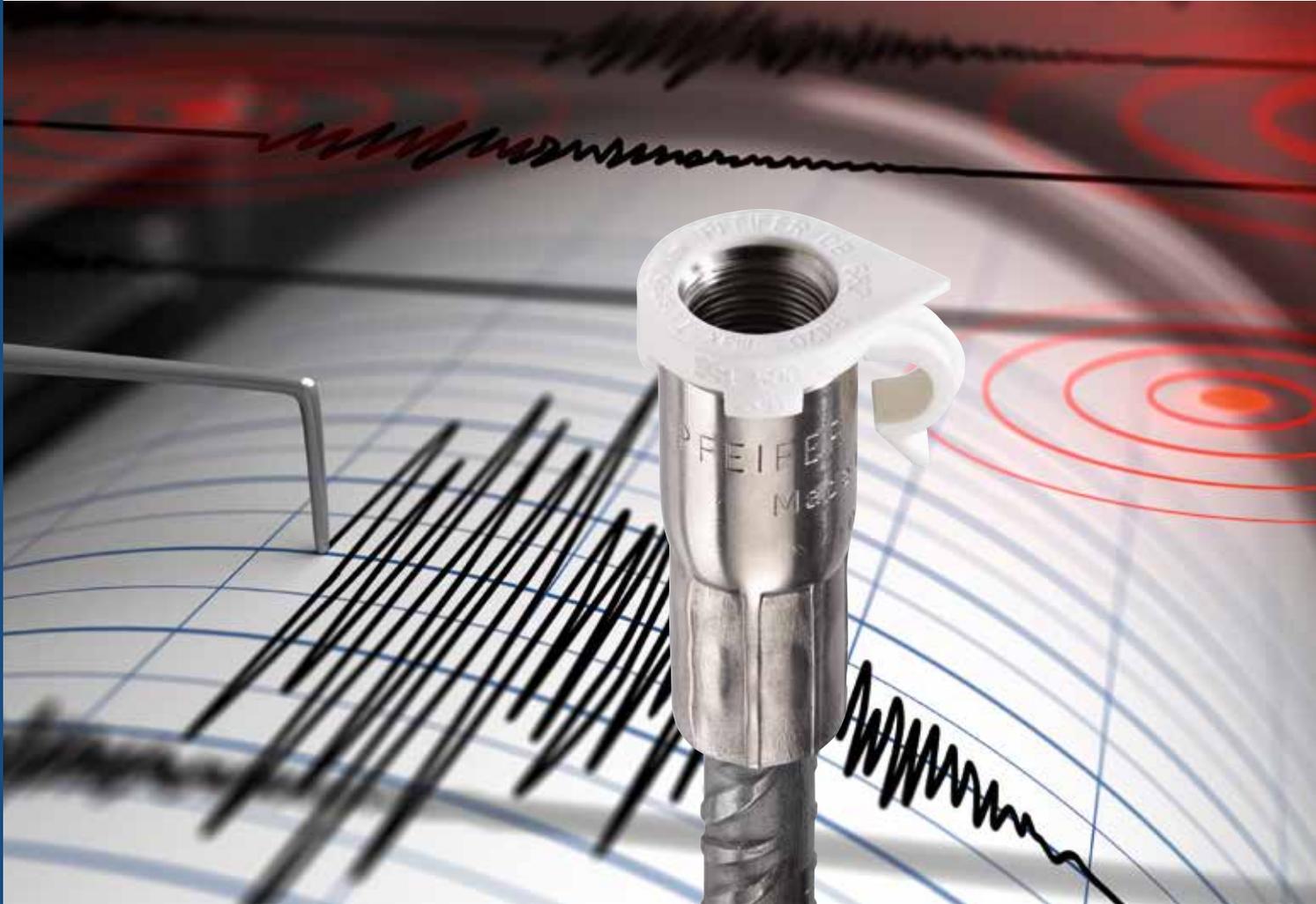


# PFEIFER

Für einen ruhigen  
Herzrhythmus beim Beben!



