

**RECASTAL**  
BY DYWIDAG



## **RECASTAL® Keyboard**

Fugenprofile für Betonböden

# RECOSTAL® Keyboard

## Einführung

RECOSTAL® Keyboard Fugenprofile werden zur gezielten Fugenausbildung und Rissbildung in Betonböden eingesetzt. Anstelle von nachträglichen Fugenschnitten entsteht durch das RECOSTAL® Keyboard Profil ein kontrollierter Riss entlang des Keyboard-Elementes.

Das Trapezprofil des RECOSTAL® Keyboards verzahnt die angrenzenden Bauteile, vermeidet somit Plattenversätze und überträgt die vorhandenen Lasten sicher. Die Tragfähigkeit kann durch die zusätzliche Anordnung von Dollen erhöht werden.

Die Einbauhöhe der RECOSTAL® Keyboard Profile kann durch die integrierten Stellschrauben millimetergenau justiert werden. Das RECOSTAL® Keyboard ist in einer Vielzahl von Ausführungsvarianten verfügbar.

## Fugenausbildungen von Industrieböden

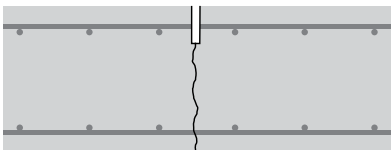
Die bei der Herstellung von Industrieböden auftretenden ungleichen Schwindprozesse führen zu Rissbildung, welche planmäßig vorzusehen sind. Eine dabei verbreitete Methode ist der Fugenschnitt. Durch den 5

- 7 cm tiefen Einschnitt wird der Querschnitt im oberen Bereich geschwächt. Der Riss entsteht als Sollriss gezielt an dieser Stelle. Im Normalfall sollte der Beton infolge des weiteren Schwindens an dieser Stelle reißen.

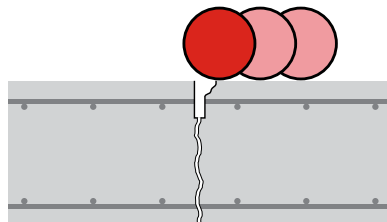
## Risiken des Fugenschnittes

Ein nachträglicher Fugenschnitt führt zu einer unkontrollierten Rissform, wodurch eine planmäßige Querkraftübertragung nicht mehr gegeben ist. Die rechnerisch nicht definierte Querkraft wiederum provoziert unter Belastung durch Plattenabsenkungen und rollenden Verkehr

Kantenausbrüche. Besonders bei Industrieböden, welche i.d.R. mit Hubwagen und Gabelstaplern befahren werden, kann es dadurch schnell zu erheblichen Schäden kommen. Eine spätere Sanierung ist technisch aufwendig und kostenintensiv.



Fugenschnitt mit Rissbildung im jungen Zustand



Beginnender Kantenausbruch und entstehende Rissbildung



Sanierung eines Fugenschnittes durch nachträgliche Verdichtung



## Keyboard-Fugenprofile bieten die sichere Lösung

Anstelle von Fugenschnitten werden Keyboard-Fugenprofile angeordnet, die Rissbildungen gezielt entstehen lassen. Durch die Trapezverzahnung des Fugenprofils werden die Querkräfte aus Staplerverkehr auch bei einer Fugenaufweitung sicher übertragen. Die Belastbarkeit der Profile wurde

durch Versuche an der MFPA-Leipzig nachgewiesen. In Abhängigkeit zur Größe der Fugenabstände und Fugenöffnung werden Kantenausbrüche durch abgeschrägte Kunststoffprofilkappen oder Kantenschutzprofile aus scharfkantigem Flachstahl verhindert.

