

## Zubehör



CBR Stempel  
mit Aufnahmezapfen



Belastungsplatte mit  
Stempelführung



CBR Zylinder  
(150 mm Durchmesser)



Führungsaufsatz



Führung für CBR Stempel



Fallhammer 4,5 kg



Lochscheibe für Wasserlagerung



Aufsatzring



4 x Belastungsscheiben



Lastplatte, Option

## Geschichte zum CBR Versuch

Der statische CBR Laborversuch wurde von O. Porter (California State Highway Department) in den USA entwickelt und seit Mitte der 1940er Jahre eingesetzt. Heute ist dieser Versuch in vielen internationalen Normen als Teil der Bodenprüfung anzutreffen.



In der ASTM findet man unter D1883 den Laborversuch und unter D4429 den Feldversuch. Die AASHTO T193 beschreibt die Durchführung dieser Materialprüfung. Im BS1377 Part 4 findet sich die britische Version dieses Tests, der auch im europäischen Standard unter DIN EN ISO 13286-47 seinen Niederschlag findet. Allen Laborversuchen gemeinsam ist der Einbau der Probe nach Proctor unter definierter Verdichtungsarbeit und einer Stempelbelastung in einem Belastungsrahmen entsprechend TP BF-StB Teil 7.1.

Dem statischen Feldversuch haftet der Nachteil der individuell abhängigen Durchführung an.

Alle genannten Nachteile überwindet der von W. Weingart vorgeschlagene dynamische CBR Versuch. Nur mit dem frei fallenden Gewicht der Belastungsvorrichtung nach TP BF StB Teil B 8.3 lassen sich reproduzierbare Krafteinträge realisieren wie die Anwendung des leichten Fallgewichtsgerätes seit Jahren erfolgreich bewiesen hat.

made  
in  
Germany

HOCHPRÄZISIONS PRÜFTECHNIK  
**ZORN**  
INSTRUMENTS

# ZFG 3.0 CBR

## Der dynamische CBR Versuch

Labor- und Feldversuch  
Materialfestigkeit  
Qualitätskontrolle

www.zorn-instruments.de



View card  
21/28 13.10.15 10:05  
s<sub>w</sub>:0.782 mm  
s/h:3.521  
CBR<sub>d</sub>: 100 %

ZFG 3.0

ON/OFF + OK Print Mode -

+49 (0) 3931-25 27 3-0  
www.zorn-instruments.de



www.zorn-instruments.de

ZORN INSTRUMENTS e.K. • Benzstraße 1 • 39576 Stendal (Germany)

Tel.: +49 39 31- 2 52 73 0  
Fax: +49 39 31- 2 52 73 10

www.zorn-instruments.de  
info@zorn-instruments.de

HOCHPRÄZISIONS PRÜFTECHNIK  
**ZORN**  
INSTRUMENTS

Layout: mediadotprint.de Technische Änderungen vorbehalten

## Anwendungen

- Materialtest an der ungestörten Probe, Feldversuch
- Beurteilung von Recyclingmaterial, Stahlwerksschlacke, Flugasche
- Prüfung von eingebautem und verdichtetem Betonrecycling
- Bestimmung der Verdichtungsarbeit durch Vergleich mit dem Labortest
- Nachweis der Bodenverbesserung und Bodenverfestigung vor Ort

## Vorteil

Die Einführung einer dynamischen Belastung des CBR Stempels nach TP Boden und Fels StB Teil 8.3 vereinfacht den Versuch und gestattet sowohl die Labor- als auch die Feldmessung. Grundlage für den dynamischen CBR Feldversuch ist die TP Gestein StB Teil 5.6, die den Versuch wie folgt beschreibt:

„Der dynamische CBR-Wert ist ein komplexer Festigkeitswert, der von der Festigkeit, der Form, der Frostbeständigkeit und der Rauigkeit des Einzelkorns; der Kornzusammensetzung, des Gehaltes an Feinanteilen, des Wassergehaltes und der Verdichtung des Mineralstoffgemisches abhängt.“  
Er dient z.B. zur Beurteilung der Frostempfindlichkeit oder zur Einschätzung der Befahrbarkeit und Verdichtbarkeit sowie der Tragfähigkeit der eingebauten Mineralstoffgemische.

