

**Elcometer 181**

**Betonprüfhammer**

**Bedienungsanleitung**

elcometer® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Elcometer Limited.

Alle anderen Markenzeichen werden anerkannt.

© Copyright Elcometer Limited. 2008.

Änderungen in der technischen Spezifikation, Ausstattung, Design und Lieferumfang ohne Vorankündigung vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument oder Teile daraus dürfen weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Elcometer Limited. (elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, manuell oder anders) reproduziert, übertragen, umgeschrieben, gespeichert (in einem Wiedergewinnungssystem oder anderweitig) oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Eine Kopie dieser Gebrauchsanweisung ist als Download auf unserer Webseite zu erhalten. Bitte klicken sie auf [www.elcometer.com/downloads](http://www.elcometer.com/downloads)

# INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel	Seite
<b>1 Über Ihren Betonprüfhammer</b> .....	<b>2</b>
1.1 Merkmale .....	3
1.2 Normen .....	3
1.3 Lieferumfang .....	3
<b>2 Die Teile Ihres Prüfhammers</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Messung vornehmen</b> .....	<b>5</b>
3.1 Wo man misst .....	5
3.2 Präparieren der Oberfläche .....	5
3.3 Prüfablauf .....	6
3.4 Nach dem Prüfen .....	6
<b>4 Bestimmung der Druckfestigkeit von Beton</b> .....	<b>7</b>
4.1 Benützung des Diagramms .....	7
4.2 Genauigkeit des Diagramms .....	9
<b>5 Wartung</b> .....	<b>10</b>
<b>6 Kalibrierung</b> .....	<b>12</b>
6.1 Kalibrierung überprüfen .....	12
6.2 Kalibrierung einstellen .....	13
<b>7 Technische Spezifikation</b> .....	<b>13</b>
<b>8 Zubehör</b> .....	<b>13</b>
<b>9 Verwandtes Gerät</b> .....	<b>14</b>

Danke dass Sie diesen "Elcometer 181 Mechanischen Betonprüfhammer" erworben haben. Willkommen bei Elcometer.

Elcometer ist das weltweit führende Unternehmen in der Entwicklung, Herstellung und für Verbrauchsmaterialien von Mess- und Prüfgeräte für Beton und Beschichtungen.

Unsere Produktpalette für Beton beinhaltet eine umfassende Auswahl an Mess- und Prüfgeräten für Bauingenieure und Statiker. Unsere Beschichtungsmessgeräte decken alle Bereiche der Beschichtungsmessung, von der Entwicklung über die Anwendung bis hin zur Nachkontrolle, ab.

Der "Elcometer 181 Mechanischer Betonprüfhammer" ist ein Spitzenprodukt. Durch den Kauf dieses Produktes haben Sie Zugang zum weltweiten Service- und Unterstützungsnetzwerk von Elcometer. Für nähere Informationen besuchen Sie bitte unsere Webseite [www.elcometer.de](http://www.elcometer.de)

## **1 ÜBER IHREN BETONPRÜFHAMMER**

Der "Elcometer 181 Mechanischer Betonprüfhammer" ist ein einfach zu bedienendes Messgerät, welches Ihnen eine Einschätzung der Widerstandsfähigkeit und Qualität von Beton erlaubt.

Früher haben Maurer und Bauarbeiter die Zusammensetzung und den Zustand des Betons geprüft, indem sie mit einem Hammer auf die Oberfläche schlugen. Durch den metallischen Ton, der beim Auftreffen und Rückprall entstand, konnten sie sehr grob den Zustand und die Festigkeit des Betons bemessen. Der Elcometer 181 als tragbares Werkzeug ersetzt diese unzuverlässige Methode, da er quantifizierbare und nachvollziehbare Testergebnisse liefert.

Ihr "Elcometer 181 Mechanischer Betonprüfhammer" enthält eine durch eine Feder gespannte Masse, welche beim Auslösen einen Stempel mit einer definierten und konstanten Energie auf die zu prüfende Oberfläche schlägt. Durch den Rückschlag bewegt die Masse einen Zeiger auf einer Anzeige im Griff. Die Einteilungen auf der Skala sind die so genannten Rückprallwerte.

