

## Kurzinformation Nr. 146

# Korrosionsschutz bei Dauernägeln und Dauerverpressankern Festlegung der Prüflasten bei Bodenvernagelungen

1. Von den ausführenden Firmen wird vermehrt der Wunsch geäußert, bei Dauerbodenvernagelungen den erforderlichen Korrosionsschutz nicht durch die in den Zulassungen verbindlich vorgeschriebene Ummantelung mit einem gerippten Kunststoffhüllrohr („doppelter Korrosionsschutz“) zu erreichen, sondern wie bei Verpresspfählen nach DIN EN 14199 (Mikropfähle) /4/, /5/ nur eine Beschränkung der Bemessungswerte der Stahlzugspannung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Bemessungssituation BS-P nach DIN EN 1997-1:2009-09 /2/ so vorzunehmen, dass eine Rissweite von 0,1 mm nicht überschritten wird. Im Allgemeinen kann dies bei einer Beschränkung der Stahlzugspannung auf  $\sigma_s = 165 \text{ N/mm}^2$  unter reiner Zugbeanspruchung vorausgesetzt werden.

Nach Auskunft des Instituts für Bautechnik ist die damit erreichte Beschränkung der Rissbreiten im Verpressmörtel nur bei Verpresspfählen ausreichend, da diese gemäß Zulassung nur durch axiale Lasten beansprucht werden dürfen. Im Gegensatz dazu entstehen bei Bodenvernagelungen durch die zwangsläufig auftretenden Bodenverformungen quer zu den Nägeln ungewollte Biegebeanspruchungen der Bodennägel. Diese können im Verpressmörtel zu größeren Rissbreiten als bei Verpresspfählen unter reiner Zugbeanspruchung führen. Ein dauerhafter Korrosionsschutz wäre dann nicht mehr gewährleistet.

Bodennägel für den dauernden Einsatz (d.h. länger als 2 Jahre gemäß VV TB) sind daher stets mit dem in den Zulassungen beschriebenen zusätzlichen („doppelten“) Korrosionsschutz zu versehen oder das Stahlzugglied selbst hat einen ausreichenden Korrosionsschutz (z.B. nichtrostender Stahl).

In EN 14490:2010-11 bzw. DIN EN 14490:2010-11 /1/, Anhang B, sind auch Angaben über die Möglichkeiten einer planmäßigen Berücksichtigung der Abrostung mit einer Überdimensionierung des Zuggliedes (Korrosionszugabe) enthalten. Es ist die Korrosivität des Bodens zu berücksichtigen. Angaben zur Abrostungsrate sind u.a. in DIN EN 1993-5:2010-12 /3/ enthalten

Bis zur bauaufsichtlichen Einführung der DIN EN 14490 ist diese Vorgehensweise nur

---

**1. Vorsitzender:**

Dr.-Ing. Frank Breinlinger  
Kanalstraße 1-4  
78532 Tuttlingen  
Telefon (07461) 184-0, Fax -100

**2. Vorsitzender:**

Dipl.-Ing. Matthias Gerold  
Reinhold-Frank-Str. 48b  
76133 Karlsruhe  
Telefon (0721) 1819-200, Fax -290

**Kassier:**

Dr.-Ing. Hans-Ulrich Gauger  
Dossenheimer Landstrasse 100  
69121 Heidelberg  
Telefon (06221) 389359-10, Fax -19

**Bank:**

Postbank  
Stuttgart  
IBAN DE43 6001 0070 0007 0307 00  
BIC PBNKDEFF

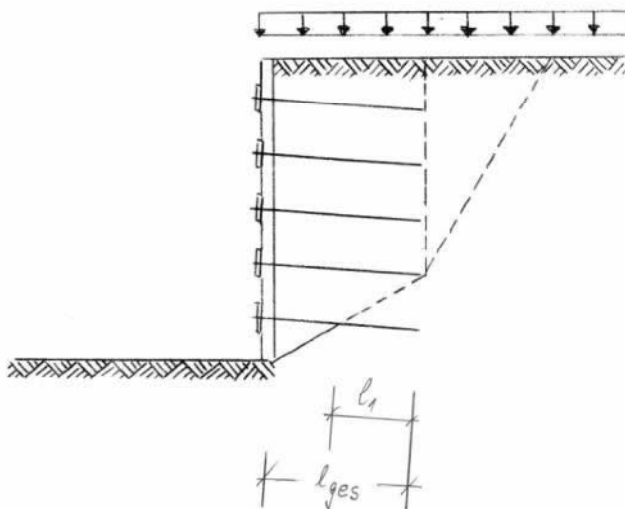
mit einer vorhabensbezogenen Bauartgenehmigung der obersten Bauaufsichtsbehörde des jeweiligen Bundeslandes möglich.

