

DE Version 23.08

Bedienungshandbuch OS Manager Classic

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. OptiSense OS Manager Classic Lizenzvereinbarung | 4 |
| 2. Einführung | 5 |
| 3. Unterstützung durch OptiSense | 5 |
| 4. OS Manager Classic Eigenschaften | 5 |
| 5. Installation | 6 |
| 5.1 Systemanforderungen | 6 |
| 5.2 Installation des OS Managers Classic | 6 |
| 5.3 Aktualisieren und entfernen | 6 |
| 6. Überblick | 7 |
| 6.1 Dateitypen | 7 |
| 6.2 Typische Aufgaben | 7 |
| 6.3 Den OS Manager Classic starten | 8 |
| 6.4 Programmoberfläche | 8 |
| 6.5 Einstellung Sprache und Design | 9 |
| 7. Messen mit dem OS Manager Classic | 10 |
| 7.1 Messansicht | 10 |
| 7.2 Anschluss des PaintCheckers | 10 |
| 7.3 Schichtdicken messen | 10 |
| 7.4 Das Liniendiagramm | 13 |
| 7.5 Messreihe speichern | 14 |
| 7.6 Messreihen verwalten | 16 |
| 7.7 Ausgelesene Messreihe speichern | 19 |
| 8. Kalibrierungen erstellen | 21 |
| 8.1 Überblick | 21 |
| 8.2 Kalibrierungen verwalten | 22 |
| 8.3 Messparameter einstellen | 23 |
| 8.4 Geeignete Messparameter finden | 25 |
| 8.5 Kalibrierfunktion erstellen | 27 |
| 8.6 Stützstellen einmessen | 28 |
| 8.7 Stützstellenqualität | 31 |
| 8.8 Kalibrierungen organisieren | 31 |
| 8.8 Kalibrierungen organisieren | 32 |
| 9. Systeminformationen | 33 |

1. OptiSense OS Manager Classic Lizenzvereinbarung

Durch die Nutzung der Software in jeglicher Form erklären Sie sich bereit, die folgenden Bedingungen zu akzeptieren:

OptiSense gewährt Ihnen ein nicht ausschließliches Recht zur Nutzung der OS Manager Classic Software (Produkt) auf einer beliebigen Anzahl von PCs oder Workstations, solange Sie im Besitz mindestens eines OptiSense PaintChecker Schichtdickenmessgeräts sind. Diese Lizenzgewährung schließt das Recht zum Kopieren, Modifizieren, Vermieten, Leasen, Verkaufen, Übertragen oder Weiterreichen des Produkts oder Teilen davon ausdrücklich aus. Sie dürfen das Produkt weder zurückentwickeln, dekompileieren noch disassemblieren.

OptiSense garantiert für die Dauer von 90 Tagen ab dem Datum, an dem Sie die Lizenzbedingungen akzeptieren, dass das Produkt bei seiner vorgesehenen Verwendung im Wesentlichen die in diesem Bedienungshandbuch beschriebenen Leistungen erbringt. OptiSense übernimmt keine Verantwortung für Übertragungsfehler (Downloads) und garantiert nicht, dass das Produkt fehlerfrei ist oder störungsfrei betrieben werden kann.

OptiSense schließt bezüglich der Software und der begleitenden Materialien jegliche weiteren Garantien aus, einschließlich vertraglich geregelter oder gesetzlicher Gewährleistungspflichten, sowie der Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck.

OptiSense haftet in keinem Fall für Schäden irgendwelcher Art (einschließlich, ohne Einschränkung, mittelbarer Schäden, Begleit- oder Folgeschäden, entgangener Geschäftsgewinne, Geschäftsstörungen, Verlust von Geschäftsdaten oder anderer finanzieller Verluste), die sich aus der Nutzung oder der Unmöglichkeit der Nutzung dieses Produkts ergeben – auch dann nicht, wenn OptiSense über ein mögliches Auftreten solcher Schäden informiert wurde.

©2023 OptiSense.

Alle Rechte vorbehalten: Markennamen und geschützte Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Die Nennung von Markennamen und geschützter Warenzeichen hat lediglich beschreibenden Charakter.

2. Einführung

Der OS Manager Classic ist eine PC-Software, mit der Optisense PaintChecker Schichtdickenmessgeräte über eine grafische Benutzeroberfläche gesteuert und bedient werden können. Mit dem OS Manager Classic werden vom PC aus Messungen mit einem der unterstützten PaintChecker Schichtdickenmessgeräte durchgeführt, visualisiert und gespeicherte Messdaten ausgelesen. Dies erleichtert die Datenerfassung, Auswertung und Archivierung, reduziert die Wahrscheinlich-

keit von Ablesefehlern und ermöglicht das Sammeln, Strukturieren und Anzeigen von Messdaten in Microsoft Office oder Software anderer Drittanbieter.

Mit dem OS Manager Classic werden außerdem die Messparameter für spezielle Kombinationen von Beschichtungsmaterial und Substrat ermittelt, optimiert und in Form von sogenannten Kalibrierungen gespeichert, geladen, übertragen und organisiert.

3. Unterstützung durch OptiSense

OptiSense unterstützt Sie gern bei der Arbeit mit dem PaintChecker und dem OS Manager Classic.

Die Infothek auf unserer Website <https://optisense.com/> hält verschiedene Erklärvideos über den Umgang mit unseren Produkten für Sie bereit. Dort finden Sie auch die stets aktuellen Broschüren, Datenblätter und Anwenderberichte.

Bei Fragen und Anregungen wenden Sie sich bitte an unsere Service-Hotline:

Tel. +49 2364 50882-22 | Mo-Fr 8-15 Uhr
Mail: service@optisense.com

Oder nutzen Sie einfach unser Kontaktformular unter <https://optisense.com/de/kontakt.html>

4. OS Manager Classic Eigenschaften

Der PC, auf dem der OS Manager Classic ausgeführt wird, wird per USB-Kabel mit einem OptiSense PaintChecker verbunden. Anschließend stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Messen der Schichtdicke und leicht lesbare Anzeige des Messwert auf dem PC
- Visualisieren der Messpunkte als Liniendiagramm
- Darstellung und Auswertung von Sollwert und Toleranzbändern
- Statistische Auswertung einer Messreihe
- Speichern von Messreihen auf dem PC in verschiedenen Formaten
- Archivieren von mit dem PaintChecker aufgenommenen Messreihen auf dem PC
- Erstellen von Kalibrierungen für spezielle Materialkombinationen

5. Installation

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation des OS Managers Classic auf einem PC. Dies gilt auch, wenn eine ältere Version der Software aktualisiert werden soll.

5.1 Systemanforderungen

5.1.1 Software

- Betriebssystem: Windows 7 SP1, 8.1, 10 und höher in 32- oder 64-Bit-Version
- Laufzeitumgebung: Microsoft .NET Framework 4.0
- Offline-Datenanalyse: Microsoft Office Excel 2007 oder höher

5.1.2 Hardware

- Prozessor: 1 GHz oder schneller, x86 oder x64 Architektur
- Display: Empfohlen 1280 × 960 oder höher
- Arbeitsspeicher: min. 2 GB
- Festplattenspeicher: min. 512 MB + Speicher für Daten
- Schnittstellen: 1 x USB 2.0 oder höher

5.2 Installation des OS Managers Classic

Die Dateien für die Installation des OS Managers Classic befinden sich auf dem USB-Stick im Lieferumfang des PaintCheckers. Außerdem kann die aktuelle Version in unserer Infothek unter <https://optisense.com/de/infothek/publikationen.html> im Reiter Paint-Checker OS Manager Classic Software heruntergeladen werden.

