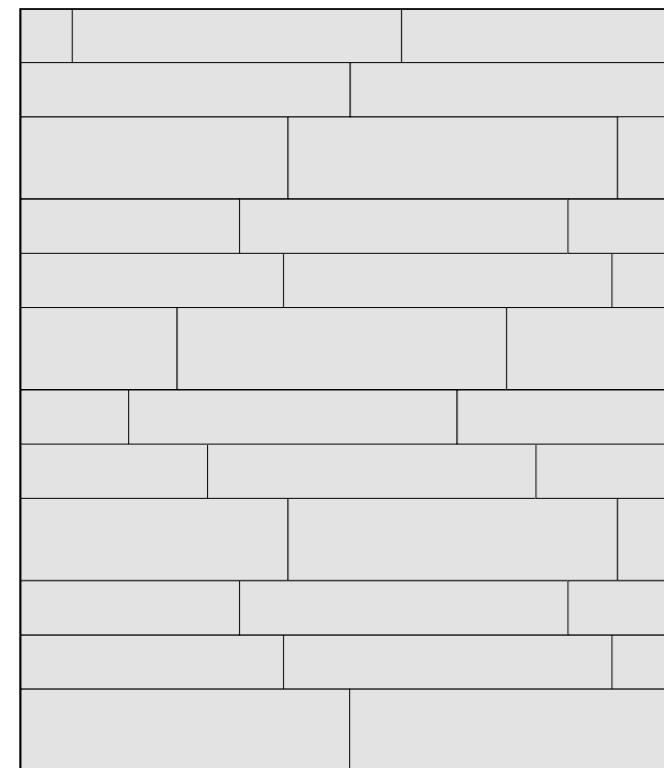
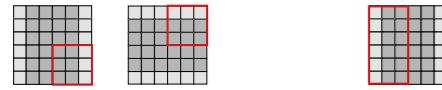
Diese Risiken werden durch die Verwendung von Klebern Klasse C2/S1 mit einem Haftvermögen von min. 1 MPa reduziert, die gemäß EN 12004 verformbar (flexibel) sind. Des Weiteren werden solche Risiken durch eine geeignete Methode des Auftragens von Mörtel beschränkt. Geeignet ist hierfür das Buttering-Floating Verfahren, der Mörtel wird auf den Untergrund und auf der Rückseite in der gleichen Richtung wie auf dem Untergrund aufgezogen, siehe Bild 10. Es können, zur Verringerung von Hohlstellen, Mörtel mit Fließeigenschaften verwendet werden, die jeweiligen Herstellervorschriften sind zu berücksichtigen.

Nach der ÖNORM B 3407 können Fliesen mit einer Abmessung ab 45 x 45 cm als große Formate betrachtet werden. Das einseitige Kleben ins Standardbett wird für kleine Formate, für Sockel und Innenräume empfohlen. Ein weiterer Faktor, der eine ausreichende Abdeckung der Fliesen mit Mörtel beeinflusst, ist die Wahl der richtigen Höhe und des Zahnprofils der Zahnkelle. Für die Verlegung von kleinen Formaten ins Standardbett wird eine niedrigere Kleberschicht und eine Zahnhöhe von 6 bis 8 mm verwendet. Für große Formate im Standardbett (gilt nicht für keramische Platten) wird dann eine höhere Kleberschicht und eine Zahnhöhe von 10 bis 12 mm verwendet, auf der Rückseite der Fliese dann eine Zahnhöhe von 4 bis 6 mm. Die schlechtesten Ergebnisse bei der Abdeckung der Fliesen mit Kleber ins Standardbett werden bei der Verwendung von Zahnkellen mit senkrechtem Zahnprofil erreicht. Bessere Ergebnisse werden dagegen mit Zahnkellen mit Schrägzahn oder mit sog. K-Zahn erreicht, siehe Bild 12. Werden Zahnkellen mit halbrundem Zahn für sogenannte Fließbettmörtel verwendet, wird eine Zahnhöhe von min. 12 mm empfohlen. Zur Sicherstellung der Ebenheit der Verlegung können Nivelliersysteme verwendet werden, siehe Bild 6. Zur Vermeidung von Schäden an den Fliesenkanten oder der Oberfläche sind sogenannte Schutzplatten zu verwenden, siehe Bild 11. Bei der Verlegung im Verband ist maximal ein 1/3 Versatz zu wählen. Eine Verlegung im Halbverband ist zu vermeiden. Bei Streiflichtsituation ist grundsätzlich im Fugenschnitt zu verlegen. Die Handhabung von Großformatfliesen erleichtern spezielle Sauger, siehe Bild 7.

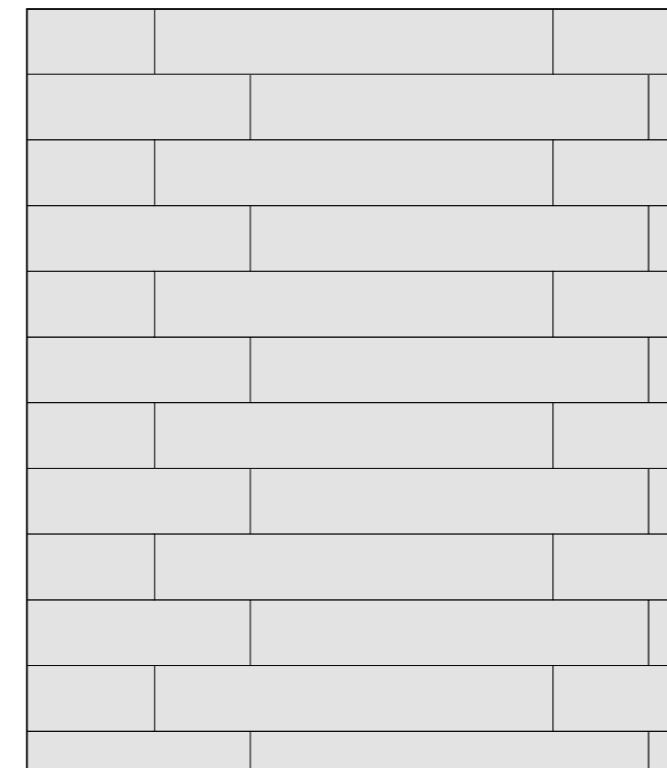
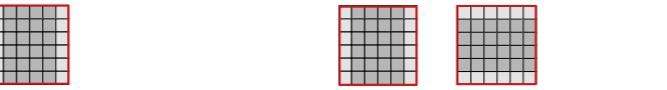
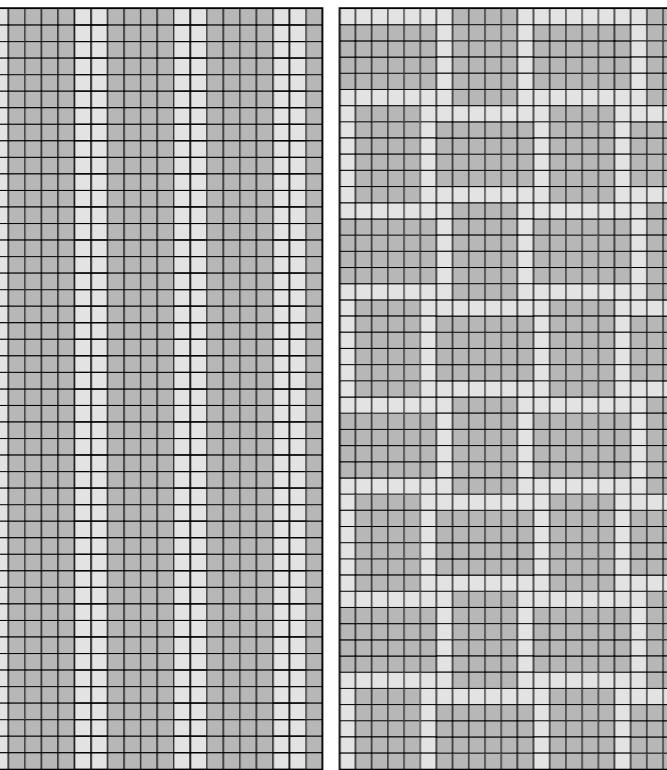
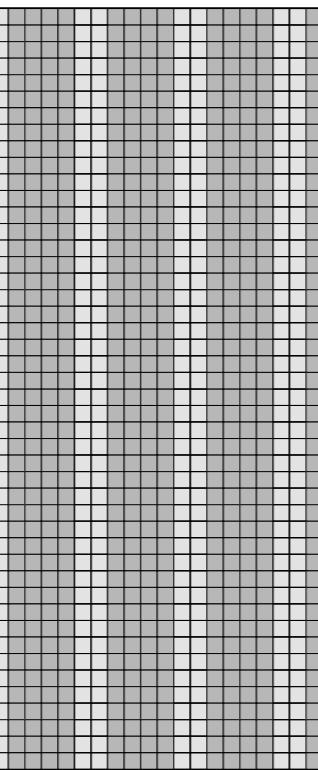
EMPFOHLENE FORMATKOMBINATIONEN



VEIN 5 x 5 | 30 x 30

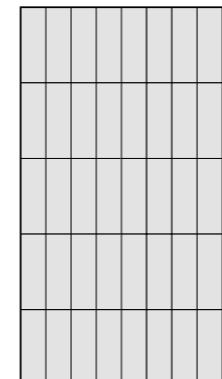


20 x 120 = 57 %, 30 x 120 = 43 %

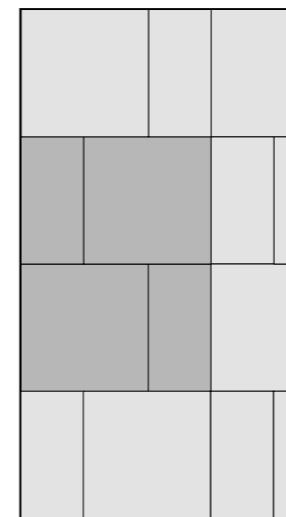
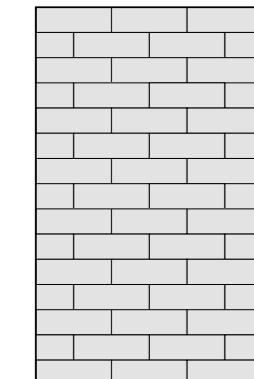
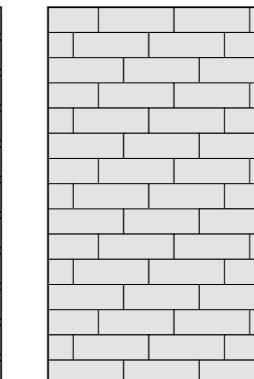
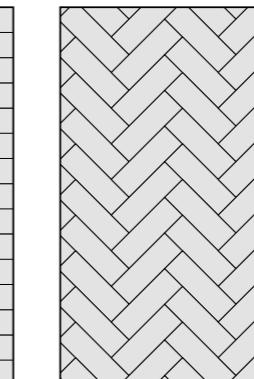
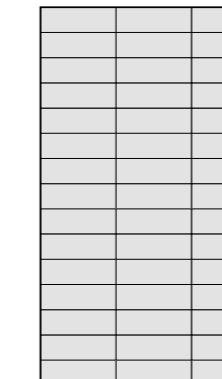


20 x 120 | 30 x 120 20 x 80

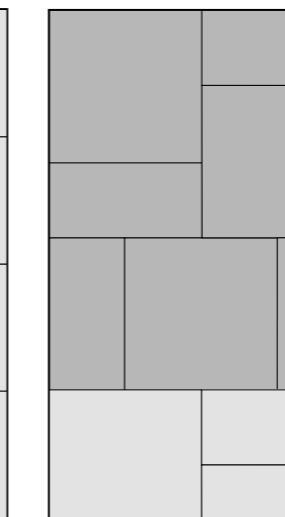
15 x 60



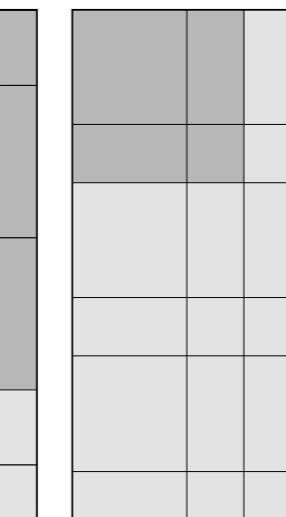
10 x 20
10 x 30



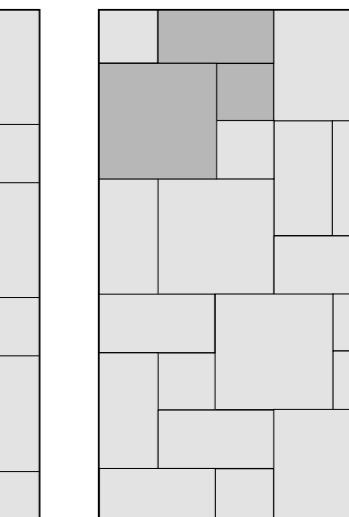
60 x 60 = 66,7 %, 30 x 60 = 33,3 %
80 x 80 = 66,7 %, 40 x 80 = 33,3 %
30 x 30 = 66,7 %, 15 x 30 = 33,3 %



