



# CONCRETE MOISTURE ENCOUNTER X5



- CMEX5 - 269.407

**BENUTZERHANDBUCH**

## INHALTSVERZEICHNIS

<u>Einleitung</u> .....	4-5
<u>Funktionsweise</u> .....	6-9
<u>Geräteeigenschaften</u> .....	10-11
<u>Betriebsanleitung</u> .....	12
<u>Zerstörungsfreier Messmodus</u> .....	13-21
<u>Beton-Feuchtegehalt-Skala</u> .....	13
<u>CM-Skala (Calciumcarbid-Methode)</u> .....	14
<u>CM-Skala Anhydrit/Gips</u> .....	14
<u>Gips-Skala (Ref. 0-12)</u> .....	14
<u>Referenzskala</u> .....	14
<u>Kalibrierung</u> .....	15
<u>Concrete Moisture Encounter X5 – typische Anzeige</u> .....	16
<u>Trocknungszeit für Betonböden und Estriche</u> .....	17
<u>Messung des Feuchtegehalts in einer Bodenplatte</u> .....	18
<u>Leitlinien für die Vorbereitung der Messung</u> .....	18
<u>Leitlinien für zerstörungsfreie Prüfverfahren nach internationalen Normen</u> .....	20
<u>Hygrometer-Modus &amp; Relative Luftfeuchtigkeit</u> .....	21
<u>Modus Ausgleichsfeuchte/Relative Luftfeuchte</u> .....	21
<u>Messung der relativen Luftfeuchtigkeit</u> .....	23
<u>Leitlinien für die Feuchtemessung</u> .....	24-25
<u>Anleitung Bohrloch-Einsatz/Abdeckgehäuse</u> .....	26-29
<u>Salze zur Prüfung der Kalibrierung</u> .....	30-32
<u>Messfühler-Modus</u> .....	33-42
<u>Messfühler-Menü Auswahlmöglichkeiten</u> .....	34
<u>Faktoren, die Feuchtigkeitsmessungen beeinflussen</u> .....	35-36
<u>Holzböden</u> .....	37-39
<u>Korrekturwert-Tabelle nach Temperatur</u> .....	40
<u>Verhältnis Relative Feuchtigkeit und Ausgleichsfeuchte</u> .....	41
<u>Korrekturwert-Tabelle nach Holzart</u> .....	42-53

<a href="#">Einschränkungen</a> .....	54
<a href="#">Kalibrierung</a> .....	54
<a href="#">Gewährleistung</a> .....	55
<a href="#">Produktentwicklung</a> .....	56
<a href="#">Sicherheit</a> .....	56

## EINLEITUNG

Vielen Dank, dass Sie sich für den neuen Feuchtigkeitsmesser Concrete Moisture Encounter X5 von Tramex entschieden haben. Dieser Feuchtigkeitsmesser verfügt über vier Messmodi.

### 1. **Zerstörungsfreier Prüfmodus (ZfP)**

Der Concrete Moisture Encounter X5 von Tramex ist ein mit modernster Elektrotechnik ausgestattetes zerstörungsfreies digitales Multifunktions-Feuchtigkeitsmessgerät für Betonböden und -platten, das basierend auf der Methode der Thermogravimetrie eine sofortige, genaue quantitative Messung des Feuchtegehalts ermöglicht. Darüber hinaus zeigt der CMEX5 der CM-Methode entsprechende Werte für Beton und andere zementgebundene Untergründe sowie Vergleichswerte nach ASTM F2659 an.

### 2. **Hygrometer-Modus**

Der eingebaute Feuchtigkeitsensor misst neben der relativen Luftfeuchtigkeit auch die Temperatur, den Taupunkt und den Feuchtegrad (bzw. das Mischungsverhältnis) der Umgebungsluft.

### 3. **Ausgleichsfeuchte-/Relative Luftfeuchte-Modus (optionaler Stechfühler)**









Mit dem optionalen Hygro-i2 RF-Fühler kann der Concrete Moisture Encounter X5 die Ausgleichsfeuchte, die Temperatur, den Taupunkt und den Feuchtegrad von Baumaterialien messen. Bei Baumaterialien wie Betonplatten kann die Feuchtigkeitsmessung entweder mit der In-situ-Methode oder mit der RH Hood-Methode (Ermittlung der relativen Feuchte mithilfe eines speziellen Abdeckgehäuses) erfolgen (Internationale

Normen: ASTM F2170 & BS 8201, 8203, 5325).  
Relative Feuchtefühler können auch zur Messung der relativen Feuchtigkeit im Luftraum verwendet werden.

#### 4. Messfühler-Modus (optionaler Stechfühler)

In diesem Modus fungiert der Concrete Moisture Encounter X5 als Widerstandsmessgerät und misst den Feuchtegehalt von Holz in Prozent (%MC), wenn er mit dem optionalen Stechfühler verwendet wird. Dabei können internationale Normen für Holz oder vorprogrammierte Holzarten ausgewählt werden. Der Messfühler-Modus kann auch zur Messung des Feuchtegehalts in Trockenbauwänden oder zur Messung des Holzfeuchte-Äquivalents (HFÄ) von anderen Materialien verwendet werden.

#### KURZHINWEISE zur BEDIENUNG:

- Zum EIN- oder AUSSCHALTEN  drücken.
- **Kontextmenü:** Um bei der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) zwischen verschiedenen Skalen zu wechseln oder im Messfühler-Modus eine der zuletzt verwendeten Holz-Skalen auszuwählen,  drücken, durch die Liste scrollen und  drücken, um die Skala auszuwählen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.
- **Gesamtmenü:**  drücken, um das Gesamtmenü zu öffnen, mit  und  durch die Liste scrollen, mit  gewünschte Option auswählen und  drücken, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.
- Über das Gesamtmenü können die verschiedenen ZfP- und Messfühler-Skalen (Holznormen, Holzarten, HFÄ, Trockenbauwände), die Messfühler-Temperatur, die Sprache und die Temperaturskala (°C oder °F) ausgewählt werden.

## FUNKTIONSWEISE

Im **zerstörungsfreien Prüfmodus (ZFP)** arbeitet das Gerät nach dem Grundsatz, dass sich die Impedanz eines Materials mit seinem Feuchtegehalt ändert. Zur Messung/Ermittlung des Feuchtegehalts wird das Gerät auf die Materialoberfläche gepresst, sodass alle Messfühler vollständig zusammengedrückt sind. Die Impedanz wird durch Erzeugung eines niederfrequenten elektrischen Wechselfelds zwischen den Elektroden gemessen, wie unten dargestellt. (Tiefe 20mm)



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.

**Hygrometer-Modus:** Der Concrete Moisture Encounter X5 verfügt über einen eingebauten Hygrometer, der die relative Luftfeuchte (RF), die Temperatur (T), den Taupunkt (TP) und den Feuchtegrad (FG g/kg) der Umgebungsluft misst. Diese Messwerte werden unabhängig von dem verwendeten Modus oder der gewählten Skala ständig am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.



