

# PosiTest-Haftfestigkeitstester

GEBRAUCHSANWEISUNG v. 4.0

**PosiTest AT-M**  
(manuell)



**PosiTest AT-A**  
(automatisch)



PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4

59872 Meschede

Telefon: 02903 976 990

E-Mail: [info@pce-instruments.com](mailto:info@pce-instruments.com)

Web: [www.pce-instruments.com/deutsch/](http://www.pce-instruments.com/deutsch/)

## Einführung

Der tragbare *PosiTest-Abzugs-Haftfestigkeitstester* misst die Kraft, die erforderlich ist, um einen spezifizierten Testbereich einer Beschichtung mittels hydraulischen Drucks vom Substrat abzulösen. Der Druck wird auf einem digitalen LCD angezeigt und stellt die Haftfestigkeit der Beschichtung auf dem Substrat dar.

In Übereinstimmung mit ASTM D4541, D7234, ISO 4624 u. a. bewertet der PosiTest die Haftung (Abzugsstärke) einer Beschichtung, indem er die größte Bruchabzugskraft bestimmt, die sie aushalten kann, bevor sie sich löst. Bruchstellen, die sich durch gebrochene Oberflächen zeigen, treten entlang der schwächsten Ebene im System auf, die aus dem Prüfkörper (Dolly), Klebstoff, Beschichtungen und Substrat besteht.

**HINWEIS:** In dieser gesamten Anleitung weist das Symbol  darauf hin, dass weitere Informationen über das jeweilige Thema oder die Eigenschaft auf unserer Webseite erhältlich sind.

Gehen Sie auf: [www.pce-instruments.com/deutsch](http://www.pce-instruments.com/deutsch)

Grundschritte zum Testen der Beschichtungshaftung mit einem PosiTest-Haftfestigkeitstester:

### 1. Vorbereitung des Prüfkörpers (Dolly) und der Beschichtung

Der Dolly und die Beschichtung werden gereinigt und angeschliffen (siehe S. 4).

### 2. Auftragen des Klebstoffs und Anbringen des Dollys

Der Klebstoff wird angemischt und auf den Dolly aufgetragen. Der Dolly wird dann auf die beschichtete Oberfläche geklebt. Den Klebstoff immer aushärten lassen (siehe S. 4).

### 3. Testfläche freilegen - *Optionaler Schritt*

Der Testbereich der Beschichtung wird durch Schneiden oder Bohren vom Bereich um den Dolly freigelegt. (siehe S. 5).

### 4. Abzugstest

- a) PosiTest AT-M (manuell) (siehe S. 6)
- b) PosiTest AT-A (automatisch) (siehe S. 8)

### 5. Analyse der Testergebnisse

Der Dolly und die Beschichtung werden untersucht und bewertet, um die Art des Beschichtungsfehlers zu bestimmen (siehe S. 10).

### 6. Abzugstestergebnisse speichern - *Optionaler Schritt*

Der interne Speicher des PosiTest speichert die Maximalwerte für Zugkraft, Ziehgeschwindigkeit, Testdauer und Größe des Dollys für bis zu 200 Abzüge (siehe S. 10).

### Schritt 1: Vorbereitung des Prüfkörpers (Dolly) und der Beschichtung

#### Vorbereitung des Dolly

1. Zur Entfernung von Rost und Verschmutzungen das mitgelieferte Schleifvlies auf eine flache Oberfläche legen und den Fuß des Dollys 4-5mal über das Vlies reiben.
2. Falls erforderlich, Rückstände aus dem Schleifprozess mit einem trockenen Tuch oder Papiertuch entfernen.

#### Vorbereitung der Beschichtung

1. Die Beschichtung mit dem mitgelieferten Schleifvlies leicht anrauen.

**HINWEIS:** Da das Abschleifen von Beschichtungen Fehler hervorrufen kann, sollte es nur wenn unbedingt nötig angewandt werden, z.B. um Oberflächenverschmutzungen zu entfernen oder wenn die Verbindung zwischen dem Klebstoff und der Beschichtung für einen Abzugstest unzureichend ist.