Wichtig: Für die Installation des OS Managers Classic werden Administratorrechte benötigt.

Kopieren Sie zunächst die Installationsdatei *OSManagerInstall_reseller.exe* auf den Desktop Ihres PCs. Starten Sie die Installation durch Doppelklick auf diese Datei und bestätigen Sie den Hinweis der Windows Benutzerkontensteuerung.

Der weitere Verlauf der Installation erfolgt automatisch. Nach Abschluss der Installation befindet sich der OS Manager Classic im Startmenü unter der OptiSense Programmgruppe.

5.3 Aktualisieren und entfernen

Der OS Manager Classic kann über die Windows Einstellungen vom PC entfernt werden. Dieser Vorgang sollte auch immer vor der Aktualisierung einer bestehenden Installation erfolgen:

- Rufen Sie im Windows-Startmenü die *Einstellungen* auf
- Unter *Apps* finden Sie eine Liste der installierten Programme
- Klicken Sie in der Liste auf den Eintrag *OS Manager* und dann auf *Deinstallieren*
- Bestätigen Sie die Deinstallation und den Hinweis der Windows Benutzerkontensteuerung.

Es öffnet sich ein Fenster des Installers. Mit *Alle Komponenten entfernen* und *Weiter* wird der OS Manager Classic vom PC entfernt.

Anschließend kann eine neue Version des OS Managers installiert werden.

6. Überblick

6.1 Dateitypen

6.1.1 Messreihen

Im OS Manager Classic werden Messwerte in Form von Messreihen organisiert. Eine Messreihe besteht aus einer Anzahl von Messpunkten mit der gemessenen Schichtdicke und dem Zeitpunkt der Messung.

Messreihen können von einem angeschlossenen PaintChecker Messgerät importiert oder mit dem OS Manager Classic erzeugt werden. Der OS Manager Classic ermöglicht die grafische Darstellung und statistische Auswertung einer Messreihe sowie die Speicherung und Archivierung als Datei auf dem PC. Dabei stehen die Dateiformate csv und pdf zur Verfügung.

6.1.2 Kalibrierungen

Die PaintChecker-Messsysteme nutzen das photothermische Messverfahren, um die Dicke von Beschichtungen auf verschiedensten Untergründen berührungslos zu ermitteln. Dabei wird die Schichtdicke nicht direkt gemessen, sondern anhand des Temperaturverhaltens errechnet. Die individuellen thermischen Eigenschaften von Beschichtungsmaterial und Untergrund müssen dabei berücksichtigt werden. Beim Messvorgang ist es wichtig, ähnlich wie in der Fotografie, die Stärke der Lichtquelle und die Messzeit optimal auf die jeweilige Situation einzustellen, um genaue und reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten.

Bei Messungen an frisch aufgetragenem Pulver oder Nassfilm kommt hinzu, dass nicht die aktuelle Dicke des Rohmaterials, sondern die spätere, finale Dicke nach dem Einbrennen oder Trocknen vorhergesagt werden soll. Dazu bezieht das Messgerät die voraussichtliche Schrumpfung des Beschichtungsmaterials beim Aushärten mit in die Messung ein.

Diese Materialeigenschaften von Beschichtung und Substrat sind in einem Datensatz – der Kalibrierung – zusammengefasst. Die PaintChecker Messgeräte sind bereits ab Werk mit Kalibrierungen für bestimmte Substrat-Beschichtungskombinationen ausgestattet.

Mit dem OS Manager Classic können diese Kalibrierungen geladen, archiviert, editiert und auf dem Gerät gespeichert werden. Außerdem können Sie mit dem OS Manager Classic auch vollständig neue Kalibrierungen erstellen.

6.2 Typische Aufgaben

Der OS Manager Classic unterstützt Sie bei den typischen Arbeitsabläufen in der Qualitätssicherung eines Beschichtungsbetriebs:

- Speichern und Archivieren von Messreihen aus der produktionsbegleitenden Schichtdickenmessung
- Messung, grafische Darstellung und Analyse der Schichtdicken im QS-Labor
- Erstellung und Optimierung von Messparametern (Kalibrierungen) für neue Substrat-Beschichtungsmaterialkombinationen

Die meisten Benutzer starten den OS Manager Classic, schließen ein PaintChecker Mobile Messgerät an, führen Messungen durch und analysieren die dargestellte Messreihe.

Fortgeschrittene Anwender modifizieren Kalibrierungen zur optimalen Anpassung des Messsystems an eine Materialkombination oder erstellen eine neue Kalibrierung für bisher nicht verwendete Beschichtungsmaterialien und Substrate.

6.3 Den OS Manager Classic starten

Der OS Manager Classic wird über das OS Manager Icon im Ordner *Optisense* im Windows *Startmenü* auf-

gerufen. Für einen schnellen Zugriff auf die Software können Sie das Icon durch Klicken mit der rechten Maustaste an die Windows-Taskleiste anheften.