Im **Modus Ausgleichsfeuchte/Relative Luftfeuchte** ermittelt der Concrete Moisture Encounter X5 die elektrische Kapazität des RF-Fühlers, die von der relativen Feuchte der Prüfumgebung abhängt. Auf dem Concrete Moisture Encounter X5 wird die elektrische Kapazität als relative Luftfeuchte in Prozent angezeigt. Darüber hinaus misst das Gerät die Temperatur und zeigt den Taupunkt sowie den Feuchtegrad an.





**Im Messfühler-Modus** fungiert der Concrete Moisture Encounter X5 als Widerstandsmessgerät, das den Gleichstromwiderstand misst. Nachdem die Elektrodenstifte gegen das Holz gepresst bzw. in das Holz gerammt wurden, wird der elektrische Widerstand zwischen den Elektroden gemessen. Ist das Holz trocken, ist der Widerstand hoch. Sollte das Holz feucht sein, ändert sich der elektrische Widerstand zwischen den beiden Stiften. Je höher der Feuchtegehalt, desto geringer der Widerstand. Das Gerät ermittelt den genauen Widerstandswert und wandelt ihn in den Feuchtegehalt um. Dabei handelt es sich um einen Prozentsatz des massebezogenen Feuchtegehalts von Holz. Es können internationale Normen für Holz oder vorprogrammierte Holzarten ausgewählt werden.



Der Messfühler-Modus kann auch zur Messung des Feuchtegehalts in Trockenbauwänden oder zur Messung des Holzfeuchte-Äquivalents (HFÄ) von vielen anderen Materialien verwendet werden.

Der Messfühler-Modus sollte nicht für die Ermittlung der Feuchte von Beton oder anderen zementgebundenen Materialien verwendet werden.



## GERÄTEEIGENSCHAFTEN

Der Concrete Moisture Encounter X5 nutzt fortschrittliche Digitaltechnologie, die die zahlreichen unten angeführten Funktionen ermöglicht.








- 4 Messmodi: zerstörungsfreie Feuchtigkeitsmessung, Hygrometer zur Messung der Luftfeuchtigkeit, optionaler externer In-situ-Hygrometer und Holz-Messfühler.
- Folientastatur mit 8 einfachen Tasten.
- Die Messwerte der Feuchtemessung und die Skala werden auf einer großen, übersichtlichen und leicht lesbaren Digitalanzeige dargestellt: 58 mm x 35 mm (2,3" x 1,4").
- 5 ZfP-Skalen: Beton-Feuchtegehalt-Skala, CM- Skala Beton (der Calciumcarbid-Methode entsprechende Werte für Beton), CM-Skala Anhydrit/Gips, Gips-Skala (Ref. 0-12) und eine Referenzskala. Diese Skalen können mit den Tasten  und  ausgewählt werden.
- Der eingebaute Hygrometer-Fühler misst relative Feuchte (RF), Temperatur, Taupunkt und Feuchtegrad.
- Wird der Messfühler an den Concrete Moisture Encounter X5 angeschlossen, wird automatisch der Messfühler-Modus für Holz ausgewählt.
- Wird der externe Hygro-i2-Fühler zur Messung der relativen Feuchte (RF) an den Concrete Moisture Encounter X5 angeschlossen, wechselt das Gerät automatisch in den RF-Modus. In diesem Modus werden die relative Luftfeuchtigkeit oder die relative Feuchte eines Objekts, die Temperatur des Fühlers, der Taupunkt und der Feuchtegrad automatisch angezeigt (Hygrometer-Modus).

- Bei Nichtverwendung des Geräts schaltet es sich automatisch nach 5 Minuten AUS, um die Batterie zu schonen. Ein manuelles Ausschalten des Geräts durch Drücken der Taste  ist ebenfalls möglich. Wird eine Taste gedrückt, verlängert sich die Ausschaltzeit um weitere zehn Minuten.
- Dank der Vordergrundbeleuchtung des Displays sind die Informationen auch bei schlechten Lichtverhältnissen gut lesbar. Diese Beleuchtung kann mit der Taste  aktiviert werden. Die Hintergrundbeleuchtung bleibt für einen voreingestellten Zeitraum eingeschaltet.
- Um Messwerte leichter aufzeichnen zu können, kann die Anzeige durch das Drücken und Halten der Taste  eingefroren werden (HALTE-Modus). Befindet sich der Concrete Moisture Encounter X5 im HALTE-Modus, wird „II“ auf dem Display angezeigt. Wurde der HALTE-Modus aktiviert, bevor sich der Concrete Moisture Encounter X5 automatisch ausschaltet, wird der letzte Halte-Wert digital gespeichert und beim nächsten Drücken der Taste „EIN“ wieder angezeigt.
- Wenn die Batterie ausgetauscht werden muss, zeigt ein Symbol den NIEDRIGER BATTERIESTAND an.





## BETRIEBSANLEITUNG

Im Folgenden finden Sie eine Vorderansicht des Geräts sowie eine kurze Erklärung der Drucktasten und der Anzeige des LCD-Displays.



1. Messfühler relative Luftfeuchtigkeit
2. Digitalanzeige
3.  Menü-Taste
4.  Halte-Taste
5.  Bluetooth EIN/AUS
6. Bajonettanschluss für Holz-Messfühler
7.  Beleuchtungs-Taste
8.  Taste NACH OBEN SCROLLEN
9.  Taste AUSWAHL
10.  Taste EIN/AUS
11.  Taste NACH UNTEN SCROLLEN

## ZERSTÖRUNGSFREIER MESSMODUS

1. Zum Einschalten  Taste drücken. Ist kein Hygro-i2-Fühler oder kein Messfühler angeschlossen, wird die zuletzt verwendete Skala auf dem LCD-Display angezeigt. Zum Ausschalten  Taste nochmals drücken.
2. Über das Kontextmenü kann bei der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) zwischen den verschiedenen Skalen gewechselt werden. Dazu  drücken, durch die Liste scrollen und  drücken, um die gewünschte Skala (Beton-Feuchtegehalt-Skala, CM-Skala Beton (der Calciumcarbid-Methode entsprechende Werte für Beton), CM-Skala Anhydrit/Gips, Gips-Skala (Ref. 0-12) oder Referenzskala) auszuwählen und zum Hauptmenü zurückzukehren.
3. Den Concrete Moisture Encounter X5 auf die Oberfläche des zu prüfenden Materials pressen und dabei sicherstellen, dass die federbelasteten Elektrodenstifte vollständig gedrückt sind.

Die Werte der Umgebungsluft werden in allen ZfP-Modi am unteren Rand des Displays angezeigt.

### Beton-Feuchtegehalt-Skala

Wenn die Beton-Skala ausgewählt wird, wird in der Mitte des Displays der gemessene Feuchtegehalt in Prozent (%MC) angezeigt. Der Concrete Moisture Encounter X5 stellt den Feuchtegehalt (MC) dabei auf einer Skala von 0 bis 6,9 % dar. Stammt der auf dieser Skala angezeigte Messwert von einer Betonbodenplatte, handelt es sich um den Feuchtegehalt. Dieser Wert darf nicht mit anderen Maßeinheiten verwechselt werden, die bei anderen Methoden zur Feuchtigkeitsmessung oder anderen Feuchtigkeitsmessgeräten verwendet werden.