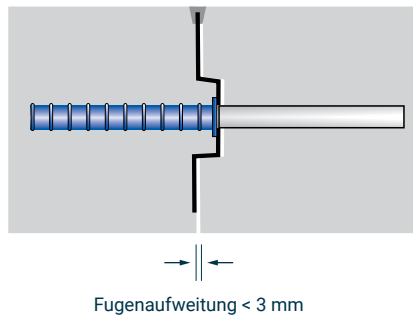
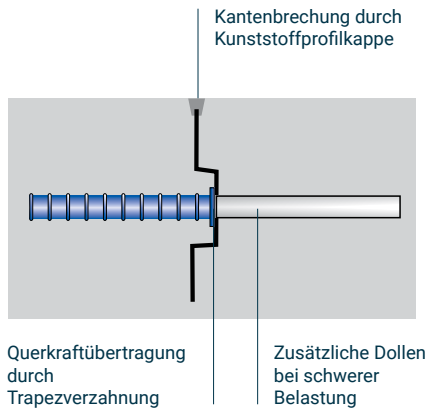
## Aussage gemäß DBV- Merkblatt „Industrieböden“

Bei Konstruktionen mit Scheinfugen ist der Bauherr vom Planer darauf hinzuweisen, dass die Fuge bei dynamischer Belastung reparaturanfällig ist und Risse außerhalb von Scheinfugen nicht ausgeschlossen werden können.

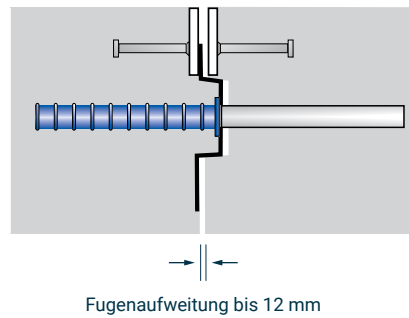
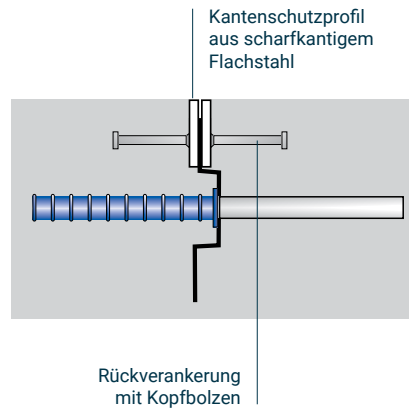


## Fugenprofile für Industrieböden

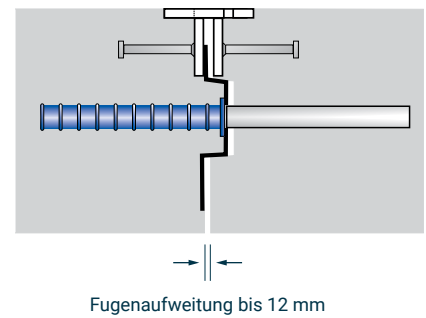
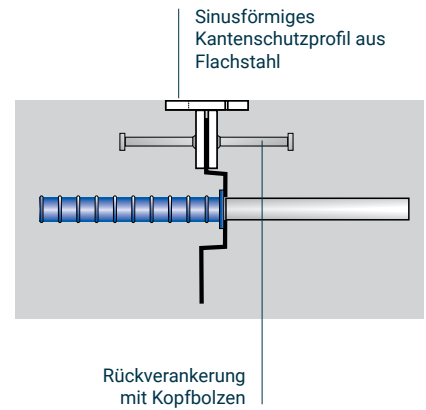
### RECOSTAL® Keyboard XL für kleine Fugenaufweitungen