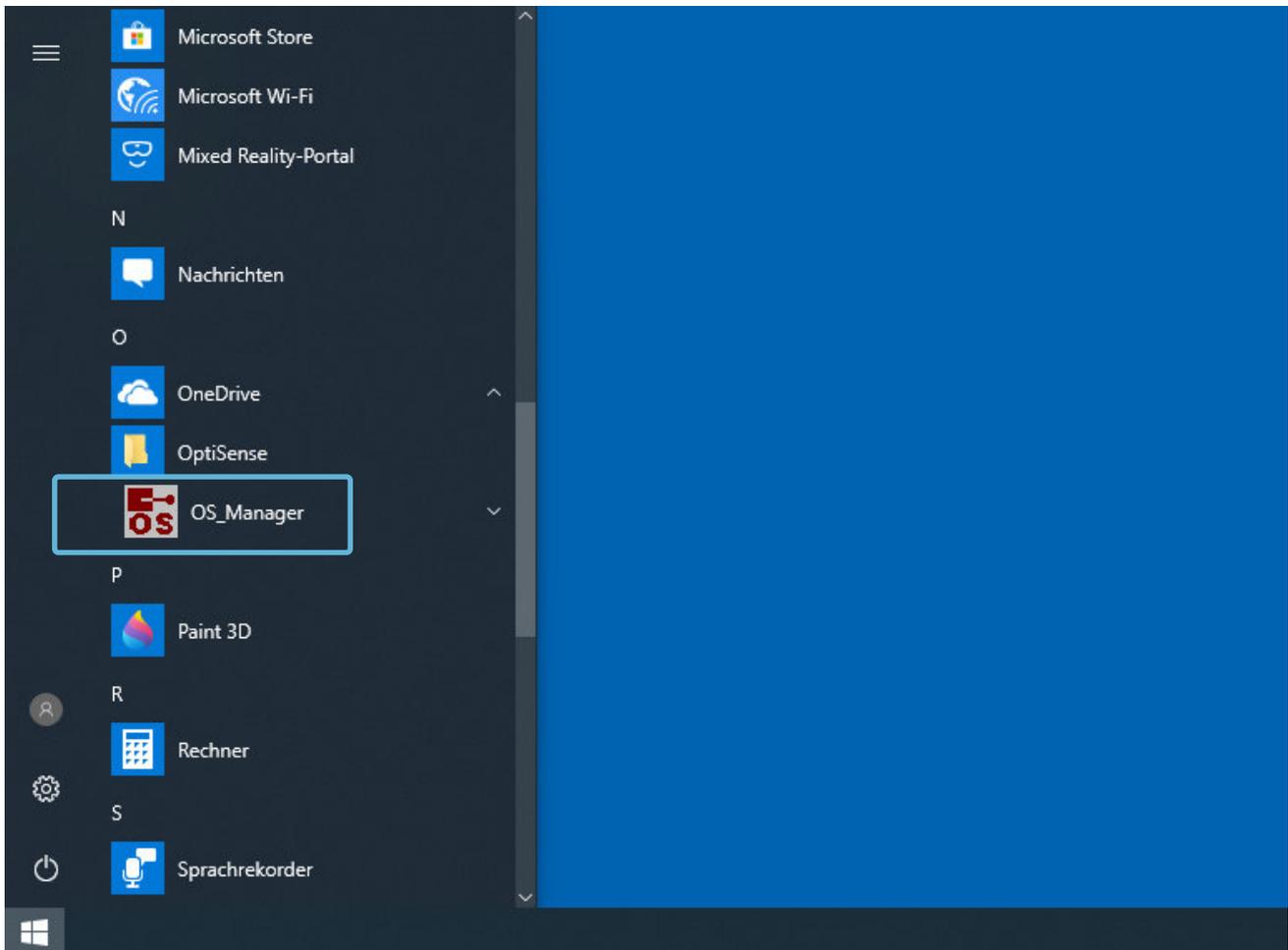


Bild 1: Der OS Manager Classic wird im Ordner OPTISENSE im Windows Startmenü aufgerufen.

6.4 Programmoberfläche

Nach dem Start erscheint die OS Manager Classic Programmoberfläche in der Messansicht. Die Oberfläche ist in vier Bereiche gegliedert:

Statusbereich (1)

Im *Statusbereich* wird der Zustand der Verbindung zum angeschlossenen PaintChecker Messgerät angezeigt. Außerdem kann hier zwischen mehreren angeschlossenen Geräten ausgewählt und die Sprache der Programmoberfläche festgelegt werden.

Aktionsbereich (2)

Der *Aktionsbereich* enthält ein Register der verschiedenen Aktionen, die Sie mit dem OS Manager Classic durchführen können. Durch Auswahl der entsprechenden Registerkarte können Sie Messungen aktivieren, Messreihen vom PaintChecker Messgerät im-

portieren, Kalibrierungen organisieren, editieren und neue Kalibrierungen erstellen sowie Versionsinformationen über das angeschlossene Gerät abfragen.

Diagrammbereich (3)

Im *Diagrammbereich* werden die Messwerte als Liniendiagramm dargestellt und die statistischen Kenngrößen der Messreihe ausgegeben. Zoom- und Roll-over-Funktionen ermöglichen ein bequemes Navigieren und Analysieren der Messpunkte mit der Maus.

Bedienbereich (4)

Im *Bedienbereich* werden die Aktionen in den verschiedenen Registerkarten gesteuert. Hier können Sie die zum Messen verwendete Kalibrierung auswählen und eine Messung starten. Mehrfachmessungen ermöglichen dabei die automatische Aufnahme von Messreihen im einstellbaren Zeitraster.

6.5 Einstellung Sprache und Design

Als einer der ersten Schritte nach der Installation können Sie im Statusbereich die Sprache der OS Manager Classic Benutzeroberfläche festlegen.

Es stehen die Sprachversionen Deutsch, Englisch und Chinesisch zur Wahl. Die Sprache der Benutzeroberfläche können Sie auch nachträglich jederzeit ändern.

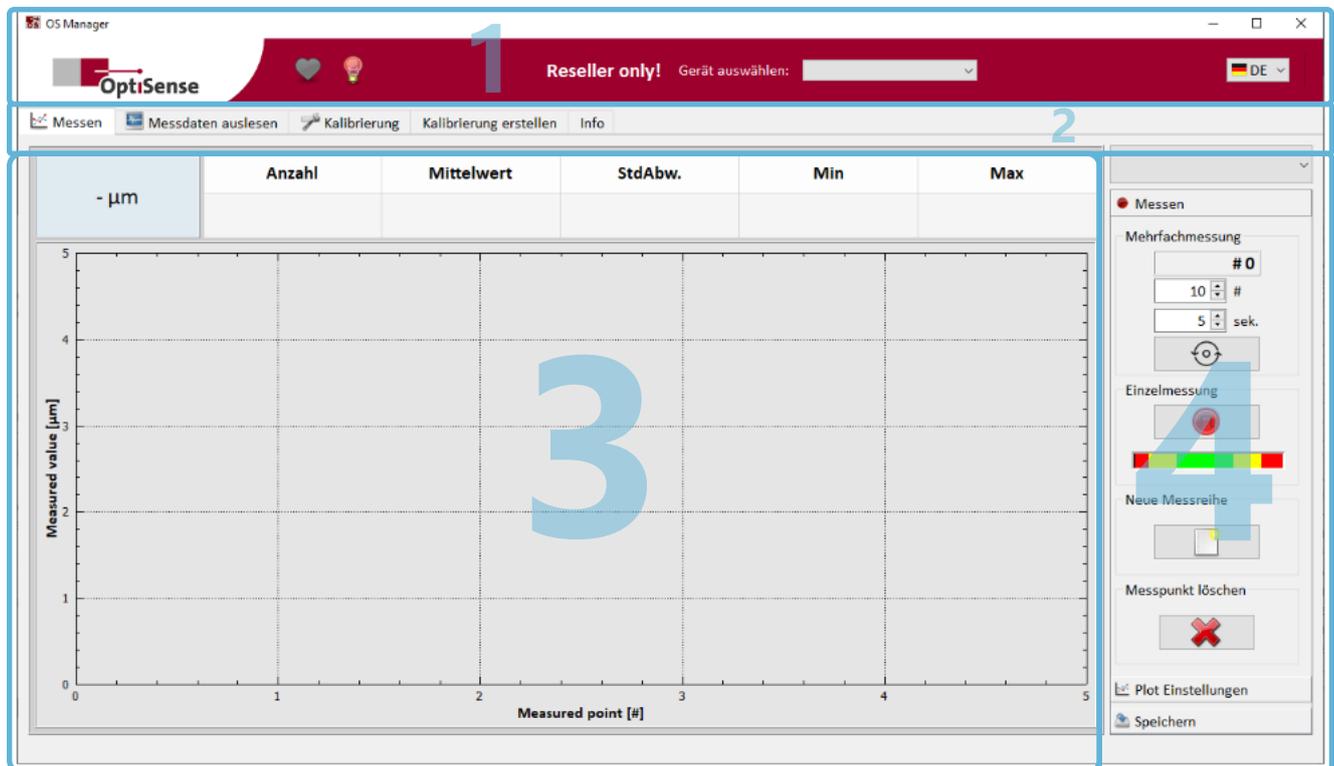


Bild 2: Die Oberfläche ist in vier Bereiche gegliedert

7. Messen mit dem OS Manager Classic

Eine der häufigsten OS Manager Classic Anwendungen ist die interaktive Messung und Aufzeichnung der Schichtdicke mit einem PaintChecker Mobile.

7.1 Messansicht

Interaktive Messungen erfolgen in der Messansicht.

Klicken Sie dazu im *Aktionsbereich* auf die Registerkarte Messen. Solange noch kein PaintChecker angeschlossen ist und noch keine Messwerte vorhanden sind, bleibt der Verbindungsindikator (Herz) im Statusbereich grau und die meisten Bedien- und Anzeigeelemente sind inaktiv bzw. leer.

