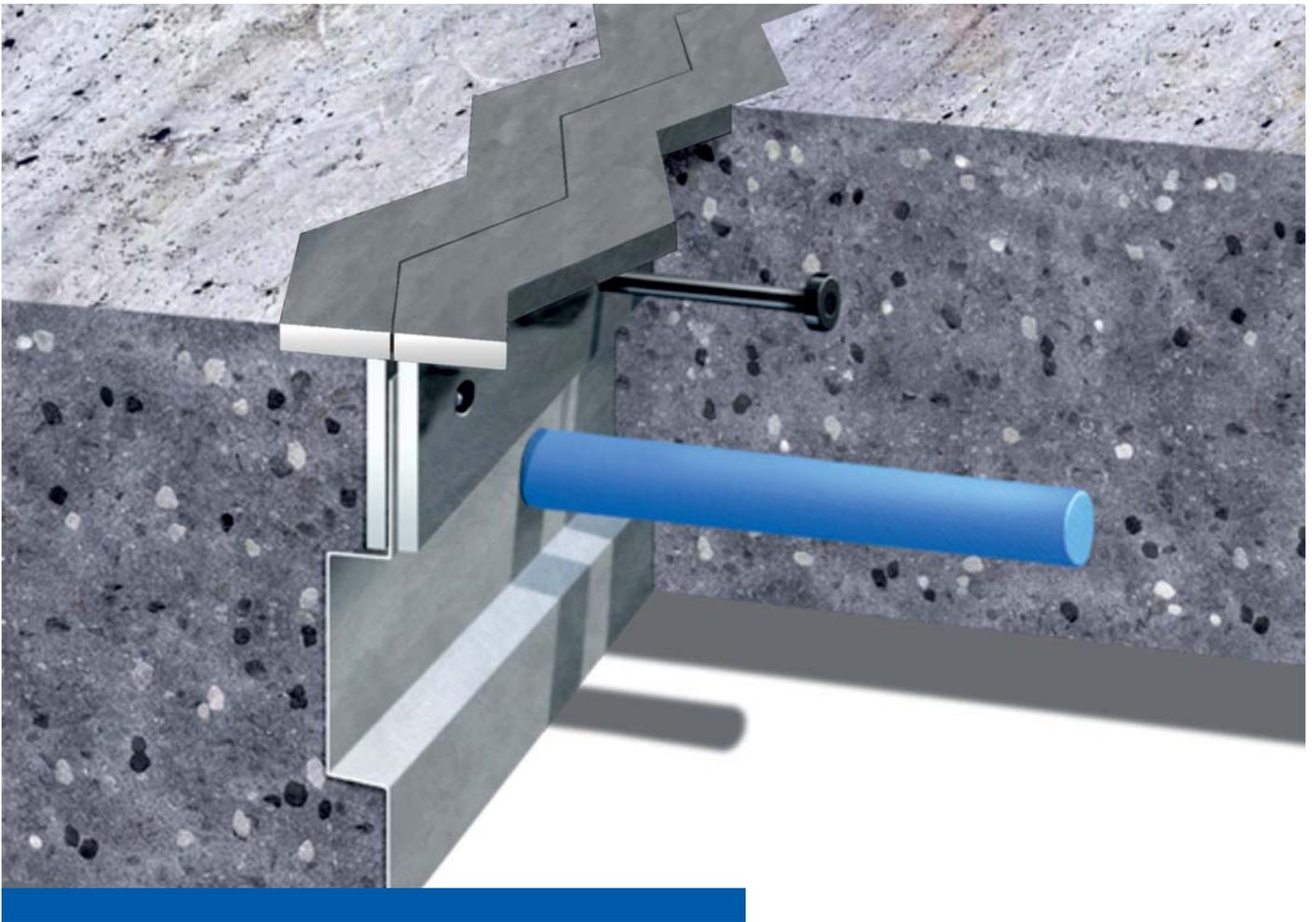


## recostal®-Keyboard

Fugenprofile für Industrieböden



## Inhalt

---

Einleitung.....	2
Fugenausbildungen von Industrieböden.....	3
Fugenprofile für Industrieböden.....	4
recostal®-Keyboard XL.....	5
recostal®-Keyboard XLV/XLW.....	6
recostal®-Keyboard XLS.....	7
Tragverhalten.....	8
Montage.....	9
Ausschreibungstexte.....	10

## Einleitung

---

Der Geschäftsbereich contec® bzw. recostal® der DYWIDAG-Systems International GmbH (DSI) hat sich seit den 80er Jahren bis heute zu einem führenden Hersteller von Schalungs- und Abdichtungssystemen entwickelt.