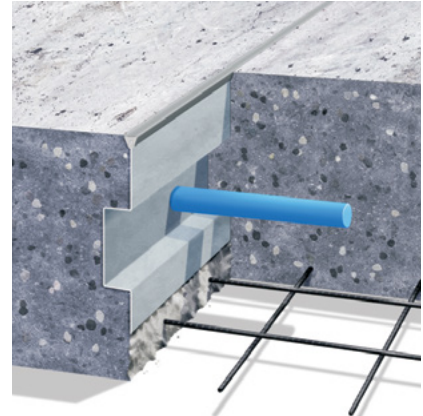
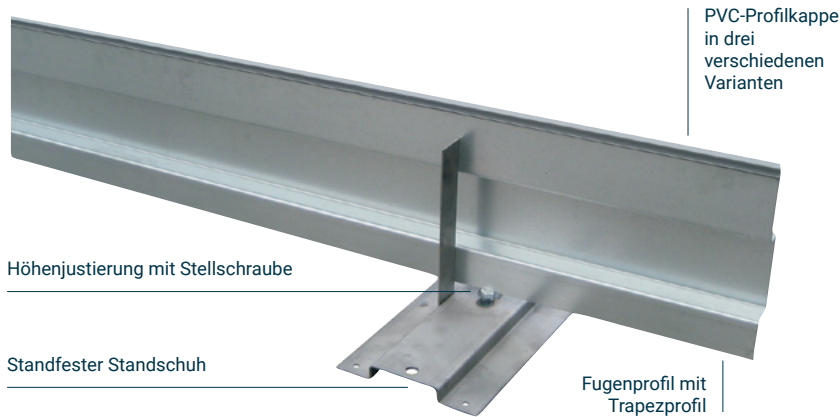
### RECOSTAL® Keyboard XLV/XLW für größere Fugenaufweitungen



### RECOSTAL® Keyboard XLS zur Vibrationsminderung



# 04 RECOSTAL® Keyboard XL

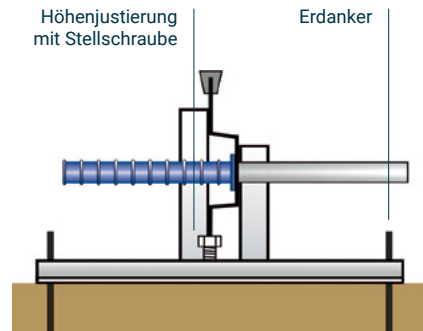


## Artikelliste RECO Keyboard XL


Profil-Typ	Typ Standschuh	Profilhöhe	Bauteilhöhe <sup>1)</sup>
XL 150	KBS 150	120	150
XL 180	KBS 180	145	180
XL 200	KBS 200	165	200
XL 250	KBS 250	215	250
XL 300	KBS 300	265	300

Profillänge L = 3,0 m

1) Weitere Höhen auf Anfrage lieferbar

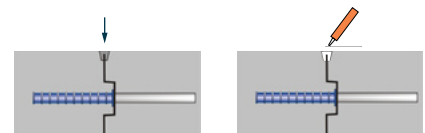


## Zubehör RECO Keyboard XL




Artikel
  PVC-Profilkappe Typ 75E, entfernbar, Profilbreite 7,5 mm, Farbe grau, 24 m/Rolle
  PVC-Profilkappe Typ 120E, entfernbar, Profilbreite 12 mm, Farbe grau, 6 m/Rolle
  PVC-Profilkappe Typ 95P, nicht entfernbar, Profilbreite 9,5 mm, Farbe grau, 24 m/Rolle, UV-stabilisiert
 Contaseal-Fugenversiegelung CH 100 mit hoher Elastizität und Flankenhaftung, 600 ml Schlauch
 Contaseal-Fugenversiegelung CV 100 mit hoher Elastizität und Flankenhaftung, 4 kg Eimer

Beim Einsatz des RECO Keyboard XL entsteht eine planmäßige Rissbildung in der Fugenlinie. Den oberen Fugenabschluss bildet ein Kunststoffprofil, das wahlweise als permanentes oder entfernbares Profil eingebaut werden kann. Nach Entfernen des Profils kann die Fuge mit einer elastischen Fugenmasse versiegelt werden.

