KISTLER

measure. analyze. innovate.

Leitfaden Kalibrierintervalle

www.kistler.com

Kistler Kalibrierdienstleistungen

Kistler ist Weltmarktführer in dynamischer Messtechnik. Qualität und höchste Präzision sind unsere Ziele – für die von uns hergestellten Hightechprodukte ebenso wie für unsere kundenorientierten Dienstleistungen. Unser Angebot umfasst unterschiedliche Kalibrierungsarten: **Servicekalibrierungen** sind weltweit an Kistler Standorten verfügbar. **Rückführbare Kalibrierungen** werden von akkreditierten Laboratorien nach DIN EN ISO/IEC 17025 durchgeführt. **Vor-Ort-Kalibrierungen** werden direkt beim Kunden durchgeführt. **In-situ-Kalibrierungen** werden durchgeführt, wenn eine Demontage des Messaufbaus nicht möglich ist.

Kalibrierintervalle

Prüf- und Messtechnik kommt in nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens zum Einsatz und spielt vor allem bei industriellen Anwendungen eine zentrale Rolle.

Häufige Fragestellungen lauten dabei: Warum muss kalibriert werden bzw. wie oft und in welchen Abständen muss kalibriert werden?

Die allgemeinen Anforderungen sind in der ISO 9001:2015 wie folgt festgelegt (in Kapitel 7.1.5.2, Messtechnische Rückführbarkeit, Auszug):

> *„Wenn messtechnische Rückführbarkeit eine Anforderung darstellt oder von der Organisation als wesentlicher Beitrag zur Schaffung von Vertrauen in die Gültigkeit der Messergebnisse angesehen wird, muss das Messmittel:*
>
> *a) in bestimmten Abständen oder vor der Anwendung gegen Normale kalibriert, verifiziert oder beides werden, die auf internationale oder nationale Normale rückgeführt sind; wenn es solche Normale nicht gibt, muss die Grundlage für die Kalibrierung oder Verifizierung als dokumentierte Information aufbewahrt werden;*
>
> *b) gekennzeichnet werden, um seinen Status zu bestimmen."*

Doch diese Information hilft Ihnen nicht bei der Auswahl eines geeigneten Kalibrierintervalls, für den folgende Normen gelten:

Normen:

DIN ISO 10012: Messmanagementsysteme – Anforderungen an Messprozesse und Messmittel

ILAC-G24 / OIML D-10: Richtlinien zur Bestimmung der Kalibrierintervalle von Messmitteln:
Anfängliche Auswahl von Kalibrierintervallen

Methoden zur Prüfung von Kalibrierintervallen
- Methode 1: Automatische oder „stufenweise" Anpassung (nach Zeit)
- Methode 2: Kontrolldiagramm (nach Zeit)
- Methode 3: Nach Betriebsstunden
- Methode 4: Kontrolle während des Betriebs oder „Black-Box-Prüfung"
- Methode 5: Sonstige statistische Ansätze

Anfängliche Auswahl

Für ein neues Gerät sind im Allgemeinen die Herstellerangaben und Empfehlungen zu beachten. Bei Bedarf kann ein abweichendes Intervallraster gewählt werden, um eine praxisorientierte Kalibrierplanung zu ermöglichen.

Kistler empfiehlt folgende Intervalle:

- Für Sensoren und Systeme in normaler Umgebung: mindestens alle zwei Jahre
- Für Sensoren und Systeme in exponierter Umgebung: mindestens einmal pro Jahr
- Für Sensoren und Systeme in sicherheitsrelevanten Einrichtungen in normaler Umgebung: mindestens einmal pro Jahr
- Für Sensoren und Systeme in sicherheitsrelevanten Einrichtungen in exponierter Umgebung: mindestens alle sechs Monate

Diese Anfangsintervalle können je nach Verwendung, Umgebung und Anzahl der Arbeitsschichten (eine, zwei oder drei) unterschiedlich sein. Bei der Bestimmung der Kalibrierintervalle sind diese Faktoren zu berücksichtigen.

Die genannten Werte sind jedoch nur als Empfehlungen zu betrachten. Die Hersteller und Betreiber von Anlagen müssen eine Risikoanalyse durchführen, um angemessene Anwendungsrichtlinien festzulegen und deren Einhaltung sicherzustellen.

