



# SKIPPER 5 MOISTURE METER FÜR MARINEVERMESSUNG



- SMM5 -

**BENUTZERHANDBUCH**

## TABLE OF CONTENTS

<a href="#">Einleitung</a> .....	3
 <a href="#">Die Tramex Meters App</a> .....	4
<a href="#">SKIPPER 5 - Funktionsweise</a> .....	5-6
 <a href="#">Funktionalität bei geringer Eindringtiefe</a> .....	7-8
<a href="#">Diagnose</a> .....	9
<a href="#">Osmose in GRP</a> .....	9
<a href="#">Holzboote</a> .....	10
<a href="#">Instrumentenmerkmale</a> .....	12-13
<a href="#">Bedienungsanleitung</a> .....	14-17
<a href="#">Skalen und Empfindlichkeit</a> .....	15
<a href="#">Arbeiten mit Ihrem SKIPPER 5</a> .....	18-27
 <a href="#">SKALA 1 - Hartholz</a> .....	18-20
<a href="#">Holzdeck</a> .....	19
<a href="#">Eindringtiefe</a> .....	20
<a href="#">Zusammenhang zwischen relativer Luftfeuchtigkeit und Feuchtigkeitsgehalt</a> .....	21
<a href="#">Hinweise zur spezifischen Dichte (S.G.)</a> .....	21
<a href="#">Verwendung der Holz-SG-Tabellen</a> .....	22
 <a href="#">SKALA 2 - Geringe Eindringtiefe</a> .....	23-24
 <a href="#">SKALA 3 - G.R.P. (glasfaserverstärkter Kunststoff)</a> .....	25
<a href="#">Vermessungsrichtlinien</a> .....	26
<a href="#">Hinweise</a> .....	27
<a href="#">Einschränkungen</a> .....	28
<a href="#">Garantie</a> .....	28

[Garantieansprüche](#).....29  
[Produktentwicklung](#).....29  
[Sicherheit](#).....30

## EINLEITUNG

Hallo! Vielen Dank, dass Sie unserer Marke vertrauen und sich für den Skipper 5, SMM5, von Tramex entschieden haben. Unser Ziel ist es, sicherzustellen, dass Sie mit Ihrem Kauf stets zufrieden sind. Bitte zögern Sie nicht, uns bei Fragen zu kontaktieren – wir sind jederzeit für Sie da.

Der Skipper 5 ist ein Feuchtigkeitsmessgerät, das modernste elektronische Technologie nutzt, um zerstörungsfreie Feuchtigkeitsmessungen in GRP (glasfaserverstärktem Kunststoff) und Holzbooten durchzuführen. Damit können Sie Rumpf und Decks – innen wie außen – schnell auf eingeschlossene Feuchtigkeit prüfen. Ihr Skipper 5 verfügt über drei Skalen, mit denen Sie die richtige Skala für das jeweilige Material und die Arbeitsumgebung auswählen können.



### 1. **%MC** HARTHOLZ:

Zeigt den prozentualen Feuchtigkeitsgehalt im Holz an.

2.  **GERINGE EINDRINGTIEFE:**

Entwickelt, um eine Eindringtiefe von bis zu 10 mm (0,4 Zoll) auf der Vergleichsskala zu erreichen. Diese zerstörungsfreie Genauigkeit und Präzision ist vergleichbar mit tatsächlichen Stiftermessungen.

3.  **G.R.P. (glasfaserverstärkter Kunststoff) :**

Eine Vergleichsskala zur Feuchtigkeitsdetektion, die den Feuchtigkeitsgrad in GRP-Decks und -Rümpfen anzeigt.

 **DIE TRAMEX METERS APP**

Visualisieren, fotografieren und versehen Sie Ihre Messwerte mit Geo-Tags: Beim Koppeln eines Ihrer Skipper 5 Geräte mit der Tramex Meters App erscheint der Gerätenamen auf dem Bildschirm Ihres Smartphones oder Tablets.

Sie können ein Foto des Geräts an der Prüf stelle aufnehmen. Das Foto zeigt die in der unteren linken Ecke angezeigten Messwerte und wird von Ihrem Gerät zeitgestempelt. Zudem ist es möglich, dem Bild einen Geo-Tag hinzuzufügen – ein wichtiges dokumentarisches Beweismittel für Ihre Feuchtigkeitsmessungen.