Systeme mit den Marken recostal® für verlorene Schalungssysteme und contec® für den Bereich aktiver Abdichtungssysteme sind in Deutschland und in den wichtigsten Exportmärkten bestens eingeführt.

Das recostal®-Keyboard Profil wird bei der Herstellung von Hallenböden zur Abschaltung von Schwindfeldern eingesetzt. Anstelle eines nachträglichen Fugenschnittes erfolgt die Rissbildung planmäßig entlang des Profils.

Durch die Trapezprofilierung entsteht eine Verzahnung der Platte untereinander. Schädliche Höhenversätze zwischen den einzelnen Plattenfelder werden somit vermieden.

Zur Aufnahme höherer Querkräfte kann das Keyboard-Profil zusätzlich mit einer Verdollung ausgestattet werden. Die exakte Höhenjustierung erfolgt über die Stellschraube des Standschuhs. Für den oberen Abschluss des recostal®-Keyboard Profils ist eine Vielzahl von Systemen vorhanden, die einen großen Einsatzbereich ermöglichen.



## Fugenausbildungen von Industrieböden

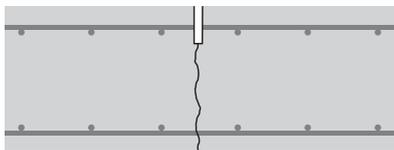
Die bei der Herstellung von Industrieböden auftretenden ungleichen Schwindprozesse führen zu Rissbildung, welche planmäßig vorzusehen sind. Eine dabei verbreitete Methode ist der Fugenschnitt. Durch den 5 - 7 cm tiefen

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.

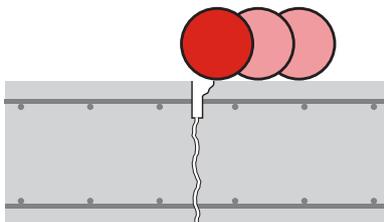
### Risiken des Fugenschnittes

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.

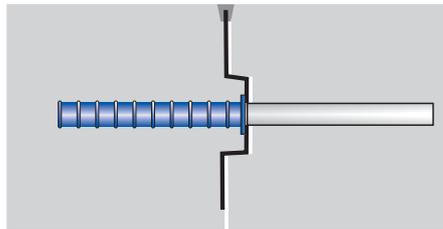
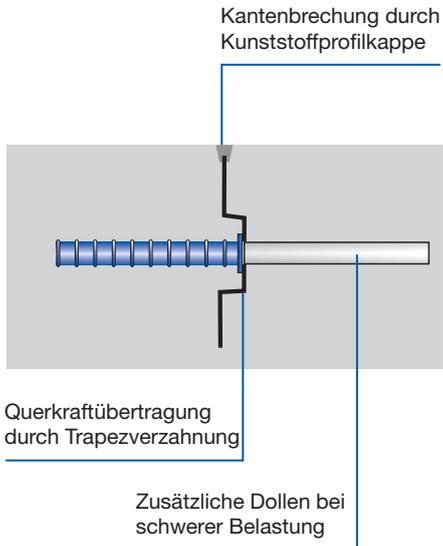
### Aussage gemäß DBV- Merkblatt „Industrieböden“

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.



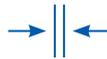
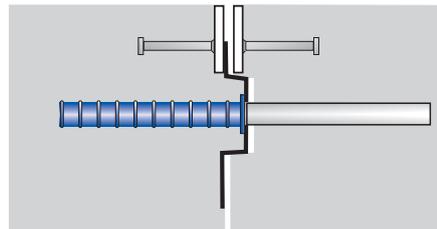
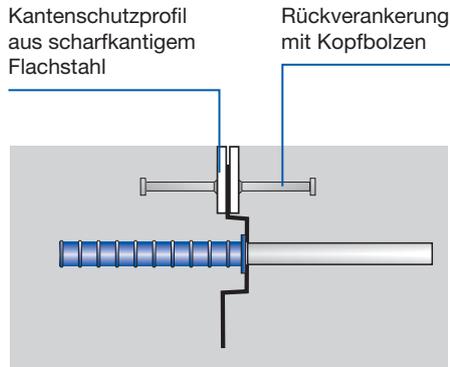
# Fugenprofile für Industrieböden