Auf dem Griff angebrachte Umrechnungsdiagramme ermöglichen eine Umrechnung in die Druckfestigkeit des Betons.

Bitte nehmen Sie sich ein wenig Zeit, diese Bedienungsanleitung zu lesen, damit Sie danach alle Vorteile Ihres neuen "Elcometer 181 Mechanischen Betonprüfhammers" nutzen können. Bitte zögern Sie nicht, Elcometer oder einen Elcometer Händler zu kontaktieren, falls Sie Fragen haben.

## 1.1 Merkmale

- Nicht zerstörende Messung
- Schneller und einfacher Prüfablauf
- Bestimmung der Druckfestigkeit mit Hilfe der Umrechnungsdiagramme auf dem Griff
- Preisgünstige Messungen
- Ein Schleifstein zur Vorbereitung der Oberflächen wird mitgeliefert.

Sollten Sie zusätzliche Leistungsmerkmale, wie eine digitale Anzeige, statistische Auswertungen, Speicherplatz zum Ablegen von Messungen und eine RS232 Schnittstelle benötigen, bietet Ihnen dies der Elcometer 182 Digitale Betonprüfhammer. Um mehr über dieses Messgerät zu erfahren nehmen Sie bitte Kontakt mit Elcometer oder einem Elcometer Händler auf.

## 1.2 Normen

Der Elcometer 181 Mechanische Betonprüfhammer kann in Übereinstimmung mit folgenden Normen und internationalen Standards angewandt werden:

ASTM C805

EN 12504-2

DIN 1048-2

JIS A 1155

UNI 9189

## 1.3 Lieferumfang

- Elcometer 181 Mechanischer Betonprüfhammer
- Aufbewahrungsgehäuse aus Kunststoff
- Schleifstein
- Bedienungsanleitung