2. Um die Verbindung zwischen dem Dolly und der Beschichtung zu erhöhen, ist der zu testende Bereich der Beschichtung mit Alkohol oder Aceton zu entfetten, um Öl, Feuchtigkeit oder Staub zu entfernen.

**HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass alternative Schleiftechniken, Entfettungsmittel oder Klebstoffe die Eigenschaften der Beschichtung nicht verändern. Testen Sie, indem Sie eine kleine Menge Entfettungsmittel oder Klebstoff auf einen Musterbereich auftragen und die Wirkungen beobachten.

#### Schritt 2: Auftragen des Klebstoffs und Anbringen des Prüfkörpers (Dolly)

##### Auswahl des Klebstoffs

Der im Set des PostTest-Haftfestigkeitstesters enthaltene Klebstoff wurde aufgrund seiner Vielseitigkeit gewählt. Dieser Klebstoff hat einen minimalen Einfluss auf die meisten Beschichtungen und hat eine Bruchfestigkeit, die die maximale Leistungsfähigkeit des Drucksystems unter idealen Bedingungen übersteigt. Andere Klebstoffe sind möglicherweise aufgrund von Anforderungen wie Härtingszeit, Beschichtungstyp, Arbeitstemperatur und Abzugsstärke zu bevorzugen. Schnell härtende Ein-Komponenten-Cyanoacrylatklebstoffe (Sekundenkleber) können für lackierte Oberflächen ausreichend sein, aber Zwei-Komponenten-Epoxydklebstoffe sind für poröse oder raue Beschichtungen zu bevorzugen.

##### Anbringen des Dollys

1. Den Klebstoff nach den Anweisungen des Herstellers mischen und einen gleichmäßigen Klebstofffilm auf den Fuß des Dollys auftragen (um die besten Ergebnisse zu erzielen etwa 50-100 Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ))

2. Den Dolly auf die vorbereitete Beschichtungsoberfläche aufkleben.

**HINWEIS:** Wenn die zu testende, beschichtete Oberfläche über Kopf oder vertikal liegt, ist es eventuell erforderlich den Dolly während der Härtingszeit zu fixieren, z.B. durch ein entfernbare Klebeband.

3. Den Dolly leicht andrücken, um überschüssigen Klebstoff herauszuquetschen. Den Dolly nicht auf der Beschichtung hin und her drehen oder schieben, da so Luftblasen entstehen können.
4. Überschüssigen Klebstoff rund um den Dolly sorgfältig mit den mitgelieferten Reinigungsstäbchen entfernen.
5. Nach den Anweisungen des Klebstoffherstellers aushärten lassen.

**HINWEIS:** Viele Klebstoffe härten schneller aus und sorgen für eine stärkere Verbindung, wenn sie mit zusätzlicher Wärme gehärtet werden. In ähnlicher Weise können kalte Umgebungen eine längere Härtingszeit und eine schwächere Verbindungsstärke verursachen.

#### Schritt 3: Testfläche freilegen

Die Entscheidung, wann man um einen Dolly herum schneiden sollte, hängt von der Norm, von der Spezifikation oder von der vertraglichen Vereinbarung ab, der der Test unterliegen soll. Der Hauptzweck des Schneidens durch die Beschichtung ist die Isolierung einer Testfläche mit einem bestimmten Durchmesser. Wenn die Entscheidung getroffen wurde, in die Beschichtung zu schneiden, ist es empfehlenswert, ganz bis zum Substrat zu schneiden. Es ist mindestens erforderlich überschüssigen Klebstoff beim Anbringen des Dollys sorgfältig wegzuschneiden. Dadurch wird verhindert, dass eine größere Fläche der Beschichtung vom Substrat weggezogen wird, was zu einem höheren Abzugsdruck führt.