**Empfehlung:**  
Fugenmasse Contaseal - CV 100 oder CH 100



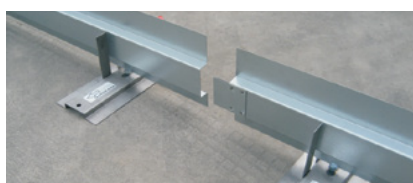
## Dollen für RECO Keyboard XL, XLV und XLS

Artikel
 Dollenführungsrohr, PVC, für Dollen Ø 16 mm, L = 300 mm für Dollen bis L = 600 mm, die Rohrlänge ist beliebig kürzbar
 Dollenführungsrohr, PVC, für Dollen Ø 20 mm, L = 300 mm für Dollen bis L = 600 mm, die Rohrlänge ist beliebig kürzbar
 Dollen Ø 16, L = 300/400/500/600 mm, verzinkt Dollen Ø 20, L = 300/400/500/600 mm, verzinkt weitere Dollandurchmesser auf Anfrage

Dollenabstände sind frei wählbar



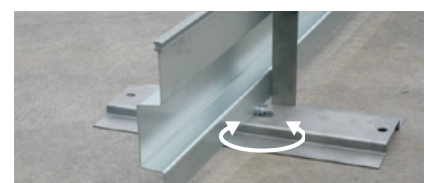
Profilkappe



Verbindungsstoß

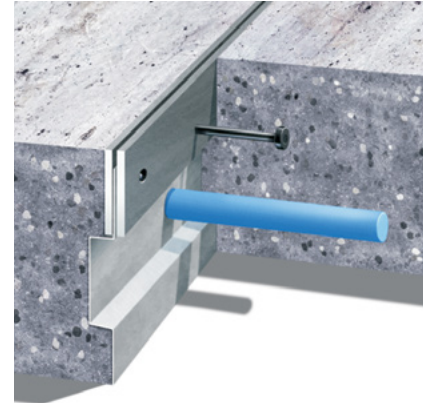
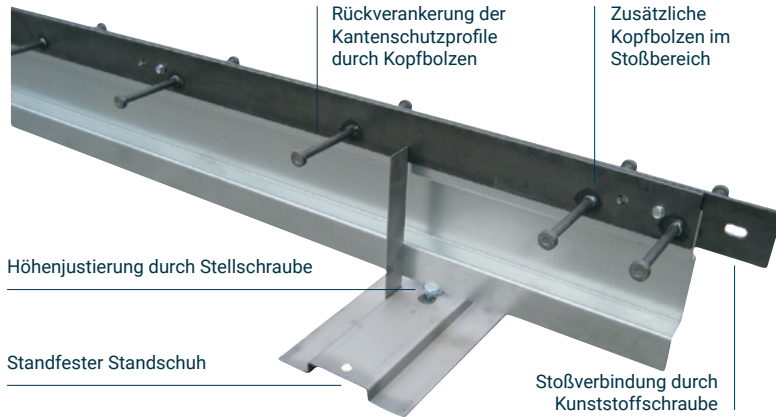


Stand sicher durch Standschuh



Höhenjustierung durch Stellschraube

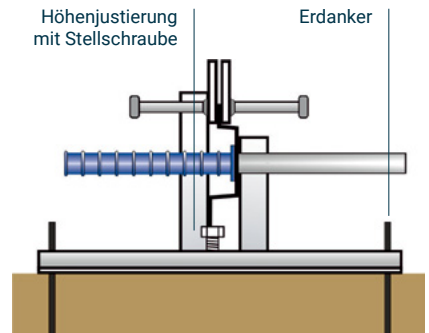
# RECOSTAL® Keyboard XLV/XLW



## Artikelliste RECOSTAL® Keyboard XLV

	Profil-Typ	Typ Standschuh	Profilhöhe	Bauteilhöhe <sup>1)</sup>
 Profillänge L = 3,0 m	XLV 150	KBS 150	120	150
	XLV 180	KBS 180	145	180
	XLV 200	KBS 200	165	200
	XLV 250	KBS 250	215	250
	XLV 300	KBS 300	265	300

1) Weitere Höhen auf Anfrage lieferbar



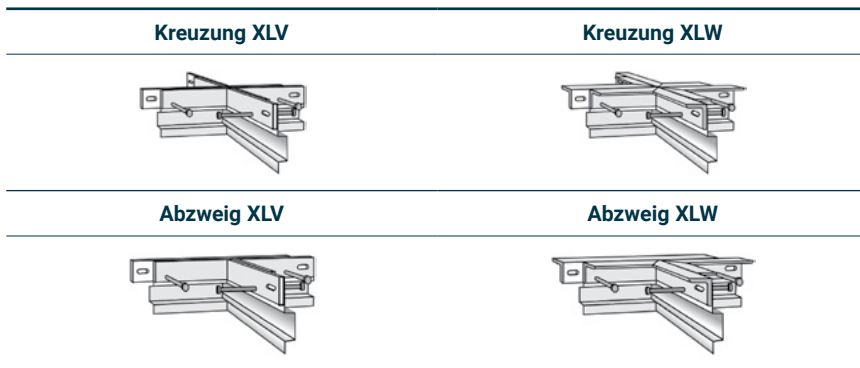
## Artikelliste RECOSTAL® Keyboard XLW

	Profil-Typ	Typ Standschuh	Profilhöhe	Bauteilhöhe <sup>1)</sup>
 Profillänge L = 3,0 m	XLW 150	KBS 150	120	150
	XLW 180	KBS 180	145	180
	XLW 200	KBS 200	165	200
	XLW 250	KBS 250	215	250
	XLW 300	KBS 300	265	300

1) Weitere Höhen auf Anfrage lieferbar

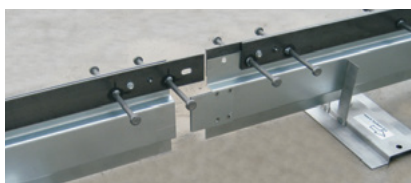
Beim Einsatz des RECOSTAL® Keyboard XLV/XLW entsteht eine planmäßige Rissbildung in der Fugenlinie. Den oberen Fugenabschluss bilden Kantenschutzprofile, die das Ausbrechen der gefährdeten Betonkanten verhindern. Je nach Kantenschutzanforderungen ist zwischen XLV und XLW zu wählen.

## RECOSTAL® Keyboard Formteile



Kantenschutzprofile werden standardmäßig in schwarzer Ausführung geliefert. Auf Wunsch sind die Kantenschutzprofile auch in verzinktem oder nichtrostendem Stahl lieferbar.

Zwischengrößen und Fixlängen sind auf Anfrage lieferbar.



Verbindungsstoß

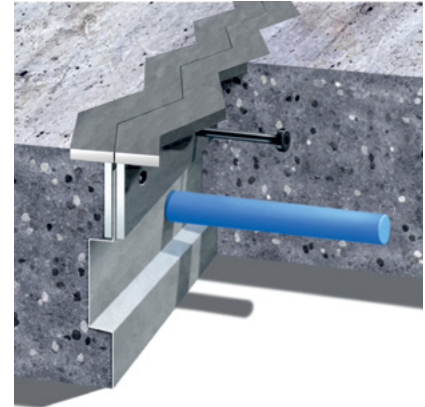
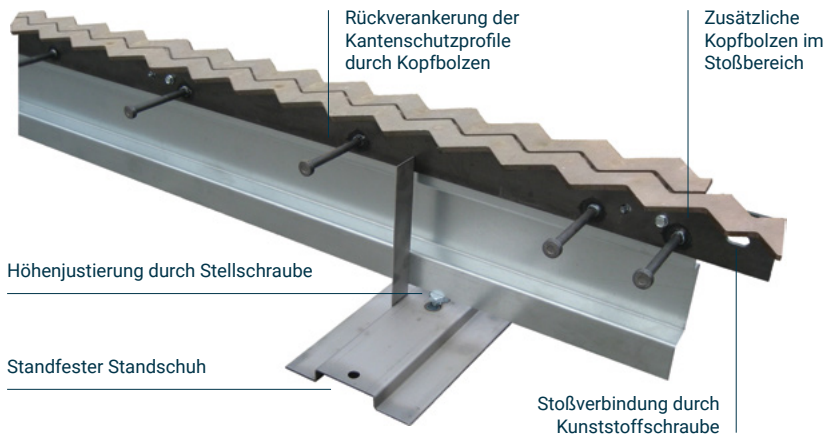