Kistler übernimmt keinerlei Haftung für die oben genannten Richtwerte, da wir die Anwendungsdetails nicht kennen. Es obliegt dem Hersteller und Betreiber der Anlage, die entsprechenden Risikoanalysen vorzubereiten und die daraus hervorgehenden Kalibrierintervalle umzusetzen.

Für die Bestimmung von Kalibrierintervallen für Prüf- und Messmittel gibt es zahlreiche unterschiedliche Ansätze:

- einerseits können fixe Anforderungen festgelegt werden;
- andererseits können unterschiedliche Ansätze ins Auge gefasst werden, um geeignete Intervalle für jeden einzelnen Fall festzulegen.

Für die Berechnung werden häufig komplexe mathematische Zusammenhänge entwickelt und gespeichert.

Kistler empfiehlt das Festlegen individueller Intervalle nur in Ausnahmefällen.

Vielmehr ist es ratsam, für jede Art von Messgerät einheitliche Intervalle festzulegen und umzusetzen, damit ähnliche Geräte austauschbar verwendet werden können. Fällt beispielsweise das Multimetergerät eines Technikers einmal aus, wäre es fatal, das gleiche Gerät von einer anderen Abteilung auszuborgen, in der es nicht kalibrierpflichtig ist. In diesem Fall würde der Techniker mit einem Gerät arbeiten, das noch nie kalibriert wurde.

Typische Intervalle

Die meisten Prüf- und Messmittel werden in regelmäßigen Abständen von 12 oder 24 Monaten kalibriert.

Kürzere Intervalle gelten:
- für Geräte, die instabil, aber unersetzlich sind, bzw. für einmalige Vorrichtungen
- für Geräte, die unter harten Arbeitsbedingungen eingesetzt werden
- für Geräte, die in Fertigungsprozessen mit hochpräzisen Anforderungen eingesetzt werden

Längere Intervalle sind möglich bei:
- kostengünstigen Geräten mit niedrigen Qualitätsanforderungen (z. B. einfache Multimeter)
- abgeschlossenen Systemen (z. B. Tripelpunkt-Zellen)
- verschleißarmen Geräten (wie Coriolis-Durchflussmesser)

Auswertung von Kalibrierergebnissen

Für die Anpassung des Kalibrierintervalls eines Geräts aufgrund seiner technischen Historie sind die Ergebnisse vorheriger Kalibrierungen zu berücksichtigen. Dazu werden die Kalibrierergebnisse ausgewertet, die in den Kalibrierscheinen dokumentiert sind.

Eine sehr einfache, aber effiziente Methode besteht in der Zuweisung von Bearbeitungscodes nach jeder Kalibrierung oder Reparatur.

Die Codes basieren auf den Kalibrierergebnissen und sind einfach zu nutzen. Diese Methode macht die Auswertung von Messergebnissen und Messunsicherheiten überflüssig.

Wir erklären diese Methode in unserem ganztägigen Seminar und dem dazugehörenden Begleitbuch „Kompendium Kalibrierung“.

Verlängern eines Kalibrierintervalls

Beachten Sie die folgenden Schritte, wenn Sie die Verlängerung eines Kalibrierintervalls in Betracht ziehen:

Prüfen Sie, ob die Verlängerung des Kalibrierintervalls technisch gerechtfertigt ist.

Von einer rein wirtschaftlichen Entscheidung raten wir stark ab.

Das Messgerät wird nur sehr selten genutzt: Selbst bei Nichtverwendung unterliegen Messgeräte Veränderungen, die sich signifikant auf die metrologischen Eigenschaften auswirken können.

Bei extrem langen Kalibrierintervallen (z. B. vier Jahre) ist vor der Nutzung des Prüf- und Messgeräts zu warnen - das Gerät ist als „nicht kalibriert“ zu betrachten.

Auch ist es nicht sinnvoll, das Kalibrierintervall nicht verwendeter Geräte (signifikant) zu verlängern.

Die bessere Lösung: Schließen Sie das Messgerät weg und kennzeichnen Sie es deutlich mit einem Kalibrieraufkleber. Verhindern Sie den Zugriff auf das Gerät und geben Sie die relevanten Daten in die Kalibrierübersicht ein.