## **CM-Skala Beton (Calciumcarbid-Methode)**

Auf der CM-Äquivalent-Skala für Beton zeigt der Concrete Moisture Encounter X5 Messwerte von 0 bis 4,3 an. Dabei handelt es sich um angenäherte Werte, die der CM-Methode für Beton entsprechen.

## **CM-Skala Anhydrit/Gips**

Der Calciumcarbid-Methode (CM-Messung) entsprechende Messungen für Anhydrit-, Halbhydrat-, Gips- und Calciumsulfatestriche.

## **Gips-Skala (Ref. 0-12)**

Referenzmessungen für Gipsböden/-estriche, bei denen Messungen an Beton- und Sand-/Zementböden bzw. -estrichen unter Verwendung der Beton-Skala nachgebildet werden.

## **Referenzskala**

Die Referenzskala zeigt Vergleichswerte zwischen 0 und 99 an. Die auf der Referenzskala angezeigten Werte dürfen nicht als Feuchtegehalt in Prozent (%MC) oder relative Feuchte (RF%) interpretiert werden. Bei dem angezeigten Wert handelt es sich nicht um die relative Feuchte und es besteht auch kein linearer Zusammenhang zwischen der Referenzskala und Messungen der relativen Feuchte. Diese Skala sollte nur als Vergleichsskala bzw. qualitative Bewertungsskala angesehen werden. Die Referenzskala wurde in das Gerät integriert, um die Messungen in verschiedenen Bereichen, in denen ein direkter Kontakt mit der nackten Betonoberfläche aufgrund einer dünnen Beschichtung oder eines Belags auf dem Beton nicht möglich ist oder bei denen die Messungen aufgrund eines Betonzusatzmittels beeinflusst werden könnten, leichter mitein

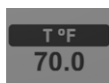
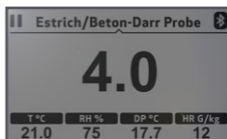
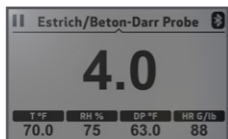
ander vergleichen zu können. Für Messungen durch dickere Bodenbeläge wie Holzlaminat usw. hindurch ist diese Skala nicht geeignet. Messungen mit der Referenzskala dienen lediglich zu Vergleichszwecken und können dabei helfen, Bereiche mit Feuchtigkeitsproblemen aufzuspüren.

## **Kalibrierung**

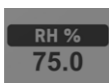
Um den Concrete Moisture Encounter X5 im Feuchtigkeits-Messmodus regelmäßig vor Ort überprüfen zu können, wird von den Anbietern des Concrete Moisture Encounter X5 eine Prüfplatte für die Kalibrierung zur Verfügung gestellt. Sollten sich die Messwerte bei der Kalibrierung außerhalb der festgelegten Toleranzgrenzen befinden, wird empfohlen, den Concrete Moisture Encounter X5 zur Rekalibrierung einzuschicken. Eine Änderung der Kalibrierung darf nur von Tramex oder zugelassenen Dienstleistern durchgeführt werden, wobei nach Abschluss der Kalibrierung eine Bescheinigung ausgestellt wird.

Aufgrund von steigenden Anforderungen an das Qualitätsmanagement und an Validierungsverfahren (z. B. ISO 9001 oder nationale Normen) besteht auch ein immer größerer Bedarf an einer Regelung und Überprüfung von Mess- und Prüfgeräten. Daher wird empfohlen, die Kalibrierung des Concrete Moisture Encounter X5 gemäß den für die jeweilige Industrie geltenden Normen und/oder Protokollen von einem zugelassenen Prüfdienstleister überprüfen und zertifizieren zu lassen (üblicherweise jährlich). Der Name des nächsten Prüfdienstleisters sowie die voraussichtlichen Kosten werden auf Anfrage bekanntgegeben.

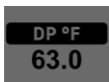
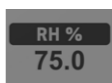
## Concrete Moisture Encounter X5 – typische Anzeige



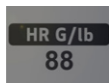
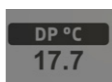
Umgebungstemperatur



Relative Luftfeuchtigkeit







Taupunkt



Feuchtegrad in Gramm pro  
Pfund/kg



Um zwischen einer Anzeige der Temperatur in °C oder °F und des Feuchtegrads in g/kg oder grains/lb zu wählen, führen Sie folgende Schritte aus:  Taste drücken, um zum Hauptmenü zu gelangen, nach unten scrollen und mit der  Taste den Menüpunkt TEMPERATURSKALA auswählen, zur gewünschten Option scrollen und diese mit der  Taste auswählen.  Taste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.



## **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 Aufbereitung des Bodens 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 zur Messung verwendet, sollten die Messwerte nur als ungefähre Richtwerte zum Zwecke der Überwachung herangezogen und nicht als endgültige Werte betrachtet werden. Vor der Durchführung der Messung muss die Prüffläche 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 nach internationalen Normen

1. Vor Beginn der Messung müssen die Elektroden des Concrete Moisture Encounter X5 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. Die Taste  drücken, das Gerät direkt auf die Oberfläche des zu prüfenden Materials pressen und dabei sicherstellen, dass die federbelasteten Elektrodenstifte vollständig gedrückt sind. Den Feuchtigkeitswert von der entsprechenden Skala auf dem Display ablesen.
3. Auf einer rauen Oberfläche sollten mehrere Messungen in unmittelbarer Nähe zueinander durchgeführt werden, in etwa 3–5 Messungen auf einer Fläche von 929 cm<sup>2</sup> (1 ft<sup>2</sup>) an jeder Stelle. Ergeben sich bei den Messungen unterschiedliche Werte, sollte jeweils die Messung mit dem höchsten Wert berücksichtigt werden.
4. Auf den ersten 100 m<sup>2</sup> (1.000 ft<sup>2</sup>) sollten mindestens 8 Messungen durchgeführt werden, für jede zusätzliche Fläche von 100 m<sup>2</sup> (1.000 ft<sup>2</sup>) sind mindestens 5 zusätzliche Messungen vorzunehmen. Messungen sollten auch in der Mitte der Bodenplatte und maximal 1 m (3 ft) von jeder Außenwand entfernt durchgeführt werden.

## HYGROMETER-MODUS

Der Feuchtigkeitssensor, der oben auf dem Concrete Moisture Encounter X5 angebracht ist, misst neben der relativen Luftfeuchtigkeit auch die Temperatur, den Taupunkt und den Feuchtegrad (bzw. das Mischungsverhältnis) der Umgebungsluft. Diese Werte werden immer am unteren Rand des Bildschirms angezeigt. Sie sind besonders nützlich, um Probleme aufgrund des Taupunkts zum Zeitpunkt der Anwendung zu vermeiden.