01/2018

**PFEIFER-Seismic Solutions**  
**DB-Fußanker**

**PFEIFER**  
**SEIL- UND HEBETECHNIK**  
**GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66  
DE-87700 MEMMINGEN  
TELEFON +49 (0)8331-937-345  
TELEFAX +49 (0)8331-937-342  
E-MAIL [info@pfeifer.de](mailto:info@pfeifer.de)  
INTERNET [www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info)



## Was ist ein Erdbeben?

Als Erdbeben werden messbare Erschütterungen des Erdkörpers bezeichnet. Sie entstehen vor allen durch eine ruckartige Bewegung der Erdkruste. Sie erzeugen verschiedenartige Erdbebenwellen, die sich vom Erdbebenherd aus verbreiten. Hierbei werden unvorstellbar große Mengen an Energie transportiert, wodurch verheerende Schäden an Infrastruktur, Gebäuden und Maschinen entstehen. Insbesondere durch einstürzende Strukturen sind hierbei auch Menschenleben bedroht. In Küstengebieten können zudem Sturzfluten (Tsunamis) ausgelöst werden.



### Beispielhafte Einteilung Erdbebenstärken:

Richter-Magnituden	Einteilung der Erdbebenstärke	Erdbebenauswirkungen	Häufigkeit der Ereignisse weltweit
< 2,0	Mikro	Mikro-Erdbeben, nicht spürbar	≈ 8.000-mal pro Tag (> Magnitude 1,0)
2,0 ... < 3,0	extrem leicht	Generell nicht spürbar, jedoch gemessen	≈ 1.000-mal pro Tag
3,0 ... < 4,0	sehr leicht	Oft spürbar, Schäden jedoch sehr selten	≈ 49.000-mal pro Jahr (geschätzt)
4,0 ... < 5,0	leicht	Sichtbares Bewegen von Zimmergegenständen, Erschütterungsgeräusche; meist keine Schäden	≈ 6.200-mal pro Jahr (geschätzt)
5,0 ... < 6,0	mittelstark	Bei anfälligen Gebäuden ernste Schäden, bei robusten Gebäuden leichte oder keine Schäden	≈ 800-mal pro Jahr
6,0 ... < 7,0	stark	Zerstörung im Umkreis bis zu 70 km	≈ 120-mal pro Jahr
7,0 ... < 8,0	groß	Zerstörung über weite Gebiete	≈ 18-mal pro Jahr
8,0 ... < 9,0	sehr groß	Zerstörung in Bereichen von einigen hundert Kilometern	≈ einmal pro Jahr
9,0 ... < 10,0	extrem groß	Zerstörung in Bereichen von tausend Kilometern	≈ alle 1 bis 20 Jahre
≥ 10,0	globale Katastrophe	Noch nie registriert	unbekannt



## Welche spezielle Qualifikation von Befestigungen ist erforderlich?

Befestigungspunkte im Bauwesen und insbesondere Verbindungen im Fertigteilbau haben großen Einfluss auf die Stabilität des Gebäudes oder generelle Sicherheit von Menschen und Inventar. Daher müssen diese Punkte in Erdbebengebieten besondere Eignung aufweisen, die in die Leistungskategorien C1 und C2 eingeteilt sind. Welche erforderlich ist, hängt von der Intensität des Erdbebens gemessen an dem Vielfachen der Erdbeschleunigung und der Einstufung (der Bedeutung) des jeweiligen Bauwerks ab.

Seismische Intensität $a_g \cdot S^*$	Bedeutungsklasse des Bauwerks			
	I	II	III	IV
sehr niedrig < 0,05 g	Keine Erdbebenbeanspruchung			
niedrig 0,05 g – 0,10 g	C1	C1 (nicht tragende Bauteile) C2 (tragende Bauteile)		C2
> niedrig > 0,10 g	C1	C2		

\* Referenz-Spitzenwert der Bodenbeschleunigung · Bodenparameter

Im Gegensatz zu andersartigen dynamischen Lasten, müssen Verankerungen mit einer Qualifikation für Erdbeben sowohl Zug- als auch Druckkräfte aus einer seismischen Beanspruchung heraus sicher aufnehmen können.