## 2 DIE TEILE IHRES PRÜFHAMMERS

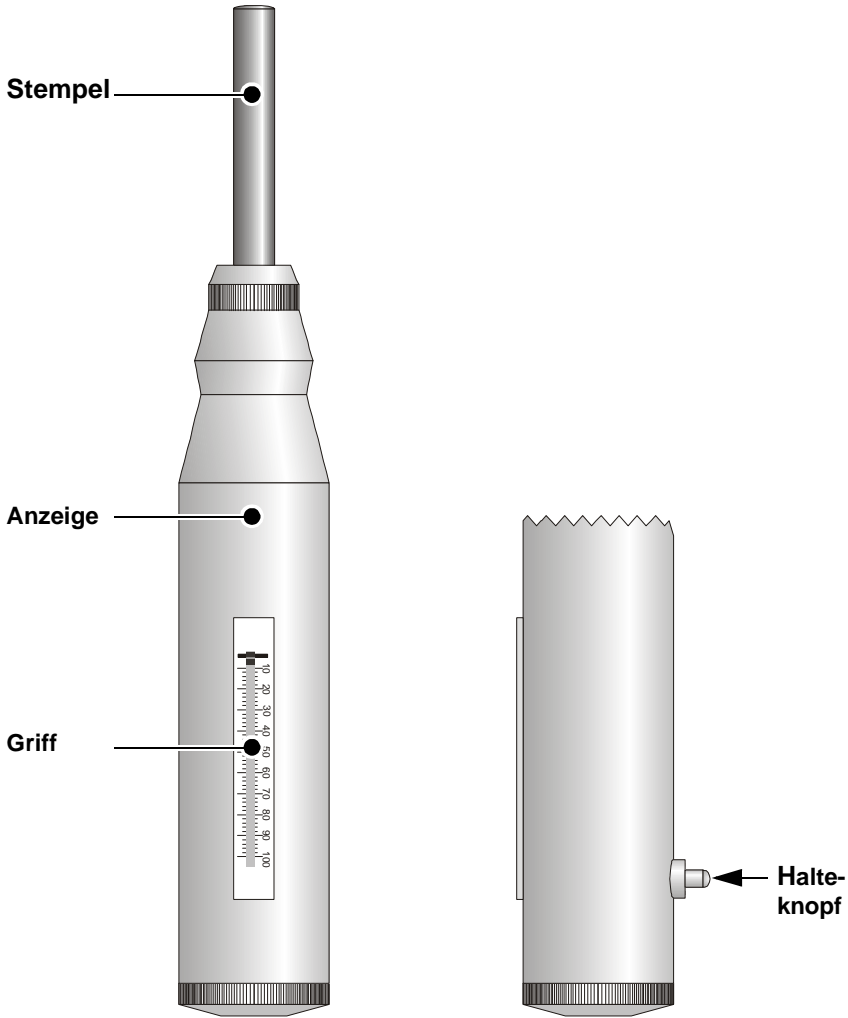


Abbildung 1. Die Teile ihres Prüfhammers

### 3 MESSUNG VORNEHMEN

Dieses Kapitel erläutert, wo man misst, wie man die Betonoberfläche vorbereitet und wie Sie mit Ihrem Prüfhammer eine Messung vornehmen.

#### 3.1 Wo man misst

Wenn möglich, messen Sie an vertikalen Oberflächen. Vermeiden Sie Überlappungen, Wabenstrukturen oder poröse Stellen. Bitte achten Sie darauf, dass Wände die weniger als 10 cm und Säulen die weniger als 12 cm stark sind aufgrund Ihrer Elastizität zu Fehlmessungen führen können.

Qualitativ minderwertigerer Beton führt zu höheren Rückprallzahlen an der Unterseite, jedoch zunehmend kleineren Rückprallzahlen nach oben hin. Aus diesem Grund ist es notwendig, mehrere Prüfvorgänge an verschiedenen Stellen durchzuführen, um einen verlässlichen Mittelwert zu erhalten.

Prüfen Sie mindestens fünf verschiedene Stellen innerhalb des zu prüfenden Gebietes und errechnen Sie den Durchschnitt. Bitte beziehen Sie beim Berechnen des Durchschnitts keine Messwerte mit ein, welche deutlich von den anderen Messwerten abweichen (mehr als 5 Skalenwerte). Niedrige Werte gehen üblicherweise mit porösen Stellen einher, während hohe Werte auf Stellen mit hoher Verdichtung hinweisen.

#### 3.2 Präparieren der Oberfläche

Oberflächen können nur zu Prüfzwecken verwendet werden, wenn sie gänzlich von Mörtel, Putz oder anderen Beschichtungen frei, zugänglich und glatt sind.

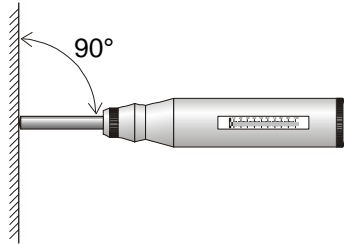
Leichte Unebenheiten durch hölzerne Verschalungen können mit dem mitgelieferten Schleifstein entfernt werden.

Bei altem und somit hartem Beton muss die Oberfläche 10 mm tief auf einer Fläche von mindestens 10 cm<sup>2</sup> entfernt werden (ausreichend für 5 bis 10 Prüfvorgänge).

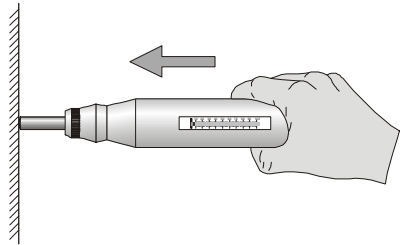
Um eine große Menge von Beschichtung oder hartem Beton zu entfernen, kann auch eine Schleifmaschine verwendet werden. Wir empfehlen eine 750 W Schleifmaschine mit einem Schleifscheibendurchmesser von ungefähr 120 mm bei einer Geschwindigkeit von 6000 Umdrehungen pro Minute zu verwenden.

### 3.3 Prüfablauf

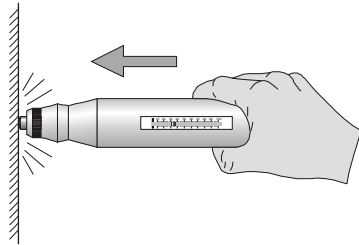
1. Nehmen Sie den Prüfhammer aus dem Kunststoffgehäuse.
2. Halten Sie den Griff fest und drücken Sie den Stempel gegen eine harte Oberfläche bis Sie ein Klicken hören. Entfernen Sie den Hammer von der Oberfläche; der Stempel fährt vollständig aus.