Um zwischen einer Anzeige der Temperatur in °C oder °F und des Feuchtegrads in g/kg oder grains/lb zu wählen, führen Sie folgende Schritte aus:  Taste drücken, um zum Hauptmenü zu gelangen, nach unten scrollen und mit der Taste  den Menüpunkt TEMPERATURSKALA auswählen, zur gewünschten Option scrollen und diese mit der Taste  auswählen.  Taste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

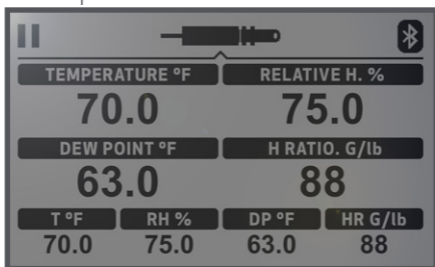
## MODUS AUSGLEICHSFEUCHTE/RELATIVE LUFTFEUCHTE

Der Hygro-i2-Fühler bedient sich modernster elektronischer Technologie, um eine „leicht einsetzbare“ und genaue Methode für die Messung der relativen Feuchte, des Feuchtegrads, der Temperatur und des Taupunkts in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zur Verfügung zu stellen, z. B.:

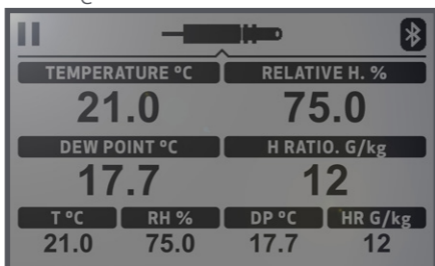
- in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK-Anlagen).
- bei der Umwelt- und Gebäudeüberwachung.
- bei der Bauabnahme.
- bei Böden (einschließlich In-situ-Methode und Messungen mit Abdeckgehäuse gemäß den folgenden internationalen Normen: ASTM F2170 & BS 8201, 8203, 5325)

Die folgenden Abbildungen zeigen eine typische Anzeige des Concrete Moisture Encounter X5 bei Verwendung des externen Hygro-i2-Fühlers.

°F



°C



## MESSUNG DER RELATIVEN LUFTFEUCHTIGKEIT

Es gibt zwei internationale Standardmethoden zur Messung der relativen Feuchte in Böden, die unter Verwendung des externen Hygro-i2-Fühlers mit dem Concrete Moisture Encounter X5 durchgeführt werden können:

- (a) **In-situ** (unterhalb der Oberfläche der Betonplatte)  
ASTMF2170 & BS 8201, 8203, 5325.
- (b) **RF-Abdeckgehäuse** (auf der Oberfläche der Bodenplatte)  
BS 8201, 8203, 5325.

### **(a) In-situ-Messmethode zur Ermittlung der relativen Feuchte – Leitlinien.**

Auf den ersten 100 m<sup>2</sup> (1000 ft<sup>2</sup>) sollten 3 Messungen vorgenommen werden, für jede zusätzliche Fläche von 100 m<sup>2</sup> ist mindestens 1 Messung durchzuführen. Die Löcher sind im trockenen Zustand und senkrecht (90°) zu bohren. Verwenden Sie kein Wasser zur Kühlung oder als Schmiermittel.

Wenn die Trocknung nur von oben erfolgt ist, wird empfohlen, eine Bohrung von etwa 40 % der Bodenplattendicke durchzuführen.

Wenn die Trocknung von beiden Seiten erfolgt ist, wird empfohlen, eine Bohrung von etwa 20 % der Bodenplattendicke durchzuführen.

In vielen Fällen wird eine Reinigungsbürste benötigt, um lose Teile aus dem Bohrloch zu entfernen. Um sicherzustellen, dass sich kein Staub mehr im Bohrloch befindet, sollte ein Staubsauger verwendet werden.

Zur Festlegung des endgültigen, aktuellen Verfahrens und der Spezifikationen sollten die Nutzer stets die nationalen Standardrichtlinien beachten.

## LEITLINIEN FÜR DIE FEUCHTEMESSUNG

Bei der Ermittlung des Feuchtegehalts von Beton ist die Erhebung genauer und nützlicher Daten im Zuge der Messungen äußerst wichtig. Deshalb empfiehlt Tramex einen zweigleisigen Ansatz.

- Im ersten Schritt wird eine zerstörungsfreie Feuchtigkeitsmessung mit dem Tramex CME5 oder dem Concrete Moisture Encounter X5 durchgeführt. Bei dieser Messung wird die Feuchtigkeit im oberen Teil der Betonplatte erfasst und auf der Stellfläche des Messgeräts ein durchschnittlicher Feuchtegehalt in Prozent ermittelt. Anhand der erhaltenen Messwerte wird bestimmt, wo und wie In-situ-Messungen der relativen Feuchte vorgenommen werden.
- Für die Durchführung der In-situ-Messungen der relativen Feuchte empfiehlt Tramex, die Bohrlöcher zu bohren, die Einsätze anzubringen und abzudecken und sie dann über einen Zeitraum von 24 Stunden ruhen zu lassen. Erst danach werden die Fühler angebracht. Vor der Durchführung der Messungen sollte eine angemessene Equilibrierungszeit verstreichen (siehe unten).
- Sollte die RF über 93 % tragen, empfiehlt Tramex, die RF-Fühler nicht über einen längeren Zeitraum vor Ort zu lassen. Mit dem System von Tramex kann der Fühler entfernt und der Einsatz wieder verschlossen werden, beispielsweise um zu einem späteren Zeitpunkt eine verlässlichere, genauere Messung durchzuführen.
- Die vorstehenden Empfehlungen zielen darauf ab, die Lebensdauer des RF-Fühlers zu verlängern und die Genauigkeit der Messung zu steigern.





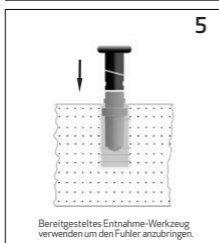
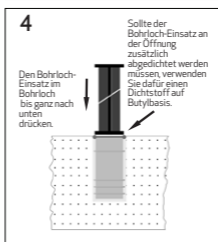
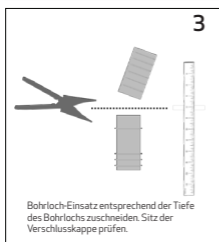
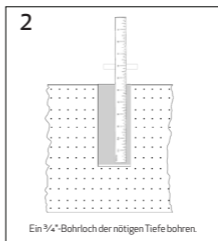
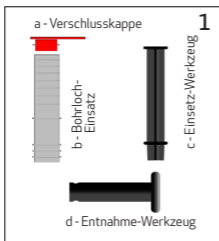
### Equilibrierungszeit:

Warten Sie vor der Messung der relativen Feuchte mindestens 30 Minuten, damit der Fühler ein Temperaturgleichgewicht erreichen kann. Es ist äußerst wichtig, dass Beton und Fühler dieselbe Temperatur aufweisen.

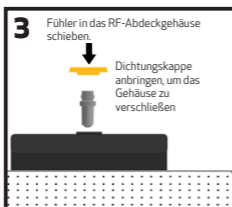
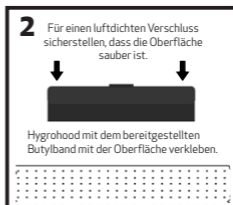
Schon kleinste Temperaturunterschiede können zu erheblichen Fehlern bei der Messung der relativen Feuchte führen. Vergewissern Sie sich, dass der Messwert über einen Zeitraum von 5 Minuten nicht mehr als 1 % RF schwankt.