## SKIPPER 5 – FUNKTIONIERUNG

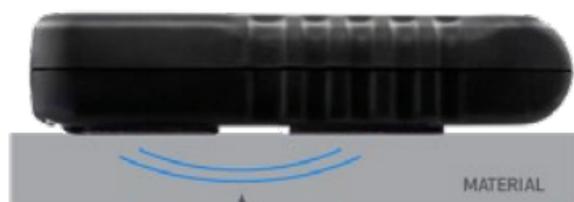
Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip, dass der elektrische Widerstand eines Materials mit dessen Feuchtigkeitsgehalt variiert. Zur Messung/Erkennung von Feuchtigkeit werden die drei koplanaren, leitfähigen Gummielektroden, die auf der Unterseite des Gehäuses montiert sind, auf die Holz- oder GRP-Probe gedrückt. Das Gerät misst den elektrischen Widerstand des getesteten Materials, indem es ein niederfrequentes Wechselstromfeld zwischen den Elektroden erzeugt.

Dieses Feld dringt in das zu prüfende Material bis zu einer Tiefe von ca. 30 mm (1,25 Zoll) ein – abhängig vom Material und vom verwendeten Bereich –, beziehungsweise 10 mm (0,4 Zoll) im Modus „Geringe Eindringtiefe“. Der sehr kleine Strom, der durch das Feld fließt, ist umgekehrt proportional zum Widerstand des Materials. Das Gerät erfasst diesen Strom, bestimmt dessen Amplitude und bewegt nach der Auswertung den Zeiger des beweglichen Spulenmessers auf den berechneten Feuchtigkeitswert.

Skipper 5



Geringe  
Eindringtiefe:  
10 mm oder 0,4 Zoll



Normale  
Eindringtiefe:  
30 mm oder 1 1/4  
Zoll

Da der nominale elektrische Widerstand verschiedener Materialien stark variiert, ist das Gerät mit drei auswählbaren Skalen ausgestattet, die optimal auf die Prüfung abgestimmt sind:

1. Hartholz
2. Geringe Eindringtiefe
3. G.R.P.



## FUNKTIONALITÄT BEI GERINGER EINDRINGTIEFE

Der Skipper 5 integriert eine **zerstörungsfreie Dual-Tiefen-Funktionalität**. Die **normale**, zerstörungsfreie Eindringtiefe beträgt 30 mm (1 ¼ Zoll) bei Verwendung von:

Skala 1 – Hartholz;

Skala 3 – G.R.P.;

(Die Eindringtiefe hängt von der Dichte des getesteten Materials ab.)

Skala 2 – Die Skala für **geringe Eindringtiefe** ist darauf ausgelegt, eine Eindringtiefe von bis zu 10 mm (0,4 Zoll) zu erreichen.

Die geringe Eindringtiefe ermöglicht:

- Vergleichende Messungen in unterschiedlichen Tiefen, um die Tiefe der Feuchtigkeit in GRP-Verbundwerkstoffen oder anderen Baustoffen zu ermitteln.
- Feuchtigkeitsmessungen mit einem kleineren Messbereich für höhere Genauigkeit und Präzision, vergleichbar mit tatsächlichen Stiftermessungen.

## HINWEIS:

Während die Skala für geringe Eindringtiefe den Einfluss tief liegender Feuchtigkeit (über 10 mm bzw. 0,4 Zoll) reduziert, eliminiert die normale Eindringtiefe nicht die Feuchtigkeit in der Nähe oder auf der Oberfläche. Die normale Eindringtiefe liefert Messwerte von der Oberfläche bis zu einer Tiefe von ca. 30 mm (1 ¼ Zoll).

Durch Wechseln zwischen der entsprechenden „normalen Tiefe“-Skala und der Skala für geringe Eindringtiefe (Dual-Tiefen-Funktionalität) können Sie die Feuchtigkeit an der Oberfläche mit derjenigen im Inneren („Oberfläche + Kern“) vergleichen.