Auswirkungen auf Prüf- und Messmittel

Für die Bestimmung von Kalibrierintervallen bzw. deren Verlängerung brauchen Sie Kenntnisse über das jeweilige Messinstrument. Die Vorstellung, dass das Intervall verlängert werden kann, weil das Gerät nur sporadisch verwendet wird, basiert auf falschen oder fehlenden Informationen. Nachstehend einige Hintergrundinformationen, die Sie beachten sollten.

- Messmittel mit beweglichen Komponenten, wie Drehmomentschlüssel: Das Fett im Gerät kann verharzen, Lager können schwergängig werden und Federkonstanten können sich je nach Spannung verändern.
- Messmittel ohne bewegliche Komponenten, wie Massenormale oder Normalgewichte: Ihr Auftrieb kann sich durch geringfügige magnetische Einflüsse verändern oder ihre Oberfläche kann durch die Lagerung in nicht klimatisierten Räumen oxidieren.
- Elektronische Messmittel im Allgemeinen, wie Multimeter, Oszilloskope usw.: Ihre Komponenten können austrocknen und sich verändern.

Und das sind nur einige Beispiele. Bitte wenden Sie sich an Ihren Kistler Partner – Wir helfen Ihnen gerne bei der Einstellung der Kalibrierintervalle Ihrer Messmittel.

Intervalle auf Kalibrierscheinen

Kalibrierlaboratorien dürfen in der Regel keine Kalibrierintervalle angeben, damit die Kunden nicht (wirtschaftlich) vom Kalibrierlabor abhängig sind.

Vereinbarungen mit den Kunden sind jedoch zulässig. Wünscht der Kunde ein Intervall oder Datum für die nächste Kalibrierung, so kann dies auf dem Kalibrierschein vermerkt werden.

In einigen Extremfällen wurden Intervalle von vier oder mehr Jahren angegeben. Davon erhielten mehrere Arbeitsgruppen der Expertenausschüsse der DKD/DAkkS sowie Arbeitsgruppen für die Entwicklung von DIN- bzw. VDE/VDI-Richtlinien Kenntnis. So wurde beschlossen, die Gültigkeit von Kalibrierscheinen zu begrenzen: Jetzt haben Kalibrierscheine eine Gültigkeitsdauer – nicht die Kalibrierung oder das Kalibrierintervall!

Beispiel:
DIN 51309:2005-12 Kapitel 6.3.2, Rekalibrierung:

„Der Kalibrierschein hat eine maximale Gültigkeitsdauer von 26 Monaten.“

Daraus lässt sich eine eindeutige Empfehlung für ein Kalibrierintervall von zwei Jahren ableiten. Die zwei zusätzlichen Monate wurden als Puffer für unvorhergesehene Ereignisse hinzugefügt (unvermeidbare Messanforderungen, Audits, Benennung eines Kalibrierzentrums usw.).

Angabe eines Rekalibrierungszeitpunkts

Eine häufig gestellte Frage lautet: „Wann genau läuft eine Kalibrierung ab?“ (vgl. dazu auch die obigen Informationen zur Angabe von Intervallen auf Kalibrierscheinen).

Es gibt keine offizielle oder normbasierte Anforderung zur Beantwortung dieser Frage.

Gehen wir beispielsweise einmal davon aus, dass ein Messgerät am 16. April 2018 kalibriert wurde und ein Kalibrierintervall von 12 Monaten angegeben wurde. Wann muss dieses Gerät erneut kalibriert werden?

Einige Managementsysteme, die auch zur Überwachung von Messtechnik verwendet werden, speichern sämtliche Fälligkeitsdaten.

In diesem Fall darf das Messgerät nach dem 16. April 2019 nicht mehr verwendet werden, sofern es nicht vorher rekalibriert wurde.

Besser und praktischer wäre es, Messgeräte immer in einem bestimmten Monat des Jahres zu kalibrieren. In unserem Beispiel wäre das im April 2019.

- So könnte im besten Fall ein ganzer Monat „gewonnen“ werden. Auf den ersten Blick scheint das lediglich den Vorteil einer verlängerten Nutzungsdauer zu bieten. Doch im Allgemeinen ist es unmöglich, ein genaues Datum für die Rekalibrierung anzugeben: Es gibt zu viele Unwägbarkeiten – sowohl in Ihrem Unternehmen als auch bei dem externen Anbieter von Kalibrierungsdienstleistungen.
- Die Angabe eines Ablaufmonats bietet dagegen genügend Zeit für die Anmeldung zur Rekalibrierung.