Wird der Sensor des Hygro-i2-Fühlers einem Feuchtigkeitsgehalt von über 93 % ausgesetzt, kann es länger dauern, bis wieder normale Messwerte angezeigt werden. Ist er über längere Zeit einer hohen Feuchtigkeit ausgesetzt, kann er beschädigt werden.

## ANLEITUNG BOHRLOCH-EINSATZ



## ANLEITUNG ABDECKGEHÄUSE (HYGROHOOD)



## **(b) RF-Messung auf der Oberfläche (Methode mit RF-Abdeckgehäuse)**

Das Tramex RF-Abdeckgehäuse kann zur Durchführung von Messungen nach internationalen Normen wie BS 8201, 8203, 5325 verwendet werden. Um eine Messung mit dem RF-Abdeckgehäuse vornehmen zu können, ist folgendes Zubehör erforderlich: Concrete Moisture Encounter X5, isoliertes Abdeckgehäuse (RHH), Hygro-i2-Fühler und Schnittstelle.

### **Leitlinien für die Vorbereitung der Messung**

Um einen allgemeinen Feuchtigkeitsgehalt der Bodenplatte zu ermitteln, sollte zuerst der zerstörungsfreie Prüfmodus des Concrete Moisture Encounter X5 verwendet werden. Diese Messungen bestimmen, wo das isolierte Abdeckgehäuse später platziert wird. Der Standort der Messstelle sollte sorgfältig überlegt werden. Das Abdeckgehäuse sollte keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein und sich nicht an einer Stelle befinden, an der es unabsichtlich verschoben oder beschädigt werden kann. Die Oberfläche der Bodenplatte sollte abgeschabt, von allen Fremdkörpern und von Staub oder losem Material befreit werden, um das Abdeckgehäuse perfekt mit der Oberfläche des Bodens versiegeln zu können. Die Vorbereitung des Bodens sollte gemäß den Angaben in der einschlägigen Norm erfolgen.

1. Das isolierte RF-Abdeckgehäuse mit einem entsprechend zugeschnittenen Klebe-/Butylband mit der Betonoberfläche verkleben.
2. Den Hygro-i2-Fühler mit dem Einsetz-/Entnahme-Werkzeug in dem Gehäuse platzieren.

Wird der Sensor des Hygro-i2-Fühlers einem Feuchtigkeitsgehalt von über 93 % ausgesetzt, kann es länger dauern, bis wieder normale Messwerte angezeigt werden. Ist er über längere Zeit einer hohen Feuchtigkeit ausgesetzt, kann er beschädigt werden.

3. Bezüglich der Equilibrierungszeit die Angaben in der Norm beachten, die im Rahmen der Messung befolgt wird. Zur Festlegung der endgültigen, aktuellen Verfahren und der Spezifikationen sollten die Nutzer stets die nationalen Standardrichtlinien beachten.
4. Nach Ablauf des vorgegebenen Zeitraums prüfen, dass der Messwert über einen Zeitraum von 5 Minuten nicht mehr als 1 % RF schwankt. Vor der Verlegung des Bodenbelags sicherstellen, dass die Messwerte mit den Empfehlungen des Herstellers des Bodenbelags oder den Empfehlungen in nationalen Normen übereinstimmen. Im Leitfaden der britischen Norm BS8203 wird beispielsweise davon ausgegangen, dass ein Betonboden trocken genug für die Verlegung eines elastischen Bodenbelags ist, wenn die relative Feuchte bei einer Messung mit dem isolierten, undurchlässigen Aufsatz/Gehäuse gemäß dem in der Norm beschriebenen Verfahren 75 % oder weniger beträgt.

Die Nutzung von Hilfsmitteln zur Beschleunigung des Trocknungsvorgangs wird nicht empfohlen. Werden Hilfsmittel verwendet, wird empfohlen, diese spätestens 96 Stunden vor der endgültigen Messung abzuschalten.

## SALZE ZUR PRÜFUNG DER KALIBRIERUNG

Um vor Ort eine Prüfung der Feuchtefühler vorzunehmen, ist eine gesättigte Salzlösung am besten geeignet. Der Vorteil einer Prüfung der Kalibrierung mit einer Salzlösung vor Ort besteht darin, dass sich der Nutzer sofort vergewissern kann, dass die Fühler ordnungsgemäß funktionieren, ohne sie an ein Prüflabor schicken zu müssen, was teuer und zeitraubend sein kann. Der Nutzer kann die Fühler zu einem Zeitpunkt seiner Wahl prüfen, sodass es zu keinen Ausfallzeiten bei der Ausrüstung kommt. Gemäß ASTM F2170 müssen Feuchtefühler in den 30 Tagen vor der Verwendung geprüft und die Messungen vom Nutzer protokolliert werden. Diese Prüfung kann mit einer gesättigten Kochsalzlösung (NaCl) durchgeführt werden, die 75 % RF erzeugt.

### **Vorbereitung der NaCl-Prüflösung und Prüfverfahren.**

Die relative Feuchte (RF) wird als Verhältnis des partiellen Dampfdrucks in der Luft zum Sättigungsdampfdruck bei einer bestimmten Temperatur definiert. Daraus folgt, dass die RF sehr stark von der Temperatur abhängt. Daher müssen die Feuchtefühler unbedingt dieselbe Temperatur aufweisen wie die Luft, in der die relative Feuchte gemessen werden soll. Wenn die Kalibrierung von RF-Fühlern in einer Prüfkammer mit Salzlösung geprüft wird, muss die Temperatur im Inneren der Prüfkammer mit der Temperatur der Umgebungsluft und des RF-Fühlers übereinstimmen. Dies kann erreicht werden, indem die Verschlusskappe abgenommen und die Salzlösung den Umgebungsbedingungen ausgesetzt wird. Die Temperatur kann mithilfe eines Infrarot-Thermometers überprüft werden. Sobald der Fühler und die Lösung dieselbe Temperatur aufweisen, kann der Fühler in die Salzlösung getaucht werden.

Wenn die mit dem Gerät gemessene relative Feuchte über einen Zeitraum von 5 Minuten nicht mehr als 1 % RF schwankt, kann die Prüfung beendet werden, wobei eine Toleranz von  $\pm 2\%$  zum Sollwert von 75 % relativer Feuchte zulässig ist. Ein Temperaturunterschied von  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $1,8\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) kann bei 50 % RF Abweichungen von  $\pm 3$  bis 5 % und bei 97 % RF Abweichungen von  $\pm 6\%$  bei den Messungen verursachen. Bitte beachten Sie, dass es beim Bewegen der Prüfkammer zu einer Erwärmung kommen kann, weshalb die Prüfkammer so wenig wie möglich bewegt werden sollte.

Auch die Prüfstelle sollte sorgfältig gewählt werden. Die Prüfung darf nicht an einem Ort erfolgen, der direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist oder sich in der Nähe anderer Wärmequellen (z. B. Heizgeräte oder Scheinwerfer) befindet.

Es ist äußerst wichtig, dass die Temperatur während der Dauer der Prüfung keinen Schwankungen unterliegt.

Salze zur Prüfung der Kalibrierung haben kein Ablaufdatum und können unbegrenzt verwendet werden, wenn sie richtig behandelt werden.