## Prüfvorschriften

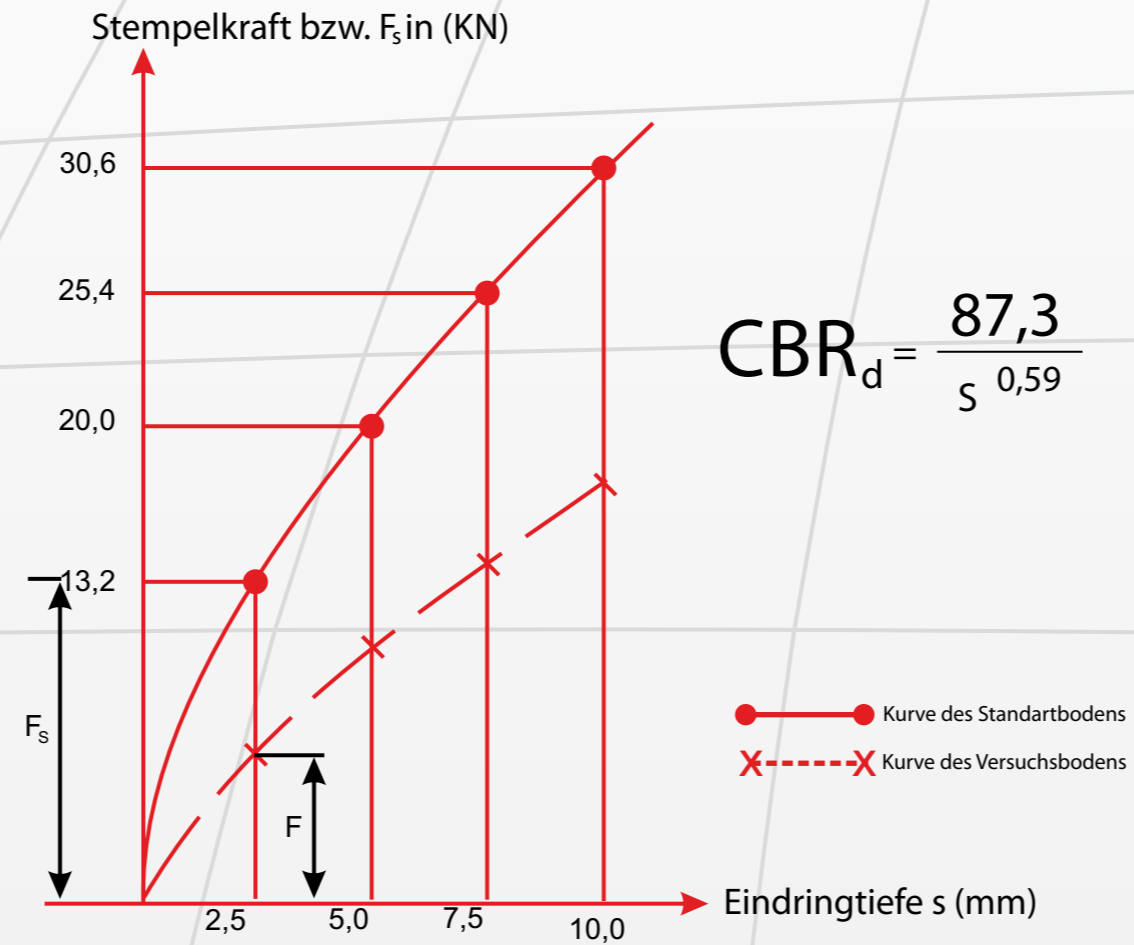
Der statische CBR Laborversuch findet Niederschlag in folgenden amerikanischen, britischen, europäischen und deutschen Normen und Prüfvorschriften:

ASTM D1883, ASTM D4429,  
AASHTO T193  
BS1377 Part 4,  
DIN EN ISO 13286-47,  
TP BF-StB Teil 7.1

Die Durchführung des dynamischen CBR Laborversuchs wird in der Prüfvorschrift TP Gestein StB Teil 5.6 beschrieben.

## Grundlagen

Die Berechnung des dynamischen CBR Wertes basiert auf der in der Prüfvorschrift TB BF-StB Teil 7.1 definierten Kraft / Setzungskurve, die mit Hilfe einer Potenzfunktion angenähert wird.



Aus den Setzungswerten 2,5 mm und 5,0 mm werden die Parameter der Potenzfunktion abgeleitet. Mit der Skalierung des Stempeldruckes, erscheint der CBR Wert wie auch beim statischen Versuch ebenfalls in Prozent.

Der dynamische CBR Wert wird unter Berücksichtigung der maximalen Stoßkraft (7070 N) und des Druckstempeldurchmessers (50 mm) sowie dem Einsetzen der Eindringtiefe  $s$  nach der angegebenen Gleichung berechnet.

## Versuchsdurchführung

Im Laborversuch wird die Prüfkornklasse 0/22,4 nach DIN EN 932 abgesiebt, in den CBR Topf nach Proctor DIN 18127 eingebaut und verdichtet.  
Proctor: einfach, modifiziert

Verdichtung im CBR Topf	Anzahl Schichten	Masse des Fallhammers kg	Fallhöhe mm	Schläge pro Schicht	Verdichtungsarbeit MN m/m <sup>3</sup>
einfach	3	4,5	450	22	0,594
modifiziert	5	4,5	450	59	2,653

Der CBR Topf wird auf eine starre Unterlage gestellt und der Belastungsstempel senkrecht auf die verdichtete Probe aufgesetzt. Entsprechend der Prüfvorschrift wird ein Vorbelastungsstoß ausgeführt, um dann mit dem folgenden Messstoß den CBR Wert zu ermitteln.

In analoger Weise wird der Feldversuch durchgeführt. Die Belastungsplatte mit der Stempelführung wird auf die zu untersuchende, verdichtete Fläche aufgesetzt und der Belastungsstempel eingeführt. Mit der vorsichtig aufgesetzten Belastungsvorrichtung werden die Vorbelastung und der Messstoß ausgeführt. Das Ergebnis ist sofort ablesbar.

Wird in Kombination von Feld- und Laborversuch die „Flächendeckende Verdichtungskontrolle“ begleitet, lässt sich eine Aussage über die von der Vibrationswalze eingebrachte Verdichtungsarbeit machen.

Im Bereich der Bodenverbesserung und Bodenverfestigung entfallen aufwendige Laborversuche, wenn der dynamische CBR Feldversuch zur Anwendung kommt. So kann vor Ort der Abbindeprozess zeitlich verfolgt werden.

## Optional

Mit einer Lastplatte 300 mm Durchmesser lässt sich der CBR Versuch in einen dynamischen Lastplattenversuch nach TP BF-StB Teil 8.3 umrüsten.