## recostal®-Keyboard XL für kleine Fugenaufweitungen



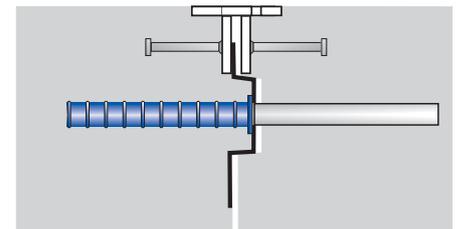
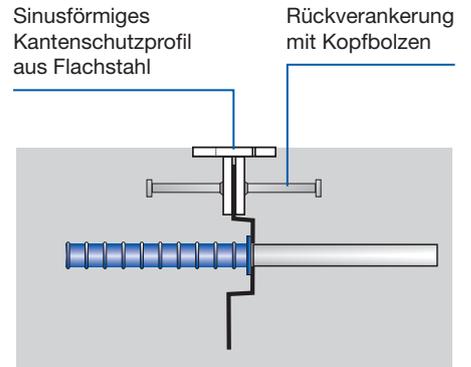
Fugenaufweitung < 3 mm

## recostal®-Keyboard XLV/XLW für größere Fugenaufweitungen



Fugenaufweitung bis 12 mm

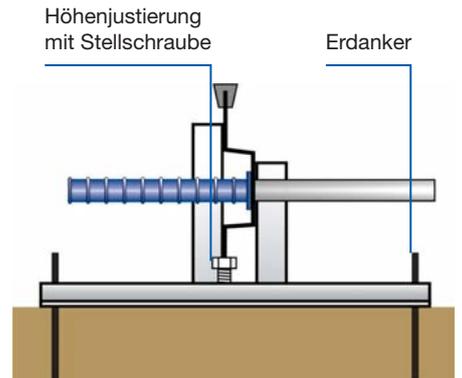
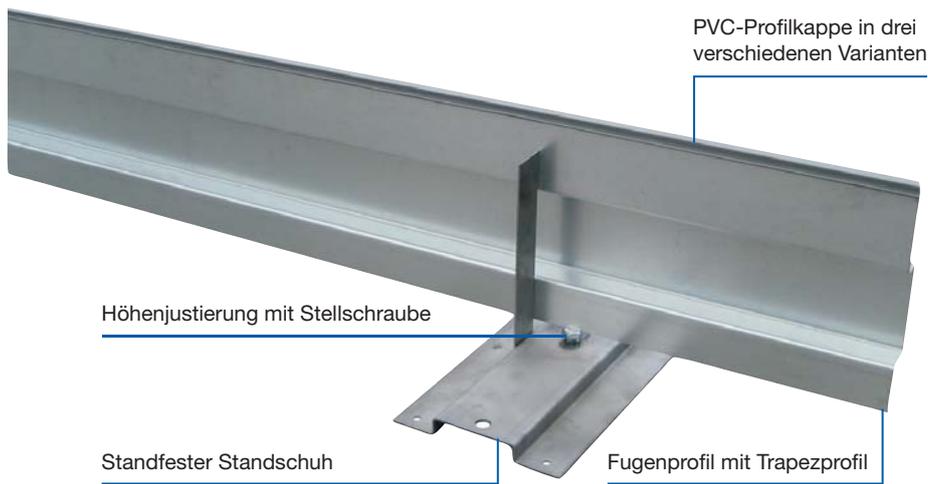
## recostal®-Keyboard XLS zur Vibrationsminderung



Fugenaufweitung bis 12 mm



# recostal®-Keyboard XL



## Artikelliste recostal®-Keyboard XL

	Profil-Typ	Typ Standschuh	Profilhöhe	Bauteilhöhe <sup>1)</sup>
Profillänge L = 3,0 m	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