3. Halten Sie den Stempel auf die zu prüfende Oberfläche und vergewissern Sie sich, dass der Hammer dabei senkrecht zur Oberfläche befindet.



4. Drücken Sie den Hammer in einer gleichmäßigen und geradlinigen Bewegung gegen die Oberfläche, bis die Masse ausgelöst wird und der Stempel nach vorne schnellt.

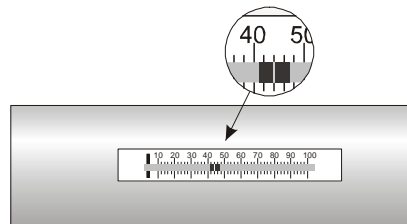


*Drücken Sie jetzt nicht auf den Halteknopf.*

Nach dem Einschlag prallt die interne Masse zurück und bewegt dabei den Referenzzeiger auf der Skala.

5. Halten Sie den Halteknopf gedrückt und entfernen Sie den Hammer von der Oberfläche.
6. Lassen Sie den Halteknopf los und notieren Sie sich die Rückprallzahl auf der der Zeiger steht.

Um die Rückprallzahl in eine Druckfestigkeit für Beton umzurechnen, lesen Sie bitte "Bestimmung der Druckfestigkeit von Beton" auf Seite 7.



Um weitere Messungen vorzunehmen, wiederholen Sie bitte Schritt 2 bis 6.

### 3.4 Nach dem Prüfen

Vergewissern Sie sich, dass der Prüfhammer sauber und trocken ist und legen Sie ihn zusammen mit dem Schleifstein in das Kunststoffgehäuse zurück.



## 4 BESTIMMUNG DER DRUCKFESTIGKEIT VON BETON

Um die Rückprallzahl Ihres Betonprüfhammers in eine Druckfestigkeit umzurechnen, benutzen Sie das Diagramm auf dem Griff. Das Diagramm gibt Ihnen die **kubische** Druckfestigkeit an; um eine **zylindrische** Druckfestigkeit zu erhalten, multiplizieren Sie den Wert mit 0.85.

### 4.1 Benützung des Diagramms

Es befinden sich fünf Umrechnungskurven auf dem Diagramm. Jede Kurve entspricht einem Prüfwinkel. Wählen Sie die Kurve, die dem Haltewinkel bei der Messung entspricht (Abbildung 2).

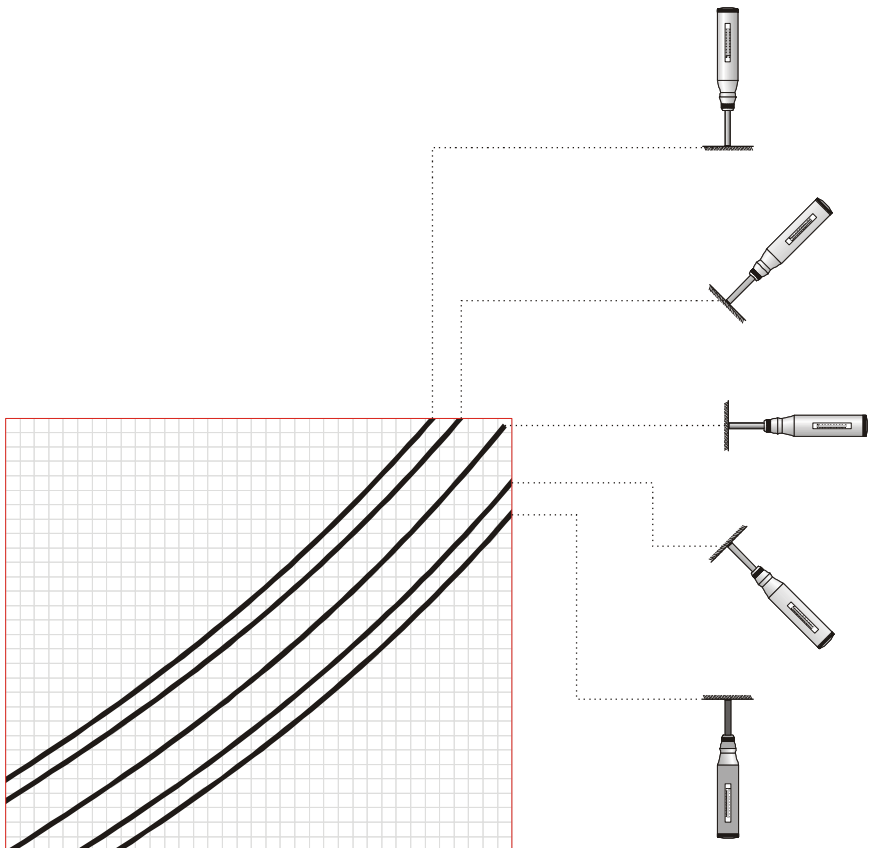


Abbildung 2. Wählen Sie den Winkel

Suchen Sie die ermittelte Rückprallzahl auf der unteren Achse. Verlängern Sie die Zahl nach oben entlang einer senkrechten Linie bis zur gewählten Winkelkurve. Fahren Sie nun nach links, parallel zur unteren Achse, um die Druckfestigkeit auf der Y-Achse zu ermitteln. (Abbildung 3). Um eine zylindrische Druckfestigkeit zu erhalten, multiplizieren Sie den Wert mit 0.85.

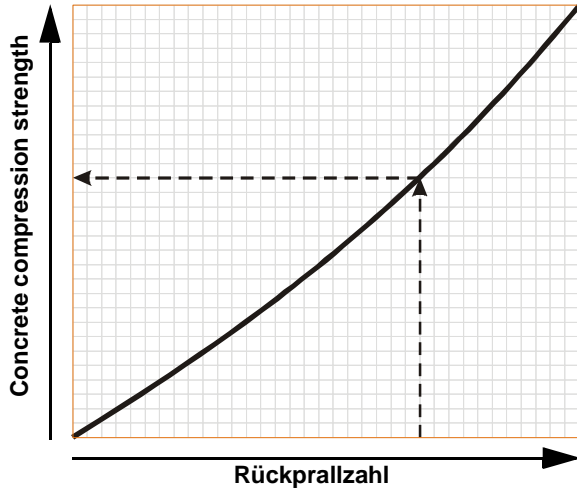


Abbildung 3. Umrechnung einer Rückprallzahl in eine Druckfestigkeit

Der durchschnittliche Fehler der Druckfestigkeit kann auf dem Diagramm rechts bestimmt werden. (Abbildung 4)

Ziehen Sie eine Linie bis zur Durchschnittsfehler Skala.

Die Breite der Skala an dieser Stelle gibt den durchschnittlichen Fehler ( $\pm$ ) der Druckfestigkeit an.

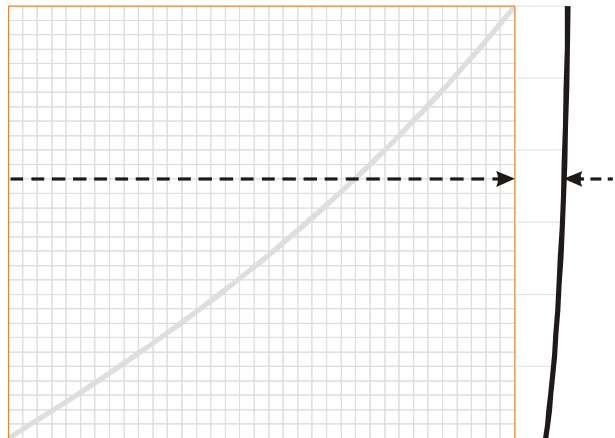


Abbildung 4. Bestimmung des durchschnittlichen Fehlers der Druckfestigkeit

**Beachte:** Das Diagramm bezieht sich auf Beton aus Portland Zement, Sand und gutem Zuschlag, alter 14 bis 56 Tage. Die Oberfläche muss eben und trocken sein.

## 4.2 Genauigkeit des Diagramms

Dieses Diagramm wurde durch Auswertung vieler Messungen, welche zuerst mit einem Prüfhammer aufgenommen und danach mit einer Maschine zur Ermittlung der Druckfestigkeit überprüft wurden, erstellt. Alle gemessenen Würfel bestanden aus gutem Zuschlag und Portland Zement.