- Die Skala für geringe Eindringtiefe misst nur die obersten 10 mm.
- Die Skalen für normale Tiefe erfassen sowohl die Oberfläche als auch den Kern bis zu 30 mm.
- So lässt sich ein Vergleich zwischen „Oberflächenfeuchtigkeit“ und „Oberflächen- plus Kernfeuchtigkeit“ anstellen.

## DIAGNOSE

Ihr Skipper 5 kann verwendet werden, um eingeschlossene Feuchtigkeit zu diagnostizieren – eine Ursache für Osmose in GRP-Booten sowie für Fäulnis und Verfall in Holzbooten und Holzteilen. Zudem ist der Skipper 5 essenziell, um das Trocknen von Rumpfen und anderen Bootskomponenten vor einer Sanierung zu überwachen.

### Osmose in GRP

Verwenden Sie Skala 3 – G.R.P. **0-100** beim Prüfen von GRP-Booten.

Osmose ist ein Sammelbegriff für einen Zustand, bei dem GRP unter Wasser abbaut. Dieser Abbau wird verursacht, wenn Wasser in den Gelcoat eindringt und chemisch mit ungehärteten Harzen, Bindemitteln und anderen Bestandteilen des GRP-Aufbaus reagiert. Sobald diese Reaktion einsetzt, baut sich Druck auf, und es bilden sich Blasen.

Osmose tritt meist am Unterwasserbereich des Rumpfes oder unmittelbar oberhalb der Wasserlinie auf. Ein hoher Messwert des Skipper 5 kann auf Osmose hindeuten. Es wird empfohlen, den betroffenen Bereich gründlich auf Blasenbildung oder andere Anzeichen von Osmose zu untersuchen.

(Beachten Sie, dass einige Antifouling-Mittel aufgrund leitfähiger Bestandteile in ihrer Zusammensetzung erhöhte Messwerte liefern können. In solchen Fällen sollte das Antifouling-Mittel entfernt und der Bereich weiter untersucht werden.)

Der Skipper 5 kann zur Überwachung des Trocknungsprozesses vor der Sanierungsmaßnahme verwendet werden. Tramex Ltd. übernimmt keine Verantwortung für zufällige oder Folgeschäden bzw. -kosten, die durch die Verwendung dieses Instruments entstehen.

### Holzboote

Verwenden Sie Skala 1 – Hartholz **%MC** für Holzboote. Feuchtigkeitswerte in Holz lesen Sie an der oberen Skala des Zifferblatts („Holz %MC“), die den prozentualen Feuchtigkeitsgehalt (Gewichtsprozent) von 5% bis 30% angibt. In Holzbooten kann überschüssige, im Holz selbst, unter Farbschichten oder in Fugen (z. B. im Kiel oder Bug) eingeschlossene Feuchtigkeit im Laufe der Zeit zu Fäulnis, Verfall und strukturellen Schäden führen. Wie bei GRP-Booten ist der Skipper 5 ein nützliches Werkzeug zur vorbeugenden Wartung – er eignet sich für die jährliche Überprüfung des Rumpfes (über und unter der Wasserlinie), der Decks, der Kabine sowie des Innen- und Außenbereichs. Zudem kann er sicherstellen, dass das Holz ausreichend trocken ist, um lackiert oder beschichtet zu werden.

### **Wichtig**

Entleeren Sie immer das Wasser aus den Luken, bevor Sie ein Boot inspizieren, da Wasser aus dem Inneren durch den Rumpf von Ihrem Skipper 5 erfasst werden könnte. Bei manchen Holzarten – die eine höhere oder niedrigere Dichte als 0,6 S.G. (Hartholz) haben, auf die Ihr Gerät kalibriert ist – können abweichende Messwerte auftreten. Siehe Hinweise zur spezifischen Dichte und Messwertanpassung auf Seite 21.

## INSTRUMENTENMERKMALE

Ihr Skipper 5 nutzt fortschrittliche analoge und digitale Technologie und bietet folgende Funktionen:

- Zwei Skalen im Display: eine Holzskala und eine Vergleichsskala.
  - Messen Sie bei Holz mit Skala 1 („Holz, Timber“) oder Skala 2 („Geringe Eindringtiefe“) an der oberen Holzskala.
  - Für alle anderen Materialien (bzw. bei Skala 2 – Geringe Eindringtiefe) lesen Sie den Wert an der unteren Vergleichsskala ab.