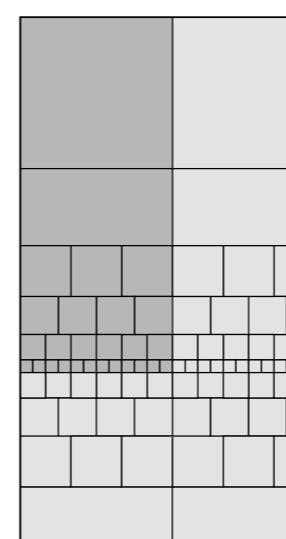
60 x 60 = 60 %, 30 x 60 = 40 %
80 x 80 = 60 %, 40 x 80 = 40 %
30 x 30 = 60 %, 15 x 30 = 40 %



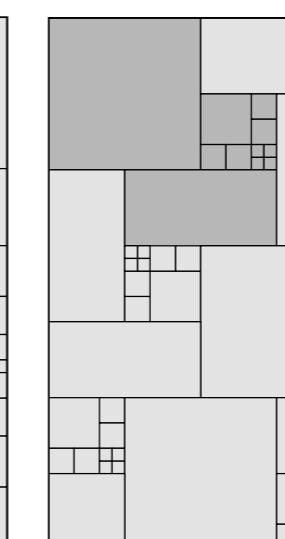
45 x 45 = 45 %, 22,5 x 45 = 45 %,
22,5 x 22,5 = 10 %
30 x 30 = 60 %, 15 x 30 = 40 %



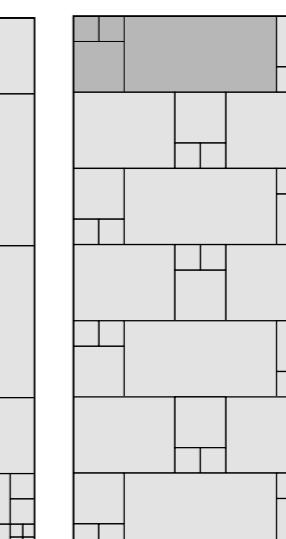
45 x 45 = 57 %, 22,5 x 45 = 29 %,
22,5 x 22,5 = 14 %



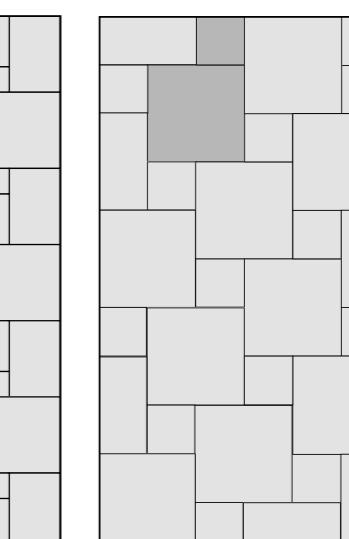
60 x 60 = 42,9 %, 30 x 60 = 21,4 %,
20 x 20 = 14,3 %, 15 x 15 = 10,7 %,
10 x 10 = 7,1 %, 5 x 5 = 3,6 %



60 x 60 = 57,1 %, 30 x 60 = 28,6 %,
20 x 20 = 6,3 %, 10 x 10 = 6,3 %,
5 x 5 = 1,7 %



30 x 60 = 75 %, 20 x 20 = 16,7 %,
10 x 10 = 8,3 %



45 x 45 = 80 %, 22,5 x 22,5 = 20 %

Bild 6 Nivelliersystem



Bild 7 Transportwagen für großformatige Fliesen



Bild 8 Empfohlene Verlegung im Verband

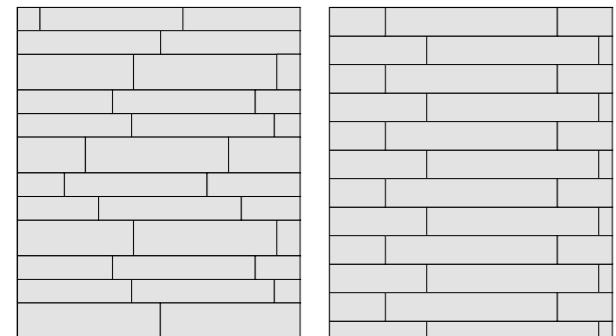


Bild 10 Kleben im Buttering-floating verfahren



Bild 9 Nicht empfohlene Verlegung im Verband

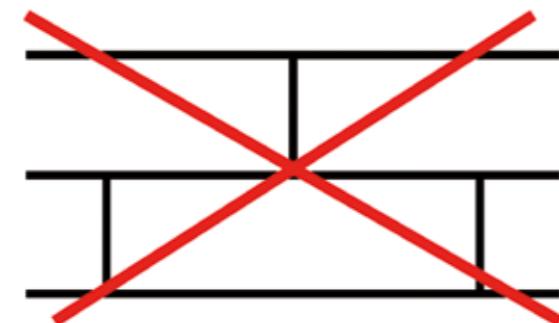


Bild 11 Scheiben für Ausgleichkeile



Bild 12 Zahnkelle mit senkrechtem Zahn, mit Schrägzahn, mit K-Zahn und mit halbrundem Zahn



4.2 FUSSBODENHEIZUNG

Fußbodenheizungen weisen viele Vorteile auf. Bei Verwendung von Heizkörpern erreicht der Wärmeunterschied der Luft zwischen Boden und Decke bis 8 °C. Bei Fußbodenheizung ist die Lufttemperatur im Wohnbereich fast gleichbleibend und die Wärmebehandlichkeit wird auch bei einer niedrigeren Lufttemperatur im beheizten Raum erzielt. Mit einer Fußbodenheizung können ganzjährig bis zu 20 % Energie eingespart werden. Bei Verwendung von Fußbodenheizungen kann die Temperatur um 1 °C abgesenkt werden, ohne den thermischen Komfort zu beeinträchtigen.

Keramische Fliesen verfügen über eine vorteilhafte Wärmeleitfähigkeit und die Fähigkeit Wärme zu speichern und abzustrahlen. Zum Erreichen einer Temperatur von 20 °C genügt eine Vorlauftemperatur von 37 °C. Bei Verwendung keramischer Fliesen kann gegenüber anderen Belagsmaterialien Energie gespart werden. Als Beispiel Belagsmaterialien aus LVT Vinylplatten benötigen eine Vorlauftemperatur von bis zu 47 °C, eine Absenkung der Vorlauftemperatur um 1 °C spart etwa 3 % der Heizenergie.

WASSERTEMPERATUR DER FUSSBODENHEIZUNG IN ABHÄNGIGKEIT VOM VERWENDETEN BODENBELAG



- * • ERFORDERLICHE WASSERTEMPERATUR DER FUSSBODENHEIZUNG BEI EINER INNENTEMPERATUR VON 20°C
- ZUM VERGLEICH VERWENDETE FUSSBODENHEIZUNG REHAU VARIONOVA 30
- TEMPERATURBERECHNUNG - REHAU CZ
- 1°C WASSERVORLAUFTEMPERATUR = 3 % ENERGIEEINSPARUNG

Beispiel der Ausführung der warmwasserleitenden Fußbodenheizung - nass verlegt



Das Fußbodenheizsystem hat dank der Betonplatte eine große Wärmeträgheit. Die Temperatur ist deshalb durch programmierbare Regulatoren gesteuert. Die Oberflächentemperatur des Bodens soll aus Gesundheitsgründen 29 °C nicht dauerhaft übersteigen. **Zur Verlegung von beheizten Fußböden empfehlen wir alle Bodenfliesen RAKO, einschließlich der großformatigen Bodenfliesen.**

Bild 13 System elektrischer Heizkabel, die auf einer Untergrundplatte angebracht sind
(Bild zum Schlüter-Systems)



Bild 14 System elektrischer Heizkabel, die auf einer Untergrundplatte mit eingebauter Wärmebarriere angebracht sind
(Bild zum Schlüter-Systems)

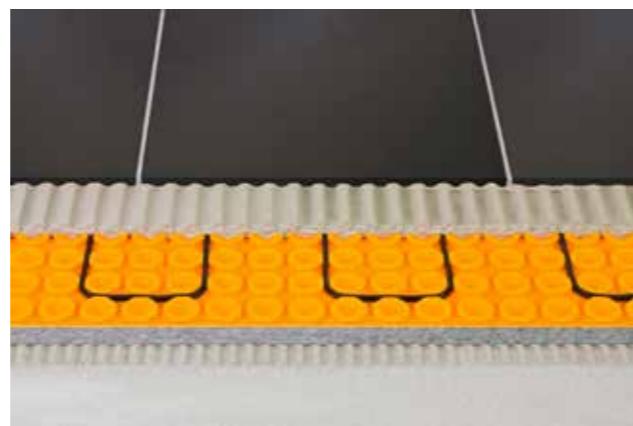


Bild 15 Elektrischer Raster mit Heizkabeln und dem DSDI-Paneel als Wärmeisolation



Elektrische Fußbodenheizung

Elektrische Fußbodenheizungen können zur Beheizung von Böden im Innenraum oder für Systeme zur Eislastbeseitigung eingesetzt werden. Bild 13 veranschaulicht die Anwendung der Untergrundplatte zur Installation der elektrischen Kabel. Damit es zu keinem Wärmeverlust in Richtung Boden kommt, ist eine Untergrundplatte mit eingebauter thermischer Barriere zu wählen, siehe Bild 14.

Bild 16, 17 Bild und Schnitzzeichnung der warmwasserleitenden Fußbodenheizung

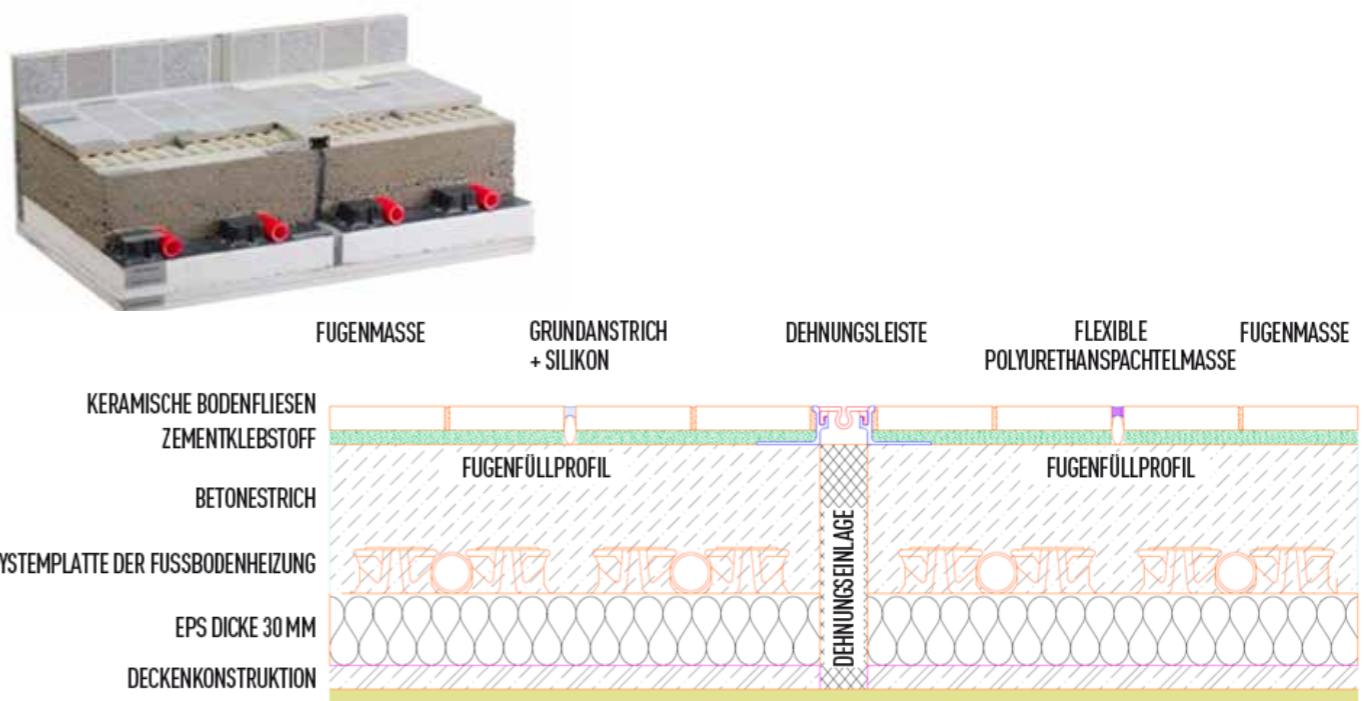


Bild 18 Dünnschichtsystem der warmwasserleitenden Fußbodenheizung (Bild zum Schlüter-Systems KG)



Bild 19 Trockenes System der dünnenschichtigen warmwasserleitenden Fußbodenheizung



4.3 TREPPEN

Zur Ausgestaltung von Treppen sind die jeweiligen Anforderungen der Länder zu berücksichtigen. Die Rutschhemmung ist für Deutschland in der ASR A1.5:2022 als Mindestanforderung geregelt. Ausschlaggebend zum Einsatz der tatsächlichen Rutschhemmung bei Arbeitsstätten ist eine vorzunehmende Gefährdungsbeurteilung. Es gelten die Bestimmungen der Rutschfestigkeitsklassen nach R-Werten.