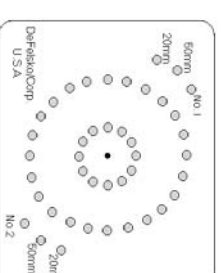
#### Anleitung zum Schneidvorgang

1. Durch die Beschichtung um den Dolly herum mit der mitgelieferten Lochkreissäge schneiden und überschüssigen Klebstoff entfernen.
2. Ablagerungen vom Schneidvorgang entfernen.

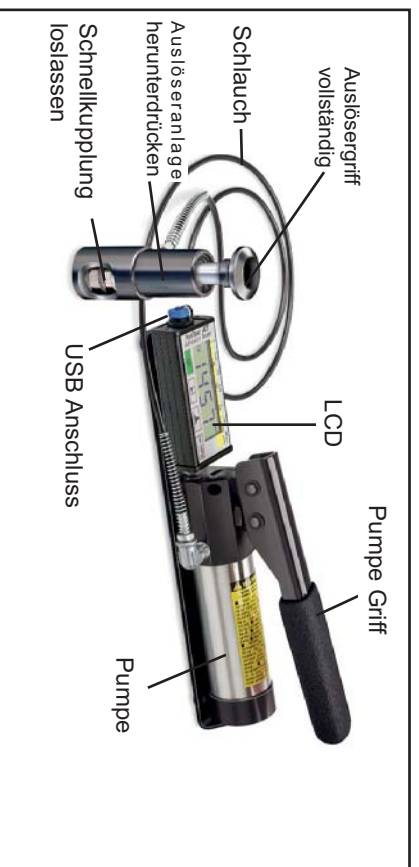
**HINWEIS:** - Das Schneiden kann zu Fehlern der Beschichtungsoberfläche wie Mikrorissen führen, die die Testergebnisse beeinflussen können.  
- Für Beschichtungen mit starken seitlichen Härtkanten wird empfohlen, vollständig durch die Beschichtung bis zum Substrat zu schneiden.

#### Bohrschablone (W)

Beim Testen sehr dicker Beschichtungen ist eine optionale Bohrschablone eventuell sinnvoll.



## Schritt 4a: Abzugstest (PosiTest AT-M manuell)



Der **PosiTest AT-M** schaltet sich ein und zeigt Striche an, wenn die Taste **ON** gedrückt wird. Um die Lebensdauer der Batterie zu schonen, schaltet sich das Instrument nach etwa 5 Minuten Nichtgebrauchs aus.

### Schnellanleitung

- (1) Das Druckablassventil vollständig **öffnen** (gegen den Uhrzeigersinn drehen)
- (2) Die Zugvorrichtung mit dem Dolly **verbinden**
- (3) Das Druckablassventil vollständig **schließen** (im Uhrzeigersinn drehen)
- (4) **Nullstellung** - Die Taste **ON** drücken
- (5) Druck in das System **pumpen**, bis der Dolly die Beschichtung abzieht.

1. Sicherstellen, dass das Druckablassventil an der Pumpe **vollständig geöffnet** ist (gegen den Uhrzeigersinn drehen).




2. Den Griff der Zugvorrichtung ganz herunterdrücken. Die Zugvorrichtung über den Kopf des Dollys setzen und die Schnellkupplung am Dolly befestigen, indem Sie durch die Löcher in der Zugvorrichtung greifen und die Schnellkupplung anheben. Die Schnellkupplung loslassen, wenn der Kopf des Dollys vollständig eingerastet ist.

3. Das Druckablassventil an der Pumpe **vollständig schließen** (im Uhrzeigersinn drehen).

### **HINWEIS:**

Soweit erforderlich, die Größe des Dollys durch Drücken der Taste  überprüfen und einstellen. Die Druckeinheiten durch Drücken der Taste  wählen. Das Instrument behält diese Einstellungen auch, nachdem die Taste  gedrückt wurde.

4. Eine Nullstellung des Instruments **VOR** dem Pumpen durch Drücken der Taste  durchführen. Dadurch wird das Instrument auf den Test vorbereitet, indem die Anzeige gelöscht und das Instrument auf Null gestellt wird.