Stoßverbindung durch Kunststoffschraube



Höhenjustierung durch Stellschraube

# RECOSTAL® Keyboard XLS



## Artikelliste RECOSTAL® Keyboard XLS

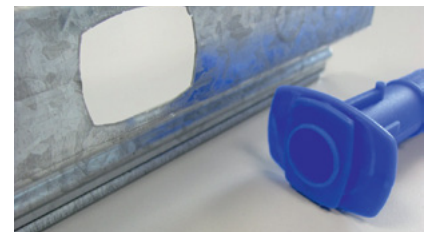
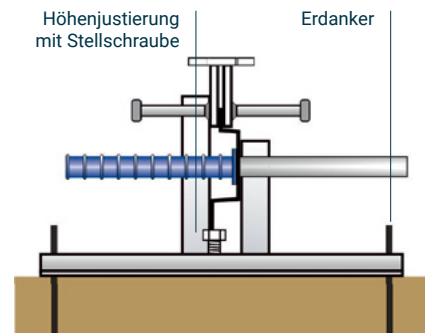
Profil-Typ	Typ Standschuh	Profilhöhe	Bauteilhöhe <sup>1)</sup>
XLS 180	KBS 180	145	180
XLS 200	KBS 200	165	200
XLS 250	KBS 250	215	250
XLS 300	KBS 300	265	300

Profillänge L = 3,0 m

1) Weitere Höhen sind auf Anfrage lieferbar

Beim Einsatz des RECOSTAL® Keyboard XLS entsteht eine planmäßige Rissbildung in der Fugenlinie. Zusätzlich zum Kantenschutz wird ein vibrations- und stoßfreies Überfahren der Fuge gewährleistet. Der sinusförmige Kantenschutz greift so weit ineinander über, dass ein ununterbrochener Kontakt zwischen Laufrad und Fahrbahn erzielt wird. Dadurch werden Schallemissionen, Ganzkörperschwingungen und Reifenverschleiß reduziert. Fugenaufweitungen bis 12mm sind ohne weitere Maßnahmen möglich. Bei hohen Querkraftbelastungen

kann das RECOSTAL® Keyboard XLS mit zusätzlichen Querkraftdollen ausgestattet werden. Die Traglasten wurden durch die MFPA Leipzig geprüft. Die Kantenschutzprofile werden standardmäßig in schwarzer Ausführung geliefert. Auf Wunsch sind die Kantenschutzprofile auch in verzinkter Ausführung oder aus nichtrostendem Stahl lieferbar. Die Anbindung an Formteile, wie Abzweigungen und Kreuzungen, erfolgt passgenau. Optional auch mit Positionierung für das gesamte Bauprojekt erhältlich. Zwischengrößen und Fixlängen sind auf Anfrage lieferbar.