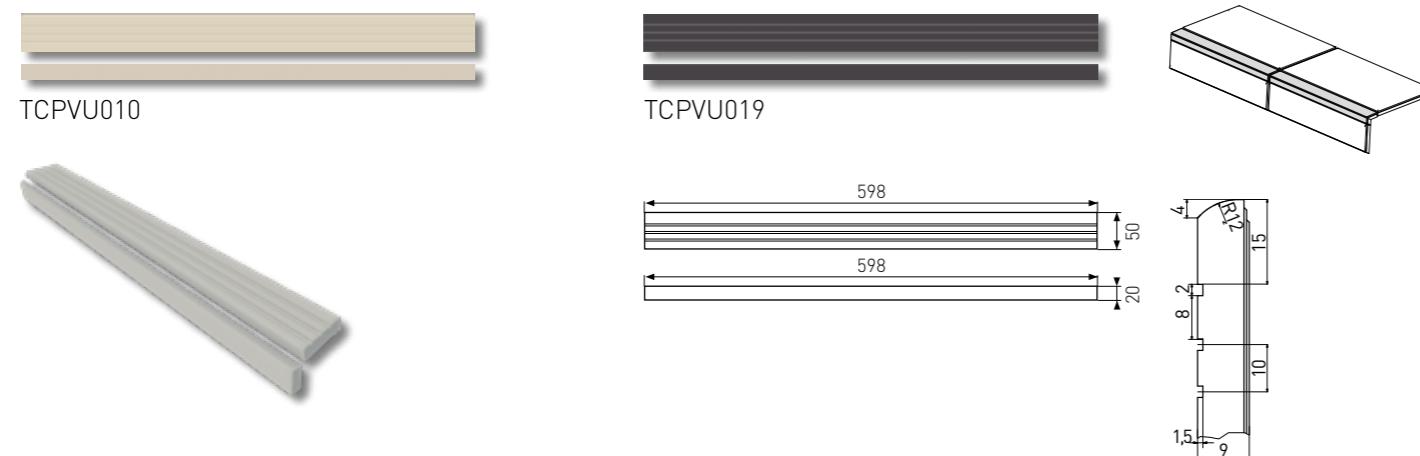
Für öffentliche oder barrierefreie Gebäude sind die Vorgaben der DIN 18040 oder der Ö-Norm 1600 zu berücksichtigen. Für Arbeitsstätten gelten die Anforderungen der Deutschen Gesellschaft der Unfallversicherungen (DGUV) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA).

Bei Ausführung nach DIN 18040 ist mindestens die An- und Austrittsstufe mit einer Sicherheitsmarkierung zu versehen. Der Kontrastwert zwischen der hellen und der dunklen Farbe sollte mind. den Faktor $K \geq 0,4$ nach der Michelson-Formel (Ö-Norm 1600 & DIN 18040) erreichen. Nach DIN 32984 sollte die hellste verwendete Farbe einen Hellbezug von mind. 50 erreichen. Als ideale Lösung sollten die RAKO Sicherheitsstufenprofile (Bild 20) unter Berücksichtigung der geforderten Werte und Vorschriften verwendet werden.

Bild 20 Stufenfliesen, Stufenformteile und Sicherheitsstufenprofil



Sicherheitsstufenprofile | TCPVU... | 598 x 50 x 9 mm | 598 x 20 x 9 mm



Stufenformteil | DCF84... | 398x798x10 mm



4.4 ANWENDUNG VON KERAMISCHEN SOCKELN

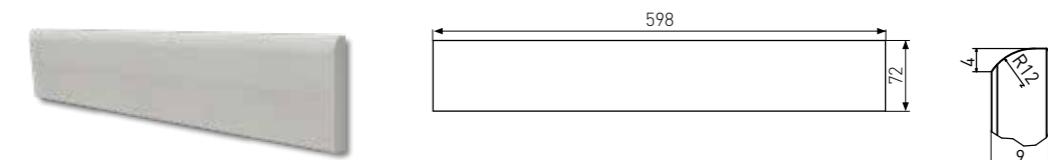
Die meistverkauften Einrichtungsgegenstände im Zusammenhang mit Bodenbelägen sind Keramiksockel. Bei der Bodenpflege schützen sie die Wände vor Verschmutzung. Außerdem setzt sich an der abgerundeten Oberkante des Sockels kein Staub ab. RAKO bietet Sockel im Farbton und Größe der Fliesen. Viele Handwerker stellen Sockel durch Schneiden und Schleifen aus Fliesen her. Das Schneiden und Schleifen der Kanten dieser Sockeln erreicht jedoch in der Regel nicht die Qualität von industriell gefertigten Produkten. Wir empfehlen daher die Auswahl aus dem Katalogangebot zu treffen:

1/ Sockel

- Taurus GRANIT, Taurus COLOR, RAKO HOME Serien

2/ Hohlkehlsockel, Außencke Hohlkehlsockel und Innenecke Hohlkehlsockel

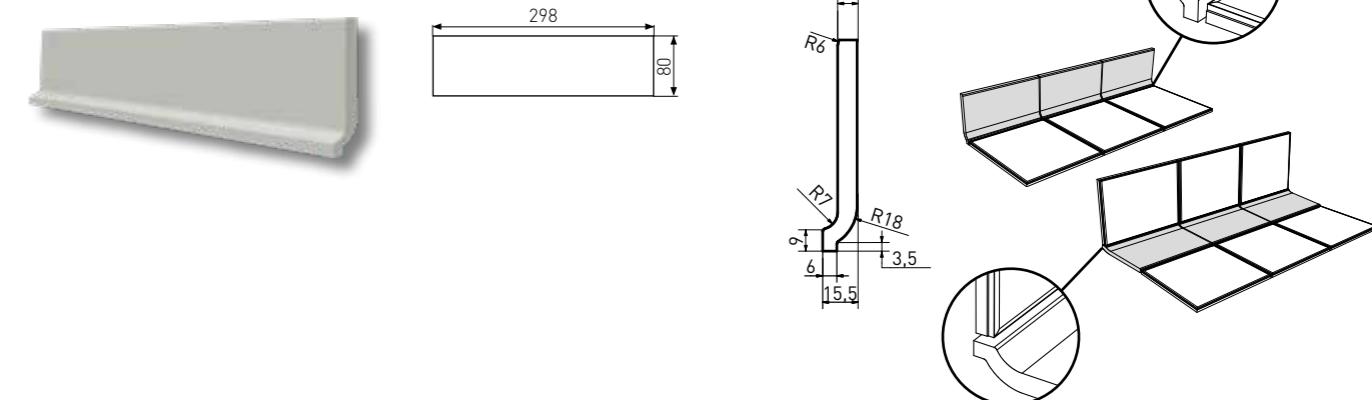
Sockel | TSAS3... | 598 x 72 x 9 mm



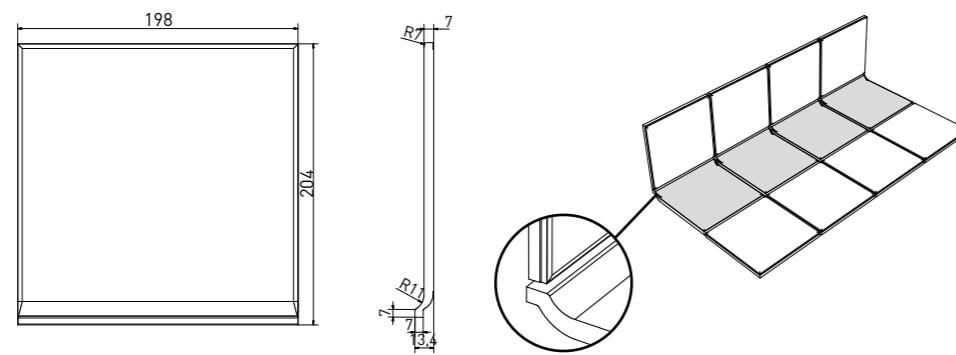
Vorteile eines Hohlkehlsockels: Durch den abgerundeten Übergang des Sockels zwischen Wand und Boden ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich Schmutz ansammelt, wesentlich geringer. Es ist eine hygienische Lösung für Küchen oder lebensmittelverarbeitende Betriebe. RAKO Hohlkehlsockel können stehend und liegend verwendet werden. Bei stehender Verlegung stehen Innen- und Außencken ergänzt werden.

- Taurus GRANIT, Taurus COLOR, ColorTWO Serien

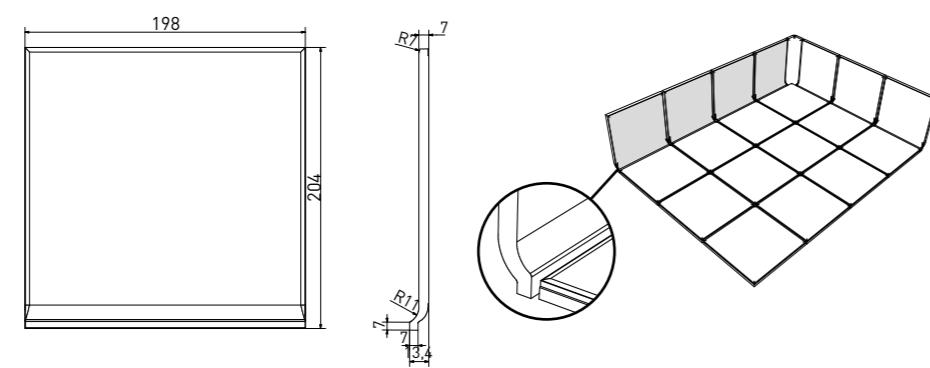
Hohlkehlsockel | TSPKF... | 298 x 80 x 8 mm



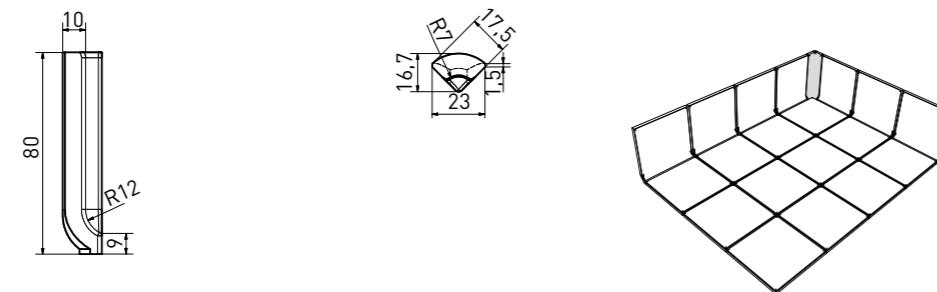
Hohlkehlsockel | GST1K... | 204 x 198 x 7 mm



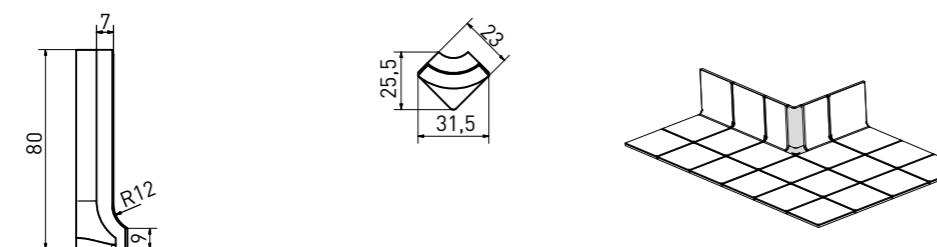
Hohlkehlsockel | GSP1K... | 204 x 198 x 7 mm



Innenecke Hohlkehlsockel | TSIRH... | 80 x 23 x 10 mm



Außenecke Hohlkehlsockel | TSERH... | 80 x 23 x 7 mm

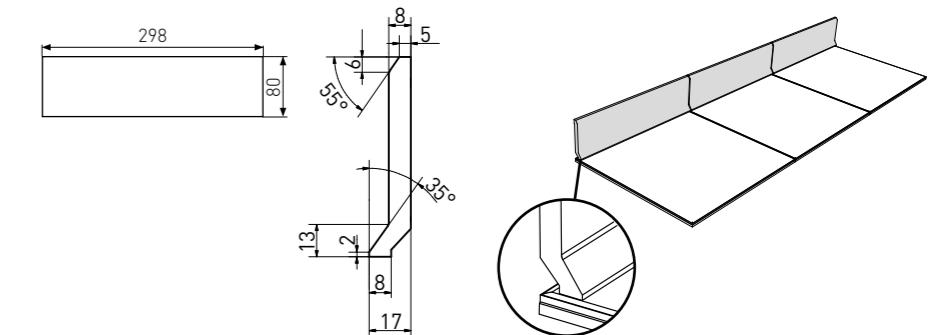


3/ Französischer Sockel

Der Vorteil des französischen Sockels liegt darin, dass der abgeschrägte Übergang der Sockel zwischen Wand und Boden deutlich weniger verschmutzt. Diese sind eine geeignete hygienische Lösung für Küchen oder lebensmittelverarbeitende Betriebe.