Vergewissern Sie sich, dass die Dichtung im Inneren der Kammer die Entlüftungsöffnung bestmöglich freilässt, dass ein Gemisch aus Salz und Wasser vorhanden ist und dass sich keine Salzablagerungen an den Kammerwänden gebildet haben.

Werden Feuchtefühler Bedingungen ausgesetzt, die außerhalb des normalen Bereichs liegen (insbesondere sehr hoher Feuchtigkeit), kann es bei der Messung der RF vorübergehend zu Abweichungen kommen. Sobald wieder normale Umgebungsbedingungen herrschen, nimmt der Fühler von selbst langsam wieder den Kalibrierungszustand an. Wird der Fühler über einen

längeren Zeitraum extremen Bedingungen ausgesetzt, kann dies den Alterungsprozess beschleunigen.

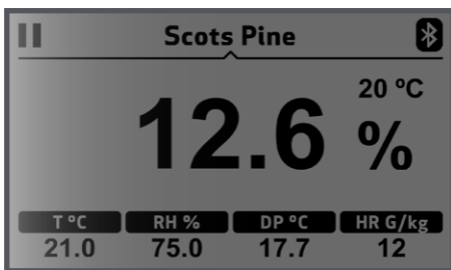
Mehr Informationen dazu entnehmen Sie bitte der aktuellen Anleitung zur Nutzung der Salze zur Prüfung der Kalibrierung, die gesondert bereitgestellt wird.



## MESSFÜHLER-MODUS



Dieser Modus wird automatisch aktiviert, wenn eine der optionalen Holz-Elektroden an den Bajonettanschluss oben auf dem Concrete Moisture Encounter X5 angeschlossen wird. Im Messfühler-Modus fungiert der Concrete Moisture Encounter X5 als Messgerät, das den elektrischen Widerstand misst. Nachdem die Elektrodenstifte gegen das Holz gepresst bzw. in das Holz gerammt wurden, wird der elektrische Widerstand zwischen den Elektroden gemessen und am Display angezeigt. Ist das Holz trocken, ist der Widerstand sehr hoch. Je höher der Feuchtegehalt, desto geringer der Widerstand. Das Gerät ermittelt den genauen Widerstandswert und wandelt ihn in den Feuchtegehalt des Holzes in Prozent um. Der vom Concrete Moisture Encounter X5 angezeigte Feuchtegehalt kann zwischen 4,5 % und etwa 50 % liegen. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei Werten über 25 % lediglich um Richtwerte handelt (der Sollwert des Fasersättigungspunkts beträgt 27 %).

### Display im Holz-Messfühler-Modus








## MESSFÜHLER-MENÜ AUSWAHLMÖGLICHKEITEN

### Kontextmenü:

Über das Kontextmenü kann zwischen den kürzlich verwendeten Skalen verschiedener Holzarten gewechselt werden. Um im Messfühler-Modus eine der zuletzt verwendeten Holz-Skalen auszuwählen,  drücken, durch die Liste scrollen und  drücken, um die Skala auszuwählen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

### Gesamtmenü:

Über das Gesamtmenü können die verschiedenen Messfühler-Skalen (Holznormen, Holzarten, HFÄ, Trockenbauwände) ausgewählt und die Anpassung der Messfühler-Temperatur an die Holztemperatur festgelegt werden. Um eine dieser Optionen auszuwählen,  drücken, um das Gesamtmenü zu öffnen, mit  und  die Liste scrollen, mit  gewünschte Option auswählen und  drücken, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

## **Faktoren, die Feuchtigkeitsmessungen beeinflussen**







Die Messwerte der Feuchtemesser werden nicht nur durch die Eigenschaften der verschiedenen Holzarten, sondern auch durch die Temperatur und weitere im Folgenden angeführte Faktoren beeinflusst:

### **Holzart**

Unterschiedliche Holzarten weisen eine unterschiedliche Dichte und Leitfähigkeit auf, was einen Einfluss auf den elektrischen Widerstand des Holzes haben kann. Dies kann sich auf die Messwerte bei demselben Feuchtegehalt auswirken und auch für ähnliche Holzarten unterschiedlicher Herkunft gelten. Auf den Seiten 42 bis 53 wird eine Tabelle zur Anpassung der Werte je nach Holzart bereitgestellt.

### **Temperatur**

Die Temperatur des Holzes kann die Messwerte beeinflussen. Der Holz-Fühler ist auf 20 °C (68 °F) kalibriert. Liegt die Holztemperatur über 20 °C (68 °F), sind die Messwerte höher, liegt die Temperatur bei weniger als 20 °C (68 °F), sind die Messwerte niedriger. Der CMEX5 verfügt über eine Funktion, die eine Anpassung der Temperaturkalibrierung für Messungen mit dem Messfühler ermöglicht. Bei einer Anpassung wird der Korrekturwert der Temperatur auf dem Display angezeigt. Dieser Wert wird dann bis zu seiner neuerlichen Änderung über das Gesamtmenü (Messfühler-Temperatur) beibehalten.

Zur Änderung der Messfühler-Temperatur über die Taste  das Gesamtmenü aufrufen, zum Menüpunkt MESSFÜHLER-TEMPERATUR scrollen und  drücken, um den Menüpunkt auszuwählen. Temperatur durch Drücken von  und  anpassen und  drücken, um die gewünschte Temperatur auszuwählen. Dann  drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Auf Seite 40 ist eine Tabelle mit den entsprechenden Korrekturwerten abgebildet.

### **Chemische Behandlung oder Verunreinigung**

Bei Verwendung von bestimmten Flamm- und Holzschutzmitteln oder Aluminiumfarbe und bei einer Verunreinigung mit Salzwasser können die Messwerte verfälscht werden. Die bei Messungen an derart behandeltem Holz ermittelten Werte sollten lediglich als Richtwerte betrachtet werden.

### **Oberflächenfeuchte**

Wenn nicht isolierte Messfühler verwendet werden, kann auch die durch Benetzen oder Kondensation vorhandene Oberflächenfeuchte einen Einfluss auf die Messwerte haben. Es wird empfohlen, isolierte Messfühler wie SP-52 in Verbindung mit einer Ramm-Elektrode zu verwenden. Da die Fühler hierbei in das Holz gerammt werden, können Messungen in verschiedenen Tiefen erfolgen, die nicht durch eventuell an der Oberfläche vorhandene Feuchtigkeit beeinflusst werden.

## HOLZBÖDEN

Weisen Holzböden eine überhöhte Feuchtigkeit auf, kann dies große Probleme mit sich bringen. Ist der Feuchtegehalt in einem Holzboden bei der Verlegung zu hoch, kann es sein, dass sich das Holz später zusammenzieht, wodurch Fugen entstehen. Wird ein Massivholz- oder Parkettboden auf feuchtem Beton verlegt, kann das Holz aus dem Beton aufsteigende Feuchtigkeit aufnehmen, wodurch es anschwillt, sich wölbt und sogar strukturelle Schäden am Gebäude verursachen kann. Mit dem Concrete Moisture Encounter X5 können Sie den Feuchtegehalt von Beton und, unter Verwendung des Messfühler-Modus, den Feuchtegehalt des Holzbodens messen, um sicherzustellen, dass er den Spezifikationen entspricht.