2. Beim Nachweis der Standsicherheit von Hangsicherungen mit Bodenvernagelung dürfen nach Abschnitt 3.2, Absatz 2, letzter Satz der Besonderen Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) nur die Rückhaltekräfte der außerhalb des Gleitkörpers liegenden Nagelabschnitte (wirksame Nagellänge) angesetzt werden.

Für diese Rückhaltekräfte muss gemäß Abschnitt 4.7 der Zulassungen durch Probelastungen mit der maximalen Prüflast eine ausreichende Tragfähigkeit in der jeweiligen Baugrundschrift nachgewiesen werden.

Die maximale Prüflast beträgt i.d.R. das 1,4-fache der Bemessungslast (im alten Sicherheitskonzept: 2-fache Gebrauchslast FW).

Daher muss bei der Durchführung dieser Probelastungen dafür gesorgt werden, dass die wirksame Nagellänge (Verbundlänge) in Versuch und Berechnung übereinstimmt. Bei einer im Versuch durch konstruktive Maßnahmen beschränkten Verbundlänge müssen entsprechende Umrechnungen vorgenommen werden; d.h. die Prüflast muss im Verhältnis der wirksamen Nagellänge im Versuch  $l_{ges}$  zur wirksamen Nagellänge in der Berechnung  $l_1$  erhöht werden (vgl. Bild 1).



$l_1$  wirksame Nagellänge in der statischen Berechnung

$l_{ges}$  wirksame Nagellänge bei der Probelastung

**Bild 1** Wirksame Nagellänge erläutert am Beispiel der ungünstigsten Gleitlinie durch die Sohlfuge (vgl. auch Bild 2 in der Anlage 1 der abZ für Bodennägel)

**1. Vorsitzender:**

Dr.-Ing. Frank Breinlinger  
Kanalstraße 1-4  
78532 Tuttlingen  
Telefon (07461) 184-0, Fax -100

**2. Vorsitzender:**

Dipl.-Ing. Matthias Gerold  
Reinhold-Frank-Str. 48b  
76133 Karlsruhe  
Telefon (0721) 1819-200, Fax -290

**Kassier:**

Dr.-Ing. Hans-Ulrich Gauger  
Dossenheimer Landstrasse 100  
69121 Heidelberg  
Telefon (06221) 389359-10, Fax -19

**Bank:**

Postbank  
Stuttgart  
IBAN DE43 6001 0070 0007 0307 00  
BIC PBNKDEFF

3. Der Umfang der Prüfung der Bodennägel sollte in Anlehnung an
- Abschnitt 4.7.2 der abZ Bodennägel oder
  - EN 14490:2010-11 bzw. DIN EN 14490:2010-11, Tabelle 2, in Abhängigkeit von der geotechnischen Bauwerkskategorie festgelegt werden.

#### Literatur

- /1/ DIN EN 14490:2010-11  
Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bodenvernagelung
- /2/ DIN EN 1997-1/NA:2010-12  
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter -  
Eurocode 7: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau –  
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1  
(Ersatz für DIN 1054:2005-01;  
DIN 1054 Berichtigung 1:2005-04; DIN 1054 Berichtigung 2:2007-04;  
DIN 1054 Berichtigung 3:2008-01; DIN 1054 Berichtigung 4:2008-10;  
DIN 1054/A1:2009-07)
- /3/ DIN EN 1993-5:2007+AC:2009  
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände
- /4/ DIN EN 14199:2015-07  
Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Mikropfähle
- /5/ DIN SPEC 18539  
Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 14199:2012-01  
Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) –  
Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)

Diese Kurzinformation stellt die mehrheitliche Meinung des Statisch-Konstruktiven Ausschusses zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dar und aktualisiert die KI vom 15.10.2014.  
Die Aktualität des Inhaltes, insbesondere der Normenbezüge, ist eigenverantwortlich zu beurteilen.

---

**1. Vorsitzender:**

Dr.-Ing. Frank Breinlinger  
Kanalstraße 1-4  
78532 Tuttlingen  
Telefon (07461) 184-0, Fax -100

**2. Vorsitzender:**

Dipl.-Ing. Matthias Gerold  
Reinhold-Frank-Str. 48b  
76133 Karlsruhe  
Telefon (0721) 1819-200, Fax -290

**Kassier:**

Dr.-Ing. Hans-Ulrich Gauger  
Dossenheimer Landstrasse 100  
69121 Heidelberg  
Telefon (06221) 389359-10, Fax -19

**Bank:**

Postbank  
Stuttgart  
IBAN DE43 6001 0070 0007 0307 00  
BIC PBNKDEFF