- Taurus GRANIT Serien

Französischer Sockel | TSFKF... | 298 x 80 x 8 mm

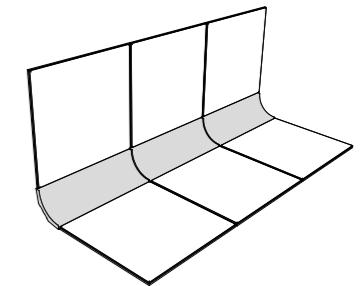
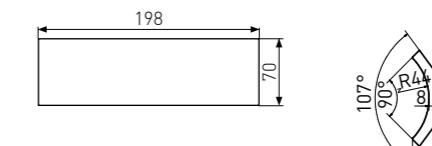


4/ Hohlkehlsockel-Rinne

Der große Radius der Rinne macht sie geeignet für die anspruchsvollsten Umgebungen wie chemische Labore oder Kläranlagen.

- Taurus GRANIT Serien

Hohlkehlsockel-Rinne | TSZEF... | 198 x 70 x 8 mm



4.5 BARRIEREFREIE LÖSUNG FÜR WASSERBELASTETE RÄUME

Im Falle der Anforderung an eine barrierefreie Lösung von wasserbelasteten Duschkabinen, Schwimmbecken oder Bodenfliesen können spezielle barrierefreie Formteile oder rutschhemmende Bodenfliesen verwendet werden, die den Grundriss der Duschkabine nachbilden können. Spezielle barrierefreie Formteile ColorTWO schaffen in der Duschkabine ein Gefälle für eine stufenlose Wasserableitung, siehe Bild 21. Das Gefälle kann auch durch die keramischen Fliesen oder Mosaiken selbst gebildet werden, wobei das Gefälle min. 1,5 % beträgt, siehe Bild 22. Eine weitere Lösung ist die Verwendung einer mit Gefälle ausgestatteten Bodenplatte für die Duschkabine, siehe Bild 23.

Bild 21 Duschtassenstein und Duschtasseneckstein

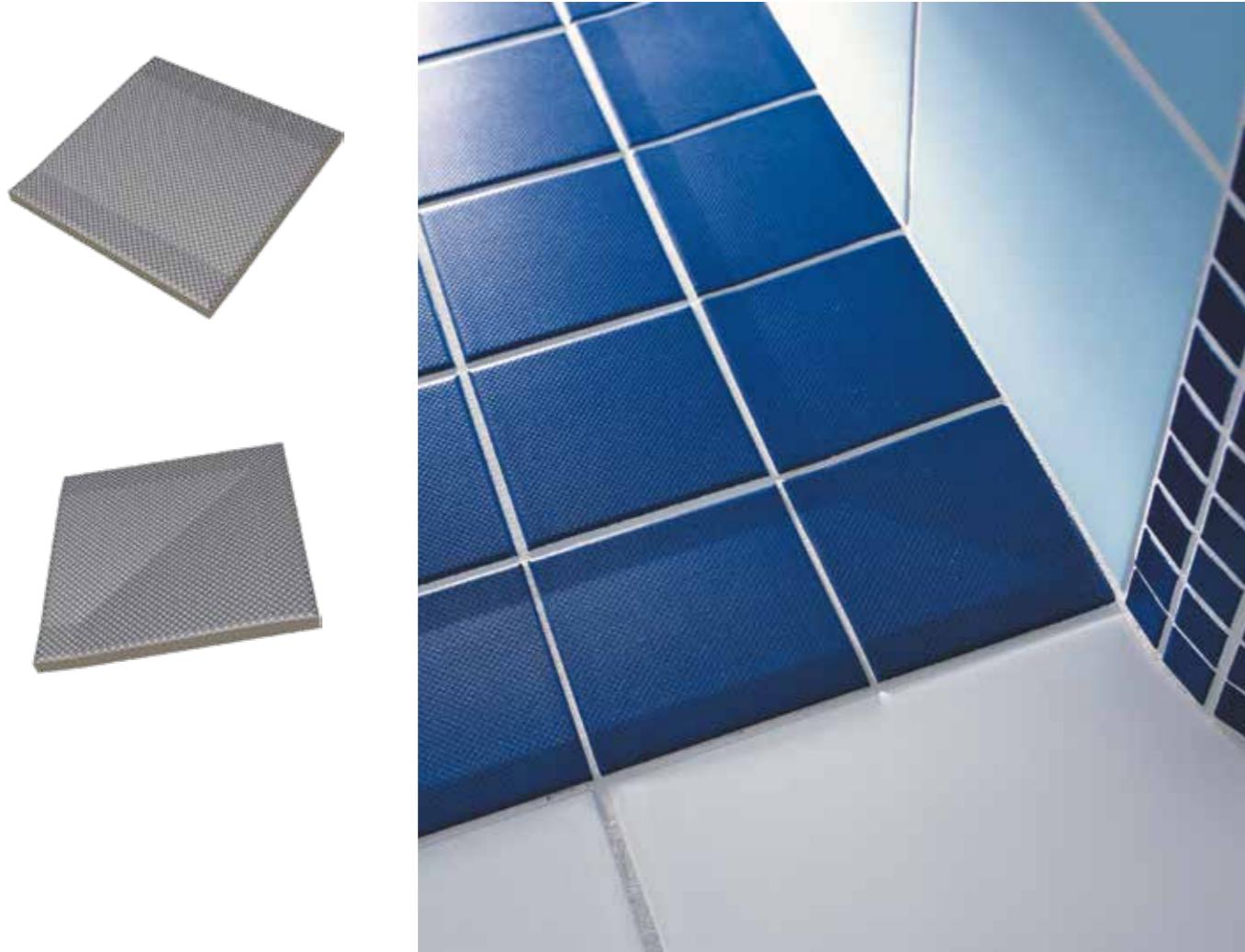


Bild 22 Verwendung des Formats 80 x 80 cm mit Gefällefußboden

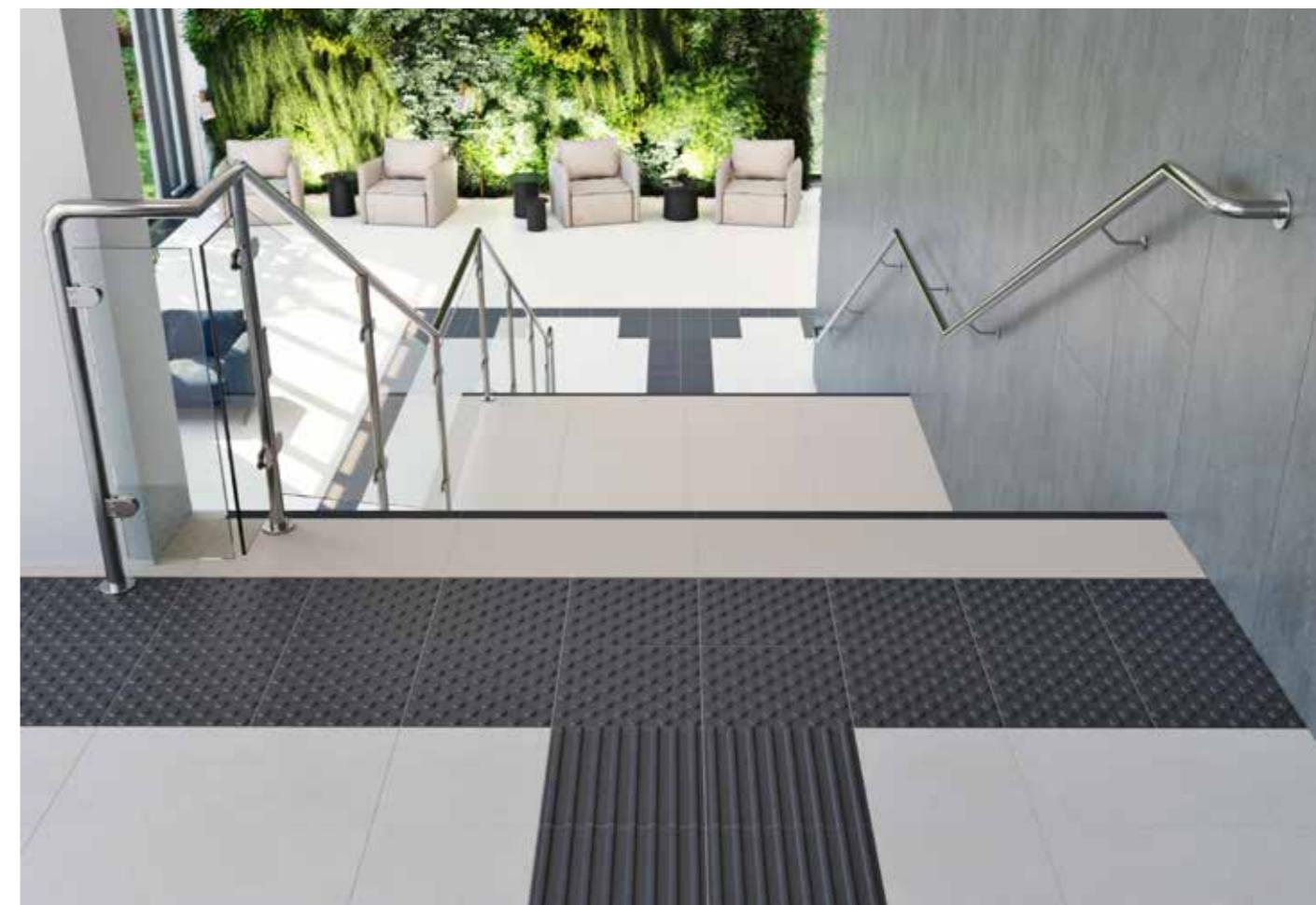
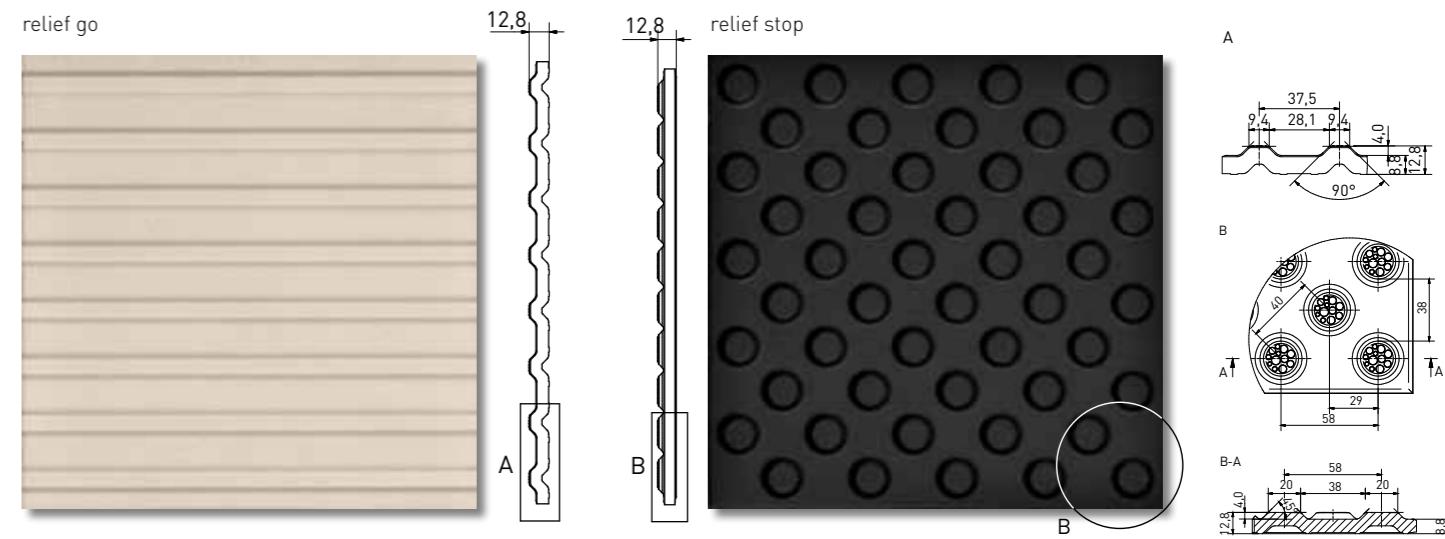


Bild 23 Bodenplatte WEDI mit Gefälle



4.6 BARRIEREFREIE LÖSUNG FÜR BLINDE UND SEHBEHINDERTE

Das Angebot an keramischen Bodenfliesen RAKO umfasst auch spezielle Formteile, die den Sehbehinderten eine sichere Bewegung auf den Fußböden erleichtern. Spezielle Formteile aus der Serie Taurus INDUSTRIAL erfüllen die Anforderungen der Normen für Bodenorientierungssysteme für Blinde und Sehbehinderte, siehe Kapitel 2.12 OPTISCHE EIGENSCHAFTEN. Im Angebot sind sowohl Richtungsformteile mit Führungsstreifen, als auch Stopp-Formteile mit Vorsprüngen zu finden. Die Produkte werden in 2 Farbkontrasten (Elfenbein und Schwarz) angeboten.



5. VERFUGEN DER BELAGSELEMENTE UND DEHNUNGSFUGEN

5.1 NICHT ELASTISCHE FUGEN

Nach ausreichender Aushärtung des Mörtel kann das Verfugen des Belags durchgeführt werden. Dabei ist es notwendig, die Anleitungen der Hersteller und die richtige Menge des Anmachwassers einzuhalten. Die Fugenbreite ist von der Größe und dem Typ des Belagselements abhängig. Empfohlene optimale Breiten der nicht elastischen Fugen bewegen sich im Bereich von 2 bis 5 mm. Rektifizierte Bodenfliesen, die mit dem Symbol  gekennzeichnet sind, haben sehr kleine Abmessungsabweichungen und ermöglichen die Verlegung mit schmaler Fuge. Eine Verlegung ohne Fugen (Pressverlegung) ist nicht zulässig. Bei Verwendung von Fugenmörteln mit Farbpigmenten sind an einer unauffälligen Stelle Testflächen anzulegen. Nicht elastische Fugenmassen sind entweder auf Zement- oder Epoxidbasis.

5.2 ELASTISCHE DEHNUNGSFUGEN

Dehnungsfugen sind gemäß dem ZDB-Merkblatt Bewegungsfugen oder dem ÖFV Merkblatt Wartungsfuge auszuführen. Elastische Fugen gelten grundsätzlich als sogenannte Wartungsfuge. Elastische Fugenausbildungen sind je nach Feldgröße und Konstruktion fachgerecht anzulegen. Die Breite der Bewegungsfuge ist abhängig von unterschiedlichen Einflüssen wie dem Ausdehnungskoeffizient des Untergrunds und Oberbelags, der zu erwartenden Temperaturdifferenz, Gesamtverformung des Füllmaterials und im Außenbereich der Farbe des Belages. Eine Drei-Flankenhaftung ist durch das Einlegen einer Rundschnur zu vermeiden (Bild 24 und 25). Elastische Fugen gehören nicht zur Abdichtungsebene der Konstruktion, können aber das Eindringen von Wasser und Schmutz deutlich minimieren.

Bild 24 Trennseil



Bild 25 Schnitzeichnung der Konstruktionsfuge mit dem Trennseil

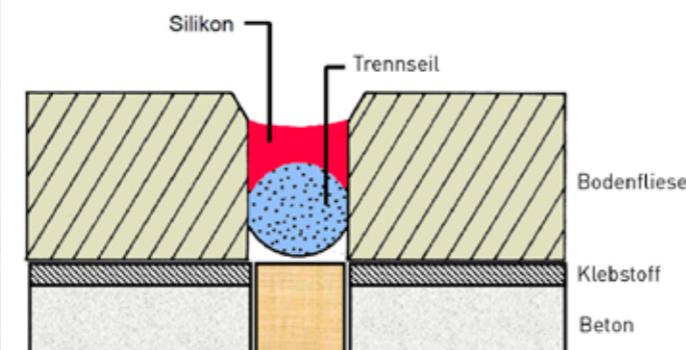
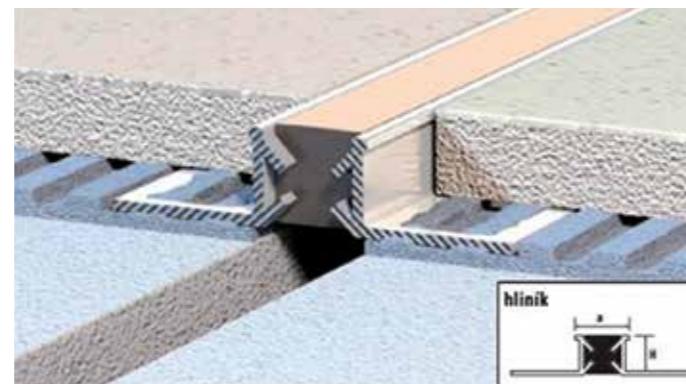


Bild 26 Gerissene Dehnungsfuge ohne Verwendung des Trennseils



Bild 27 Elastische Dehnungsleiste



Anforderungen an die Mindestbreite von Dehnungsfugen gemäß CSN 73 3451	
Perimeter-Fugen	5 mm
Zwischenfugen	5 mm
Konstruktionsfugen	Fugenbreite der Verlegung entspricht der Fuge der Konstruktion
Empfohlene Mindestbreiten von Dehnungsfugen gemäß CSN 73 3451-1 (nicht konstruktiv)	
Wände/Innenbereich	3-5 mm; max. Kantenlänge 1:2
Wände/Außenbereich	8 mm; max. Kantenlänge 1:3
Fußböden/Innenbereich	5 mm; max. Kantenlänge 1:3
Fußböden/Fußbodenheizung	5 mm; max. Kantenlänge 1:2
Fußböden/Außenbereich	8 mm; max. Kantenlänge 1:3
Konstruktionsfugen	Fugenbreite der Verlegung entspricht der Fuge der Konstruktion

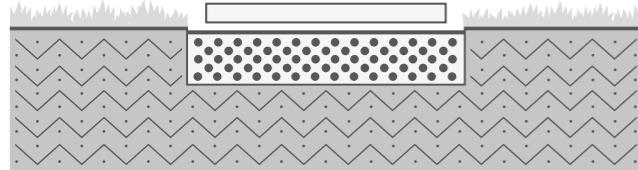
Anforderungen an die maximalen Seitenlängen des Dehnungsfeldes gemäß CSN 74 4505	
Innenbereich	6 m; max. Kantenlänge 1:1,5
Außen- und Innenbereich mit Fußbodenheizung	3 m; max Kantenlänge 1:1,5
Empfohlene max. Seitenlängen des Dehnungsfeldes gemäß der kommenden CSN 73 3451-1	
Innenbereich	6-7,5 m
Innenbereich mit Fußbodenheizung	3-4 m
Außenbereich	2,5-3,6 m

6. TROCKENE VERLEGUNG

6.1 VERLEGUNG IM GARTEN

Dauerhafte Lösung für begehbarer Flächen im Garten, Gartengehwege oder Pergolen. Verlegung auf Kies oder Schotter. Für die Bettung sollte Kies in der Körnung 4-8 mm mindestens in der Höhe 50 mm verwendet werden.

Verlegung in Rasen für Gartenlaufflächen



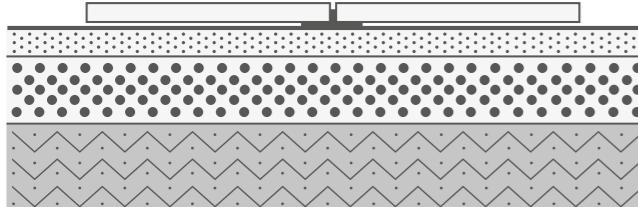
- 20 mm Bodenfliesen | Rasen
- 50 mm Kies 4-8 mm
- Boden

6.2 VERLEGUNG AUF KIES

Umweltfreundliche Lösung für begehbarer Flächen bei Terrassen, Gehwegen, Pergolen oder Parkplätzen. Dank des wasser-durchlässigen Untergrundes wird Oberflächenwasser in den Untergrund abgeleitet.

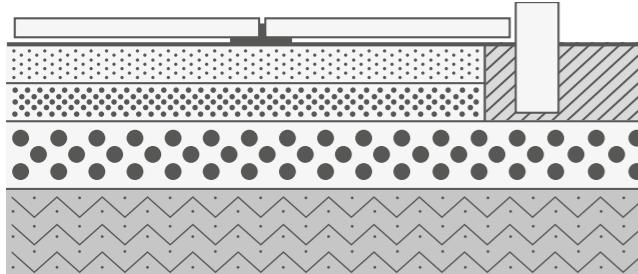
Die Schichten sollten auf allen Stellen dieselbe Stärke haben. Die Verlegung der Bodenfliesen selbst sollte 2 % Gefälle aufweisen, damit Wasser und Schmutz von der Oberfläche des Fliesenbelags abfließen kann.

Verlegung auf Kies für begehbarer Flächen



- (wird durch Fugenkreuze, speziell für die Verlegung in Kies, auf 3-4 mm begrenzt)
- 50 mm Kies 4-8 mm
- 200 mm verdichteter Kies 8-16 mm
- verdichteter Boden

Verlegung auf Kies für Parkplätze (bis 3,5 t)



- 20 mm / 30 mm Bodenfliesen (wird durch Fugenkreuze, speziell für die Verlegung in Kies, auf 3-4 mm begrenzt)
- 50 mm Kies 4-8 mm
- 50 mm verdichteter Kies 8-16 mm
- 200 mm verdichteter Kies 16-32 mm
- verdichteter Boden
- Bordstein (durchgängige Umrandung die in einem 100 mm hohen Betonbett angebracht wird)

VERLEGUNG DER BODENFLIESEN RAKO OUTDOOR AUF KIES BEI BEGEHBAREN FLÄCHEN



1 | Vorbereitung

Benötigtes Material und Werkzeug: grober Kies in der Korngröße 8-16 mm, feiner Kies mit der Korngröße 4-8 mm, Fugenkreuze, Breite 3-4 mm für die Verlegung im Außenbereich geeignet, Gummihammer, Wasserwaage, Abziehlatte und Bodenfliesen RAKO OUTDOOR mit der Stärke 2 cm.



2 | Erste Untergrundschicht

Beseitigen der Erdmasse in einer Tiefe von 25 cm mit einem Gefälle von 2 %. Die Erde ist mit einer Rüttelplatte zu verdichten. Der Kies in der Korngröße 8-16 mm wird in einer Höhe von 20 cm verteilt und verdichtet.



3 | Zweite Untergrundschicht

In der zweiten Schicht wird Kies in der Körnung 4-8 mm in einer Schichtstärke von 4-5 cm grob verteilt.



4 | Vorbereitung des Untergrunds

Der Kies ist, ohne Verdichtung, mit einer Abziehlatte gleichmäßig zu verteilen.



5 | Verlegung der Bodenfliesen

Unter Zuhilfenahme eines Gummihammer sind die RAKO OUTDOOR Fliesen unter Einhaltung eines 2% Gefälles in das Kiesbett einzulegen



6 | Fugenbegrenzung

Für ein gleichmäßiges Fugenbild sind Fugenkreuze mit einer Breite von 3-4 mm in den Belag einzulegen.



7 | Fläche

Die gleichmäßige Verlegung und das Gefälle sind mit einer Wasserwaage regelmäßig zu kontrollieren und entsprechend anzupassen. Es ist darauf zu achten, dass die Platten vollflächig aufliegen und bei Belastung nicht hochstehen.



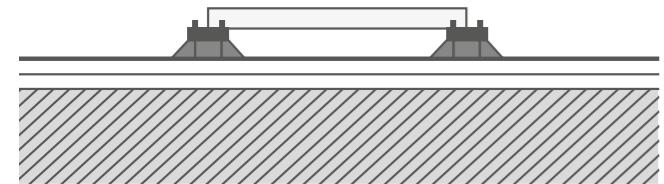
8 | Umrandung

Die Platten können entweder direkt an die Rasenkante anstehen oder mit Kieselsteinen verschönert werden. Die Fugen sind mit wasserdurchlässigem Quarzsand zu verfüllen.

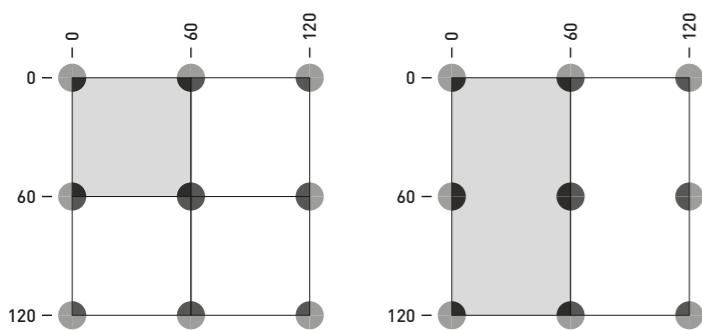
6.3 VERLEGUNG AUF STELZLAGER

Zur Verlegung auf Stelzlager ist ein tragfähiger fester Untergrund notwendig. Diese Art der Verlegung ist ausschließlich für den Fußgängerverkehr gedacht. Versiegelte Untergründe sollten ein Gefälle von 2 % haben und mit einer geeigneten Feuchtigkeitsisolation gegen Oberflächenwasser abgedichtet werden.