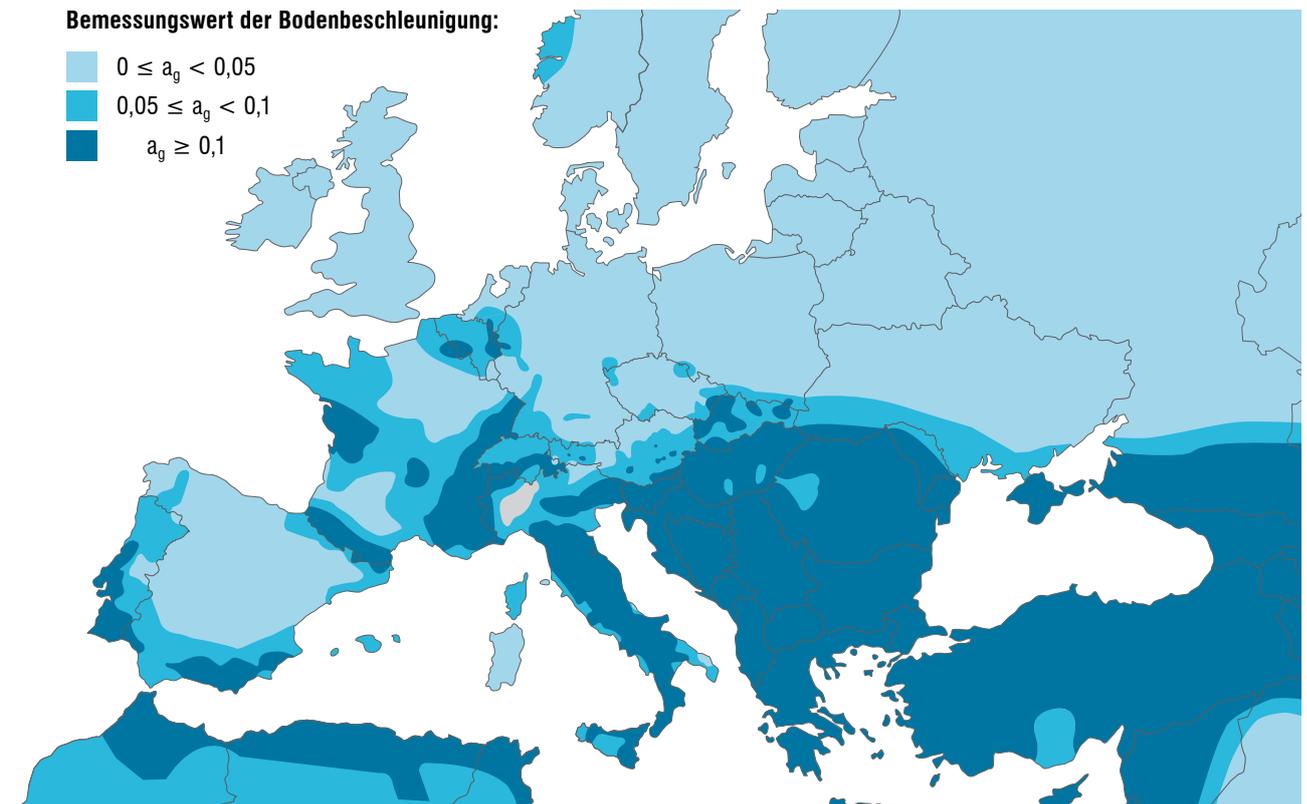


## Was müssen Befestigungen leisten?

Verankerungssysteme, die für die Leistungskategorien C1 und C2 ausgelegt und zugelassen sind, müssen versuchstechnische Nachweise erbracht werden. Die Anforderungen zur Qualifizierung von Ankern für die Leistungskategorie C2 sind wesentlich strenger als diejenigen, die für C1 zu Grunde gelegt werden. Während sich der Widerstand bei Leistungskategorie C1 ausschließlich auf die Angabe von Lasten beschränkt, spielen nach Kategorie C2 auch die Verformungen eine wesentliche Rolle. Dies spiegelt sich auch in den umfangreichen Versuchsserien wider, die im Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330012-01-0601 beschrieben sind.

### Bemessungswert der Bodenbeschleunigung:

-   $0 \leq a_g < 0,05$
-   $0,05 \leq a_g < 0,1$
-   $a_g \geq 0,1$



## Wie wurde geprüft?

### Qualifizierung für die Leistungskategorie C1

Die Qualifikation für diese Leistungskategorie erfolgt im Rahmen von Zugschnellversuchen mit einer definierten Anzahl an seismik-charakteristischen Lastzyklen. Dabei wurden je Größe spezifische Lastniveaus angefahren.