Falls Sie sich für diese Methode entscheiden:
- Der Monat für die Rekalibrierung muss im Qualitätsmanagementhandbuch vermerkt werden.
- Das Datum für die Rekalibrierung muss im Überwachungssystem für Messtechnik gespeichert sein.
- Auf der Kalibriermarke Ihres Unternehmens (falls vorhanden) können nur Monat und Jahr der Rekalibrierung angegeben werden.

Allgemeine Hinweise zu Kalibrierungen und Kalibrierintervallen

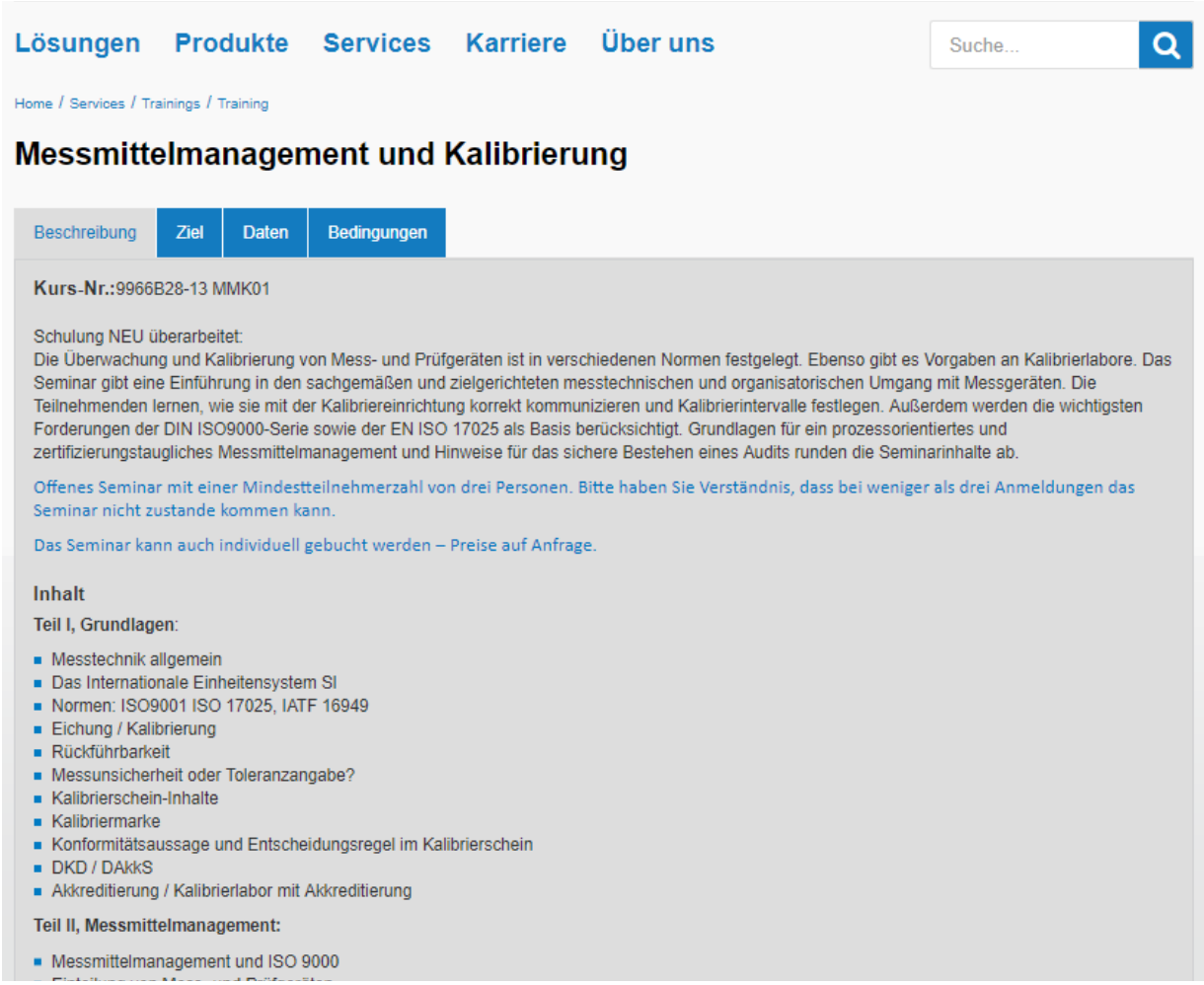
- Im Rahmen der Kalibrierung wird bei rund 8 % der Prüf- und Messgeräte festgestellt, dass sie justiert oder repariert werden müssen.

In diesen 8 % sind nicht eingeschlossen:

- Geräte, die vom Hersteller oder Kalibrierdienstleister (die oft identisch sind) als „defekt“ eingestuft werden.
- Fälle, in denen der Bediener wusste, dass eine Störung (Fehlfunktion oder Schaden) vorlag. Der Wert von 8 % bezieht sich auf Geräte, die „nur zur Kalibrierung“ eingereicht wurden, ohne dass die Anwender eine falsche oder ungenaue Messfunktion vermuteten.
- Diese Anzahl enthält einen Grad an Unsicherheit, basiert jedoch auf der Auswertung eines großen Gerätepools (> 250.000 Geräte einschließlich über 10.000 unterschiedliche Gerätetypen – von einfachen Multimetern über Spektrumanalysatoren bis hin zu hochwertiger Messtechnik).

Schulungen von Kistler

Diese Broschüre liefert eine Übersicht über die Inhalte, die in einem eintägigen Seminar von Kistler angeboten werden.
Unser Seminar bietet umfassende Einblicke in Normen und Regelwerke. Es erklärt im Detail Begriffe wie Akkreditierung, Rückführbarkeit und Messunsicherheit und eine komplette Seminareinheit ist Kalibrierintervallen und deren Berechnung gewidmet.



Lösungen Produkte Services Karriere Über uns

Suche...

Home / Services / Trainings / Training

Messmittelmanagement und Kalibrierung

Beschreibung | Ziel | Daten | Bedingungen

Kurs-Nr.:9966B28-13 MMK01

Schulung NEU überarbeitet:
Die Überwachung und Kalibrierung von Mess- und Prüfgeräten ist in verschiedenen Normen festgelegt. Ebenso gibt es Vorgaben an Kalibrierlabore. Das Seminar gibt eine Einführung in den sachgemäßen und zielgerichteten messtechnischen und organisatorischen Umgang mit Messgeräten. Die Teilnehmenden lernen, wie sie mit der Kalibriereinrichtung korrekt kommunizieren und Kalibrierintervalle festlegen. Außerdem werden die wichtigsten Forderungen der DIN ISO9000-Serie sowie der EN ISO 17025 als Basis berücksichtigt. Grundlagen für ein prozessorientiertes und zertifizierungstaugliches Messmittelmanagement und Hinweise für das sichere Bestehen eines Audits runden die Seminarinhalte ab.

Offenes Seminar mit einer Mindestteilnehmerzahl von drei Personen. Bitte haben Sie Verständnis, dass bei weniger als drei Anmeldungen das Seminar nicht zustande kommen kann.

Das Seminar kann auch individuell gebucht werden – Preise auf Anfrage.

Inhalt

Teil I, Grundlagen:

- Messtechnik allgemein
- Das Internationale Einheitensystem SI
- Normen: ISO9001 ISO 17025, IATF 16949
- Eichung / Kalibrierung
- Rückführbarkeit
- Messunsicherheit oder Toleranzangabe?
- Kalibrierschein-Inhalte
- Kalibriermarke
- Konformitätsaussage und Entscheidungsregel im Kalibrierschein
- DKD / DAkkS
- Akkreditierung / Kalibrierlabor mit Akkreditierung

Teil II, Messmittelmanagement:

- Messmittelmanagement und ISO 9000

Seminar

Prüf- und Messmittelmanagement und Kalibrierung

Seminarbeschreibung
Die Überwachung und Kalibrierung von Mess- und Prüfgeräten ist in verschiedenen Normen festgelegt. Ebenso gibt es Vorgaben für Kalibrierlabore. Das Seminar gibt eine Einführung in den sachgemäßen und zielgerichteten messtechnischen und organisatorischen Umgang mit Messgeräten. Die Teilnehmenden lernen, wie sie korrekt mit der Kalibriereinrichtung kommunizieren und Kalibrierintervalle festlegen. Außerdem werden die wichtigsten metrologischen Begriffe bezugnehmend auf die Anforderungen laut DIN ISO 9000 und EN ISO 17025 erklärt. Grundlagen für ein prozessorientiertes und zertifizierungstaugliches Messmittelmanagement und Hinweise für das sichere Bestehen eines Audits runden die Seminarinhalte ab.