5. Mit dem Pumpenhandgriff etwas Druck in das System pumpen bis das Gerät mit der Berechnung und der Anzeige des Vordrucks beginnt (vgl. Tabelle unten). Ab diesem Punkt beginnt auch die Berechnung und Anzeige der Ziehgeschwindigkeit, ebenso ist ab diesem auch die Speicherung der Messwerte aktiviert. Die Vordruckwerte für die verschiedenen Durchmesser der Dollys sind:

10 mm	400 psi	2,8 MPa
14 mm	200 psi	1,4 MPa
20 mm	100 psi	0,7 MPa
50 mm	50 psi	0,4 MPa

### **HINWEIS:**

Um ein optimales Resultat zu erzielen, ist der Pumpenhandgriff nach Erreichen des Vordruckpunktes in die senkrechte Ausgangsposition. Erhöhen Sie den Druck kontinuierlich und gleichmäßig mit **nur einem Hub** - nicht ruckartig - bis die Zugvorrichtung den Dolly von der Beschichtung abzieht.

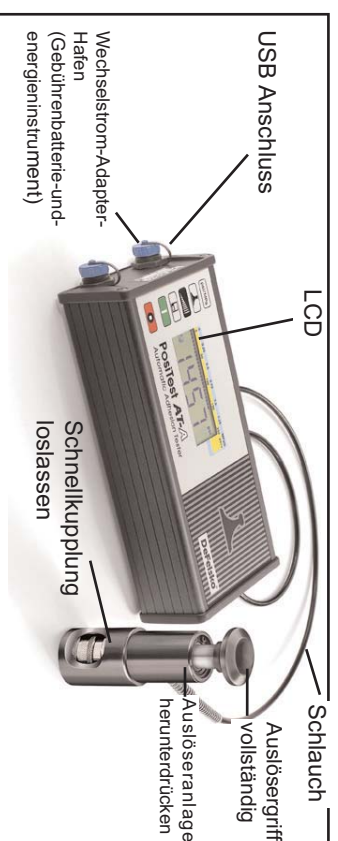
6. Das Druckablassventil öffnen und den Dolly aus der Zugvorrichtung entfernen.
7. Messwerte können durch Drücken der Taste  im Speicher abgelegt werden (S. 10).

## Fehlerbehebung (PosiTest AT-M)

### Digitale Anzeige "friert" bei einem niedrigen Wert ein

Das Gerät nimmt einen plötzlichen Druckabfall als Hinweis, dass der Dolly von der Oberfläche abgezogen wurde. Der Test wird beendet, und der höchste Druck bleibt zur Ansicht und Aufzeichnung in der Anzeige. Ein zu schnelles Pumpen am Anfang eines Tests kann einen plötzlichen Druckanstieg verursachen, der dem Gerät vortäuscht, dass der Test abgeschlossen sei. Wenn dies geschieht, ist der Test neu zu starten, indem man das Druckablassventil öffnet und wieder schließt und dann die Taste  drückt. Weitere Informationen siehe oben unter Schritt 5.

## Schritt 4b: Abzugstest (PosiTest AT-A automatisch)



- Schnellanleitung**
- (1) Die Zugvorrichtung mit dem Prüfkörper (Dolly) verbinden
  - (2) Mit der Taste einschalten
  - (3) Maßeinheiten, Größe des Dollys und die Ziehgeschwindigkeit überprüfen
  - (4) Das Instrument mit der Taste in Bereitschaft versetzen
  - (5) Mit der Taste den Test starten