Die Auswertung sämtlicher Versuche ergab, dass die ursprünglich für statische und quasi-statische Zugbeanspruchungen ausgewiesenen Widerstände auch für Nachweise im Rahmen der Leistungskategorien C1 zu Grunde gelegt werden dürfen.

### Qualifizierung für die Leistungskategorie C2

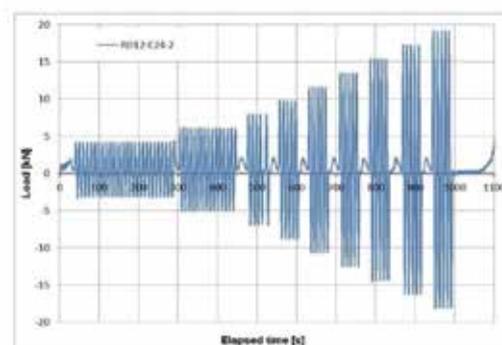
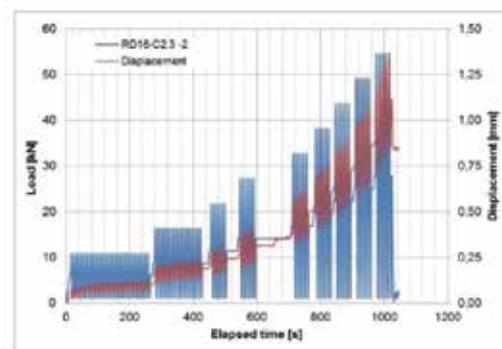
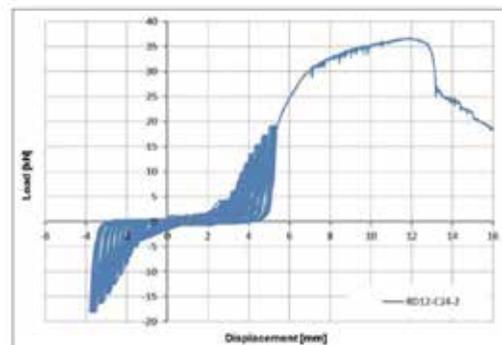
Auch für diese Leistungskategorie sind umfangreiche Prüferien erforderlich. Diese sind zusätzlich zur Leistungskategorie C1 durchzuführen. Hierbei ist der Aufwand um ein Vielfaches höher, da alle Versuche an großformatigen Betonkörpern durchgeführt werden müssen. Der Fokus liegt hauptsächlich im Trag- und Verformungsverhalten des Ankers innerhalb eines Risses. Zur exakten Analyse werden Referenz- und Funktionstest unter pulsierender Zuglast durchgeführt. Für die Bewertung des Querkraftverhaltens erfolgten alternierende (wechselnde) Versuchsserien, welche charakteristische Einwirkungen eines Erdbebens simulieren sollen.

Auch für die Leistungskategorie C2 konnten hier die gleichen Widerstandswerte wie für statische und quasi-statische Lastfälle bei entsprechender Duktilität erreicht werden.



## Unsere Lösung!

Auf Basis eines neuen Europäischen Bewertungsdokumentes EAD Nr. 330012-01-0601 wurde die bestehende Europäische technische Bewertung um die seismische Anwendung erweitert. Als erstes einzubetonierendes Ankersystem besitzt nun der PFEIFER-DB-Fußanker eine Zulassung für seismische Anwendungen. Für die Leistungskategorien C1 und C2 sind alle relevanten Widerstandswerte und Verschiebungen enthalten.



## Unsere Lösungen in anderen Bereichen

Auch in den Bereichen „Bewehrungsanschlüsse“ laufen umfangreiche Versuche zur Qualifikation für seismische Anwendungen. In Kürze erwarten wir eine entsprechende offizielle Bestätigung für das PFEIFER-PH-System.