Öffnung für Dollengleithülse



Fuge nach dem Betonieren



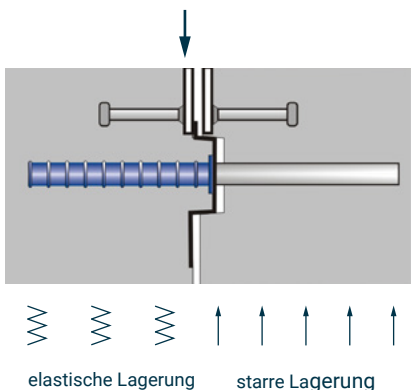
Fugenaufweitung nach dem Schwinden



Fixierung der Dollengleithülse

# Tragverhalten

## Prüfaufbau



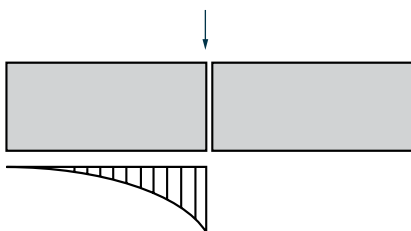
## Belastungsprüfungen an der MFPA-Leipzig

Industriebodenplatten sind im Standardanwendungsfall keine Bauteile im Sinne der DIN EN 1992-1-1 und der DIN 1055-100. Es existieren ebenso keine gesonderten Normen für den speziellen Bereich des Bauens von Betonbodenplatten für Produktions- und Lagerhallen. Die Anwendung der DIN EN 1992-1-1 und der DIN 1055-100 ist jedoch für die Bemessung dieser Bodenplatten sehr empfehlenswert. Als zusätzliche Hilfestellung für die Bemessung der Fugen

wurde die Belastbarkeit von Keyboard-Fugenprofilen an der MFPA-Leipzig in verschiedenen Versuchsreihen getestet. Die Prüfungen erfolgten an Plattenstärken von 15 - 25 cm mit unterschiedlichen Fugenaufweitungen von bis zu 12 mm. Dabei wurde auch der Belastungsanteil bei Anordnung zusätzlicher Dollen untersucht. Die Festlegungen der Tragfähigkeitstabelle 1 resultieren aus den Ergebnissen der Belastungsprüfungen unter Ansatz zusätzlicher Sicherheitsaufschläge.

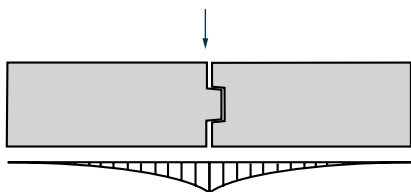
## Unterschiede des Tragverhaltens

Tragverhalten einer geöffneten Fuge ohne Verzahnung

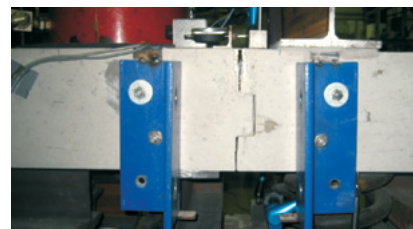
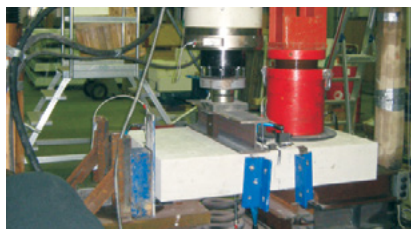


große Verformung, hohe Beanspruchung

Tragverhalten einer geöffneten Fuge mit Verzahnung



geringe Verformung, geringe Beanspruchung



## Tragverhalten der Keyboard-Fugenprofile

Die spezielle Trapezprofilierung der Keyboard-Fugenprofile mit optional zusätzlicher Verdollung sichert die Querkraftübertragung über die Fuge auf die Nachbarplatte. Sie bewirkt eine Verringerung der Verformung bzw. Einsenkung der Bodenplatte und somit auch eine Reduzierung der Biegebeanspruchung der Betonplatte. Dadurch wird eine wirtschaftlichere Bemessung bzw. Ausführung der

Bodenplatte im besonders kritischen Plattenrandbereich gewährleistet. Die über die Fuge zu übertragende Querkraft darf nach Lohmeyer/Ebeling\* aufgrund der Trapezprofilierung bzw. Verdollung durch Multiplikation mit dem Lastfaktor = 0,60 (0,55) reduziert werden. Dies wird durch exemplarisch durchgeführte FEM-Berechnungen bestätigt.