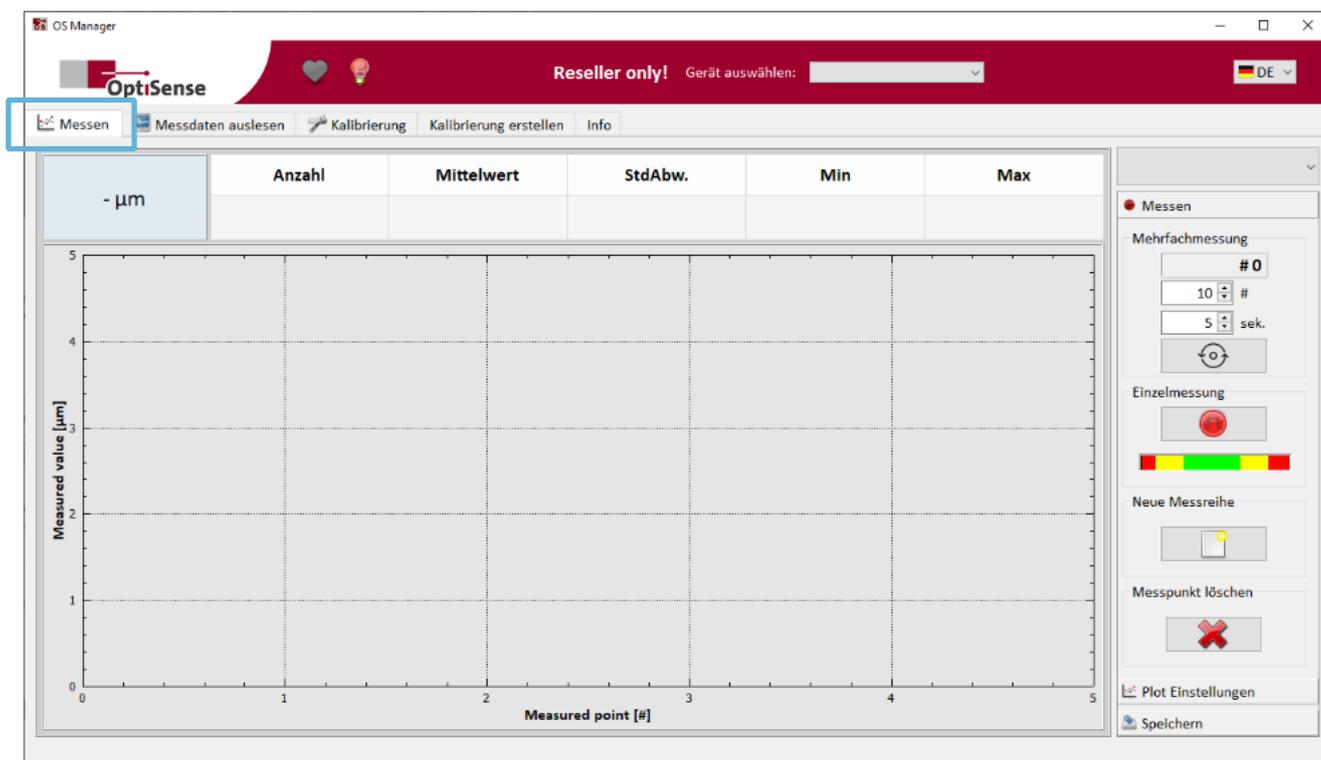


Bild 3: Interaktive Messungen erfolgen in der Registerkarte MESSEN.

7.2 Anschluss des PaintCheckers

Verbinden Sie für interaktive Messungen den Paint-Checker Mobile über das mitgelieferte Kabel mit einem USB-Anschluss des PCs und schalten Sie das Messgerät ein.

Sobald der PaintChecker erkannt wird, beginnt der Verbindungsindikator (Herz) grün zu blinken und im Dropdownmenü *Gerät auswählen* erscheint der Typ des angeschlossenen Geräts. Der OS Manager Classic ist nun zur Messung der Schichtdicke bereit.

Sollte mehr als ein PaintChecker mit dem PC verbunden sein, kann über das Dropdownmenü *Gerät auswählen* zwischen den Geräten umgeschaltet werden.

7.3 Schichtdicken messen

7.3.1 Auswahl der Kalibrierung

Nach dem Anschließen wird im Bedienbereich eine zum Messobjekt passende Kalibrierung gewählt.

Durch Klicken auf das *Dropdownmenü* öffnet sich eine Auswahl mit den auf dem angeschlossenen PaintChecker befindlichen Kalibrierungen.

Die Kalibrierung Cured eignet sich z. B. für Messungen an Pulverlackbeschichtungen nach dem Einbrennen.