- Vier einfache Drucktaster: EIN/AUS, SKALA, HOLD/AUDIO und Bluetooth.
- Zerstörungsfreie Feuchtigkeitsmessungen in Holz von 5% bis 30% werden auf einem beweglichen Spulenmessgerät (linear) angezeigt.
- Ein akustisches Signal ertönt, wenn hohe Messwerte angezeigt werden.
- Vergleichsmessungen im Bereich 0 bis 100 sind bei GRP möglich.

- Automatischer Abschalt-Timer (5 Minuten) schont die Batterielebensdauer.
- Bluetooth-Konnektivität – die Tramex Meters App kann für iOS und Android heruntergeladen werden.
- Der Abschalt-Timer wird automatisch verlängert, wenn sich der Messwert ändert oder eine Taste gedrückt wird.
- 10-Sekunden-Warnsignal (Piepton) erfolgt vor Ablauf des Timers.
- Die zuletzt verwendete Skala wird beim Timerende gespeichert und beim nächsten Einschalten automatisch ausgewählt. Wurde Bluetooth vor dem automatischen Abschalten aktiviert, wird diese Funktion beim nächsten Einschalten wiederhergestellt.
- LEDs leuchten entsprechend der ausgewählten Skala.
- Mit der HOLD/AUDIO-Taste können Sie den Zeiger des Messgeräts einfrieren – die LED blinkt dann. Dies erleichtert das Ablesen, wenn das Display nicht gut sichtbar ist.
- Wurde HOLD/AUDIO vor Ablauf des Timers aktiviert, wird der eingefrorene Messwert digital gespeichert und beim nächsten Einschalten wieder angezeigt.
- Sinkt die Batteriespannung, blinken die drei LEDs kurz nacheinander. Der Skipper 5 funktioniert zwar noch eine Zeit lang, es wird jedoch empfohlen, die Batterien baldmöglichst zu wechseln.

## BEDIENUNGSANLEITUNG

Das Geräte-Display mit kurzen Erläuterungen zu den Drucktastenschaltern und LED-Anzeigen wird wie folgt dargestellt.



- 1 = Zeiger-Messgerät.
- 2 = LED-Skalenanzeigen
- 3 = Bluetooth EIN/AUS-Taste
- 4 = Bluetooth-LED
- 5 = HOLD/AUDIO-Taste.
- 6 = EIN/AUS-Taste.
- 7 = Skala-Auswahl-Taste.

## SKALEN UND EMPFINDLICHKEIT

Skala 1 liefert bei Holz einen %MC-Wert.



Skala 2 und 3 besitzen eine voreingestellte Empfindlichkeit, die an die Dichte von G.R.P. angepasst ist.

## BEDIENUNGSANLEITUNG

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um das Gerät einzuschalten. Die LED der zuletzt verwendeten Skala leuchtet auf.
2. Um die Skala zu wechseln, drücken Sie die Skala-Auswahl-Taste, bis die LED der gewünschten Skala aufleuchtet.
3. Halten Sie den Skipper 5 direkt auf dem zu prüfenden Material, sodass die Elektroden an der Unterseite vollständig Kontakt zur Oberfläche haben. (Halten Sie das Gerät an den Gummigriffen, und vermeiden Sie das Schieben über die Oberfläche.) Platzieren, notieren, anheben und wiederholen Sie den Vorgang.
4. Bei Holz oder Holzprodukten lesen Sie den Feuchtigkeitsgehalt von der oberen Linie („Holz“) des analogen Zifferblatts ab (kalibriert von 5% bis 30%). Ein akustisches Signal ertönt bei hohen Werten.
5. Um das Audiosignal ein- oder auszuschalten, drücken Sie die HOLD/AUDIO-Taste zweimal hintereinander.
6. Zum Ein- oder Ausschalten von Bluetooth drücken Sie die Bluetooth-Taste. Die blaue LED leuchtet bei Aktivierung.
7. Für GRP werden Vergleichsmesswerte an der unteren Linie des Zifferblatts (0 bis 100) abgelesen.