1. Die Zugvorrichtung über den Kopf des Dollys setzen und die Schnellkupplung am Dolly befestigen. Indem Sie durch die Leichter der Zugvorrichtung greifen und die Schnellkupplung anheben. Die Schnellkupplung loslassen, wenn der Kopf des Dollys vollständig eingerastet ist.
2. Falls nötig, die Taste drücken, um das Instrument einzuschalten. Das Instrument schaltet sich nach 5 Minuten Nichtgebrauchs ab - oder, indem man die Taste zwei Sekunden lang gedrückt hält.
3. Einstellungen kontrollieren:
  - (a) Eingestellte Maßeinheiten überprüfen. Falls nötig, mit der Taste ändern
  - (b) Die Größe des Dollys mit der Taste überprüfen und gegebenenfalls ändern.
  - (c) Die Ziehgeschwindigkeit mit der Taste überprüfen und eventuell ändern. Folgende vom Benutzer wählbare Werte stehen zur Verfügung:

Größe des Gegenhalters	PSI-Werte	MPa-Werte
10 mm	125, 200, 400, 600, 725	1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00
14 mm	60, 100, 200, 300, 360	0.40, 0.70, 1.40, 2.00, 2.50
20 mm	30, 50, 100, 150, 180	0.20, 0.30, 0.70, 1.00, 1.20
50 mm	5, 8, 16, 24, 30	0.04, 0.08, 0.12, 0.16, 0.20

4. Die Taste drücken, um das Instrument in Bereitschaft zu setzen. Dadurch wird der PosiTest auf den Test vorbereitet, indem die Anzeige gelöscht und das Instrument auf Null gesetzt wird.

5. Die Taste erneut drücken, um den Test zu beginnen, der aus vier automatischen Schritten besteht:

**Schritt 1.** Einleitung - im Display blinkt eine "0".

**Schritt 2.** Vorbereitung - das Gerät pumpt den Vordruck auf den Dolly.

**Schritt 3.** Test - wenn der Vordruck erreicht wurde (siehe Schritt 5 auf S. 7), beginnt das Instrument, mit der Berechnung und zeigt die vom Benutzer eingestellte Ziehgeschwindigkeit an. Der Druckaufbau hört auf, wenn der Dolly von der Oberfläche abgezogen wird oder wenn die Taste gedrückt wird.

**Schritt 4.** Rückstellung - der maximale Zugkraftwert blinkt in der Anzeige, während die Pumpe die Zugvorrichtung zurückzieht. Die Tasten sind während dieses Schrittes gesperrt.

**ACHTUNG:** Um Verletzungen zu vermeiden, die Finger von der Schnellkupplung und Zugvorrichtung fernhalten, bis der Abzugstest abgeschlossen ist und die Zugvorrichtung sich vollständig in der Ausgangsposition befindet. Die Taste drücken, um den Abzugstest jederzeit anzuhalten.

6. Den Dolly aus der Zugvorrichtung entfernen.

7. Messwerte können durch Drücken der Taste im Speicher abgelegt werden (S. 10).

Alle Einstellungen und Testergebnisse im Speicher bleiben erhalten, während das Gerät abgeschaltet ist.

Die rote Taste kann gedrückt werden, um den Abzugstest jederzeit anzuhalten. Der maximale Zugkraftwert verbleibt in der Anzeige, während die Pumpe die Zugvorrichtung zurückzieht. Dieser Wert kann im Speicher abgelegt werden und kann in die optionale Software PosiSoft übertragen werden. Das Anhalten des Abzugstests vor der Zerstörung der Oberfläche ist sinnvoll, wenn die Spezifikationen es zulassen, dass der Test angehalten wird, wenn die geforderten Haftzugkräfte überschritten wurden. Die Zugvorrichtung vom Dolly abkoppeln und dann den Dolly mit einem kurzen, seitlichen Hammerschlag von der Oberfläche entfernen.

### Fehlerbehebung (PosiTest AT-A)

**Das Instrument reagiert nicht oder schaltet sich nicht ab**

Im unwahrscheinlichen Fall, dass der PosiTest nicht reagiert oder sich nicht abschaltet, die Taste gedrückt halten und dann die Taste drücken. Das Instrument schaltet sich ab.