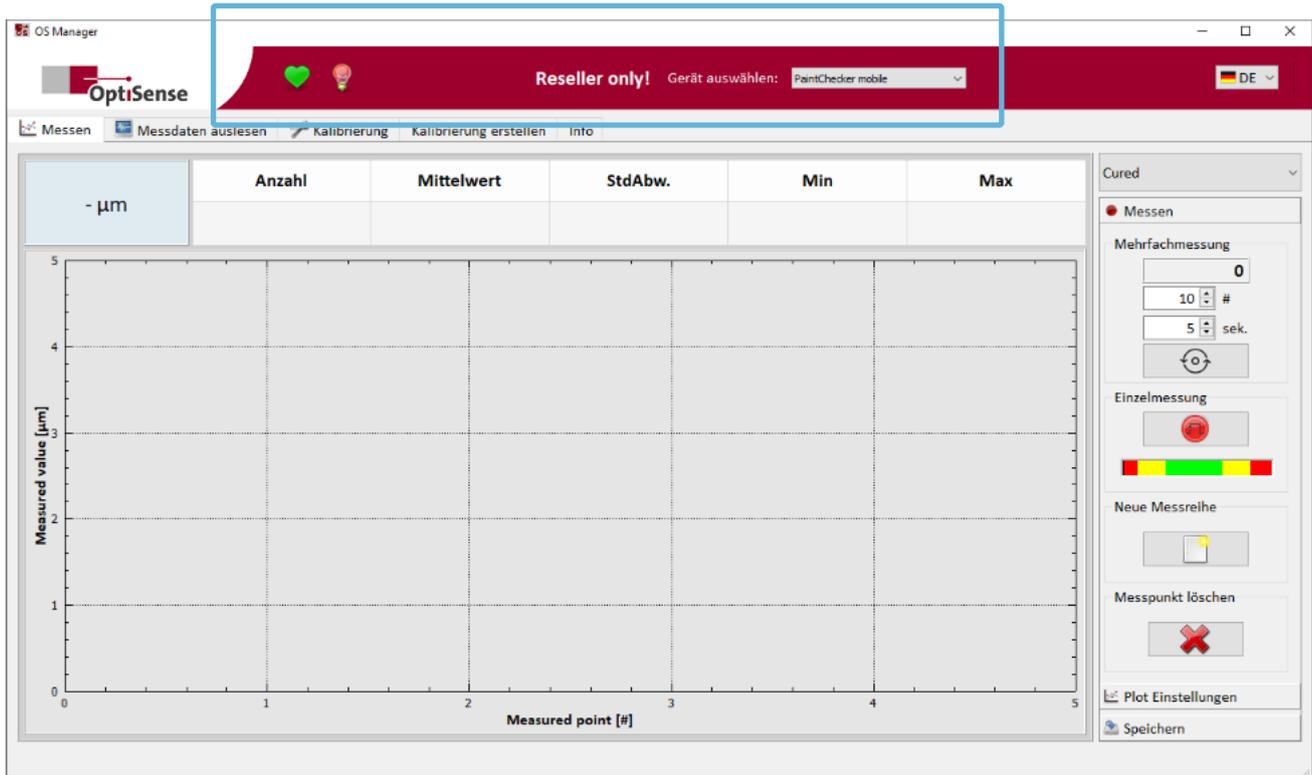


Bild 4: Der OS Manager Classic ist zur Messung der Schichtdicke bereit

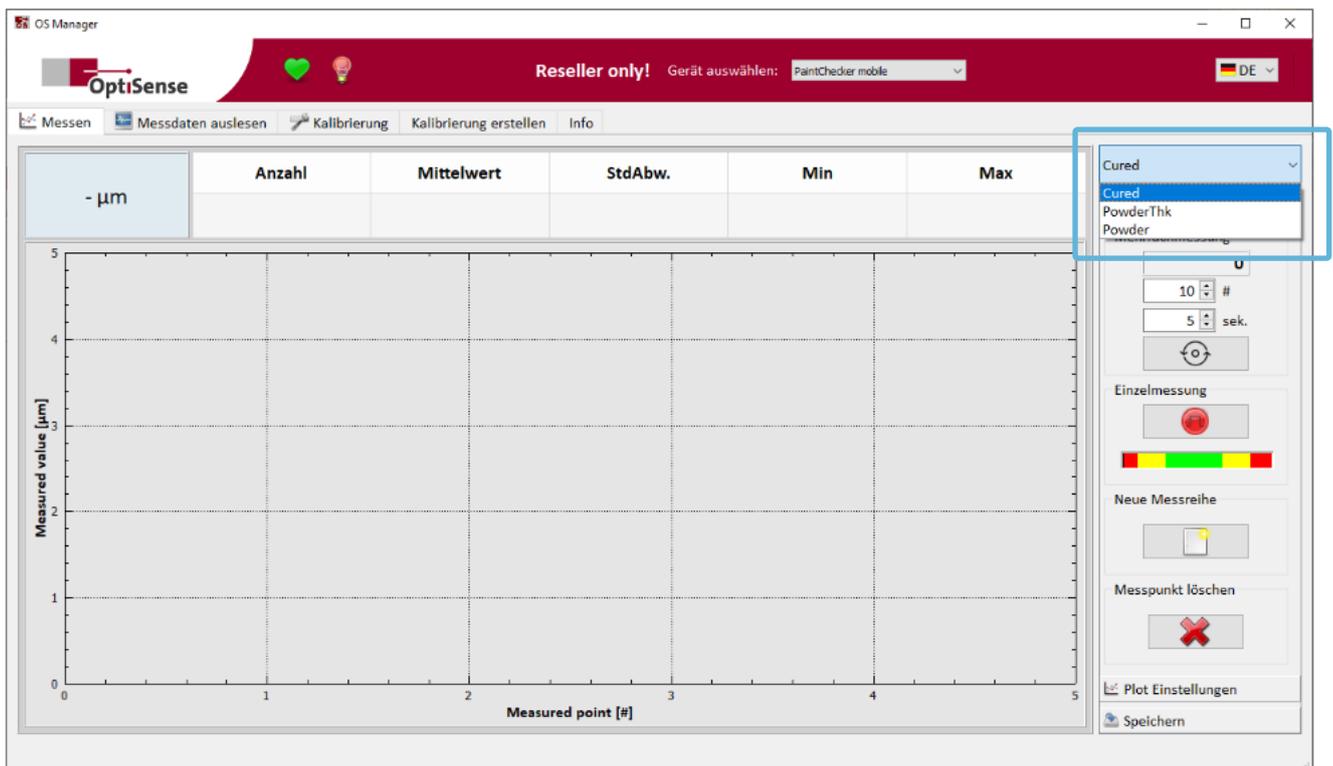


Bild 5: Auswahl der Kalibrierung auf dem angeschlossenen PaintChecker

7.3.2 Einzelmessung

Nach Auswahl der passenden Kalibrierung startet ein Klick auf den Button *Einzelmessung* eine Messung. Der Messvorgang selbst erfolgt analog zur Handmessung mit dem PaintChecker Controller:

- Richten Sie den Sensor auf das Messobjekt
- Bringen Sie die drei Leuchtpunkte des Visiers an der gewünschten Messstelle zur Deckung
- Starten Sie die Messung durch Klicken auf *Einzelmessung*

Hinweis: Nach einiger Zeit der Inaktivität schaltet der PaintChecker in den Stromsparmodus, in dem die drei Leuchtpunkte des Visiers nur noch kurz aufblitzen statt permanent zu leuchten.

Bevor Sie eine weitere Messung durchführen, klicken Sie auf den Button *Einzelmessung*, um den Stromsparmodus zu verlassen.

7.3.3 Mehrfachmessungen

Reihenmessungen an mehreren Messobjekten oder die Aufnahme eines Messrasters werden durch die Mehrfachmessung unterstützt. Dabei wird automa-

tisch eine einstellbare Anzahl von Messungen in einem wählbaren Zeitabstand durchgeführt. Während der Mehrfachmessung kann der Messkopf manuell von Bauteil zu Bauteil oder Punkt zu Punkt geführt und jeweils eine Messung durchgeführt werden.

Wählen Sie für eine Mehrfachmessung zunächst in den beiden zugehörigen Eingabefeldern die Anzahl der Messungen und der Zeitabstand zwischen zwei Messungen aus.

Prüfen Sie, ob die drei Leuchtpunkte des Visiers permanent eingeschaltet sind. Falls nicht, klicken Sie einmal auf *Einzelmessung*, um den Stromsparmodus zu verlassen und das Visier zu aktivieren.

Mit einem Klick auf den Button *Mehrfachmessung* starten Sie die Mehrfachmessung. Die Nummer der laufenden Einzelmessung zählt hoch und die Aufnahme endet automatisch nach der angegebenen Anzahl von Messungen. Ein erneuter Klick auf den Button *Mehrfachmessung* startet eine weitere Mehrfachmessung.

Um eine Mehrfachmessung vorzeitig abubrechen, klicken Sie während der laufenden Messung auf den *Button Mehrfachmessung*.