**PFEIFER-  
PH-System**



## PFEIFER Innovationen – einzigartig in Ihrer Qualität



Seit über 25 Jahren entwickelt, produziert und vertreibt PFEIFER neben Transportankern zum Anheben von Betonteilen auch Produkte für dauerhafte Befestigungen von und an Betonbauteilen. Basierend auf den Qualitätsansprüchen im Bereich der Transportankersysteme werden die baurechtlich zugelassenen Produkte dieses Produktbereichs zusammen mit Forschungsinstituten genau auf die Kundenbedürfnisse hin entwickelt. Sowohl Forschungs-, Prüfinstitutionen an Universitäten, als auch das Deutsche Institut für Bautechnik werden frühzeitig in die Entwicklung anwendungsgerechter Eigenschaften eingebunden. Im firmeneigenen Testfeld werden verschiedene Qualifikationsprüfungen bis hin zu Ermüdungsprüfungen durchgeführt. Anerkannte Experten der Seismikwelt beurteilen in Fachgutachten die Anwendungseigenschaften. Eine ganze Gruppe spezialisierter Bauingenieure im Hause PFEIFER optimiert die Produkte anschließend für die spätere Anwendung.

Bereits im Rahmen der Entwicklung wird auch hier detailliert darauf geachtet, dass nur optimal geeignete Rohmaterialien verwendet werden. Durch genaueste Vorgaben an die Stahlhersteller, kombiniert mit werkseigenen Kontrollen, wird die Materialgüte auch in der Serienproduktion sichergestellt. Für die Hülseproduktion der DB-Anker werden nach eigener Spezifikation hergestellte Präzisionsstahlrohre verwendet, denn nur diese erfüllen alle Anforderungen an die spätere Produktqualität. All diese Eigenüberwachungsmaßnahmen in der Produktion werden entsprechend dokumentiert und archiviert. Diese dokumentierte, werkseigene Produktionskontrolle wird regelmäßig von einer akkreditierten Prüfinstanz fremdüberwacht.

-  Transportankersysteme  
Gewindesystem
-  Transportankersysteme  
BS-System
-  Transportankersysteme  
WK-System
-  Befestigungstechnik  
DB-Anker 682  
für Dauerbefestigungen
-  Befestigungstechnik  
Hülsendübel  
Polyhüllen
-  Befestigungstechnik  
HK-Montageankersystem
-  Verbindungstechnik  
Stützenfußsystem  
Wandschuhsystem
-  Verbindungstechnik  
Stahlaufleger  
Treppenaufleger
-  Verbindungstechnik  
Sandwichankersystem  
Deltaankersystem
-  Verbindungstechnik  
Betonerdungssystem BEB
-  Bewehrungstechnik  
VS®-System
-  Bewehrungstechnik  
PH-Bewehrungsanschlussystem
-  Seilzugglieder  
Zugstabsystem
-  Anschlagmittel  
(Seile, Ketten, Textil)
-  Zurrsysteme
-  Betonstahlzangen  
Ausgleichstraversen

Mit Erscheinen einer Neuauflage unter [www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info) verliert dieses Dokument seine Gültigkeit.

## ■ Deutschland Stammhaus

PFEIFER SEIL- UND  
HEBETECHNIK GMBH  
Dr.-Karl-Lenz-Straße 66  
D-87700 MEMMINGEN  
Telefon +49 (0)8331-937-290  
Telefax +49 (0)8331-937-342  
E-Mail [bautechnik@pfeifer.de](mailto:bautechnik@pfeifer.de)  
Internet [www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info)

Lechstraße 21  
D-90451 NÜRNBERG  
Tel. 09 11-6 42 78 08  
Fax 09 11-6 42 84 72  
E-Mail [nuernberg-bt@pfeifer.de](mailto:nuernberg-bt@pfeifer.de)

## ■ Österreich

PFEIFER SEIL- UND  
HEBETECHNIK GMBH  
Dr.-Karl-Lenz-Straße 66  
D-87700 MEMMINGEN  
Telefon +49 (0)8331-937-211  
Telefax +49 (0)8331-937-342  
E-Mail [bautechnik@pfeifer.de](mailto:bautechnik@pfeifer.de)

## ■ Dänemark

JORDAHL & PFEIFER  
Byggeteknik A/S  
Risgårdevej 66,  
DK-9640 Farsø  
Tel. +45-9863-1900  
E-Mail [info@jordahl-pfeifer.dk](mailto:info@jordahl-pfeifer.dk)