## Schritt 5: Analyse der Testergebnisse



Testergebnisse können zu 100% gültig angesehen werden, wenn die Beschichtung vollständig vom Substrat entfernt wurde. Wenn nur ein Teil der Beschichtung entfernt wurde, sollten die spezifizierten Ergebnisse notiert werden, einschließlich des Bruchmusters, um die Bindeeigenschaften der Beschichtung und die Haftungseigenschaften zwischen Dolly und Klebstoff, Klebstoff und Beschichtung, verschiedenen Beschichtungslagen sowie Beschichtung und Substrat zu bestimmen.

### Schritt 6: Abzugswerte im Speicher ablegen

Der interne Speicher des PostTest speichert die Maximalwerte für Zugkraft, Ziehgeschwindigkeit, Testdauer und Größe des Dollys für bis zu 200 Abzüge.

Nach Beendigung eines Tests die Taste  drücken, um die Ergebnisse des Abzugstests zu speichern. Die Anzeige stellt die Ziehgeschwindigkeit dar und wechselt zwischen der Testnummer und der maximalen Ziehkraft bei diesem Test. Das Symbol  erscheint, um anzuzeigen, dass sich Testergebnisse im Speicher befinden.

Die Taste  wiederholt drücken, um zuvor gespeicherte Testergebnisse anzuzeigen. Der PostTest AT-A zeigt auch die Größe des Dollys  und die Ziehgeschwindigkeit  an, indem man die jeweilige Taste drückt.

Die vollständigen Informationen über alle Testergebnisse können auf einen PC heruntergeladen und mit der optionalen Software PostSoft angesehen werden. Die Testergebnisse werden nach dem Herunterladen nicht aus dem Speicher gelöscht. Die Taste  (AT-M *manuell*) oder  (AT-A *automatisch*) drücken, um den Ansichtsmodus zu verlassen.

Um alle gespeicherten Testergebnisse aus dem Speicher zu entfernen, die Taste  oder  gedrückt halten und dann die Taste  drücken. Das Symbol  verschwindet aus dem Display.

Alle Einstellungen und Testergebnisse im Speicher bleiben erhalten, während das Gerät abgeschaltet ist.

### Verfügbare Optionen

Eine Vielfalt an Zubehör ist verfügbar, um Ihnen zu helfen, den größtmöglichen Nutzen aus Ihrem PostTest-Haftfähigkeittest zu ziehen. 

## Stromanschlusssanzeige/Anzeige eines leeren Akkumulators

### PostTest AT-M (manuell)


**Stromquelle:** Eingebaute wiederaufladbarer NiMH-Akku (~60 Stunden fortlaufender Betrieb)

Der eingebaute, wiederaufladbare NiMH-Akku\*\* wird mit dem mitgelieferten USB-Wechselstromanschluss/Ladegerät aufgeladen. Vor Testbeginn sicherstellen, dass der Akku aufgeladen ist. Das Symbol  blinkt, während das Instrument sich neu auflädt, und verschwindet, wenn es vollständig aufgeladen ist. Der Ladevorgang dauert bis zu 14 Stunden, je nach Restladung.

Alternativ kann der Wechselstromanschluss oder jeder Computer-USB-Anschluss verwendet werden, um das Instrument mit Strom zu versorgen und aufzuladen.

### PostTest AT-A (automatisch)

**Stromquelle:** Eingebaute wiederaufladbarer NiMH-Akku (>200 Züge bei voller Ladung) Das Symbol  erscheint, wenn die verbleibende Batterieladung unter 35% liegt.

Der eingebaute, wiederaufladbare NiMH-Akku\*\* wird mit dem mitgelieferten Wechselstromanschluss/Ladegerät aufgeladen. Vor Testbeginn sicherstellen, dass der Akku aufgeladen ist. Das Symbol  blinkt, während das Instrument sich neu auflädt, und verschwindet, wenn es vollständig aufgeladen ist. Der Ladevorgang dauert 2-3 Stunden, je nach Restladung. Alternativ kann der Wechselstromanschluss verwendet werden, um das Instrument mit Strom zu versorgen.