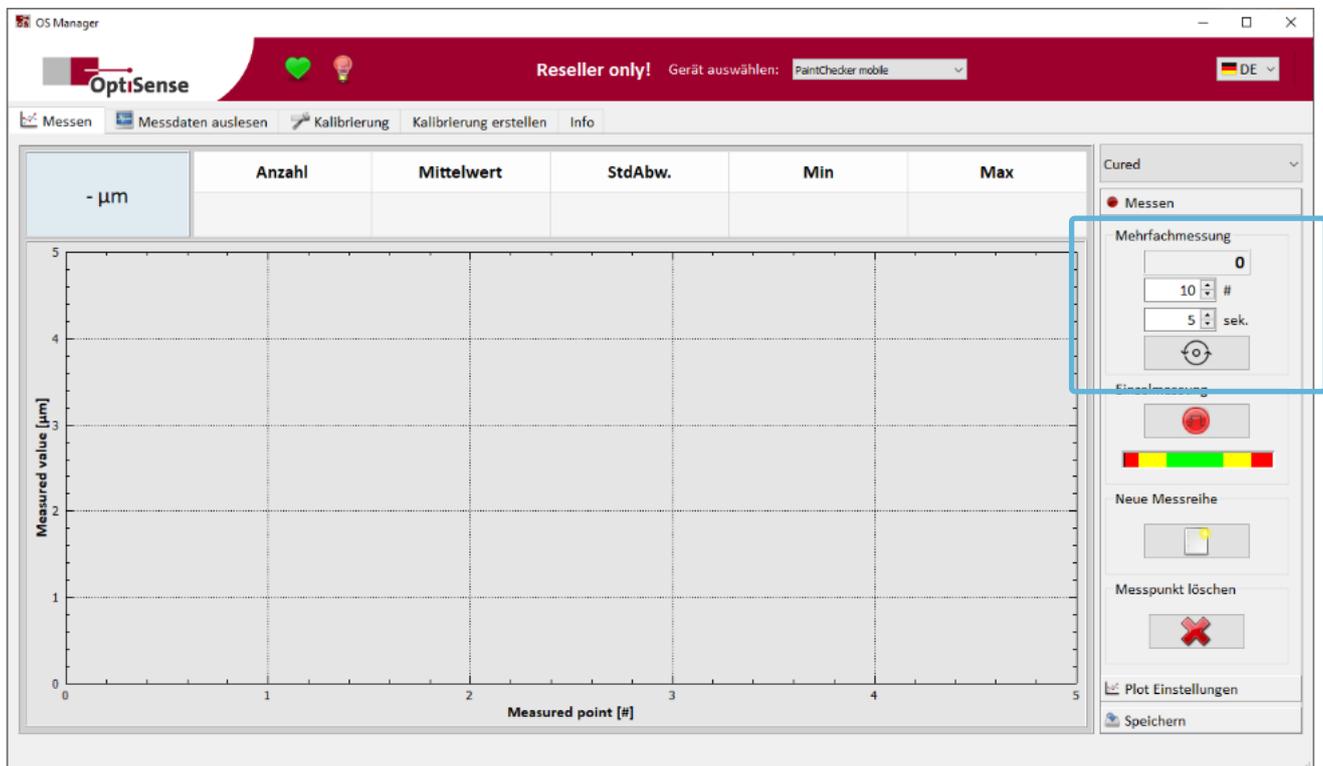


Bild 6: Die Mehrfachmessung wird mit einem Klick auf den Button MEHRFACHMESSUNG gestartet

7.3.4 Statistik

Im oberen *Diagrammbereich* werden die statistischen Kenngrößen der Messpunkte angezeigt. Die angezeigten Werte haben folgende Bedeutung:

Die Werte beziehen sich immer auf alle Punkte der Messreihe, auch wenn ein Teil der Messreihe ausgeblendet ist (siehe 7.7)

| Begriff | Bedeutung |
|------------|---|
| Anzahl | Die Anzahl der Messpunkte |
| Mittelwert | Der arithmetische Mittelwert der Messpunkte |
| StdAbw. | Die Streubreite der Messpunkte um den Mittelwert (Standardabweichung) |
| Min | Der Messpunkt mit der geringsten Schichtdicke |
| Max | Der Messpunkt mit der größten Schichtdicke |

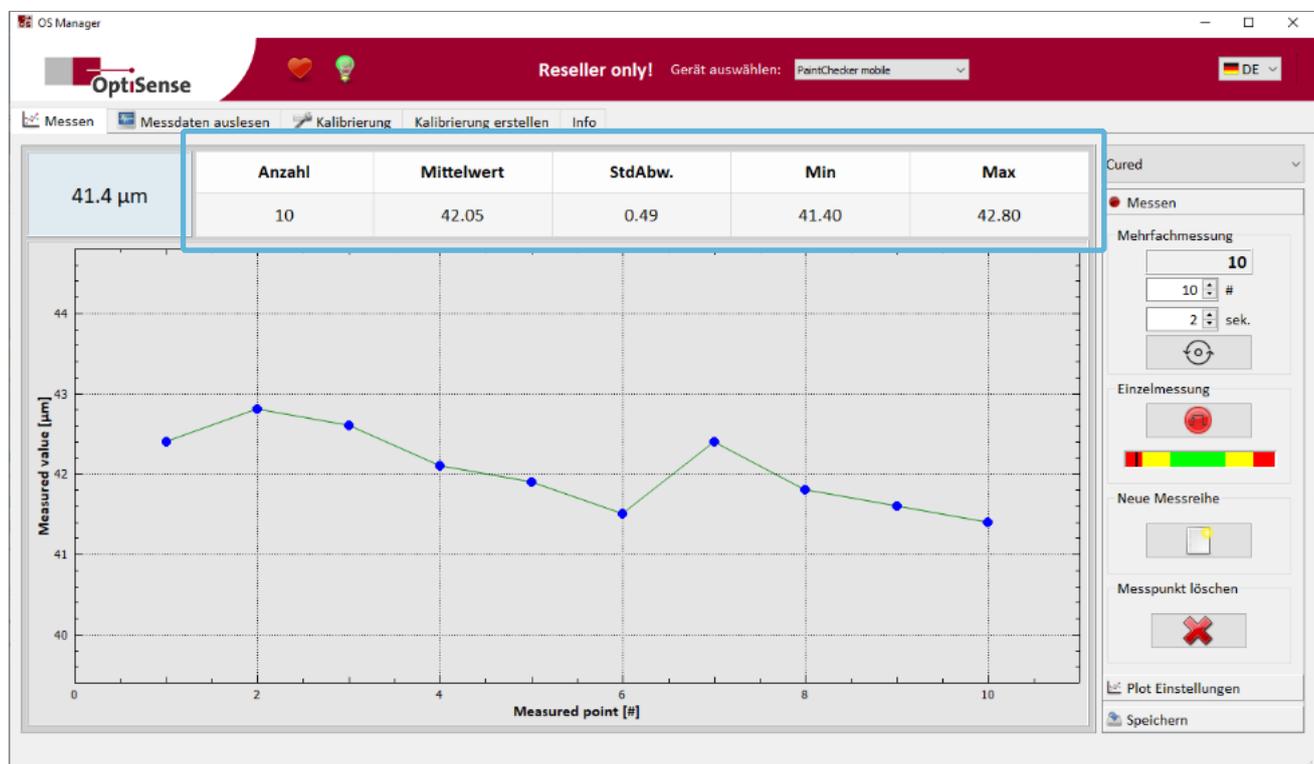


Bild 7: Zur Im oberen Diagrammbereich werden die statistischen Kenngrößen angezeigt

7.4 Das Liniendiagramm

Die Messwerte einer Messreihe werden im Diagrammbereich als verbundene Punkte in Form eines Liniendiagramms dargestellt. Auf der X-Achse ist die laufende Nummer der Messung abgetragen und auf der Y-Achse die Schichtdicke. Wird eine Messung durchgeführt, wird die gemessene Schichtdicke oben links angezeigt und dem Liniendiagramm am rechten Ende ein Punkt hinzugefügt.

Wenn Sie mit dem Mauszeiger über einen Messpunkt fahren (Roll-over), wird die gemessene Schichtdicke und der Zeitpunkt der Messung neben dem Messpunkt eingeblendet.