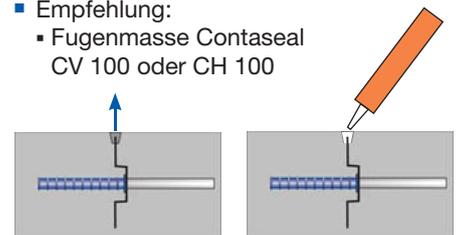
1) Weitere Höhen auf Anfrage lieferbar

## Zubehör Keyboard XL

	Artikel
	PVC-Profilkappe Typ 75E, entfernbar, Profillänge 7,5 mm, Farbe grau, 24 m/Rolle
	PVC-Profilkappe Typ 120E, entfernbar, Profillänge 12 mm, Farbe grau, 6 m/Rolle
	PVC-Profilkappe Typ 95P, nicht entfernbar, Profillänge 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 recostal®-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 Keyboard XL und XLV

	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

Dollenabstände sind frei wählbar



Profilkappe



Verbindungsstoß

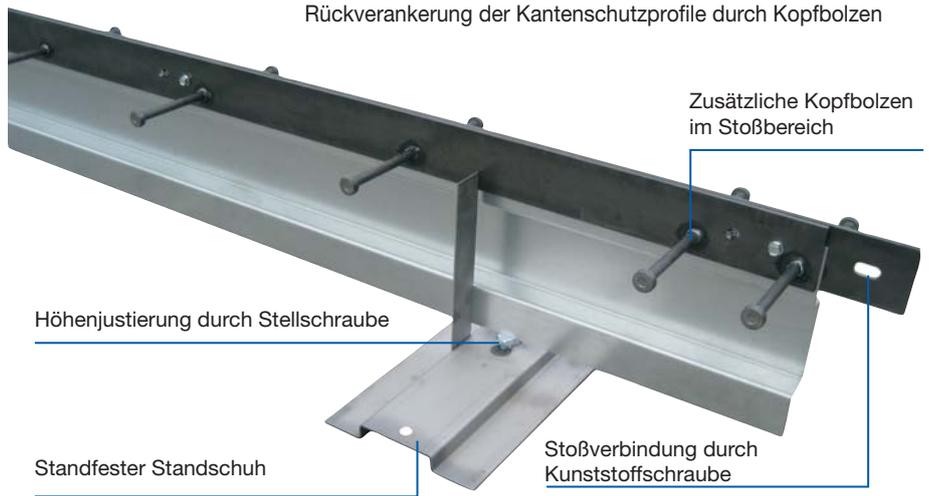
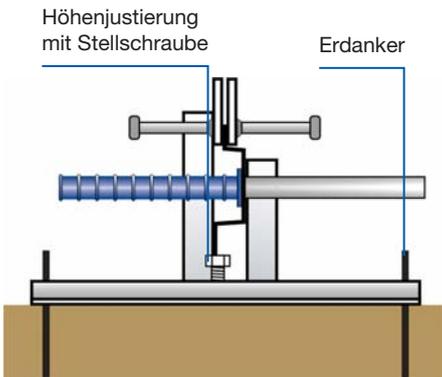


Stand sicher durch Standschuh



Höhenjustierung durch Stellschraube

# recostal®-Keyboard XLV/XLW



## Artikelliste 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

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.

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

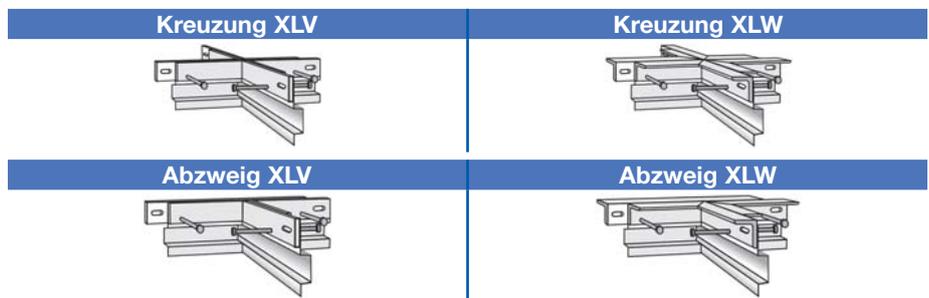
Zwischengrößen und Fixlängen sind auf Anfrage lieferbar.