### Prüfung von Holz und Holzernzeugnissen

Zur Messung des Feuchtegehalts von Holz das Gerät einschalten und den Holz-Messfühler über den Bajonetanschluss oben auf dem Concrete Moisture Encounter X5 anschließen. Das Gerät wechselt dann automatisch in den Messfühler-Modus.

Die Messfühlerstifte bei den Messungen, wenn möglich immer parallel zur Holzmaserung positionieren.

Die Kalibrierungsprüfungen basieren auf Douglasienholz, dessen offizielle spezifische Dichte bei 0,50 liegt.

- d. Der Concrete Moisture Encounter X5 verfügt über eine Funktion, mit der Sie vorprogrammierte Messfühler-Skalen auswählen können. Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:
- **Zuletzt verwendet** - enthält eine Liste der kürzlich verwendeten Skalen.
  - **Holznormen** - umfasst eine Auswahl von Messfühler-Kalibrierungen für internationale Holznormen
  - **Holzarten** - eine Liste der gängigsten Holzarten
  - **HFÄ-Skala** gibt für Vergleichsmessungen mit dem Messfühler das Holzfeuchte-Äquivalent verschiedener Baumaterialien an.
  - **Trockenbauwand-Skala** Skala für Vergleichsmessungen der Feuchte in Trockenbauwänden.

Um eine dieser Optionen auszuwählen, mit der Taste  das Menü aufrufen, bis zum Menüpunkt MESSFÜHLER-SKALA scrollen und  drücken, um den Menüpunkt auszuwählen. Mit  und  durch die Liste scrollen und die gewünschte Option durch Drücken der Taste  auswählen. Auswahl treffen und zum Verlassen auf  drücken; um zum Hauptbildschirm zurückzukehren, nochmals auf  drücken.

- e. In der Holzindustrie wird in vielen Fällen von dem im Folgenden angeführten Feuchtegehalt ausgegangen. Die Angaben sollten aber lediglich als Richtwerte verstanden werden. Die jeweils aktuellen Spezifikationen erhalten Sie von Branchenvereinigungen und Herstellern.
- Möbel und Inneneinrichtung aus Holz: Messwerte unter 7 % an Orten mit geringer relativer Feuchte; an Orten mit höherer relativer Feuchte sind auch Messwerte zwischen 10 % und 12 % zulässig.
  - Holz für den Außenbereich: Zwischen 10 % und 15 % je nach lokalem Feuchtegehalt. Im Allgemeinen ist Holz mit einem Feuchtegehalt von über 23 % bis 25 % anfällig für Fäule.
  - Holz mit einem Feuchtegehalt von über 18 % bis 20 % kann geeignete Bedingungen für die Ansiedlung und Vermehrung von Termiten und anderen holzerstörenden Insekten bieten. Holz mit einem derart hohen Feuchtegehalt ist auch anfällig für Schimmelbildung und bakterielles Wachstum.
  - Holz, das einen Feuchtegehalt von 27 % bis 28 % aufweist, hat den Fasersättigungspunkt erreicht.
  - Ist das Holz im Außenbereich gestapelt, sollte die Messung nicht ganz oben im Stapel erfolgen, da die Oberfläche des Holzes dort noch vom letzten Regen feucht sein kann.
  - Bei Messungen an chemisch behandeltem Holz wird empfohlen, die möglichen Auswirkungen einer derartigen Behandlung auf die Messwerte zu berücksichtigen

## Korrekturwert-Tabelle nach Temperatur

Der Messfühler wurde für Holz mit einer Umgebungstemperatur von 20 °C (68 °F) kalibriert. Wenn der Feuchtegehalt von Holz bei einer anderen Temperatur gemessen wird, müssen in Bezug auf die Temperatur folgende Anpassungen vorgenommen werden. (Zahlen wurden auf die nächste ganze Zahl gerundet)

Wood temperature		Meter reading						
°C	°F	7%	10%	12%	15%	20%	26%	30%
Adjustment								
5	40	+1	+2	+2	+3	+4	+5	+7
10	50	+0	+1	+1	+2	+2	+3	+4
20	68	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
30	80	+0	-1	-1	-1	-1	-2	-2
40	100	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-4
50	122	-1	-3	-3	-4	-5	-7	-8
60	140	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10
70	158	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-12

### Beispiel 1:

Wenn das Messgerät einen Feuchtegehalt von 15 % anzeigt und die Holztemperatur 10 °C (50 °F) beträgt, liegt der tatsächliche Feuchtegehalt bei 17 %.

d.h.:  $15\% + 2\% = 17\%$

### Beispiel 2:

Wenn das Messgerät einen Feuchtegehalt von 15 % anzeigt und die Holztemperatur 50 °C (122 °F) beträgt, liegt der tatsächliche Feuchtegehalt bei 11 %.

d.h.:  $15\% - 4\% = 11\%$

## Korrekturwert bei Kombination von Holzart und Temperatur

### Beispiel 1:

Zeigt das Messgerät bei einem Stück Sitka-Fichte mit einer Temperatur von 40 °C einen Feuchtigkeitsgehalt von 15 % an, muss der Wert wie folgt korrigiert werden:

Korrektur wegen Holzart bei 15 % = 16 %

Korrektur wegen Temperatur bei 40 °C = -3 %

Korrigierter Messwert: 13 %.

### Beispiel 2:

Zeigt das Messgerät bei einem Stück Teak mit einer Temperatur von 10 °C einen Feuchtigkeitsgehalt von 24 % an, muss der Wert wie folgt korrigiert werden:

Korrektur wegen Holzart bei 24 % = 20 %

Korrektur wegen Temperatur bei 10 °C = +2 %

Korrigierter Messwert: 22 %.



## Verhältnis Relative Feuchtigkeit und Ausgleichsfeuchte

In der nachstehenden Tabelle wird das ungefähre Verhältnis zwischen relativer Feuchte (RF) und Ausgleichsfeuchte (AF) bei einigen Holzarten dargestellt. (Bei diesen Zahlen handelt es sich um ungefähre Werte, die je nach Holzart unterschiedlich sein können.)

**Tabelle 1. Ungefähres Verhältnis zwischen RF und AF**

Relative Feuchte	Feuchtegehalt von Holz in %
10 %	3 bis 5
20 %	5 bis 6
30 %	6 bis 8
40 %	8 bis 10
50 %	10 bis 11
60 %	11 bis 13
70 %	13 bis 15
80 %	15 bis 18
90 %	18 bis 23
100 %	23 und mehr

## SPECIES CORRECTION CHART

Meter reading (% moisture content)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Species	Correct moisture content																			
Alder, brown	9	10	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24
Amberoi	7	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	21
Ash, alpine	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25		
Ash, American	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25		
Ash, Crow's	9	10	10	11	12	12	12	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21		
Ash, European	8	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21		
Ash, mountain	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25		
Ash, silvertop	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Balsa	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Baltic, red	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24		
Baltic, white	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27		
Bauvudi	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	18		
Bean, black	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Beech, American	7	8	10	11	12	13	14	15	16	13	18	19	20	21	23	23	24	25		
Beech, Japan	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Beech, myrtle	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22		