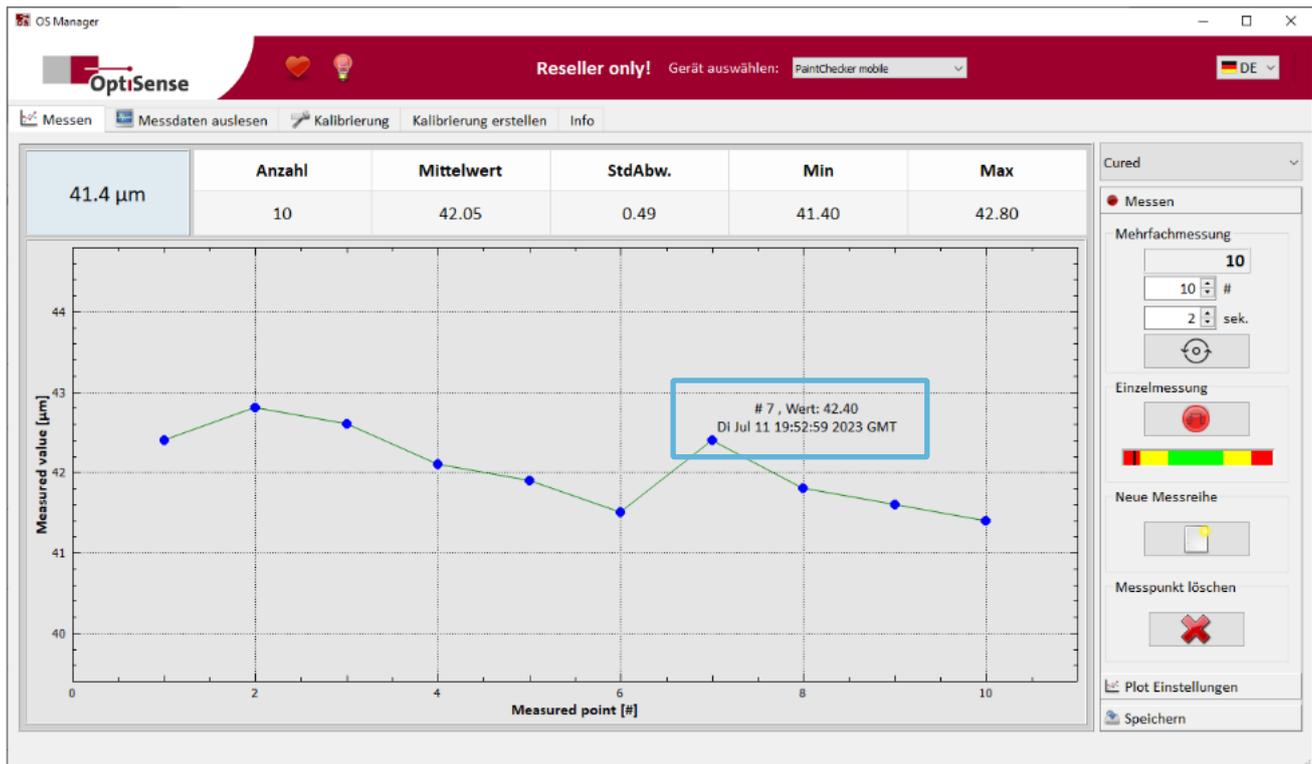


Bild 8: Aktueller Messwert und Details eines Messpunkts

7.4.1 Zoom

Für genauere Untersuchungen kann das Liniendiagramm der Messreihe vergrößert werden (Zoom). Um in das Diagramm hinein zu zoomen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf eine Stelle im Diagramm und ziehen Sie mit gedrückter Maustaste ein Auswahlrechteck im Diagrammbereich auf. Beim Loslassen der Taste wird der ausgewählte Bereich vergrößert dargestellt.

Ein Klick auf die rechte Maustaste setzt das Liniendiagramm auf die vollständige Darstellung aller Punkte der Messreihe zurück.

7.4.2 Messpunkte löschen

Klicken Sie auf den *Messpunkt löschen* Button, um den zuletzt gemessenen Punkt zu entfernen. Durch mehrfache Betätigung des *Messpunkts löschen* Buttons können auch mehrere Messungen gelöscht werden. Es wird immer der letzte, ganz rechte Punkt des Liniendiagramms entfernt.

Mit dem Button *Neue Messreihe* werden alle Punkte im Diagramm gelöscht und eine neue Messreihe begonnen. Vor dem Anlegen einer neuen, leeren Messreihe bietet der OS Manager Classic an, die vorhandenen Messwerte in eine Datei auf dem PC zu exportieren oder die Werte endgültig zu verwerfen.

7.4.3 Teilbereich darstellen

Bei einer großen Anzahl von Messpunkten kann die Darstellung aller Punkte einer Messreihe im Diagramm leicht unübersichtlich werden. In diesem Fall können Sie die Darstellung über die *Plot Einstellungen* auf die letzten Messungen beschränken.

Klicken Sie dazu den Reiter *Plot Einstellungen* im *Bedienbereich*, aktivieren Sie den Displaymodus und geben Sie im Eingabefeld die Anzahl der darzustellenden Messpunkte ein. Alternativ zur Zahleneingabe kann die Anzahl der darzustellenden Punkte über die Auf/Ab-Buttons des Eingabefeldes schrittweise erhöht oder verringert werden.

Jede Änderung muss mit der *Eingabetaste* bestätigt werden, um wirksam zu werden. Die Einstellung bleibt auch nach Verlassen der *Plot Einstellungen* bei weiteren Messungen wirksam. Um wieder alle Punkte der Messreihe darzustellen, deaktivieren Sie den *Displaymodus* in den *Plot Einstellungen*.

7.5 Messreihe speichern

Über den Reiter *Speichern* im *Bedienbereich* können die gemessenen Werte als Datei auf dem PC gespeichert werden. Als Dateiformate werden das CSV- und das PDF-Format angeboten. Das CSV-Format eignet sich besonders, wenn die Messwerte mit einem ande-



Bild 9: Die PLOT EINSTELLUNGEN zur Auswahl der darzustellenden Messpunkte

ren Programm, z. B. Microsoft Excel, weiterverarbeitet werden. Die meisten Datenbanken und Messdatenverarbeitungsprogramme können CSV-Dateien importieren. Das PDF-Format eignet sich besonders für

die Anfertigung von Reports, die ausgedruckt oder archiviert werden. Beim Speichern im PDF-Format fragt der OS Manager Classic nach einem Reporttitel, der in die Kopfzeile des Reports übernommen wird.