\* Lohmeyer/Ebeling, Betonböden für Produktions- und Lagerhallen, Ausgabe 2008.

## Tragfähigkeit der Keyboard-Fugenprofile

Nenntragfähigkeit	10 kN	15 kN	25 kN	40 kN	60 kN
<b>Radlast</b>	<b><math>Q_k = 13 \text{ kN}</math></b>	<b><math>Q_k = 20 \text{ kN}</math></b>	<b><math>Q_k = 32 \text{ kN}</math></b>	<b><math>Q_k = 45 \text{ kN}</math></b>	<b><math>Q_k = 70 \text{ kN}</math></b>
Plattenstärke 15 cm	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard mit Dollen $\varnothing 20 \text{ mm}$ , $s = 40 \text{ cm}$		
Plattenstärke 20 cm	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard mit Dollen $\varnothing 20 \text{ mm}$ , $s = 40 \text{ cm}$	
Plattenstärke 25 cm	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard mit Dollen $\varnothing 20 \text{ mm}$ , $s = 40 \text{ cm}$
Plattenstärke 30 cm	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard ohne Dollen	Keyboard mit Dollen $\varnothing 20 \text{ mm}$ , $s = 40 \text{ cm}$

Grundlagen: Gabelstaplerlasten nach DIN 1055-3, Beton C25/30 (konstruktiv bewehrt), Material  $g = 1.5$ , Belastung  $qg = 1.6$  Fugenaufweitung  $v = 12 \text{ mm}$  (bei geringeren Fugenaufweitungen sind ggf. höhere Beanspruchungen möglich).

# Montage

## Schnelle Montage mit dem Keyboard-Standschuh

Die Montage mit dem Keyboard-Standschuh bietet besondere Vorteile.

Breite Standfläche

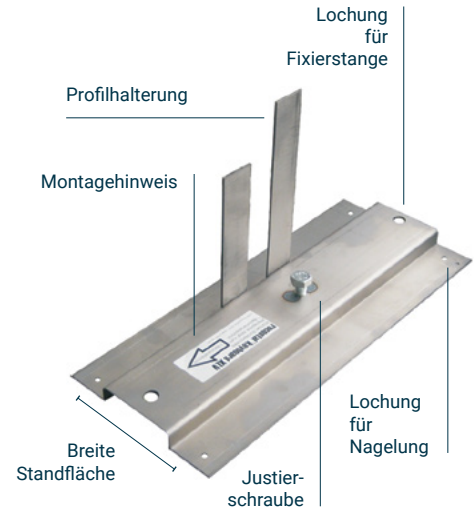
- Beim Einsetzen der Fugenprofile ist der breite Standschuh aufgrund der hohen Kippsicherheit sehr montagefreundlich.

Hohe Standsicherheit gegen Betondruck

- Die Dimensionierung der Standschuhe ist so ausgelegt, dass nur eine Lagesicherung gegen seitliches Verschieben sichergestellt werden muss. Die Standschuhe sind im Abstand von ca. 1,0 m anzuordnen.

Einfache und genaue Höhenjustierung

- Die Höhenjustierung erfolgt millimetergenau über eine Stellschraube M12.



## Keyboard-Montageablauf

- Keyboard-Standschuh im Abstand von ca. 1,0 m in der Fugenlinie aufstellen. Achtung: Aufkleber mit vorgegebener Richtung beachten.
- Keyboard-Fugenprofile in den Standschuh einsetzen und den Profilstoß mit der vorhandenen Kunststoffschraube verbinden.
- Profilverlauf in Richtung und Gradlinigkeit exakt ausrichten.
- Keyboard-Standschuh gegen seitliches Verschieben durch Erdanker oder bei vorhandener Sauberkeitsschicht durch Anschließen sichern.
- Exakte Höhenjustierung der Fugenprofile durch Justierschraube.