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Beech, silver	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	
Beech, Wau	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Beech, white	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	
Birch, European	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Birch, white	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Blackbutt	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Blackbutt, WA	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Blackwood	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Bloodwood, red	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	
Bollywood	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	
Box, brush	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	
Box, grey	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	
Box, grey, coast	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Box, kanuka	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Brownbarrel	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																			
Buchania	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	20	
Candlenut	5	8	10	12	14	16	18	21	23	25	27	29	31	34	36	38	40	42		
Carabeen, yellow	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20		
Cedar, red	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	27		
Cedar, red, western	7	9	10	11	12	13	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Cedar, South American	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23		
Cherry	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25		
Cherry, Brazilian	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25		
Coachwood	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Dakua salusalu	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24		
Douglas Fir	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Elm	6	7	7	8	9	10	12	13	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20		
Erima	8	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21		
Fir, Alpine	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Fir, amabilis	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Fir, red	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26		

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Fir, white	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	
Gum, blue, southern	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	20	21	22	23	24	
Gum, blue Tasmanian	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	19	20	21	22	22	
Gum, grey	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Gum, grey, mountain	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	19	20	21	22	23	
Gum, lemon-scented	6	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19	20	
Gum, Maiden's	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	
Gum, manna	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	
Gum, mountain	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Gum, American, red	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	
Gum, red, river	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Gum, rose	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Gum, shining	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	
Gum, yellow	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Hemlock, western	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	27
Hickory	-	7	9	11	13	14	16	17	18	20	21	22	24	-	-	-	-	-	-
Iroko	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	21
Ironbark, red	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	24	24
Ironbark, red, broad-leaved	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	24	25
Ironbark, red, narrow-leaved	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Jarrah	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Jelutong	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	21	22	22
Kamarere (PGN source)	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23
Kamarere (Fiji source)	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19
Kapur	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Karri	7	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22
Kauri, Qld	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	25
Kauri, NZ	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19
Kauri, Vanikoro	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	19	19

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Kempas	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Laran	8	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	19	
Larch, European	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Lodgepole Pine	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Lumbayau	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	
Mahogany, African	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Mahogany, American	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Mahogany, Brazilian	-	-	-	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	
Mahogany, brush	8	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	
Mahogany, miva	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Mahogany, red	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	
Mahogany, rose	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	
Mahogany, santos	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Mahogany, southern	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	
Mahogany, Honduras	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	
Mahogany, white	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Makoré	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	
Malas	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Maple, Canadian	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	24	
Maple, Qld	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	
Maple, rose	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	
Maple, sugar	7	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	-	
Mararie	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	
Marri	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	
Matai	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	22	
Meranti	7	8	9	10	11	12	13	14	13	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Messmate	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	
Nutmeg (Fiji source)	7	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	
Oak, American red	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	
Oak, European	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	
Oak, New Guinea	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Oak, silky, northern	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	
Oak, silky, red	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Oak, silky, southern	7	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Oak, tulip, blush	7	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	



<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Oak, tulip, brown	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	
Oak, tulip, red	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	
Oak, white	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	
Obeche	7	8	9	10	10	1	12	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	
Padauk, African	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Peppermint, broad-leaved	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Peppermint, narrow-leaved	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	
Persimmon	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	
Pine, bunya	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	
Pine, Corsican	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Pine, cypress, white	9	10	11	11	12	13	14	15	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	
Pine, hoop	10	11	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	
Pine, Huon	10	10	12	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	
Pine, King William	9	9	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Pine, klinki	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Pine, longleaf	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Pine, lodgerpole	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Pine, maritime	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	
Pine, white, NZ	-	-	-	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	22	
Pine, Parana	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	
Pine, ponderosa	7	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	
Pine, radiata	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	
Pine, scots/shortleaf	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Pine, slash	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	
Pine, sugar	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	
Pine, white, western	-	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	
Poplar	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Quandong, silver	7	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	
Redwood	9	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Redwood, European	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Rosewood, Patagonian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Rosewood, Tiete	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Rosarosa	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	-	-	
Sapele	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Sassafras	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	
Sassafras, southern	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	
Satinash, grey	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	
Satinash, New Guinea	7	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	16	16	17	18	19	19	
Satinash, rose	7	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	13	14	15	16	16	-	-	
Satinay	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Satinheart, green	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	-	-	
Sepetir	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	
Sheoak, river	8	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18	-	
Sheoak, rose	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	
Sheoak, WA	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	
Silkwood, bolly	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Silkwood, red	6	7	7	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	
Silkwood, silver	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	
Spruce, Sitka	7	8	9	11	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	
Spruce, western white	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23	24	25	
Stringybark, brown	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24	
Stringybark, Darwin	8	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	22	
Stringybark, yellow	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	
Sycamore	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Sycamore, satin	9	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Sycamore, silver	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	
Tallowwood	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Tawa	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	
Teak, Brazilian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Teak	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19	20	
Tigerwood	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Tingle, red	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	28	29	
Tingle, yellow	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Totara	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	
Touriga, red	11	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23	
Tuart	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	21	22	21	22	
Turpentine	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Vitex, New Guinea	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	
Walnut, African	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Walnut, American Black	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Walnut, Brazilian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Walnut, bluish	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	
Walnut, European	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Walnut, New Guinea	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	-	-	-	
Walnut, Peruvian	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	
Walnut, Qld	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	25	27	
Walnut, yellow	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	
Wandoo	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	
Wattle, hicory	8	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Wattle, silver	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Western Hemlock	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Western red spruce	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Wollybutt	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	

## 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 Concrete Moisture Encounter X5 nicht möglich. Der Concrete Moisture Encounter X5 ist zudem nicht in der Lage, Vergleichsmessungen im Betonuntergrund durch dicke Bodenbeläge wie Holz hindurch vorzunehmen.

## KALIBRIERUNG

Um den Concrete Moisture Encounter X5 im Feuchtigkeits-Messmodus regelmäßig vor Ort überprüfen zu können, wird von den Anbietern des Concrete Moisture Encounter X5 eine Prüfplatte für die Kalibrierung zur Verfügung gestellt. Sollten sich die Messwerte bei der Kalibrierung außerhalb der festgelegten Toleranzgrenzen befinden, wird empfohlen, den Concrete Moisture Encounter X5 zur Rekalibrierung einzuschicken. Eine Änderung der Kalibrierung darf nur von Tramex oder zugelassenen Dienstleistern durchgeführt werden, wobei nach Abschluss der Kalibrierung eine Bescheinigung ausgestellt wird. Aufgrund von steigenden Anforderungen an das Qualitätsmanagement und an Validierungsverfahren (z. B. ISO 9001) besteht auch ein immer größerer Bedarf an einer Regelung und Überprüfung von Mess- und Prüfgeräten. Daher wird empfohlen, die Kalibrierung des Concrete Moisture Encounter X5 gemäß den für die jeweilige Industrie geltenden Normen und/oder Protokollen von einem zugelassenen Prüfdienstleister überprüfen und zertifizieren zu lassen (üblicherweise jährlich). Der Name des nächsten Prüfdienstleisters sowie die voraussichtlichen Kosten werden auf Anfrage bekanntgegeben.

## GEWÄHRLEISTUNG

Tramex leistet Gewähr dafür, 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.