

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 12. November 2008      Geschäftszeichen: I 17-1.13.71-4/08

Zulassungsnummer:  
**Z-13.71-700461**

Geltungsdauer bis:  
**7. Oktober 2012**

Antragsteller:

**Macalloy Limited**  
Caxton Way, DINNINGTON S25 3QE, GROSSBRITANNIEN

Zulassungsgegenstand:

**Anwendungsregeln für das Stabspannverfahren Macalloy 1030 mit nachträglichem  
Verbund nach ETA-07/0046**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung enthält Anwendungsregeln für das Spannsystem mit gerippten und glatten Spannstahlstäben St 835/1030 zum Vorspannen von Tragwerken im nachträglichen Verbund nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-07/0046. Diese Zulassung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten europäischen Zulassung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

##### (zu ETA-07/0046, Abschnitt 1.2)

Das durch ETA-07/0046 geregelte Spannverfahren mit nachträglichem Verbund darf zur Vorspannung von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN Fachbericht 102<sup>2</sup> bemessen werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Spannstahl

##### (zu ETA-07/0046, Abschnitte 1.1, 2, 2.3.1 und 3.2.1.1)

Es dürfen nur gerippte und glatte Spannstahlstäbe St 835/1030 verwendet werden, die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind. Die in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen angegebenen mechanischen Kennwerte sind zu beachten.

#### 2.2 Zusatzbewehrung

##### (zu ETA-07/0046, Abschnitte 1.1 und Anhänge C)

Der hochduktilen Betonstahl BSt 500 (B) für die Wendel und Zusatzbewehrung muss DIN 488-1<sup>3</sup> oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichartigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Bild 56e oder h oder nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Wendel kann an den inneren Enden entfallen, wenn die Wendel dafür um 1 1/2 zusätzliche Gänge verlängert wird.

Die zentrische Lage der Ankerwendel und der Zusatzbewehrung ist durch Halterungen zu sichern, die gegen das Spannglied abgestützt sind.

#### 2.3 Hüllrohre für die Vorspannung im nachträglichen Verbund

##### (zu ETA-07/0046, Abschnitte 1.1, Anhang D 3)

Für die Spannglieder mit nachträglichem Verbund sind Hüllrohre nach DIN EN 523<sup>4</sup> zu verwenden.

Bei der Verwendung von Kunststoffhüllrohren ist zu beachten, dass nur allgemein bauaufsichtlich oder europäisch technisch zugelassene Kunststoffhüllrohre eingesetzt werden dürfen.

#### 2.4 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN 1045-1<sup>1</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> sowie den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Spannstabstähle zu beachten.



## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Allgemeines

(1) Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1<sup>1</sup> bzw. DIN Fachbericht 102<sup>2</sup>. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

(2) Der Zulassungsinhaber muss in der Lage sein, für die Anwendung seines Spannverfahrens im Rahmen der Entwurfs- und Tragwerksplanung entsprechende Unterstützung geben zu können und Widersprüche hinsichtlich der Anwendung des Spannverfahrens zu erkennen. Ist der Zulassungsinhaber dazu selbst nicht in der Lage, liegt die Verantwortung dafür beim Herstellwerk.

### 3.2 Zulässige Vorspannkraft

(zu ETA-07/0046, Abschnitt 2.3)

Am Spannende darf nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrachte Höchstkraft  $P_0$  die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{0,max}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0,max}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Maximale Vorspannkraft für Spannglieder

1 Spannglieddurchmesser [mm]	2 Querschnittsfläche [mm <sup>2</sup> ]	3 Vorspannkraft		4
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]	
25	491	369	348	
26,5	552	414	391	
32	804	604	571	
36	1018	765	722	
40	1256	944	892	
50	1964	1476	1394	

Für das Überspannen gilt DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (2) (siehe auch DAfStb Heft 525, zu Abschnitt 8.7.2 (2)) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2).

Für die Begrenzung der Spannstahlspannungen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit gelten die Festlegungen nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.4.1.4.

### 3.3 Spannkraftverluste infolge Reibung und ungewollter Umlenkung

(zu ETA-07/0046, Abschnitt 2.4.3)

Für die Bemessung ist DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.3 bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.5 zu beachten.

### 3.4 Betonfestigkeit

(zu ETA-07/0046, Abschnitte 2, 2.5.2 und Anhang C)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1<sup>5</sup> zu verwenden. Bei der Anwendung dieser Betone ist DIN 1045-2<sup>6</sup> zu beachten.



Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung in Abhängigkeit von den festgelegten Rand- und Achsabständen eine Mindestfestigkeit von  $f_{cmj,cube} = 35 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit am 150 mm Probekörper nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Bei Verwendung von Zylindern ist entsprechend umzurechnen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt  $t_j$  der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 2 wie folgt berechnet werden:

$$f_{ck,j} = f_{cmj,cyl} - 8$$

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in $\text{N/mm}^2$	$f_{cmj,cyl}$ in $\text{N/mm}^2$
35	28

Tabelle 6 von DIN 1045-1<sup>1</sup> und Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 102<sup>2</sup> sind nicht anzuwenden.

Für ein Teilverspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit  $0,5 f_{cmj,cube}$  bzw.  $0,5 f_{cmj,cyl}$ . Zwischenwerte sind linear zu interpolieren (siehe auch DAfStb-Heft 525).

### 3.5 Abstand der Spanngliedverankerungen (zu ETA-07/0046, Abschnitt 2.5.3 und Anhang C)

Alle in der ETA angegebenen Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1<sup>1</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

### 3.6 Bewehrung im Verankerungsbereich

Ein Nachweis für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton darf entfallen.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel bzw. Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den beigefügten Zeichnungen nicht dargestellt).

Die in den Abschnitt 2.2 angegebenen Stahlsorten der Wendel und Zusatzbewehrung und deren Abmessungen nach ETA-07/0046, Anhang C sind einzuhalten.

Die in der ETA-07/0046, Anhang C angegebene Wendel- und Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall<sup>7</sup> infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.



## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten (zu ETA-07/0046, Abschnitte 4.2, 5 und Anhang D)

#### 4.1.1 Zulassungsinhaber

(1) Der technische Bereich des Zulassungsinhabers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

(2) Der Zulassungsinhaber muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

(2.1) Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

(2.2) Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens Folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der ETA und dieser Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>8</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>9</sup>.

(3) Kann der Zulassungsinhaber die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Zulassungsinhaber und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

#### 4.1.2 Herstellwerk

Das Herstellwerk ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden Zulassung auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

#### 4.1.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>10</sup>.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Zulassungsinhaber auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 4.1.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

## 4.2 Ausführung

### (zu ETA-07/0046, Abschnitte 4.2, 5 und Anhang D)

#### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3<sup>11</sup> gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>10</sup>.



## 4.2.2 Spanngliedebau

Die Ankerplatten sind rechtwinklig zum Spannglied einzubauen.

Hüllrohrstöße sind sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern.

Für die Gewindemuffe ist durch entsprechende Länge und Lage des Muffenrohres sicherzustellen, dass eine Bewegung auf der Länge von  $1,20 \Delta l$ , mindestens jedoch auf  $\Delta l + 40$  mm, ohne Behinderung erfolgen kann.

Nach der Montage der Spannglieder dürfen an den Verankerungen keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

## 4.2.3 Spannen

Das Nachspannen der Spannglieder vor dem Einpressen ist zugelassen.

## 4.2.4 Einpressen

### 4.2.4.1 Einpressmörtel und Einpressverfahren

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447<sup>12</sup> unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend der gültigen Bauregelliste A Teil 1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446<sup>13</sup> bzw. die jeweilige Zulassung.

### 4.2.4.2 Wasserspülung

In der Regel sind die Spannglieder nicht mit Wasser zu spülen.

### 4.2.4.3 Einpressgeschwindigkeit

Die Einpressgeschwindigkeiten sollen im Bereich zwischen 6 m/min und 15 m/min liegen.

### 4.2.4.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

Die Länge eines Einpressabschnittes darf 120 m nicht überschreiten. Bei Spanngliedlängen über 120 m müssen zusätzliche Einpressöffnungen vorgesehen werden.

### 4.2.3.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressen von Zementmörtel in Spannkäule"<sup>14</sup> durchzuführen.

Häusler



1	DIN 1045-1:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
2	DIN Fachbericht 102:2003-03	Betonbrücken
3	DIN 488-1:1984-09	Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
4	DIN EN 523:2003-11	Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder
5	DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
6	DIN 1045-2:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
7	Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.	
8	Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002	
9	Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002	
10	Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4	
11	DIN 1045-3:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
12	DIN EN 447:1996-07	Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für übliche Einpreßmörtel
13	DIN EN 446:1996-07	Einpreßmörtel für Spannglieder - Einpreßverfahren
14	veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG	