



**BETON-FEUCHTEMESSFÜHLER  
'CONCRETE MOISTURE PROBE'  
'THE DETERMINATOR'**



**BENUTZERHANDBUCH**

## INHALTSVERZEICHNIS

<u>Einleitung</u> .....	3
<u>Funktionsweise</u> .....	4
<u>Betriebsanleitung</u> .....	6
<u>Trocknungszeit für Betonböden und Estriche</u> .....	6
<u>Messung des Feuchtegehalts in einer Bodenplatte</u> .....	8
<u>Vorbehandlung und Vorbereitung der Messung</u> .....	8
<u>Leitlinien für die Vorbereitung der Messung</u> .....	9
<u>Leitlinien für zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) nach internationalen Normen</u> .....	10
<u>Leitlinien für das In-situ-Prüfverfahren zur Messung des Feuchtegehalts mit dem Feuchtemessfühler</u> .....	11
<u>Interpretation der Ergebnisse von In-situ- und ZfP- (zerstörungsfreie Prüfungen) Messungen in Beton mit dem Feuchtemessfühler</u> .....	13
<u>Einschränkungen</u> .....	15
<u>Garantie</u> .....	15
<u>Gewährleistungsansprüche</u> .....	17
<u>Produktentwicklung</u> .....	17
<u>Sicherheit</u> .....	17
<u>Kontaktinformationen</u> .....	18

## EINLEITUNG

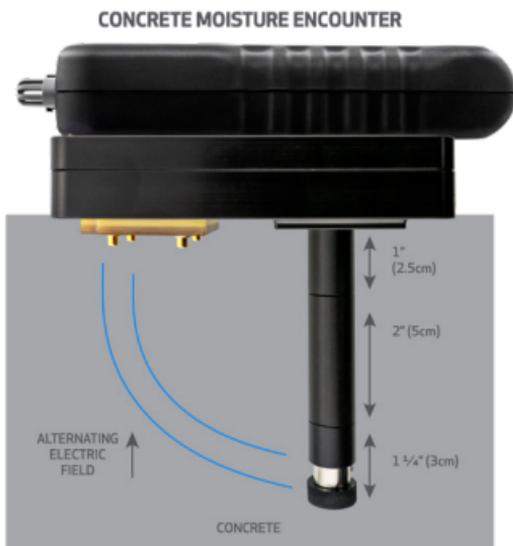
Vielen Dank, dass Sie sich für den Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' (oder 'The Determinator') von Tramex entschieden haben.

Concrete Moisture Probe funktioniert mit der Produktreihe Tramex CME Concrete Moisture Encounter und stellt das Tramex-Prüfverfahren 'Unified Moisture Content Test Method' führt quantitative Messungen des Feuchtegehalts in der oberen 20 mm-Schicht (3/4 Zoll) sowie im Korpus des Betonbodens und den Betonplatten aus.

Diese sofortige und präzise quantitative Messung des Feuchtegehalts basiert auf dem Prüfverfahren der Thermogravimetrie. Durch Verwendung von %MC-Messungen (Messungen des Feuchtegehalts in Prozent) bei In-situ-Messungen sowie bei einer zerstörungsfreien Prüfung in der oberen 20 mm-Schicht (3/4") wird die Übersichtlichkeit von Daten aus unterschiedlichen Prüfverfahren verbessert.

## FUNKTIONSWEISE

Der Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' arbeitet, wenn er mit Tramex CME-Geräten verwendet wird, nach dem Grundsatz, dass sich die Impedanz eines Materials mit seinem Feuchtegehalt verändert. Zur Messung/ Ermittlung des Feuchtegehalte wird das CME-Gerät auf die CMP-Auflagefläche gedrückt, welche auf die Materialoberfläche gepresst wird, sodass alle Elektrodenstifte vollständig zusammengedrückt sind, und der Fühler wird in das (mit einem 19 mm-/ 3/4-Zoll-Bohrer) vorgebohrte Loch eingeführt. Die elektrische Impedanz wird gemessen, indem bis zu einer Tiefe von 4 mm (100") ein niederfrequentes elektrisches Wechselfeld zwischen den Elektroden und dem Fühler erzeugt wird. Das Wechselfeld durchdringt das geprüfte Material. Der sehr geringe Wechselstrom, der durch das Feld fließt, verhält sich umgekehrt proportional zur Impedanz des Materials. Das Gerät erfasst diesen Strom, bestimmt dessen Amplitude und kann somit den Feuchtegehalt ableiten.



Concrete Moisture Probe funktioniert in Verbindung mit den Tramex CME Concrete Moisture Encounter-Messgeräten. CMP benötigt keine Batterien. CMP benötigt keine Kalibrierung. Die Fühler sind wiederverwendbar, erweiterungsfähig und auswechselbar. Es werden keine Bohrlöcher benötigt. Der erforderliche Lochdurchmesser ist der gleiche wie für die Hygro-i2 RF-Prüfung nach F2170.

## BETRIEBSANLEITUNG

Das Tramex-Prüfverfahren 'Unified Moisture Content Test Method' für Beton umfasst eine zerstörungsfreie Prüfung des Feuchtegehalts der oberen 20 mm-Schicht (3/4") sowie eine In-situ-Prüfung des Feuchtegehalts. Wir empfehlen außerdem, parallele Prüfungen von Umgebungsbedingungen und Taupunkt sowie In-situ Messungen der relativen Feuchte (RF) nach ASTM F2170 durchzuführen. Alle diese Prüfungen können mit CMP plus Tramex CMEX5 und Zubehörteilen durchgeführt werden.

Der Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' wurde für die Messung des Feuchtegehalts in Prozent (%MC) von Beton mittels Beton-Skala auf Ihrem Tramex CME-Messgerät entwickelt, kann jedoch dort, wo die Tiefe der zementgebundenen Materialien dies erlaubt, auch mit der Referenzskala und anderen Skalen verwendet werden.

## Trocknungszeit für Betonböden und Estriche

Betonböden und -estriche müssen vor der Verlegung von Platten, Fliesen, Holzböden oder Belägen ausreichend trocken sein. Die Hersteller derartiger Bodenbeläge schreiben vor der Verlegung auf einer Bodenplatte im Allgemeinen eine Feuchtigkeitsmessung vor. Eine der Methoden, die dabei zum Einsatz kommen kann, ist die

Messung des Feuchtegehalts. Wenn ein Bodenbelag bzw. eine Bodenbeschichtung zu viel Feuchtigkeit enthält oder übermäßige Feuchtigkeit von unten durchdringt, kann es zu Kondensation, Blasenbildung, Abblättern, Bewegungen und allgemeinen Verschleißerscheinungen am fertigen Boden bzw. der Beschichtung kommen.

Darüber hinaus besteht in so einem Fall die Gefahr von verstärktem mikrobiellem Wachstum.

Da die Trocknungszeit solcher Böden von der im Gebäude herrschenden Temperatur und Feuchtigkeit sowie von der Aushärtezeit des Betons und anderen Faktoren abhängig ist, kann der Zeitraum, der erforderlich ist, um einen angemessenen Feuchtegehalt zu erreichen, nicht genau festgelegt werden. Üblicherweise wird bei Beton- oder Sand-/Zementestrichen ein Zeitraum von einem Monat pro Zoll (25 mm) angenommen. An Orten, an denen eine hohe Feuchtigkeit oder eine niedrige Temperatur herrscht, kann auch ein längerer Zeitraum erforderlich sein.

Während der Trocknungszeit und vor der Verlegung des Bodenbelags sollte der Feuchtegehalt des Bodens regelmäßig überprüft werden.

## **Messung des Feuchtegehalts in einer Bodenplatte Vorbehandlung und Vorbereitung der Messung**

Um möglichst gute und genaue Ergebnisse zu erhalten, sollte die endgültige Messung erst erfolgen, nachdem im Inneren des Gebäudes, in dem sich die Bodenplatte befindet, mindestens 48 Stunden lang eine normale Betriebstemperatur und normale Feuchtigkeitsbedingungen geherrscht haben. Alle Heiz- und Trocknungsgeräte sollten mindestens 96 Stunden vor Durchführung der endgültigen Messung abgeschaltet werden, da die Ergebnisse ansonsten den Feuchtegehalt oder die Feuchtebewegung in der Bodenplatte unter normalen Betriebsbedingungen möglicherweise nicht korrekt widerspiegeln. Wird das Gerät bei eingeschalteten Heiz- oder Trocknungsgeräten zum Endabnahmetest verwendet, dürfen die Messwerte nur als Richtwerte zum Zwecke der Überwachung herangezogen und nicht als endgültige Werte betrachtet werden.

Vor der Durchführung der Messung muss die Prüf-  
fläche gesäubert und von Fremdkörpern befreit  
werden.

## Leitlinien für die Vorbereitung der Messung

Wenn Bodenplatten geprüft werden müssen, auf denen bereits ein Bodenbelag bzw. eine Beschichtung vorhanden ist, müssen alle Belagsmaterialien, Klebstoffrückstände, Nachbehandlungsmittel, Dichtmassen, Farben usw. entfernt werden, um eine nackte Betonoberfläche bereitzustellen. Beim Entfernen vorhandener Bodenbeläge oder Klebstoffe sind alle für die Reinigung und das Entfernen derartiger Materialien geltenden Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften zu beachten. Bodenbeläge oder Beschichtungen sollten mindestens 48 Stunden vor der Durchführung der Messung entfernt werden. Auch eventuelle Reinigungsarbeiten sollten spätestens bis zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen sein. Von Reinigungsverfahren mit Wasser, die zu einem erhöhten Feuchtigkeitsgehalt an der Oberfläche der Bodenplatte oder in der Bodenplatte führen könnten, wird abgeraten, da die Messwerte nach einer derartigen Behandlung erhöht sein könnten. Bei der Messung sollte kein Wasser in flüssiger Form auf dem Beton vorhanden sein. Messungen an Stellen, die direkter Sonneneinstrahlung oder Wärmequellen ausgesetzt sind, sind zu vermeiden.

Die Nutzung von Hilfsmitteln zur Beschleunigung des Trocknungsvorgangs wird nicht empfohlen. Werden Hilfsmittel verwendet, wird empfohlen, diese spätestens vier Tage vor der endgültigen Messung abzuschalten.

## Leitlinien für zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) nach internationalen Normen

1. Vor Beginn der Messung müssen die Elektroden des Concrete Moisture Encounter von Staub und Fremdkörpern befreit werden. Vergewissern Sie sich, dass die zu prüfende Bodenplatte sauber und frei von Staub, Schmutz oder stehendem Wasser ist.
2. Taste drücken und das Gerät direkt auf die Oberfläche des zu prüfenden Materials pressen. Dabei sicherstellen, dass die federbelasteten Elektrodenstifte vollständig zusammengedrückt sind. Den Feuchtigkeitswert von der entsprechenden Skala auf dem Display ablesen.
3. Auf rauen Oberflächen müssen mehrere Messungen in geringem Abstand durchgeführt werden (etwa 3–5 Messungen auf  $929\text{cm}^2$  ( $1\text{ft}^2$ ) an jedem Standort). Ergeben sich bei den Messungen unterschiedliche Werte, muss jeweils die Messung mit dem höchsten Wert berücksichtigt werden.
4. Auf den ersten  $100\text{m}^2$  ( $1.000\text{ft}^2$ ) sollten mindestens 8 Messungen durchgeführt werden, für jede zusätzliche Fläche von  $100\text{m}^2$  ( $1.000\text{ft}^2$ ) sind mindestens 5 zusätzliche Messungen vorzunehmen. Messungen sollten auch in der Mitte der Bodenplatte und maximal  $1\text{m}$  ( $3\text{ft}$ ) von jeder Außenwand entfernt durchgeführt werden.

## Leitlinien für das In-situ-Prüfverfahren zur Messung des Feuchtegehalts mit dem Feuchtemessfühler

1. Drei Messungen auf 100 m<sup>2</sup> (1.000 ft<sup>2</sup>) und eine Messung für jeweils weitere 100 m<sup>2</sup> durchführen, entsprechend den ASTM F2170 Empfehlungen zur Nutzungsfrequenz (ASTM F2170 Recommendations for frequency of use). Die Löcher sind trocken und senkrecht (90°) zu bohren. Verwenden Sie kein Wasser zur Kühlung oder als Schmiermittel.
2. Ungefähre Dicke der Betonplatte ermitteln. Fühler und Erweiterungen (je nach Dicke der Platte, falls dies für die entsprechende Tiefe erforderlich ist) anschließen. Für benötigte Erweiterungen des Fühlers die folgenden Angaben als Leitlinien verwenden:
  - 3 cm (1 1/4") Fühlertiefe bei Beton zwischen 5 bis 10 cm (2" bis 4")
  - 5,7 cm (2 1/4") Fühlertiefe bei Beton zwischen 10 bis 15 cm (4" bis 6")
  - 8,3 cm (3 1/4") Fühlertiefe bei Beton zwischen 15 bis 22 cm (6" bis 9")
  - 10,8 cm (4 1/4") Fühlertiefe bei Beton zwischen 22 bis 28 cm (9" bis 11")
  - Für Platten, die von beiden Seiten trocken (Ober- und Unterseite), sollte der Fühler in der Mitte der Platte platziert werde.

3. Vor Beginn der Messung müssen der Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' und die Elektroden sowie die Elektroden des CME-Betonmessgeräts von Staub und Fremdkörpern befreit werden. Vergewissern Sie sich, dass die zu prüfende Bodenplatte sauber und frei von Staub, Schmutz oder stehendem Wasser ist.
4. Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' im Loch und die Oberflächenelektroden auf der Oberfläche des zu prüfenden Materials platzieren. Tramex-Messgerät in die Auflagefläche des CMP platzieren und dabei sicherstellen, dass auf dem CMP und dem CME alle federbelasteten Elektrodenstifte vollständig gedrückt sind.
5. Vier Messungen durchführen; Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' und CME-Messgerät dafür von '12 Uhr' in die Positionen '3 Uhr', '6 Uhr' und '9 Uhr' drehen. Höchsten Messwert aufzeichnen und offenkundige Anomalien verwerfen.
6. Messwerte mit der Tramex Meters App aufzeichnen (wenn CME5 oder CMEX5 verwendet wird).

## **Interpretation der Ergebnisse von In-situ- und ZfP- (zerstörungsfreie Prüfungen) Messungen in Beton mit dem Feuchtemessfühler:**

Bei neu gegossenem Beton ist der In-situ Feuchtegehalt in Prozent erwartungsgemäß etwa 0,5 – 1 % höher als der prozentuale Feuchtegehalt der ersten 20 mm (3/4") an der Oberfläche. Wenn Messwerte außerhalb dieser erwarteten Werte auftreten, können potenzielle Probleme identifiziert werden.

### **Beispiel Situation 1:**

Die Messwerte bei neuem Beton sind an der Oberfläche höher als die In-situ-Messwerte:

Wenn sich an der Oberfläche Kondensationsfeuchtigkeit gebildet hat, können es Taupunktprobleme sein.

Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen und die Oberflächentemperatur des Betons.

Eine Lösung wäre, die Umgebungsbedingungen anzupassen, bis sich der Beton korrigiert hat.

### **Beispiel Situation 2:**

Die Messwerte bei älterem Beton sind an der Oberfläche höher als die In-situ-Messwerte:

Liegt diese Situation beim Austausch eines Bodenbelags vor, kann die Ursache eine alte Dampf- oder Feuchtigkeitssperre an der Oberfläche sein, die dazu führt, dass sich in den oberen 20 mm (3/4 Zoll) unter der Oberfläche Feuchtigkeit ansammelt.

Eine Lösung ist, die Oberflächenschicht zu entfernen, damit die Oberfläche effektiv austrocknen kann.

**Beispiel Situation 3:**

Die Messwerte der In-situ-Messungen sind mehr als 1 %MC höher als die Messwerte der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) an der Oberfläche: Das kann durch Feuchtigkeit bedingt sein, die aus einer fehlenden Feuchtigkeitssperre im Boden kommt.

Eine Lösung wäre, vor Verlegen des Bodenbelags den Beton zu versiegeln.

## EINSCHRÄNKUNGEN

Das Aufspüren von Feuchtigkeit und die Messung des Feuchtegehalts durch elektrisch leitende Materialien (einschließlich Blechabdeckungen und -verkleidungen), die meisten Arten von schwarzem EPDM-Gummi oder nasse Oberflächen hindurch sind mit dem Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' und dem Concrete Moisture Encounter nicht möglich. Der Beton-Feuchtemessfühler 'Concrete Moisture Probe' und der Concrete Moisture Encounter können auch keine Vergleichsmessungen im Betonuntergrund durch dicke Bodenbeläge wie Holz hindurch vornehmen.

## GARANTIE

Tramex garantiert, dass das Gerät ab Kaufdatum für einen Zeitraum von einem Jahr frei von Material- und Fabrikationsfehlern ist. Sollte während der Gewährleistungsfrist ein Defekt auftreten, wird Tramex das Gerät nach freiem Ermessen entweder ohne Verrechnung der Material- und Arbeitskosten reparieren oder das defekte, an Tramex Ltd. zurückgeschickte Gerät ersetzen. Von der Gewährleistung ausgeschlossen sind Defekte, Störungen oder Beschädigungen, die auf unsachgemäße oder unzureichende Instandhaltung und Sorgfalt zurückzuführen sind.

Tramex sowie seine Vertreter oder Vertreiber haften gegenüber Kunden oder Dritten, Unternehmen oder Organisationen keinesfalls für besondere, unmittelbare oder Folgeschäden und Verluste irgendwelcher Art (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Geschäftsausfälle, Einnahmeverluste, Gewinnausfälle, Datenverluste, entgangene Einsparungen oder Minderungen des Firmenwerts), die auf irgendeine Weise durch den oder in Zusammenhang mit dem Verkauf dieses Produkts entstehen könnten (einschließlich durch Vertragsverletzungen, Vergehen, Falschdarstellungen, aufgrund von gesetzlichen Vorschriften oder Schadenersatzforderungen), egal ob diese Schäden bzw. Verluste vorhersehbar waren oder nicht und unabhängig davon, ob sie durch Handlungen, Verstöße, Unterlassungen, Versäumnisse oder Fahrlässigkeit von Tramex Ltd. verursacht wurden. Unbeschadet des Vorstehenden werden jede weitere Gewährleistung sowie alle abweichenden Darstellungen und Bedingungen, einschließlich aller Bestimmungen von Absatz 13, 14 und 15 des irischen Verkaufsgütergesetzes (Sale of Goods Act) von 1893 sowie des irischen Verkaufsgüter- und Dienstleistungsgesetzes (Sale of Goods and Supply of Services Act) von 1980, hiermit ausgeschlossen, egal ob diese mündlich ausgesprochen oder durch Umstände, Gepflogenheiten, vertragliche Bestimmungen, Billigkeit, geschriebenes oder Gewohnheitsrecht stillschweigend vorausgesetzt werden.

## GEWÄHRLEISTUNGSANSPRÜCHE

Defekte Produkte sind zusammen mit einer umfassenden Beschreibung des Defekts an den Anbieter oder an Tramex (Adresse siehe Rückseite des Benutzerhandbuchs) zu übermitteln. Die Versandkosten trägt der Versender.

## PRODUKTENTWICKLUNG

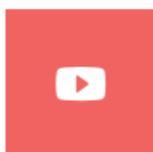
Tramex strebt danach, seine Produkte kontinuierlich zu verbessern und zu aktualisieren. Daher behält sich das Unternehmen das Recht vor, die Spezifikationen oder das Erscheinungsbild des Geräts ohne vorherige Ankündigung abzuändern.

## SICHERHEIT

Dieses Benutzerhandbuch geht nicht auf eventuelle Sicherheitsprobleme ein, die der Besitz oder die Verwendung dieses Geräts mit sich bringen könnten. Es obliegt dem Nutzer des Geräts, vor der Nutzung angemessene Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen zu treffen und zu ermitteln, ob aufgrund gesetzlicher Vorschriften Einschränkungen vorliegen könnten.

**www.tramexmeters.com**

**HIER FINDEN SIE UNS:**



---

**Tramex Ltd.**  
Unit F, Glencormack Business Park, Kilmacanogue,  
County Wicklow, Irland.

**E-Mail:** [sales@tramexmeters.com](mailto:sales@tramexmeters.com)

**USA (gebührenfrei) & Kanada:**  
Tel: 1800-234-5849

**EU & Rest der Welt:**  
Tel: +353 1 681 4450