Verlegung auf Stelzlager für begehbar Flächen mit einem Betonfundament



- 20 mm Bodenfliesen
- Stelzlager
- Hydroisolierung (PVC Folie, SBD Asphaltstreifen, endgültiger Abdichtungsestrich)
- Geotextilien
- Beton



Beispiel der Stelzlager Anwendung für die Formate 60 x 60 und 60 x 120 cm

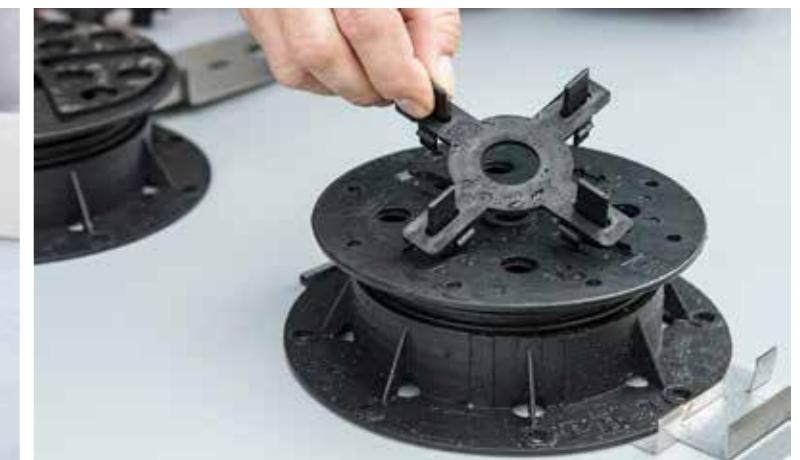


VERLEGUNG DER BODENFLIESEN RAKO OUTDOOR AUF VERSTELLBARE STELZLAGER



1 | Vorbereitung

Auf Stelzlager kommen ausschließlich Produkte von mindestens 2 cm Stärke in Frage. Zur Verlegung werden folgende Materialien benötigt: Stelzlager in der richtigen Höhe, Gummiunterlage, Anschläge und Fugenkreuze, bei Bedarf Sockelclips und RAKO OUTDOOR 2 cm Fliesen. Benötigte Werkzeuge: Schneidemaschine, Wasserwaage. Der Untergrund sollte bei festen Konstruktionen (Beton) mindestens 2 % Gefälle aufweisen. Bei Verlegung auf Erdreich sollte ein Geo-Textil Vlies gegen Unkraut untergelegt werden.



3 | Einstellung der Stelzlagerhöhe

Die genaue Höhe wird durch Drehung des Kopfes eingestellt. Beginnen Sie an der höchsten Stelle der Fläche.

4 | Einbringen der Fugenkreuze

Vor dem Einlegen der Fugenkreuze ist darauf zu achten, ob alle vorhanden Abstandhalter benötigt werden. Diese können durch Abschneiden oder Abbrechen individuell angepasst werden. Zur sicheren Ableitung von Oberflächenwasser sollte die Breite der Abstandhalte mind. 3 mm betragen.



5 | Gestaltung der Balkon- oder Terrassenfront

Bei Flächen ohne feste Umrundung können die Frontseiten unter Zuhilfenahme von Sockelclips problemlos mit den Terrassenplatten verkleidet werden.



6 | Einbringen der Gummiunterlagen auf den Stelzlagern

Zur Reduzierung von Stößen und Schwingungen sind unter den Platten Gummiunterlagen einzulegen.



7 | Anbringen der Stelzlager

Bevor die Stelzlager befestigt werden, ist der genaue Abstand zu kontrollieren. Bei öffentlich zugänglichen Gebäuden ist eine Mittelpunktstelze einzubauen.



8 | Verlegung der Bodenfliesen

Die Bodenfliesen werden in die Stelzlager eingelegt. Nach dem Einlegen ist der richtige Sitz der Platten zu kontrollieren.



9 | Schneiden der Bodenfliesen mit der Stärke 2 cm

Reliefbodenfliesen mit einer Stärke von 2 cm können nur mit elektrischen Schneidemaschinen mit Führungsschiene oder wassergekühlten Sägen geschnitten werden.



10 | Einbringen der Streifen in die Sockelclips

Unter Zuhilfenahme von Sockelclips werden die Fliesenstreifen an der Balkon- oder Terrassenfront eingelegt.



11 | Frontabschluss durch die Tropfkante

Die Fliesenstreifen schließen bündig mit dem Abschlussprofil oder der Tropfkante ab.



12 | Anbringen der Anschläge zwischen Wand- und Bodenfliese

Die zurechtgeschnittenen Fliesen an der Wand werden in vorher anzubringende Anschläge eingelegt. Kunststoffeinlagen am Metallanschlag schützen eine eventuell vorhandene Abdichtung vor Beschädigungen.

13 | Fertigstellung

Die Verlegung auf Stelzlager ist geeignet für Terrassen, Balkone, Dächer oder öffentliche Räume. Eine Befahrung durch Fahrzeuge ist nicht zulässig. Eine Verlegung auf Stelzlager ermöglicht einen problemlosen Zugang zu darunter liegenden Leitungen, der Abdichtung oder zur Reinigung.

7. KONTROLLE DES FERTIGEN WERKES NACH DEM VERFUGEN

Die visuelle Kontrolle des Fliesenbelags wird aus der Entfernung von mindestens 1,5 m im Innenraum und 2,5 m im Außenraum von der Wand/Fußboden in der Augenhöhe unter normaler Beleuchtung vorgenommen, siehe Bild 33. Halogenlicht oder Beleuchtung unter schrägem Winkel (Streiflicht) ist nicht zulässig. Ausschlaggebend für die Bewertung ist die Art und Funktion der üblichen Betrachtungsweise siehe Bild 34.

Bild 33

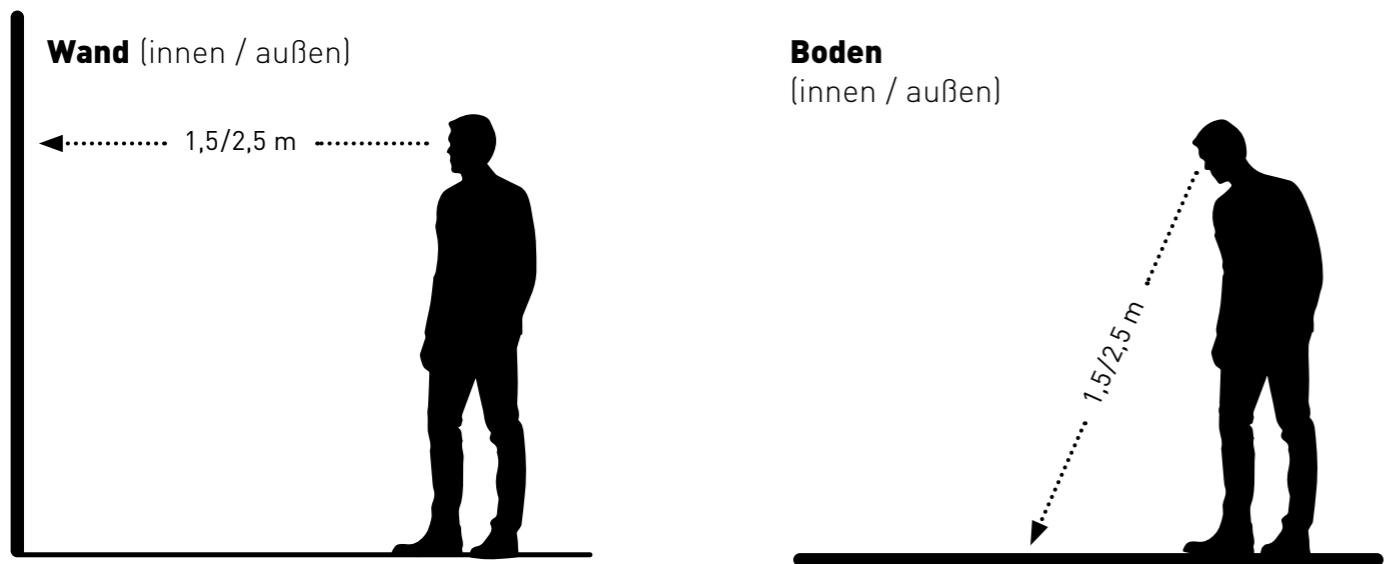
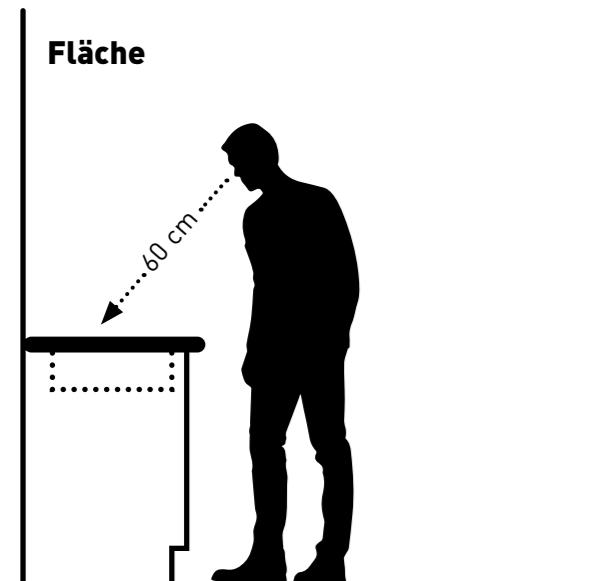


Bild 34



8. INSTANDHALTUNG UND REINIGUNG KERAMISCHER WAND- UND BODENFLIESEN

Regelmäßige und richtige Reinigung ist ein wesentlicher Bestandteil zur dauerhaften Erhaltung des Erscheinungsbildes. Die Vorgehensweise und die Reinigungsmittel müssen der Verschmutzungsart und der Fliesenart angepasst sein. Bei der Reinigung keramischer Materialien unterscheiden wir:

Bauabschlussreinigung - Reinigung nach der Baufertigstellung,

Grundreinigung - je nach Verschmutzung in der Regel 1-2x jährlich

Unterhaltsreinigung - Regelmäßige Reinigung

Nach der Größe und der Art der zu reinigenden Fläche können für die Reinigung entweder eine Handbürste, Lappen, Pad, Staubbesen oder bei großen Flächen Scheibenreinigungs- oder Absaugmaschinen oder Hochdruckreiniger eingesetzt werden. Hochdruckreiniger mit Sprühinjektor sind für stark verunreinigte und rutschfeste Oberflächen geeignet. Unabhängig von der Reinigungsart muss darauf geachtet werden, dass der während der Reinigung gelöste Schmutz entfernt wird und nicht wieder trocknet. Die schonendste und effektivste Methode des Schmutzentrifugens ist mit einer leistungsfähigen Scheuersaugmaschine. Nach der Reinigung soll die Oberfläche trocken sein.

Bei der Reinigung von Wand- und Fußbodenfliesen dürfen keinesfalls Reinigungsmittel mit Flussäure verwendet werden, weil die keramischen Fliesenbeläge bereits nach einer kurzen Einwirkung massiv angegriffen und nachhaltig beschädigt werden!

Nicht empfohlene Reinigungsmittel, welche einen Film auf der Oberfläche bilden, der die Rutschfestigkeit der keramischen Fliesen reduzierte, die Glasur beschädigte oder die Oberfläche optisch ändert, Schlieren bildet und die Reinigungsfähigkeit verschlechtern kann, dürfen nicht verwendet werden. Es ist wichtig, die Anweisungen der Hersteller von Reinigungsmitteln bezüglich derer Verwendung und Dosierung genau zu beachten, weil eine Falschanwendung die keramische Oberfläche, die Fugen und die elastischen Dichtungsstoffe angreifen und ggf. beschädigen kann.

Art der Reinigung: **Bauschluss oder Endreinigung**

- Die Reinigung muss sauer & alkalisch erfolgen
- Alle Verunreinigungen müssen entfernt werden
- Häufig ist eine mehrfache Reinigung notwendig

Entfernung **aller** während der Bauphase angefallener Verunreinigungen. Zur Herstellung des Ursprungszustandes der Fliese ist es erforderlich eine saure und alkalische Reinigung in hoher Konzentration durchzuführen. **Wichtig!**

Farb-, Lack-, Silikon-, und Epoxidharzreste usw. erfordern spezielle Reinigungsmittel und -verfahren!

Reinigungsgeräte: *Wischmopp, Reinigungspad grün, idealerweise Einsatz einer Reinigungsmaschine*

Häufigkeit: *Der Reinigungsvorgang muss so oft durchgeführt werden bis alle Verunreinigungen entfernt wurden!*

Reinigungsmittel: *sauer pH-Wert: 1-3
alkalisch pH-Wert: 10-12*



Art der Reinigung: **Grundreinigung**

- Entfernung starker Verunreinigungen, die sich durch die regelmäßige Unterhaltspflege nicht beseitigen lassen.