Seminarinhalt
- Allgemeine Messtechnik
- Das internationale Einheitensystem (SI)
- Messmittelmanagement und ISO 9000
- Eichung und Kalibrierung
- Rückführbarkeit
- Messunsicherheit oder Toleranzangabe
- Inhalte eines Kalibrierscheins
- DKD/DAkkS
- Akkreditierung: Was ist ein akkreditiertes Kalibrierlaboratorium?
- Einrichten eines Messmittelmanagementsystems
- Planung von Kalibrierungen
- Prüfung auf elektrische Sicherheit: DGUV A3
- Maschinenfähigkeitsuntersuchung (MFU)
- Messmittelfähigkeit

Ziel
Anwendung des messtechnischen Grundlagenwissens bei der täglichen Arbeit

Trainer/Moderator
- **Peter Jäger,** Metrologe

Zielgruppe
Messmittelbeauftragte, Messgerätehalter

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Dauer
1 Tag

8:30 – 17:30 Uhr

Seminarnummer
9966B28-13 MMK01 (bei Kistler Remscheid GmbH, Deutschland)

Seminargebühr
EUR 450

Auf Anfrage führen wir das Seminar auch an Ihrem Standort durch. Für weiterführende Informationen zu Terminen und Kosten, wenden Sie sich bitte direkt an uns.

Anmeldung unter:
training.de@kistler.com

Standards, Normen und Referenzen

Diese Richtlinie basiert auf folgenden Dokumenten und normativen Verweisungen. Darüber hinaus gelten weitere untergeordnete Dokumente.

– Internationales Wörterbuch der Metrologie. Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM), August 2021; DIN e.V. (Herausgeber), Burghart Brinkmann (Autor)

– DIN EN ISO 17025:2017: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

– DIN EN ISO/IEC 17000:2005-03: Konformitätsbewertung – Begriffe und allgemeine Grundlagen

– ILAC-G5 (zurückgezogen)

– ILAC-G24 / OIML D-10: Richtlinien zur Bestimmung der Kalibrierintervalle von Messmitteln

– DIN EN ISO 10012:2003: Messmanagementsysteme – Anforderungen an Messprozesse und Messmittel

– ILAC-G8:03/2009: Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification

– IATF 16949: Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme für die Serien- und Ersatzteilproduktion in der Automobilindustrie

– DIN EN ISO 9001:2015: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen

– UKAS M3003: The Expression of Uncertainty and Confidence in Measurement (Edition 4, 2019)

– UKAS M3003: The Expression of Uncertainty and Confidence in Measurement (Edition 4, 2019), Appendix M, Assessment of Conformity with Specification

– Czaske, M.: Usage of the uncertainty of measurement by accredited calibration laboratories when stating compliance; Accred Qual Assur (2008) 13:645-651 (DOI 10.1007/s00769-008-0460-0)

– Jäger, Peter: Kompendium Kalibrierung, ISBN 9783750432710

– Jäger, Peter – Measurement Science Conference 2011: Determination and evaluation of calibration intervals

961-472d-09.20 © 2020 Kistler Group

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.kistler.com/loesungen

Kistler Gruppe
Eulachstrasse 22
8408 Winterthur
Schweiz
Tel. +41 52 224 11 11

Die Produkte der Kistler Gruppe sind durch verschiedene gewerbliche Schutzrechte geschützt. Mehr dazu unter **www.kistler.com**
Die Kistler Gruppe umfasst die Kistler Holding AG und alle ihre Tochtergesellschaften in Europa, Asien, Amerika und Australien.

Finden Sie Ihren Kontakt auf
www.kistler.com

KISTLER
measure. analyze. innovate.