## Artikelliste 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

## recostal®-Keyboard Formteile



Verbindungsstoß

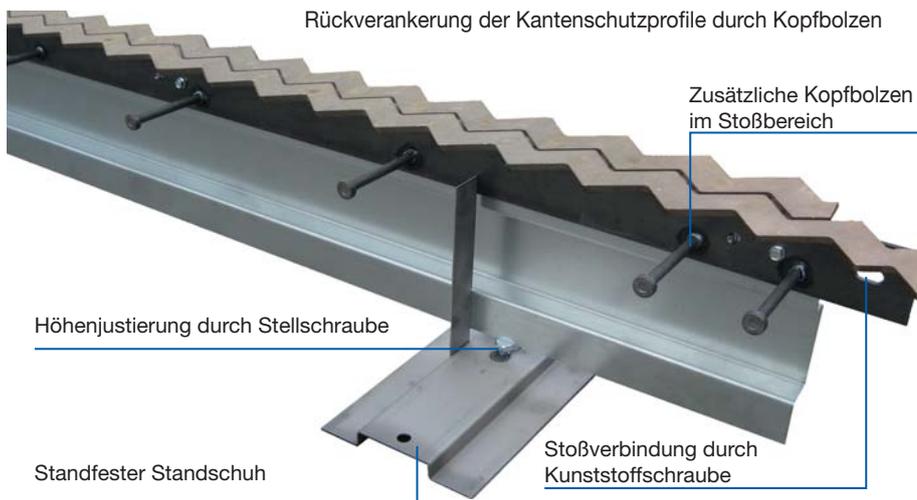


Stoßverbindung durch Kunststoffschraube



Höhenjustierung durch Stellschraube

# recostal®-Keyboard XLS



## Artikelliste Keyboard XLS

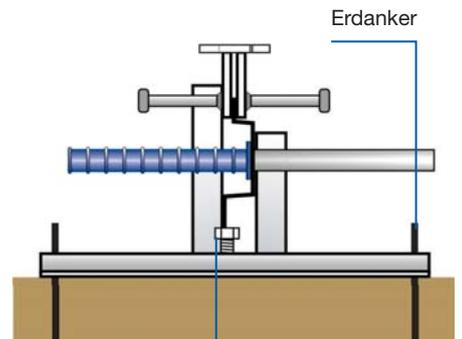
	Profil-Typ	Typ Standschuh	Profilhöhe	Bauteilhöhe <sup>1)</sup>
	XLS 150	KBS 150	120	150
	XLS 180	KBS 180	145	180
	XLS 200	KBS 200	165	200
	XLS 250	KBS 250	215	250
	XLS 300	KBS 300	265	300

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.



Höhenjustierung mit Stellschraube



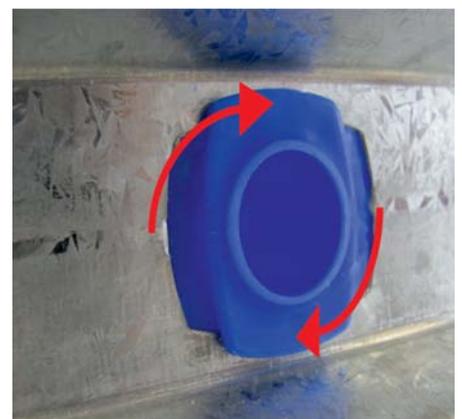
Öffnung für Dollengleithülse



Fuge nach dem Betonieren



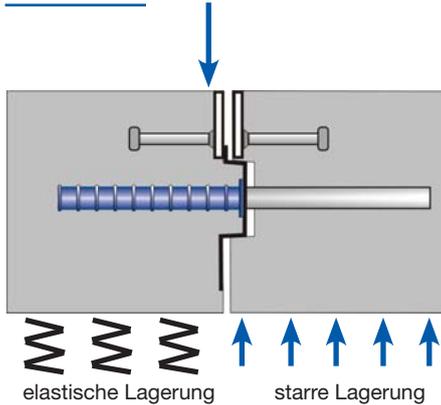
Fugenaufweitung nach dem Schwinden



Fixierung der Dollengleithülse

# Tragverhalten

## Prüfaufbau



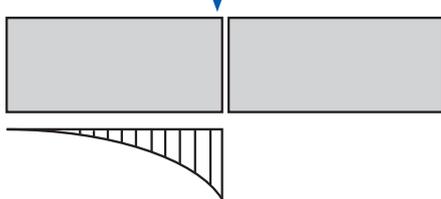
## Belastungsprüfungen an der MFPA-Leipzig

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.