Bevor die Druckfestigkeitsmessung erfolgte, wurden die Würfel in die Halterungen der Prüfeinrichtung eingespannt und 10 Prüfvorgänge an einer Seite vorgenommen. Die Erfahrung zeigt, dass das Diagramm nicht durch die Inhaltsstoffe des Zements, granuläre Zusammensetzung, Feinkörnigkeit des Zuschlags und das Wasser/Zement Verhältnis beeinflusst wird.

Andererseits wurden Abweichungen in folgenden Fällen festgestellt:

1. Künstlich zerkleinerter Zuschlag oder Zement mit unüblicher Zusammensetzung. In diesen Fällen ist es ratsam eine Reihe von Vorversuchen zu machen, um die Abhängigkeit zwischen Rückprallzahl und Qualität des Materials zu bestimmen.
2. Gering belastbarer Beton, Leichtbeton oder Spritzbeton. In diesem Fall ist die Belastbarkeit geringer als auf der Kalibrierungskurve angezeigt (Beispielsweise Bimsstein, Blähbeton, Gneis, etc.).

Im Zweifel muss die Abhängigkeit der Druckfestigkeit von der Rückprallzahl experimentell ermittelt werden.

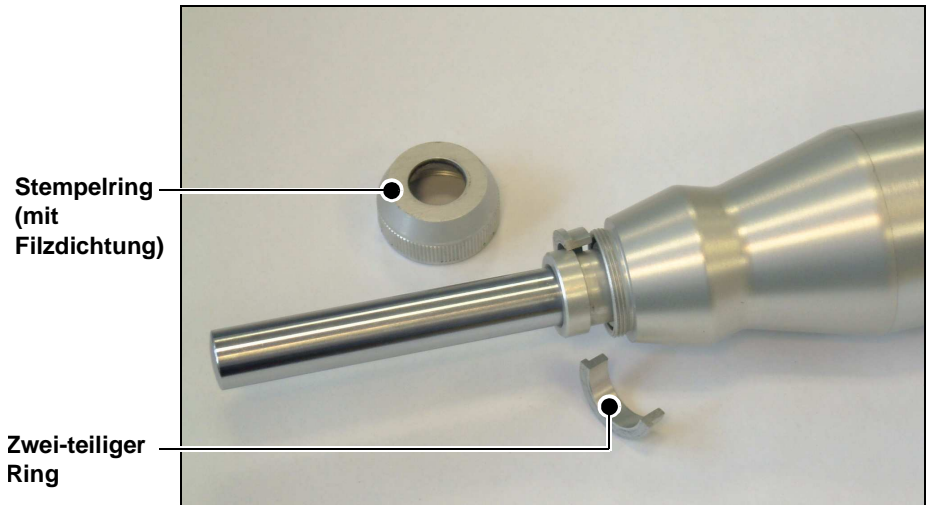
3. Beton aus Schotter mit extrem glatter und abgeschmirgelter Oberfläche der nicht für hohe Druckbelastungen ausgelegt ist. Da die Rückprallzahl hierbei ausschließlich vom Zementleim abhängt, ist es schwierig die Druckfestigkeit des Betons zu bestimmen.
4. Beton, der Dreck oder Lehm enthält. Da die Rückprallzahl hierbei ausschließlich vom Zementleim abhängt, ist es schwierig, die Druckfestigkeit des Betons zu bestimmen.
5. Beton mit einem geringem Sandanteil und einem geringen Wasser/Beton Verhältnis, unfachgerecht verarbeiteter Beton mit einer durchgehenden Wabenstruktur, welche nicht von außen gesehen werden kann, jedoch die Rückprallwerte mit Sicherheit negativ beeinflusst.
6. Beton, bei dem die Verschalung erst vor kurzem entfernt wurde, oder der noch nass ist. Die Oberfläche sollte vor der Prüfung trocknen können.
7. Sehr alter, ausgetrockneter Beton. Die Oberfläche ist unverhältnismäßig hart, und der Prüfhammer wird immer einen höheren Wert als den tatsächlichen angeben. Schleifen Sie in diesem Fall die Oberfläche 10 mm tief ab und führen Sie dann die Druckfestigkeitsprüfung durch und beachten Sie dabei, nicht größere zusammenhängende Teile zu treffen.