9. Das Gerät schaltet sich automatisch nach 5 Minuten ab, wenn keine Taste gedrückt oder keine Änderung im Messwert festgestellt wird. Wird eine Taste betätigt oder ändert sich der Messwert, verlängert sich der Timer um weitere 5 Minuten.
10. Zum Einfrieren der Messwerte drücken Sie einmal die HOLD/AUDIO-Taste. Im Freeze-Modus blinkt die LED der ausgewählten Skala langsam. Diese Funktion ist hilfreich, wenn das Zifferblatt schwer ablesbar ist. Drücken Sie erneut die HOLD/AUDIO-Taste, um den Freeze-Modus aufzuheben.

#### **Best Practice**

Beim Einsatz des Skipper 5 mit der App sollte das Schieben oder Ziehen des Geräts über die Prüfoberfläche vermieden werden. Platzieren, drücken, ablesen, anheben und wiederholen Sie den Vorgang.

## ARBEITEN MIT IHREM SKIPPER 5

### SKALA 1 – HARTHOLZ

- a. Wählen Sie bei Holzprüfungen Skala 1 und drücken Sie die Gummielektroden leicht direkt auf die Oberfläche. Lesen Sie den Feuchtigkeits % Wert an der oberen Linie des analogen Zifferblatts (kalibriert von 5% bis 30%) ab. Liegen die Werte im hohen Bereich (rot) und ist das Audiosignal aktiviert, ertönt dieses ab 18%.
- b. Ist das Audiosignal eingeschaltet, ertönt es bei Werten oberhalb der Mittelskala.
- c. Für optimale Genauigkeit sollten Messungen stets mit dem Längsrichtung des Geräts parallel zur Holzmaserung erfolgen.
- d. Akzeptable Feuchtigkeitswerte hängen von den klimatischen Bedingungen ab. Informieren Sie sich über die in Ihrer Region zulässigen Werte. Die Tabelle auf Seite 21 zeigt den ungefähren Zusammenhang zwischen relativer Luftfeuchtigkeit und Gleichgewichtsfeuchtigkeitsgehalt in Holz.
- e. Als Faustregel gilt: Außenholz gilt bei  $\leq 14\%$  als anstrichsicher, während Holz mit  $< 10\%$  in der Regel für Innenanstriche geeignet ist. (Beachten Sie stets die Empfehlungen der Beschichtungshersteller.)

- f. Die folgenden Feuchtigkeitswerte dienen als Richtwerte:
- Innenholz: ca. 6% in Gebieten mit niedriger Luftfeuchtigkeit, bis zu 12% in feuchteren Regionen.
  - Außenholz: ca. 10% bis 15%, abhängig von der lokalen Luftfeuchtigkeit.
  - Holz mit >23%–27% Feuchtigkeit ist anfällig für Fäulnis.
  - Werte über 18%–20% können Schimmelbildung und biologisches Wachstum begünstigen.
  - Holz mit >28% gilt als fasergesättigt.

Bei chemisch behandeltem Holz sollten Sie mögliche Effekte der Behandlung auf die Messwerte berücksichtigen. Unterschiedliche Behandlungen, Klebstoffe usw. können die Ergebnisse beeinflussen.

### Holzdeck

Überschüssige Feuchtigkeit in Holzdecks, in hölzernen Rippen oder Rahmenkonstruktionen (z. B. in Balsa-Kern-Bauweisen) kann zu erheblichen Problemen führen.

## EINDRINGTIEFE

Je nach Dichte des getesteten Materials dringt das Messfeld bis zu ca. 30 mm (1,25 Zoll) unter die Oberfläche ein.

Ihr Skipper 5 kann die erhöhte Feuchtigkeit sämtlicher Holzteile Ihres Bootes messen auch in solchen, die in GRP eingeschlossen sind. Ebenso kann er erhöhte Feuchtigkeit in anderen, elektrisch nicht leitenden Materialien prüfen.

## ZUSAMMENHANG ZWISCHEN RELATIVER LUFTFEUCHTIGKEIT UND FEUCHTIGKEITSGEHALT

Die folgende Tabelle zeigt den ungefähren Zusammenhang zwischen relativer Luftfeuchtigkeit und Gleichgewichtsfeuchtigkeitsgehalt einiger Holzarten. (Diese Werte gelten bei ca. 21 °C (70°F) und können je nach Holzart variieren.).

<b>Relative Humidity</b>	<b>Wood MC %</b>
<b>10%</b>	<b>3 to 5</b>
<b>20%</b>	<b>5 to 6</b>
<b>30%</b>	<b>6 to 8</b>
<b>40%</b>	<b>8 to 9</b>
<b>50%</b>	<b>9 to 11</b>
<b>60%</b>	<b>11 to 13</b>
<b>70%</b>	<b>13 to 15</b>
<b>80%</b>	<b>16 to 19</b>
<b>90%</b>	<b>20 to 22</b>
<b>100%</b>	<b>25+</b>

Beziehung zwischen relativer Luftfeuchtigkeit und Holzfeuchtegehalt

### Hinweise zur spezifischen Dichte (S.G.)

Die S.G. von Hartholz, das im Bootsbau verwendet wird, variiert zwischen den Arten und dies hat einen Einfluss auf die Messwerte des Feuchtigkeitsmessgeräts. Die Kalibrierung des Skipper 5 basiert darauf, dass das Holz eine S.G. von 0,60 aufweist.

## Holz wird normalerweise wie folgt kategorisiert:

Density	SG @ 12% MC
Exceptionally Light	0.30 or less
Light	0.30 to 0.45
Medium	0.45 to 0.65
Heavy	0.65 to 0.90
Exceptionally Heavy	0.90 or more

Holzdichtekategorisierung.

## Tabelle zur spezifischen Dichte (SG) von Holz

Beim Testen von Holz, das nicht eine SG von 0,60 aufweist, kann der Messwert anhand der folgenden Tabelle angepasst werden. Beispiel: Besitzt das getestete Holz eine SG von 0,80 und beträgt der Messwert 16% (obere Zeile der Tabelle), so wird der angepasste Feuchtigkeitswert an der Schnittstelle der 0,8-SG-Zeile mit der 16%-Spalte abgelesen – in diesem Fall 13%.

<b>Meter Reading On Wood Scale (%H2O)</b>													
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
<b>S.G.</b>	<b>ADJUSTED/CORRECTED MOISTURE CONTENT</b>												
<b>0.3</b>	10	13	16	18	21	23	26	30	32	35	39	41	44
<b>0.4</b>	8	10	14	16	18	20	24	26	29	32	34	37	40
<b>0.5</b>	7	9	12	14	16	18	21	24	26	29	31	34	36
<b>0.6</b>	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
<b>0.7</b>	5	7	9	11	13	14	17	18	20	22	23	25	26
<b>0.8</b>	4	6	8	10	12	13	15	16	18	20	21	23	24
<b>0.9</b>	4	5	7	9	11	12	14	15	16	18	20	22	23

Tabelle zur Anpassung der spezifischen Holzdicke

## SKALA 2: GERINGE EINDRINGTIEFE

Der Skipper 5 kann in der Skala für geringe Eindringtiefe verwendet werden, um Feuchtigkeit an oder knapp unter der Oberfläche zu erkennen. Diese Dual-Tiefen-Funktion bietet mehr Vielseitigkeit und ein besseres Verständnis der Feuchtigkeitsverteilung in unterschiedlichen Tiefen. So lässt sich überprüfen, ob hohe Messwerte in GRP-Verbundwerkstoffen oder anderen Baustoffen auf tief liegende, oberflächliche Feuchtigkeit oder auf leitfähige Beschichtungen zurückzuführen sind.

Wird sowohl die Skala für geringe als auch für normale Eindringtiefe verwendet, erhält man einen Vergleich der Feuchtigkeitsbedingungen bis zu 10 mm (0,4 Zoll) und bis zu 30 mm (1 1/4 Zoll).

Zudem arbeitet die Funktion für geringe Eindringtiefe mit einem kleineren Messbereich, was zu einer höheren Genauigkeit und Präzision bei den Messwerten in GRP-Verbundwerkstoffen oder anderen Baustoffen führt – vergleichbar mit tatsächlichen Stiftermessungen.

Die Skala für geringe Eindringtiefe ist auch sehr nützlich, um vor dem Lackieren oder Beschichten zu prüfen, ob die Oberfläche trocken ist. Die Tests sollten vergleichend durchgeführt und die Messwerte von der Vergleichsskala (0 bis 100) des Zifferblatts abgelesen werden.

**HINWEIS:**

Während die Skala für geringe Eindringtiefe den Einfluss tief liegender Feuchtigkeit (über 10 mm/0,4 Zoll) reduziert, eliminiert die normale Eindringtiefe nicht die Feuchtigkeit nahe oder auf der Oberfläche. Die normale Eindringtiefe liefert Messwerte von der Oberfläche bis zu 30 mm (1 ¼ Zoll).

Durch Wechseln zwischen der entsprechenden Skala für „normale Tiefe“ und der Skala für geringe Eindringtiefe (Dual-Tiefen-Funktionalität) kann ein Vergleich zwischen „Oberflächenfeuchtigkeit“ und „Oberflächen- plus Kernfeuchtigkeit“ erfolgen.

- Die Skala für geringe Eindringtiefe misst nur die obersten 10 mm.
- Die Skalen für normale Tiefe erfassen sowohl die Oberfläche als auch den Kern bis zu 30 mm.
- So kann ein Vergleich der Feuchtigkeitsbedingungen an der Oberfläche und im Inneren vorgenommen werden.

### SKALA 3 – G.R.P. (GLASFASERVERSTÄRKTER KUNSTSTOFF)

- a. Eingeschlossene Feuchtigkeit zwischen dem Aufbauschicht und dem Gelcoat kann zu Blasenbildung in der Rumpf-Beschichtung führen. Ihr Skipper 5 kann unerwünschte Feuchtigkeit lokalisieren.
- b. Dringt Feuchtigkeit in den Gelcoat ein, kommt es zu starker Blasenbildung. Durch Testen der Rumpfoberfläche unterhalb der Wasserlinie und den Vergleich mit trockenen Bereichen oberhalb der Wasserlinie lassen sich osmotische Bereiche identifizieren.

Dank seiner tiefen Signaldurchdringung (bis zu 30 mm bzw. 1,25 Zoll) kann Ihr Skipper 5 Bereiche mit Osmose oder mit der Tendenz zur Osmoseentwicklung erkennen. Die Messwerte werden von der Vergleichsskala (0 bis 100) des Zifferblatts abgelesen.

## VERMESSUNGSRICHTLINIEN

Rümpfe sollten gründlich mit Frischwasser unter Hochdruck gereinigt werden, um Algen, Schleim und Salz zu entfernen. Lassen Sie den Rumpf vollständig trocknen, bevor Sie Messungen durchführen. Stellen Sie sicher, dass die Luken vollständig trocken und gut belüftet sind. Führen Sie keine Messungen bei nassen oder sehr feuchten Bedingungen oder bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt durch.

Beginnen Sie am Bug, nehmen Sie Messwerte an den Oberseiten und arbeiten Sie sich in regelmäßigen Abständen zur Mittellinie oder zum Kiel vor. Wiederholen Sie dies etwa alle 0,5 m entlang der Bootslänge auf beiden Seiten. Notieren Sie alle Messwerte und die Wetterbedingungen zum Zeitpunkt der Prüfung.

Anhaltend hohe Messwerte können auf einen osmotischen Zustand hinweisen, doch jede Diagnose sollte durch eine gründliche Sichtprüfung ergänzt werden. Wasser in den Luken und interne Kondensation können ebenfalls hohe Werte verursachen.

Ältere Boote, die mit Orthophthalsäureharzen behandelt oder mit Epoxidharzen beschichtet wurden, können mehrere Wochen nach dem Auslagern erhöhte Messwerte aufweisen. Falls erforderlich, sollten die Messungen nach einer gewissen Trockenphase wiederholt werden.