Reinigungsgeräte: *Wischmopp, Reinigungspad nach Bedarf weiß-grün, idealerweise Einsatz einer Reinigungsmaschine*

Häufigkeit: *Mind. 1x jährlich, je nach dem Grad der Verschmutzung*

Reinigungsmittel: *sauer pH-Wert: 3-6
alkalisch pH-Wert: 8-12*

Art der Reinigung: **Unterhaltsreinigung**

Unter Unterhaltsreinigung versteht man die regelmäßige/periodische Reinigung des Belages.

Reinigungsgeräte: *Wischmopp, ggf. Reinigungspad weiß Bei größeren Flächen ist idealerweise die Nutzung einer Reinigungsmaschine zu empfehlen*

Häufigkeit: *Ist abhängig vom Grad der Nutzung und Verschmutzung, bei starker Frequenz kann dies täglich eine mehrfache Reinigung erfordern*

Reinigungsmittel: *pH-Wert: 6-8*

Besondere Reinigungsverfahren:

• **Die mit Gold-, Platin- und Perlmutt verzierte Oberflächen** werden mit Wasser und mit geeignetem Reinigungsmittel gepflegt. Bei der Reinigung dürfen keine Mittel und Werkzeuge mit abrasiven Partikeln oder aggressiven chemischen Inhaltsstoffen verwendet werden.

• **Metallische Oberflächen**, deren Oberfläche mit einer metallhaltigen Beschichtung versehen ist, haben einen erhöhten Reinigungsaufwand. Die Verwendung von Imprägnierungen oder nicht geprüfte Reiniger für metallische Oberflächen wird nicht empfohlen.

• **Rutschfeste Fußboden sind mit den empfohlenen Reinigungsmitteln je nach der Verschmutzungsart regelmäßig zu reinigen.** Jegliche Verunreinigungen, Sand, fette Oberflächen, Schnee- und Eisreste reduzieren die rutschfesten Merkmale der Fliesenoberfläche.



Reinigungsverfahren

Bei Reinigung normaler keramischer Oberflächen ist folgendes Verfahren einzuhalten:

Reinigungsart	Verfahren	Reinigungsmittel und Dosierung
Bauabschlussreinigung – Entfernen von grobem Schmutz	Kehren oder Saugen	
Reinigung nach Abschluss der Bauarbeiten Entfernen von Zementresten, Mineral-, Kalk- und Magnesiumablagerungen, Zementschleieren, Dispersionsfarben und Rost	1. Belag und Fugen mit Wasser benetzen 2. Reinigungslösung aufbringen, 10 bis 15 Min. einwirken lassen und mit einem Wischmopp aus kurzen Mikrofasern, einem Mikrofaser-Pad, einer Silikonbürste oder einem Schwamm reinigen 3. Den aufgelösten Schmutz entfernen 4. Fliesen 2 x mit reichlich Wasser nachspülen	Saures Reinigungsmittel – Dosierung nach Herstellerangabe
Beseitigung von Fett, Öl, Wachs, Kosmetik und Gummiabrieb von Schuhen	1. Reinigungslösung aufbringen, 10 bis 15 Min. einwirken lassen und mit einem Wischmopp aus kurzen Mikrofasern, einem Mikrofaser-Pad, einer Silikonbürste oder einem Schwamm reinigen 2. Den aufgelösten Schmutz entfernen 3. Fliesen 2 x mit reichlich Wasser nachspülen	Alkalisches Reinigungsmittel – Dosierung nach Herstellerangabe
Periodische Reinigung – Beseitigung der üblichen Verschmutzung wie Staub, leicht anhaftender Schmutz, Schmutz von der Straße	Reinigungslösung aufbringen und mit einem Mikrofaserwischmopp oder -tuch wischen	Neutrales Reinigungsmittel – Dosierung nach Herstellerangabe
Generalreinigung – saures Umfeld (Mineralverunreinigung: Zement-, Kalk-, Kalkseife-, Rost-, Wasserstein-, Urinreste)	1. Fliesenbelag und Fugen(!) mit Wasser benetzen 2. Reinigungslösung auftragen (auf Flecken kann eine konzentrierte Lösung verwendet werden) und mit einem Mikrofaserwischmopp, Mikrofaser-Pad oder Reinigungsmaschine reinigen 3. Den gelösten Schmutz entfernen 4. Fliesenbelag mit reichlich klarem Wasser nachspülen	Saures Reinigungsmittel – Dosierung nach Herstellerangabe
Generalreinigung – alkalisches Umfeld (Fett- oder Ölverunreinigung)		Alkalisches Reinigungsmittel – Dosierung nach Herstellerangabe

9. EMPFEHLUNGEN BEIM EINKAUF UND DER VERLEGUNG

Was sind die Vorteile von Keramikfliesen?

- Keramikfliesen sind widerstandsfähig und haben keine Grenzen, weder im Innen – noch im Außenbereich
- Keramikfliesen haben eine höhere Abriebfestigkeit als Naturstein und
- bessere Wärmeleitfähigkeit und Wärmespeicherung als Laminat und Vinyl
- Sie sind hygienisch und sehr beständig gegen Chemikalien,
- haben höchste Widerstandsfähigkeit gegen Feuer und höhere UV-Beständigkeit
- Keramikfliesen schrumpfen im Laufe der Zeit nicht, was das Risiko von Leckagen im Untergrund verringert
- Sie wiegen nicht so viel wie Betonfliesen und die Konstruktion ist daher leichter
- Sie verschmutzen nicht die Umwelt und können recycelt werden

Wie wählt man Keramikfliesen aus?

Bei der Auswahl von Keramikfliesen sollten wir neben den ästhetischen Aspekten auch ihre funktionalen Eigenschaften berücksichtigen. Dies bedeutet, dass die Umgebung, in der die Produkte verlegt werden sollen, und die Art ihrer Verwendung berücksichtigt werden müssen. Wandfliesen sind nur für Innenwände geeignet. Die Fliesen sind widerstandsfähig und können daher sowohl in Innenräumen als auch im Außenbereich verwendet werden. Man kann sie auch problemlos an der Wand und auf dem Boden verwenden. Achten Sie bei der Auswahl der Produkte darauf, ob sie wirklich widerstandsfähig und für den Boden geeignet sind, und zwar anhand der vom Hersteller angegebenen Symbole.

Sind die Fliesen verschleißfest?

- Im Gegensatz zu anderen Materialien besteht bei Fliesen keine Gefahr, dass sie von Haustieren oder Kinderspielzeug zerkratzt oder beim Verschieben von Möbeln zerkratzt werden. Keramikfliesen bestehen aus einem sehr harten Material, das auf der Mohs-Härteskala den Wert 7 erreicht. Das ist etwa doppelt so hart wie bei einigen Natursteinen wie Travertin oder Marmor.
- Bei glasierten Fliesen kontrollieren wir den Wert der Abriebfestigkeit. Je höher die Abriebfestigkeit ist, desto größer ist die Belastung, die die Fliesen standhalten können. Für Wohnungen und Privathäuser ist ein Abriebwiderstandswert von PEI 3 ausreichend. Für anspruchsvolle Umgebungen, wie z. B. Büros oder Einkaufszentren, empfehlen wir Produkte mit der höchsten Abriebfestigkeitsklasse PEI 4 oder PEI 5. Die meisten glasierten RAKO-Fliesen weisen diese Werte auf.
- Für unglasierte Fliesen, die für die anspruchsvollsten Bereiche in Bezug auf die Abnutzung geeignet sind, ist der erforderliche Abriebwert wichtig. RAKO's unglasierte Fliesen erfüllen diese Anforderung.

Warum ist die Rutschfestigkeit der Oberfläche wichtig?

- Die sichere Bewegung von Menschen, sowohl mit Schuhen als auch barfuß, wird maßgeblich von der Rutschfestigkeit der Oberfläche beeinflusst. Wenn Sie den richtigen rutschfesten Fliesenbelag wählen, sind die Fliesen auch bei Nässe nicht rutschig. Nasse Böden in Innenräumen und im Außenbereich auf Terrassen und rund um Schwimmbäder stellen die größte Herausforderung für die Gewährleistung der Rutschfestigkeit dar.
- Aufgrund von Praxis und nationalen Normen empfehlen wir für nasse Böden im Innenbereich eine rutschhemmende Oberfläche der Klasse R10 für das Gehen mit Schuhen und der Klasse B für das Barfußgehen. ABS-Oberflächen erfüllen nicht nur diese Anforderung an die Rutschfestigkeit, sondern sind auch sehr leicht zu reinigen. Für den Außenbereich empfehlen wir die Verwendung von Fliesen mit einer rutschhemmenden Oberfläche der Klasse R11/B. Es versteht sich von selbst, dass rutschhemmende Oberflächen besondere Sorgfalt bei der Pflege erfordern, einschließlich der Verwendung professioneller Reinigungsmittel.

Wie berechnet man die für ein Projekt benötigten Keramikfliesen richtig?

- Das manuelle Abzählen der benötigten Stücke oder Kartons von Keramikfliesen ist eine Herausforderung. Nicht jeder von uns hat ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen. Zum Glück gibt es Visualisierungsprogramme für Keramikhändler, die Ihnen gerne einen Visualisierungsservice anbieten.
- Ausgehend von den vorgegebenen Maßen des Projekts simulieren die Visualisierungen dessen zukünftige Form. Sie enthalten u.a. Fliesenpläne (Musterzeichnung) und Stücklisten (Materialaufteilung). Daraus ergibt sich die endgültig benötigte Menge an Keramikfliesen.
- Die Produktkalkulationen sollten auf jeden Fall zusätzliches Material und eine um 15 %, bei großen Formaten sogar um 25 %, erhöhte Menge enthalten. Dies ist die zusätzliche Menge, die wir für Wandzuschnitte benötigen, insbesondere bei der Verlegung auf der Fase oder für unerwartete spätere Anpassungen.

Was ist vor der Verlegung zu beachten?

- Wir empfehlen, vor der Verlegung die Qualität der Produkte zu prüfen. Packen Sie die Kartons aus und untersuchen Sie stichprobenartig mehrere Stücke auf Oberflächen- und Maßfehler oder Risse.

- Nach Norm dürfen bei 1. Sorte bis zu 5 % der Keramikfliesen sichtbare Mängel aufweisen. Diese Produkte sind beispielsweise als Schnittstücke im Randbereich zu verwenden.
- Wenn man Zweifel an der Qualität der Produkte hat, sollte man auf jeden Fall die Garantie in Anspruch nehmen und sich an den Händler wenden, bei dem man die Ware gekauft hat. Wenn es sich um ein Ladengeschäft handelt, werden wir eine Reklamation aufzeichnen. Wir empfehlen, die Ware bei einem autorisierten RAKO-Geschäft zu kaufen, da dieses vertraglich verpflichtet ist, die Reklamation zu bearbeiten und der Hersteller direkten Einfluss darauf hat. Die Garantie erstreckt sich nicht auf gebrauchsbedingten Verschleiß und auf Mängel, die durch unsachgemäße Behandlung verursacht wurden.
- Die Charge gibt Auskunft über den Farbton und die Größe. Es sollten keine Chargen mit unterschiedlichen Farbtönen und Abmessungen auf einer Fläche kombiniert werden.
- Die Farbnuance wird durch einen zwei – oder dreistelligen Code angegeben. Die zweite Position des zweistelligen Codes (FA) bestimmt den Farbton (A-V, Mitte K). Beim dreistelligen Code (7P4) bestimmt die dritte Position (1-9, Mitte 5) den Farbton. Die Abmessungen des Produkts in Millimetern werden dann durch den einstelligen Code (z. B. 8) bestimmt. Ein Produkt mit den Maßen 30 x 60 cm hat z. B. die genauen Abmessungen 298 x 598 mm. Bei rektifizierten Produkten wird an den Rändern die gleiche Charge aufgedruckt wie auf den Kartons.
- Die Charge ist nicht nur für die Gestaltung des Pflasters mit der gleichen Fuge und die Beibehaltung des gleichen Farbtons des Pflasters wichtig, sondern auch für den eventuellen Kauf von Fehlmengen.
- Wir empfehlen, vor der Verlegung die einzelnen Fliesenelemente aus mehreren Kartons zu entnehmen und die entstehende Fläche nach den inspirierenden Fotodokumentationen aus den RAKO-Katalogen oder nach der Website www.rako.eu zusammenzustellen.
- Überlassen Sie die Verlegearbeiten einem etablierten Fachbetrieb. Wenn Sie selbst Fliesen verlegen wollen, halten Sie sich an eine Systemlösung, die bewährte Verfahren bietet, siehe www.rakosystem.cz.

Warum ist es sinnvoll, Verpackungen und Materialreste aufzubewahren?

Es ist auf jeden Fall ratsam, nicht nur Quittungen und Kartons von Produkten, sondern auch Fliesenreste aufzubewahren. Bei Nachkäufen von Produkten benötigen Sie die Chargenangaben auf der Verpackung. Lagern Sie die Produkte an einem trockenen Ort und schützen Sie sie vor Frost.