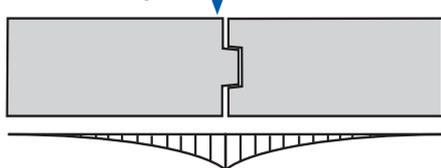
## Unterschiede des Tragverhaltens

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 Radlast	10 kN $Q_k = 13 \text{ kN}$	15 kN $Q_k = 20 \text{ kN}$	25 kN $Q_k = 32 \text{ kN}$	40 kN $Q_k = 45 \text{ kN}$	60 kN $Q_k = 70 \text{ kN}$
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 $\varnothing 20 \text{ mm}, s = 40 \text{ cm}$

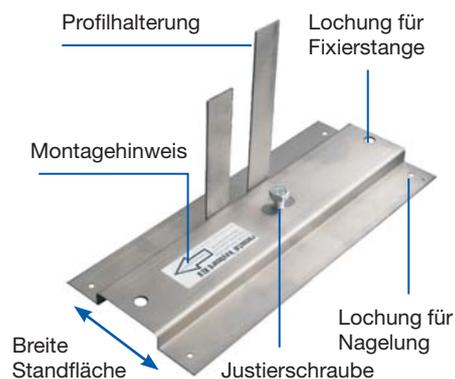
Grundlagen: Gabelstaplerlasten nach DIN 1055-3, Beton C25/30 (konstruktiv bewehrt), Material  $\gamma = 1.5$ , Belastung  $\gamma_q = 1.6$   
Fugenaufweitung  $v = 12 \text{ mm}$  (bei geringeren Fugenaufweitungen sind ggf. höhere Beanspruchungen möglich).

# Montage

## Schnelle Montage mit dem Keyboard-Standschuh

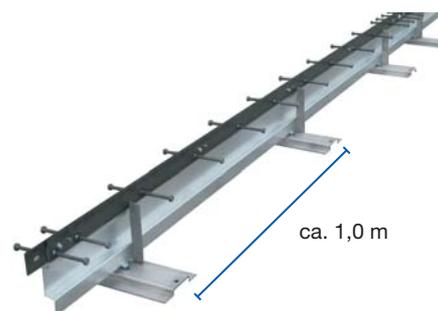
Die Montage mit dem Keyboard-Standschuh bietet besondere Vorteile.

- 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

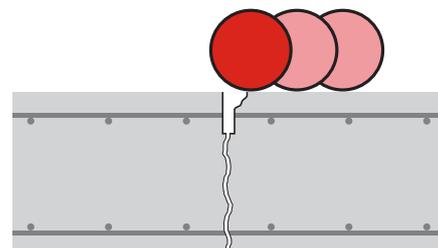
- Keyboard-Standschuh im Abstand von ca. 1,0 m in der Fugenlinie aufstellen. Achtung: Aufkleber mit vorgegebener Richtung beachten.
- Keyboard-Fugenprofile in den Standschuh einsetzen und den Profilstoß mit der vorhandenen Kunststoffschraube verbinden.
- Profilverlauf in Richtung und Gradlinigkeit exakt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



## Was tun bei Kantenausbrüchen

Bei ständiger Beanspruchung durch Hubwagen- und Gabelstaplerverkehr sind die Kanten von Fugenschnitten stark gefährdet. Es entstehen Kantenausbrüche, die sich über die Zeit ständig vergrößern. Nach Abklingen des Schwindprozesses ist eine Sanierung der Fugen erforderlich. Zur Verhinderung eines weiter fortschreitenden Schadens müssen die betroffenen Fugenbereiche mit einem Epoxidharz dauerhaft

geschlossen und stabilisiert werden. HYPOFLEX XF ist ein flexibilisierter, zweikomponentiger Epoxidharz-Feinmörtel, der sich für die Sanierung der schadhaften Fugen bewährt hat. Zur Sicherstellung der Flankenhaftung werden die Fugenflächen mit dem Primer HYPOFLEX P vor dem Einbringen des Epoxidharz-Mörtel grundiert.



Kantenausbruch nach dem Öffnen der Fuge durch Hubwagenverkehr.



## Artikelliste Fugensanierung

	HYPOFLEX XF	flexibilisierter, zweikomponentiger Epoxidharz-Feinmörtel	A+B Komponente	10,00 kg
	HYPOFLEX P	Primer zur Grundierung der Fugenflanken	A+B Komponente	1,44 kg

### 1.01

#### **Trennfugenprofil mit Trapezverzahnung zur Ausbildung von planmäßigen Sollrissfugen**

in Industrieböden einschließlich einem (nicht) entfernbaren PVC-Abschlussprofil und Standschuhen mit Höhenjustierung liefern und nach den Einbaurichtlinien des Herstellers fachgerecht einbauen.