## ■ Frankreich

JORDAHL H-BAU France  
7 rue des Vallières Sud  
25220 Chalezeule  
Tél +33-3 81 25 04 65  
Fax +33-3 81 25 07 96  
E-Mail [info@jordahl-hbau.fr](mailto:info@jordahl-hbau.fr)

## ■ Spanien

PFEIFER Cables y Equipos de  
Elevación, SLU.  
Avda. de los Pirineos,  
25 - Nave 20  
San Sebastián de los Reyes  
ES-28703 MADRID  
Tel. +34-916593185  
Fax +34-916593139  
E-Mail [p-es@pfeifer.de](mailto:p-es@pfeifer.de)  
ES-08820 BARCELONA  
Tel./Fax +34-93-6364662  
Móvil +34-64-9154948  
E-Mail [frieda@pfeifer.de](mailto:frieda@pfeifer.de)

## ■ Russland

OOO PFEIFER  
KANATI & PODJÖMNIJE TEHNOLOGII  
RU-119017 MOSKAU  
Pyzhevskiy pereulok,  
h.5, bld.1, office 108  
Tel. +7-495-363-01-27  
Fax +7-495-363-01-28  
E-Mail [info@pfeiferrussia.ru](mailto:info@pfeiferrussia.ru)

## ■ Ungarn

PFEIFER GARANT KFT.  
Gyömrői út 128  
HU-1103 BUDAPEST  
Tel. +36-1-2601014  
Fax +36-1-2620927  
E-Mail [info@pfeifer-garant.hu](mailto:info@pfeifer-garant.hu)

## ■ Singapur

J&P BUILDING SYSTEMS PTE LTD.  
No. 48 Toh Guan Road East  
#08-104 Enterprise Hub  
SG-SINGAPORE 608586  
Tel. +65-6569-6131  
Fax +65-6569-5286  
E-Mail [info@jnp.com.sg](mailto:info@jnp.com.sg)

## ■ VAE

EMIRATES GERMAN BUILDING  
MATERIALS TRADING (LLC)  
P.O. Box 18917  
UAE-DUBAI  
Tel. +971-4-2676644  
Fax +971-4-2676646  
E-Mail [info@emirategerman.com](mailto:info@emirategerman.com)

## ■ Schweiz

Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH  
Kurt Styger  
Gebietsverkaufsleitung  
Schweiz Bautechnik  
Dr.-Karl-Lenz-Strasse 66  
D-87700 Memmingen  
Telefon: +41 (0)797254931  
Email: [kstyger@pfeifer.de](mailto:kstyger@pfeifer.de)

## ■ Großbritannien

J&P BUILDING SYSTEMS LTD.  
Unit 5 Thame Forty  
Jane Morbey Road  
GB-THAME, OXON OX9 3RR  
Tel. +44-1844-215200  
Fax +44-1844-263257  
E-Mail [enquiries@jp-uk.com](mailto:enquiries@jp-uk.com)

## ■ Tschechien

JORDAHL & PFEIFER  
STAVEBNÍ TECHNIKA S.R.O.  
Bavorská 856/14  
CZ-15500 PRAHA 5  
Tel. +420-272700701  
Fax +420-272703737  
E-Mail [info@jpcz.cz](mailto:info@jpcz.cz)

## ■ Rumänien

S.C. JORDAHL & PFEIFER  
TEHNICA DE ANCORARE S.R.L.  
Str. Malului Nr. 7, et.1  
RO-550197 SIBIU JUD. SIBIU  
Tel. +40 269 246 098  
Fax +40 269 246 099  
E-Mail [info@jordahl-pfeifer.ro](mailto:info@jordahl-pfeifer.ro)

## ■ Polen

JORDAHL & PFEIFER  
TECHNIKA BUDOWLANA  
SP. Z O.O.  
ul. Wrocławska 68  
55-330 KRĘPICE k/  
Wrocławia  
Tel. +48 71 39 68 264  
Fax +48 71 39 68 105  
E-Mail [biuro@jordahl-pfeifer.pl](mailto:biuro@jordahl-pfeifer.pl)

► For all other export countries please contact our headquarters in Germany.