Auf Produkte, die miteinander kombiniert werden sollen, muss bei der Bestellung hingewiesen werden. Toleranzen innerhalb der einzelnen Nuancen sind bei kombinierter Verlegung (Wand/Boden, Verband) im Vorfeld zu berücksichtigen und Maßtoleranzen über das Fugenbild auszugleichen.

10. ZERTIFIZIERUNG DER PRODUKTE, QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM UND UMWELTBEZOGENE BEWERTUNG

Der Qualität der Produkte von RAKO entspricht hohen Qualitätsstandards. Für die Produkte und Dienstleistungen wurde ein Qualitätsmanagementsystem nach der internationalen Norm ISO 9001:2016 eingeführt. Dieses Managementsystem wird regelmäßig von einer akkreditierten Gesellschaft überprüft, und uns mittels Zertifikat nach EN ISO 9001:2016 bescheinigt wird.

Die Produkte von RAKO werden regelmässig von einer unabhängigen akkreditierten Prüfstelle **Technický a zkušební ústav stavební Praha** (der Technischen und Prüfanstalt für Bauwesen Prag) bewertet, die die Konformität der Eigenschaften von Belagselementen aufgrund der Verordnung des Europäischen Parlamentes und EU-Rates Nr. 305/2011 überprüft.

Die Produkte werden ferner von einer unabhängigen akkreditierten Prüfstelle aus der Sicht der strahlenhygienischen Unbedenklichkeit in Übereinstimmung mit der Verordnung des Staatsamtes für Atomsicherheit Nr. 422/2016 Slg. im Sinne des Gesetzes Nr. 263/2016 Slg. überprüft. Diese stellt die Messung der Naturradionuklide in den fertigen Produkten sicher.

Anhand dieser Unterlagen wurden folgende Erklärungen für den Bedarf der Kunden und Händler nach der europäischen Richtlinie ausstellt (EG):

A/ LEISTUNGSERKLÄRUNG UND KONFORMITÄTERKLÄRUNG

1/ Die Überprüfung der Stabilität der Eigenschaften der keramischen Belagselementarten erfolgte nach der Verordnung des Europäischen Parlamentes und EU-Rates Nr. 305/2011 vom 9.3.2011, System von 4 Stufen:

Bodenfliesen mit der Wasseraufnahme E ≤ 0,5 %

Leistungserklärung Nr.: T 21 01

Bodenfliesen mit der Wasseraufnahme 0,5 % < E ≤ 3 % – GARJDxxx

Leistungserklärung Nr.: G 23 01

Wandfliesen mit der Wasseraufnahme E > 10 %

Leistungserklärung Nr.: W 13 01

Bodenfliesen - Starline Granit, Graniti

Leistungserklärung Nr.: B 13 01

2/ Überprüfung der Stabilität der Eigenschaften der keramischen Mosaiks, ggf. Glasmosaik und der keramischen Formfliesen erfolgte im Einklang mit den Bestimmungen des Gesetzes Nr. 22/1997 Slg., über technische Anforderungen an Produkte nach der Regierungsverordnung Nr. 163/2002 Slg., in der Fassung der Regierungsverordnung Nr. 312/2005 Slg.

Mosaik

Konformitätserklärung Nr.: P 01 – Wandfliesen

Leistungserklärung Nr.: M 17 01 – Bodenfliesen

Keramische Reliefstellen:

Konformitätserklärung Nr.: P 04

Keramische Formteile:

Konformitätserklärung Nr.: P 02

B/ ZERTIFIKATE FÜR DIE TSCHECHISCHEN REPUBLIK

Die Konformität der festgestellten Eigenschaften der keramischen Belagselementen des Herstellers LASSELSBERGER, s.r.o. mit den Anforderungen der Norm CSN EN 14411 und den zusammenhängenden Vorschriften bestätigen die Zertifikate und die bautechnischen Zertifikate (STO) der akkreditierten Prüfstelle Nr. 204 TZUS Pilsen für:

Zertifikate:

Zertifikat – Keramische trockengepresste Belagselemente mit der Wasseraufnahme E > 10 % deklariert nach CSN EN 14411, Gruppe BIII, Anhang L

Zertifikat – Keramische trockengepresste Belagselemente mit der Wasseraufnahme E < 0,5 % deklariert nach CSN EN 14411, Gruppe Bla, Anhang G

C/ ZUSÄTZLICHE ZERTIFIZIERUNGEN DER PRODUKTE

Für folgende Staaten wird die Konformität der Produkte, zusätzlich entsprechenden lokalen Normen, bestätigt:

FRANKREICH
RUSSLAND
UKRAINE

D/ ZERTIFIZIERTES QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM

Das Qualitätsmanagementsystem wurde nach Norm CSN EN ISO 9001:2016 überprüft. Die Konformität wurde durch Sdružení pro certifikaci systémů jakosti CQS v Praze (Vereinigung für die Zertifizierung der CQS-Qualitätssysteme in Prag) geprüft, und mittels Zertifikat vom 30.06.2019 bestätigt.

E/ UMWELTPRODUKTDEKLARATION (EPD)

Das Design der Verpackungen und die verwendeten Verpackungsmaterialien sind an ihren Zweck so weit wie möglich angepasst, damit die Produkte - die Keramikfliesen - vor Beschädigung während der Handhabung und des Transports geschützt werden, damit sie die wichtigsten Informationen über das Produkt enthalten und die anfallende Abfallmenge möglichst gering gehalten wird. Um die Umweltbelastung zu minimieren, ist ein ordnungsgemäßes Recycling von Verpackungsabfällen und Fliesenresten, die bei der Verlegung anfallen, von entscheidender Bedeutung. Es ist auch möglich, alte Fliesen am Ende des Produktlebenszyklus zu recyceln. Bei der Entsorgung sind die Piktogramme auf den Etiketten der Verpackung zu beachten. Unsere Produkte werden grundsätzlich in Pappkartons verpackt, mit Kunststofffolie umwickelt, mit Kunststoffband befestigt und auf einer Europalette aus Holz gelagert. Alle Verpackungsmaterialien sind vollständig recycelbar. Die Keramikfliesen und die bei der Verlegung anfallenden Verschnittstücke sind inert und ungiftig. Die keramischen Abfälle, die beim Verlegen oder Entfernen alter Keramikfliesen anfallen, können zum Verfüllen von Baugruben und nach dem Zerkleinern als Unterlage und Füllmaterial für andere Bauarbeiten verwendet werden. Bei der Entsorgung von Abfällen, die von keramischen Fliesen stammen, beachten Sie bitte das entsprechende Sicherheitsdatenblatt und die örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Bauabfällen.

Bestandteil der Firmenstrategie der LASSELSBERGER, s.r.o. ist die Herstellung umweltfreundlicher Produkte, welche die gültigen nationalen sowie internationalen Normen erfüllen und ein effizientes Umweltmanagementsystem nutzt.

Mit der Umweltproduktdeklaration (EPD) gemäß ISO 14 025 und EN 15 804 verpflichtete sich LASSELSBERGER, s.r.o., alle Anforderungen an den Umweltschutz einzuhalten.

Die RAKO Produkte wurden mit dem EU Ecolabel augezeichnet.



Erklärung des Herstellers zu den vom LCA (Lebenszyklus des Produktes) abgeleiteten Umweltparametern:

Produktsystem und Grenze des Systems

Tabelle 1

Informationen über die Grenzen des Produktsystems – Informationsmodulen (X = umfasst, MNR = Modul nicht relevant)												Endphase des Lebenszyklus			Ergänzende Informationen über den Rahmen des Lebenszyklus hinaus	
Produktionsphase			Bauphase		Nutzungsphase					Endphase des Lebenszyklus			Ergänzende Informationen über den Rahmen des Lebenszyklus hinaus			
Lieferung von Mineralfeststoffen	Transport	Produktion	Transport zu die Baustelle	Bauprozess/Installation	Nutzung	Wartung	Instandsetzung	Austausch	Rekonstruktion	Betrieblicher Energieverbrauch	Betrieblicher Wasserverbrauch	Abbriss / Destruktion	Transport	Abfallverarbeitung	Entsorgung	Vorteile und Kosten hinter der Grenze des Systems. Potential der Wiederverwertung, Nutzung und des Recycling.
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MNR	X	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X

Parameter, welche die Umwelteinflüsse beschreiben.

Die aktuellen Werte können unter www.rako.eu heruntergeladen werden.

Sämtliche Informationen zur Ergänzung der Gebäudebewertung gemäß LEED und BREEAM stehen beim Qualitätsmanager des Unternehmens LASSELSBERGER, s.r.o. zur Verfügung.

F/ ZERTIFIZIERTES ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

Das Energiemanagementsystem ist nach CSN EN ISO 50001 zertifiziert. Das Ziel dieser Zertifizierung ist die nachhaltige Reduzierung des Energiebedarfes im gesamten Produktionsprozess sowie in nicht produktionsrelevanten Bereichen sowie die generelle Erhöhung der Energieeffizienz im Unternehmen. Dass zugehörige Zertifikat wurde am 30.06.2019 ausgestellt.

G/ LEED und BREEAM

Die LASSELSBERGER s.r.o. hat mit der Publikation: Keramische Fliesen – Möglichkeit der Erfüllung der LEED- und BREEAM-Kriterien für die komplexe Gebäudebewertung alle geforderten Umweltauswirkungen dargestellt. In der Publikation bestätigt sie, dass sie fähig ist, diese Kriterien zu erfüllen.

Die Konformitätserklärung ist auf jedem Lieferschein des Herstellers angegeben.

Kontakte an die Beratung:

Tel.: +420 800 303 333

E-mail: info@rako.cz

Lebenszyklus von RAKO Keramikfliesen



Rohstoffe

Wir verwenden mehr als 95 % unserer eigenen Rohstoffe aus lokalen natürlichen Ressourcen. Wir verwenden Ressourcen und Materialien wieder, recyceln oder erneuern sie.

Production

Effizientes Ressourcenmanagement ist für uns in der Produktion sehr wichtig. Wir reduzieren den Verbrauch von Strom, Erdgas und Wasser so weit wie möglich. Rohstoffe verwenden wir im größtmöglichen Umfang mit minimalem Abfall. Dank leistungsstarker Filter haben wir Emissionen reduziert.

Anwendung

Unsere Fliesen werden in vollständig recycelbaren Verpackungen aus Wellpappe geliefert. Auch Transportverpackungsmaterialien wie Kunststofffolien und -bänder sind recycelbar.

Verwendung und Pflege

Keramikfliesen geben keine Chemikalien oder Dämpfe an die Umwelt ab, sind ungiftig und stellen in keinem Innenraum ein Gesundheitsrisiko dar.

Wiederverwendung

Wir recyceln keramische Abfälle, wir erfüllen das Konzept der Kreislaufwirtschaft. Rohstoffe ersetzen wir zum Teil durch gemahlene Fliesen. Ungebrannte Scherben und Staub aus den Filtern führen wir zur Aufbereitung zurück.

11. GARANTIEBEDINGUNGEN

Die LASSELSSBERGER, s.r.o., Pilsen leistet für alle seine Belagselemente eine

2-jährige Garantie

für die durch die einschlägige Norm EN 14411 festgelegten Eigenschaften.

Die Garantie gilt nur unter Einhaltung sachgemäßer Lagerung, Handhabung, Verwendung und der richtigen Ausführung von Bau- und Verlegearbeiten, siehe Informationsblatt über die Produkte der Gesellschaft LASSELSSBERGER, s.r.o. auf den Webseiten www.rako.eu.

Die durch unsachgemäße Handhabung, Reinigung und durch Naturereignisse (Erdbeben, Hochwasser, Brand u. a.) verursachte Mängel sind von der Garantie ausgeschlossen.

Wenn der Kunde ein Produkt erhält, dessen Eigenschaften nicht die vereinbarte Qualität erfüllt, ist er berechtigt, das Produkt zu beanstanden. Dabei ist eine bestimmte Vorgehensweise einzuhalten. Die Beanstandung ist direkt bei dem jeweiligen Lieferanten / Händler unverzüglich schriftlich geltend zu machen.

Bei offensichtlichen Mängeln (Abmessungen, Wölbung, Glasurfehler, Verwechslung des Sortiments) muss die Reklamation vor Beginn der Verlegearbeiten für Waren in Originalverpackungen geltend gemacht werden.

Bei Fragen bezüglich der Produkte von LASSELSSBERGER, s.r.o. wenden Sie sich an unsere Beratung.

Kontakt zu Beratung:

Tel.: +420 800 303 333

E-mail: info@rako.cz

Web: www.rako.eu



Dieser Katalog unterliegt keinem Änderungsverfahren und kann ohne vorhergehende Anmeldung geändert werden. Die neuere Version ersetzt dabei die alte Version im vollen Umfang. Diese Ausgabe ist seit 01/2025 gültig.

L A S S E L S B E R G E R , s . r . o .

A d e l o v a 2 5 4 9 / 1 , 3 2 0 0 0 P l z e ě

C z e c h R e p u b l i c , T : + 4 2 0 8 0 0 3 0 3 3 3

E : i n f o @ r a k o . c z , w w w . r a k o . e u