**HINWEIS:** Der USB-Anschluss lädt den PostTest AT-A nicht auf oder versorgt diesen mit Strom. Der USB-Anschluss verringert Akkuladung, wenn er für einen längeren Zeitraum angeschlossen ist.

*\*\*Versuchen Sie nicht, den eingebauten NiMH-Akkumulator zu entfernen oder zu ersetzen. Im unwahrscheinlichen Fall, dass Stromprobleme auftreten, wenden Sie sich bitte an unsere technische Unterstützung, um Hilfe zu erhalten.*

### Technische Daten

Entsprechend: ASTM D 4541, ASTM D 7234, ISO 4624 u. a.

**Spezifikationen:** Auflösung: 1 psi (0.01 MPa) Genauigkeit: ±1% über den gesamten Messbereich

Haftkraft	Größe des Prüfkörpers (mm)		Max. Zugkraft
	10 mm	14 mm	
20 mm	50 mm*	6,000 psi (40 MPa)	
		3,000 psi (20 MPa)	
		500 psi (3.5 MPa)	

\*erfordert optionales 50.-mm-Zubehörsset

## Kalibrierung

Der PostTest wird mit einem Kalibrierungszertifikat versendet, das eine Rückverfolgbarkeit zu einer nationalen Norm nachweist. Bei Unternehmen mit Neubeschleunigungsanforderungen kann der PostTest in regelmäßigen Abständen zur Kalibrierung zurückgesendet werden. Defelsko empfiehlt, dass unsere Kunden nach ihrer eigenen Erfahrung und Arbeitsumgebung Kalibrierungsabstände für die Instrumente erstellen. Nach unserer Produktkenntnis, Daten- und Kundenrückläufen ist ein Kalibrierungsabstand von einem Jahr ab dem Datum der Kalibrierung, dem Kaufdatum oder dem Empfangsdatum ein üblicher Anfangspunkt.

## Einsenden zur Reparatur

Es sind keine vom Benutzer reparierbaren Teile vorhanden. Alle Reparaturen müssen von der Defelsko Corporation durchgeführt werden.

Wenn Sie das Instrument zur Reparatur einsenden müssen, beschreiben Sie das Problem vollständig und fügen Sie gegebenenfalls Ablesergebnisse bei. Achten Sie darauf, auch Kontaktinformationen beizufügen, darunter Ihren Firmennamen, Firmensprechpartner, die Telefonnummer und Faxnummer oder E-Mail-Adresse.

[www.pce-instruments.com/deutsch](http://www.pce-instruments.com/deutsch)

## Begrenzte Garantie, einziges Rechtsmittel und beschränkte Haftung

Die einzige Garantie, das einzige Rechtsmittel und die einzige Haftung von Defelsko sind die ausdrücklich begrenzte Garantie, Rechtsmittel und Haftung, die auf seiner Website dargelegt sind:

[www.pce-instruments.com/deutsch](http://www.pce-instruments.com/deutsch)



*The Measure of Quality*

[www.pce-instruments.com/deutsch](http://www.pce-instruments.com/deutsch)

© Defelsko Corporation USA 2011. Alle Rechte vorbehalten

Diese Anleitung unterliegt dem Urheberrecht, wobei alle Rechte vorbehalten sind, und darf in keiner Weise ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung der Defelsko Corporation vervielfältigt oder übermittelt werden.

Defelsko, PostTector, PostTest und PostSoft sind in den USA und in anderen Ländern eingetragene Warenzeichen der Defelsko Corporation. Andere Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

Der im Gerät enthaltene Schutz kann beeinträchtigt werden, wenn das Gerät auf eine Weise verwendet wird, die vom Hersteller nicht angegeben ist.

Es wurde jede Anstrengung unternommen, um sicherzustellen, dass die Informationen in dieser Anleitung zutreffend sind. Defelsko trägt keine Verantwortung für Druck- oder Schreibfehler.