## 5 WARTUNG

Der Elcometer 181 Mechanische Betonprüfhammer ist bei normalen Lager- und Einsatzbedingungen darauf ausgelegt, viele Jahre verlässliche Ergebnisse zu liefern. Außer dem regelmäßiges Reinigen und Entfernen von Beton vom Stempel muss der Hammer nicht gewartet werden.

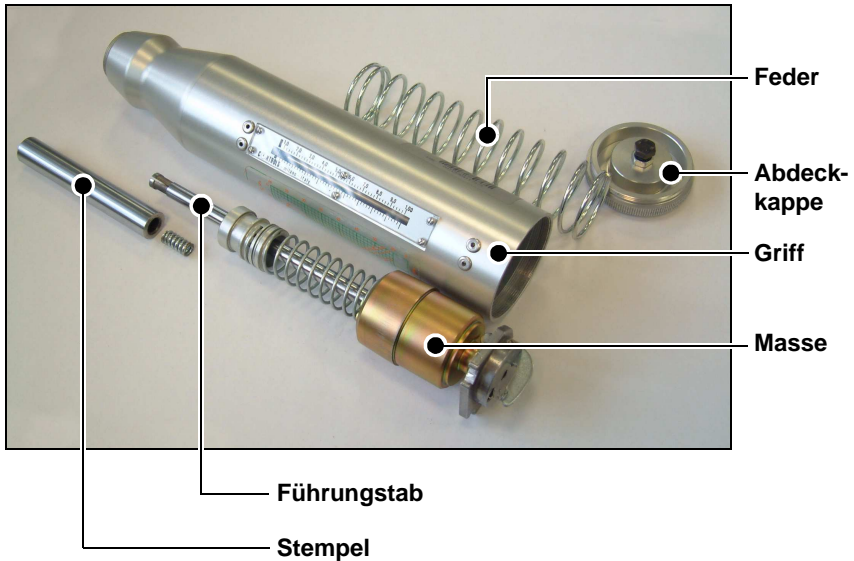
Nach einer längeren Benützung (nach ungefähr 20 000 Prüfvorgängen), sollte das Innere des Prüfhammers folgendermaßen gereinigt werden:

1. Halten Sie den Griff fest und drücken Sie den Stempel gegen eine harte Oberfläche bis Sie ein Klicken hören. Entfernen Sie den Hammer von der Oberfläche; der Stempel fährt vollständig aus.
2. Schrauben Sie, entsprechend Abbildung 5, den Ring am Stempel auf und entfernen Sie die Filzdichtung. Danach entfernen Sie den zweiteiligen Ring.



**Abbildung 5. Entfernen der Stempelringe**

3. Drehen Sie die Abdeckkappe herunter und entfernen Sie alle beweglichen Teile entsprechend Abbildung 6, bis auf die Skala und den Zeiger.



**Abbildung 6. Ausbau der Teile**

4. Klopfen Sie ein paar Mal leicht auf den Stempel, um ihn von der Führungsstange zu trennen. Nehmen Sie die kleine Feder aus dem Stempel heraus.
5. Reinigen Sie die Führungsstange und die Auftreffflächen von Stempel und Masse. Reinigen Sie die Bohrung des Stempels mit einer feinen Drahtbürste.
6. Verfahren Sie nun in umgekehrter Reihenfolge, um dem Hammer wieder zusammen zu setzen. Vergessen Sie dabei nicht die kleine Feder im Stempel und die Filzdichtung im Stempelring. Die Führungsstange sollte mit Vaseline, Öl oder ähnlichem leicht eingeölt werden.

*Der Zeiger und die Skala sollten niemals eingefettet werden, da dies den Gleitwiderstand verändert und die Ergebnisse verfälscht.*

## 6 KALIBRIERUNG

Ihr Elcometer 181 Mechanischer Betonprüfhammer wurde bei der Herstellung kalibriert. Regelmäßige Kalibrierungen sind während der Einsatzdauer des Messgerätes durch Qualitätssicherungsprozesse, wie z. B. ISO 9000, oder ähnliche Standards vorgeschrieben.