Betonplatte: d = ..... cm

Profilkappe: Typ 75E  Typ 120E  Typ 95P

Hersteller: **DYWIDAG-Systems International GmbH**

Fabrikat: **recostal-KeyBoard XL** mit Standschuh KBS

Menge/Einheit ..... m Einheitspreis ..... €/m Gesamtpreis ..... €

### 2.01

#### **Trennfugenprofil mit Trapezverzahnung und Flachstahlkantenschutz 60 x 5 mm (schwarz<sup>1)</sup>) zur Ausbildung von planmäßigen Sollrissfugen in Industrieböden**

einschließlich Kopfbolzenrückverankerung und Standschuhen mit Höhenjustierung liefern und nach den Einbaurichtlinien des Herstellers fachgerecht einbauen.

Betonplatte: d = ..... cm

Hersteller: **DYWIDAG-Systems International GmbH**

Fabrikat: **recostal-KeyBoard XLV** mit Standschuh KBS

Menge/Einheit ..... m Einheitspreis ..... €/m Gesamtpreis ..... €

1) Alternativ kann die Ausschreibung auch in verzinktem oder in nicht rostendem Stahl erfolgen.

### 3.01

#### **Trennfugenprofil mit Trapezverzahnung und Winkelstahlkantenschutz 30 x 60 x 5 mm (schwarz<sup>1)</sup>) zur Ausbildung von planmäßigen Sollrissfugen in Industrieböden**

einschließlich Kopfbolzenrückverankerung und Standschuhen mit Höhenjustierung liefern und nach den Einbaurichtlinien des Herstellers fachgerecht einbauen.

Betonplatte: d = ..... cm

Hersteller: **DYWIDAG-Systems International GmbH**

Fabrikat: **recostal-KeyBoard XLW** mit Standschuh KBS

Menge/Einheit ..... m Einheitspreis ..... €/m Gesamtpreis ..... €

1) Alternativ kann die Ausschreibung auch in verzinktem oder in nicht rostendem Stahl erfolgen.

### 4.01

#### **Trennfugenprofil mit Trapezverzahnung und sinusförmigen Kantenschutz (schwarz<sup>1)</sup>) zur Ausbildung von vibrations- und stoßfreie überfahrbaren, planmäßigen Sollrissfugen in Industrieböden**

einschließlich Kopfbolzenrückverankerung und Standschuhen mit Höhenjustierung liefern und nach den Einbaurichtlinien des Herstellers fachgerecht einbauen.

Betonplatte: d = ..... cm

Hersteller: **DYWIDAG-Systems International GmbH**

Fabrikat: **recostal-KeyBoard XLS** mit Standschuh KBS

Menge/Einheit ..... m Einheitspreis ..... €/m Gesamtpreis ..... €

1) Alternativ kann die Ausschreibung auch in verzinktem oder in nicht rostendem Stahl erfolgen.







DYWIDAG-Systems International GmbH  
Geschäftsbereich  
contec® Abdichtungssysteme  
recostal® Schalungssysteme  
Produktion und Verwaltung  
Südstraße 3  
D-32457 Porta Westfalica  
Telefon +49 5731 7678-0  
Telefax +49 5731 7678-76  
E-Mail contec@dywidag-systems.com  
Internet www.contec-bau.de

DYWIDAG-Systems International GmbH  
Produktion  
Pfriemsdorfer Weg 11  
D-06366 Köthen  
Telefon +49 3496 2112-05  
Telefax +49 3496 2115-20  
E-Mail contec@dywidag-systems.com  
Internet www.contec-bau.de

**Hinweis:**

Diese Broschüre dient lediglich der grundlegenden Information über unsere Produkte. Enthaltene technische Daten und Informationen haben ausdrücklich unverbindlichen Charakter und werden vorbehaltlich etwaiger Änderungen angegeben. Für Schäden im Zusammenhang mit der Nutzung der hier enthaltenen technischen Angaben und Informationen sowie auch aufgrund eines unsachgemäßen Gebrauchs unserer Produkte übernehmen wir keine Haftung. Für weitergehende Informationen zu bestimmten Produkten bitten wir Sie, mit uns direkten Kontakt aufzunehmen.