## HINWEISE

- a. Ihr Skipper 5 ist so kalibriert, dass er %MC-Feuchtwerte liefert, wenn er auf Skala 1 für Hartholz (0,6 S.G.) eingestellt ist. Dieser Wert wird an der oberen Skala („%MC Holz“) angezeigt. Bei Messungen an anderen Bootsmaterialien (z. B. GRP oder Verbundstoffen) sind die Werte qualitativ bzw. vergleichend und sollten von der unteren Skala (0 bis 100) abgelesen werden.
- b. Beachten Sie, dass bei Materialien mit einer Dicke von weniger als 25 mm das Substrat die Messwerte beeinflussen kann. Verwenden Sie in diesem Fall Skala 2 (Geringe Eindringtiefe), um diesen Effekt zu eliminieren.
- c. Das Feuchtigkeitsprofil eines Rumpfes kann ermittelt werden, indem Sie den Skipper 5 entlang der Oberfläche platzieren – so wird auch durch dünn aufgetragene Farben und Beschichtungen hindurch gemessen.
- d. Die Gummielektroden des Skipper 5 zerkratzen die schützenden Rumpfbeschichtungen nicht.
- e. Der Skipper 5 hilft, unterschiedliche Feuchtigkeitsniveaus zu identifizieren – auch wenn diese oberflächlich nicht sichtbar sind.
- f. Beachten Sie stets die Empfehlungen der Hersteller von Beschichtungen oder Behandlungen hinsichtlich akzeptabler Trockenzustände.

## EINSCHRÄNKUNGEN

Der Skipper 5 kann keine Feuchtigkeit durch elektrisch leitende Materialien oder Beschichtungen (z. B. Kraftstofftanks, Trennwände oder nasse Oberflächen) erkennen oder messen.

## GARANTIE

Tramex garantiert, dass dieses Gerät für einen Zeitraum von einem Jahr ab Kaufdatum frei von Mängeln und fehlerhafter Verarbeitung ist. Sollte während der Garantiezeit ein Defekt auftreten, wird Tramex nach eigenem Ermessen entweder das defekte Produkt kostenlos (ohne Teile- und Arbeitskosten) reparieren oder einen Ersatz bereitstellen, wenn das defekte Produkt an Tramex Ltd. zurückgesandt wird.

Diese Garantie gilt nicht für Mängel, Ausfälle oder Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder unzureichende Wartung entstehen.

Tramex, seine Vertreter oder Vertriebspartner haften in keinem Fall gegenüber dem Kunden oder Dritten für besondere, indirekte oder Folgeschäden (z. B. Umsatz-, Gewinn-, Daten- oder Goodwill-Verlust), gleich aus welchem Rechtsgrund (Vertragsbruch, unerlaubte Handlung, Falschdarstellung, Gesetz oder Entschädigung).

Alle weiteren Garantien, Zusicherungen und Bedingungen – gleich ob mündlich oder stillschweigend (durch Umstände, Sitte, Vertrag, Billigkeit, Gesetz oder Gewohnheitsrecht) – sind hiermit ausgeschlossen, einschließlich der in den Abschnitten 13, 14 und 15 des Sale of Goods Act 1893 sowie des Sale of Goods and Supply of Services Act 1980 implizierten Bedingungen.

### **GARANTIEANSPRÜCHE**

Ein defektes Produkt ist versandkostenfrei zurückzusenden – versehen mit einer vollständigen Mängelbeschreibung – an Ihren Lieferanten oder an Tramex unter der auf der Rückseite dieses Handbuchs angegebenen Adresse.

### **PRODUKTENTWICKLUNG**

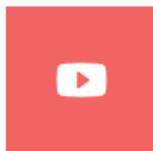
Es ist die Politik von Tramex, alle Produkte kontinuierlich zu verbessern und zu aktualisieren. Daher behalten wir uns das Recht vor, Spezifikationen oder das Design dieses Geräts ohne Vorankündigung zu ändern.

## SICHERHEIT

Dieses Benutzerhandbuch befasst sich nicht mit den etwaigen Sicherheitsaspekten im Zusammenhang mit diesem Gerät oder dessen Verwendung. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, geeignete Sicherheits- und Gesundheitsmaßnahmen zu ergreifen und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften vor der Nutzung zu überprüfen.

**www.tramexmeters.com**

FINDEN SIE UNS AUF:



---

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