### 6.1 Kalibrierung überprüfen

Die Kalibrierung kann durch den Benutzer überprüft werden. Dafür benötigt man einen Kalibrierungsamboss (siehe "Zubehör" auf Seite 13 für Bestellinformationen).

1. Stellen Sie den Amboss auf eine feste Unterlage, wie zum Beispiel einen stabilen Tisch oder einen Betonfußboden.
2. Stecken Sie den Hammer in den Prüfam boss und führen Sie wie gewohnt einige Messungen durch.

Die Messungen sollten zwischen 78 und 82 liegen. Wenn die Messungen unter 78 sind kann es sein, dass der Hammer verschmutzt ist und dass er gereinigt werden sollte – siehe "Wartung" auf Seite 10.

Wenn die Messungen deutlich von 80 abweichen und sich die Differenz auch nicht mit einer Reinigung beheben lässt, muss, um weiterhin verlässliche Werte zu erhalten, ein Korrekturwert für die Abweichung ermittelt werden.

Die folgende Formel sollte verwendet werden, um die Prüfergebnisse richtig zu interpretieren:

$$R = \text{Durchschnitt der Messungen} \times \frac{80}{R_a}$$

Dabei ist:

R = der korrigierte Wert

R<sub>a</sub> = der Wert, der mit Hilfe des Kalibrierungsambosses erhalten wurde

**Beachte:** Diese Formel ist nur zulässig für Werte R<sub>a</sub> ≥ 72.

Sollte kein Kalibrierungsamboss vorhanden sein und ein neuer oder erst kürzlich kalibrierter Prüfhammer verfügbar sein, ist es auch möglich den Hammer durch einen Vergleich zu kalibrieren. Benützen Sie dazu beide Hämmer auf vergleichbaren Materialien wie z. B. einem Amboss oder extrem harten Natursteinen mit einer gleichmäßigen und glatten Oberfläche.

## 6.2 Kalibrierung einstellen

Wenn eine Kalibrierung Ihres Prüfhammers vorgenommen werden muss, kontaktieren Sie bitte Elcometer oder einen Elcometer Händler.

## 7 TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Aufprallenergie:	2.207 Nm
Genauigkeit:	Besser als $\pm 2$ Rückprallzahlen (kalibriert auf einem Prüfamboss mit 80)
Messbereich:	10 bis 100 Rückprallzahlen
Gewicht (mit Aufbewahrungsgehäuse):	1.5 kg (3.3 lb)
Abmessungen, Prüfhammer (ausgefahren):	355 mm x 55 mm (14" x 2.2")
Aufbewahrungsgehäuse:	340 mm x 78 mm (13.4" x 3")

Der Elcometer 181 Mechanische Betonprüfhammer wird in einem Karton mit Schaumstofffüllung geliefert. Bitte sorgen Sie für eine umweltgerechte Entsorgung

## 8 ZUBEHÖR

Der Elcometer 181 Mechanische Betonprüfhammer ist mit allen zum Messen notwendigen Gegenständen ausgestattet.

Folgendes Zubehör ist bei Elcometer oder einem Elcometer Händler verfügbar.

Kalibrierungsamboss mit Test Zertifikate :TW99919563

## 9 VERWANDTES GERÄT

Zusätzlich zum Elcometer 181 Mechanischen Betonprüfhammer produziert Elcometer eine breite Palette von Beton- und Oberflächenprüfgeräten. Anwender des Elcometer 181 könnten auch von folgenden Elcometer Produkten profitieren:

- Elcometer Bewehrungssuchgeräte
- Elcometer Betondeckungsmessgeräte
- Elcometer Adhäsions- und Haftfestigkeitsprüfgeräte
- Elcometer Oberflächen Kontamination Prüfset
- Elcometer Oberflächen Rauigkeitsmessgeräte und Prüfsets
- Elcometer Klimamessgeräte
- Elcometer Beton Rissmikroskope

Für weiter Informationen kontaktieren Sie bitte Elcometer oder einen Elcometer Händler oder Besuchen Sie uns im Internet unter [www.elcometer.de](http://www.elcometer.de)