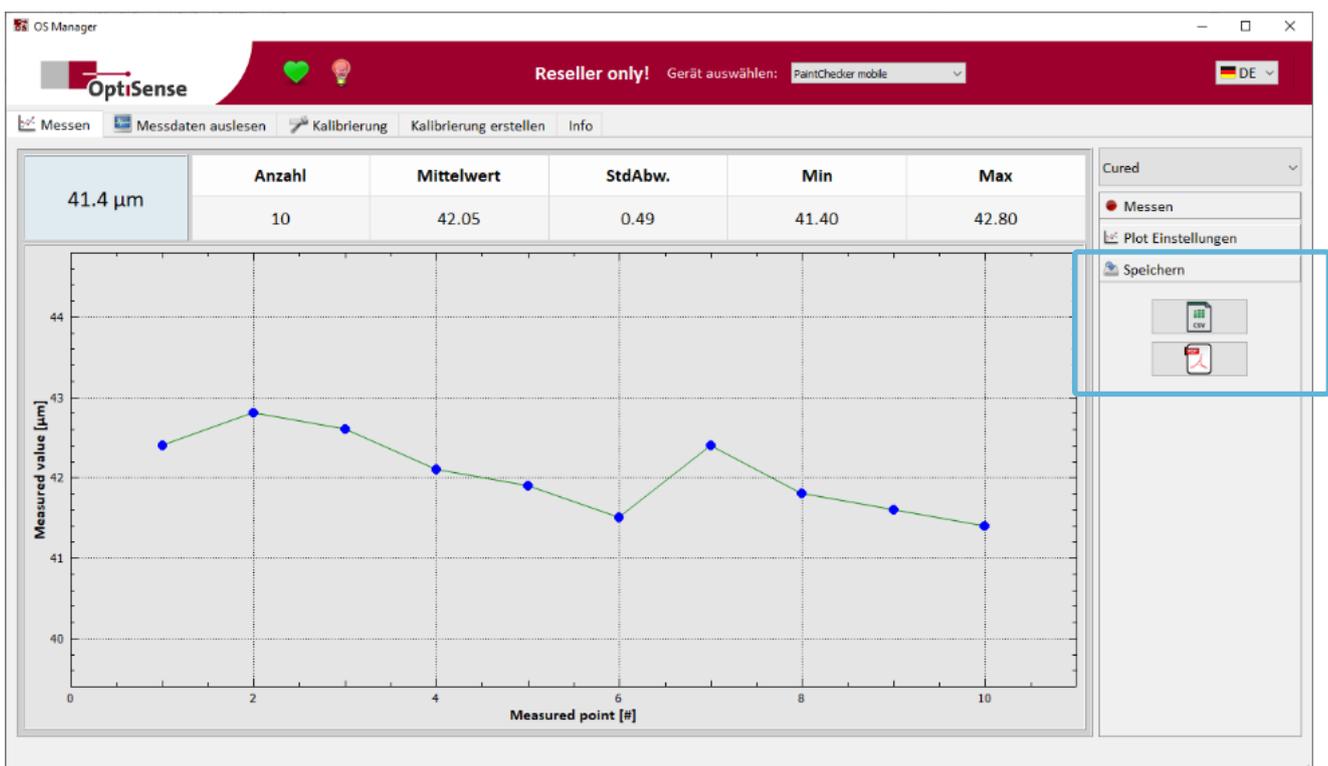


Bild 10: Speichern einer Messreihe

7.6 Messreihen verwalten

Mit den PaintChecker Messgeräten können Messreihen auch direkt am Controller, ohne Verbindung zu einem PC, aufgenommen werden. So kann der Beschichter direkt an der Anlage Kontrollmessungen vornehmen, die als Messreihen geräteintern gespeichert werden.

In der Registerkarte *Messdaten auslesen* im Aktionsbereich können diese gespeicherten Messreihen (Batches) aus dem angeschlossenen Messgerät ausgelesen werden, um sie im OS Manager zu visualisieren und zu bearbeiten oder als Datei auf dem PC zu archivieren.

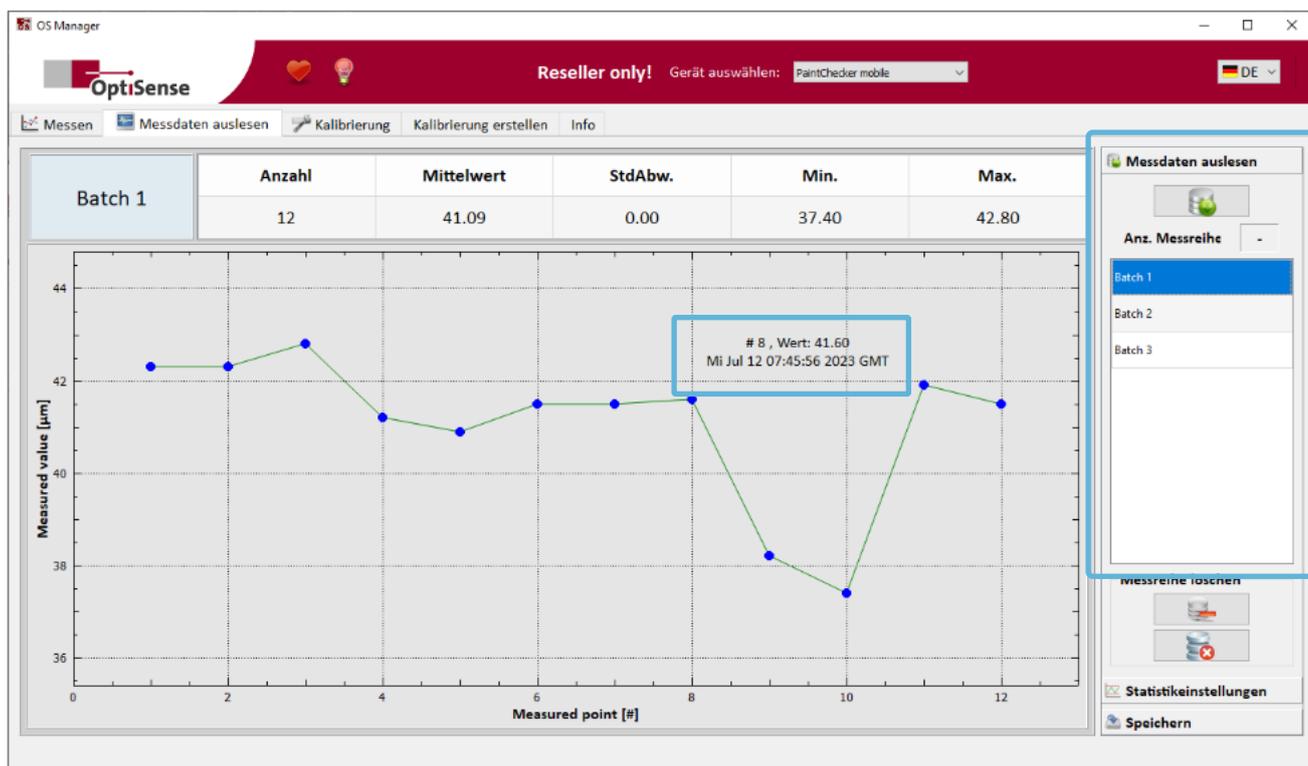


Bild 11: In der Registerkarte **MESSDATEN AUSLESEN** können gespeicherte Messreihen ausgelesen werden

7.6.1 Messreihe auslesen

Durch Klicken auf den Reiter *Messdaten auslesen* im Bedienbereich erhalten Sie eine Liste der auf dem angeschlossenen PaintChecker gespeicherten Messreihen (Batches). Die Messreihen sind in der Reihenfolge ihrer Aufnahme durchnummeriert.

Klicken Sie auf eine Messreihe in der Liste, um die enthaltenen Messwerte im Diagrammbereich als Liniendiagramm darzustellen. Durch Anklicken verschiedener Einträge in der Liste können Sie schnell zwischen den Diagrammdarstellungen verschiedener Messreihen wechseln, um z.B. Vergleiche anzustellen.

Wenn Sie mit dem Mauszeiger über einen Messpunkt fahren (Roll-over), wird die gemessene Schichtdicke und der Zeitpunkt der Messung neben dem Messpunkt eingeblendet.

7.6.2 Zoom

Für genauere Untersuchungen kann das Liniendiagramm der Messreihe vergrößert werden (Zoom). Um in das Diagramm hineinzuzoomen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf eine Stelle im Diagramm und ziehen Sie mit gedrückt gehaltener Maustaste ein Auswahlrechteck im Diagrammbereich auf. Beim Loslassen der Taste wird der ausgewählte Bereich vergrößert dargestellt.

Ein Klick auf die rechte Maustaste setzt das Liniendiagramm auf die vollständige Darstellung aller Punkte der Messreihe zurück.

7.6.3 Messreihen löschen

Die im angeschlossenen PaintChecker gespeicherten Messreihen können im Reiter *Messdaten auslesen* im Bedienbereich gelöscht werden. Klicken Sie auf die zu löschende Messreihe in der Liste und anschließend

auf den oberen Button Ausgewählte Messreihe löschen. Die Messreihe wird sofort ohne weitere Bestätigung gelöscht. Über den unteren Button Alle Messreihen löschen werden alle auf dem angeschlossenen

PaintChecker gespeicherten Messreihen gelöscht. Hinweis: Das Löschen von Messreihen ist endgültig. Es gibt keine Möglichkeit, gelöschte Messreihen wiederherzustellen.

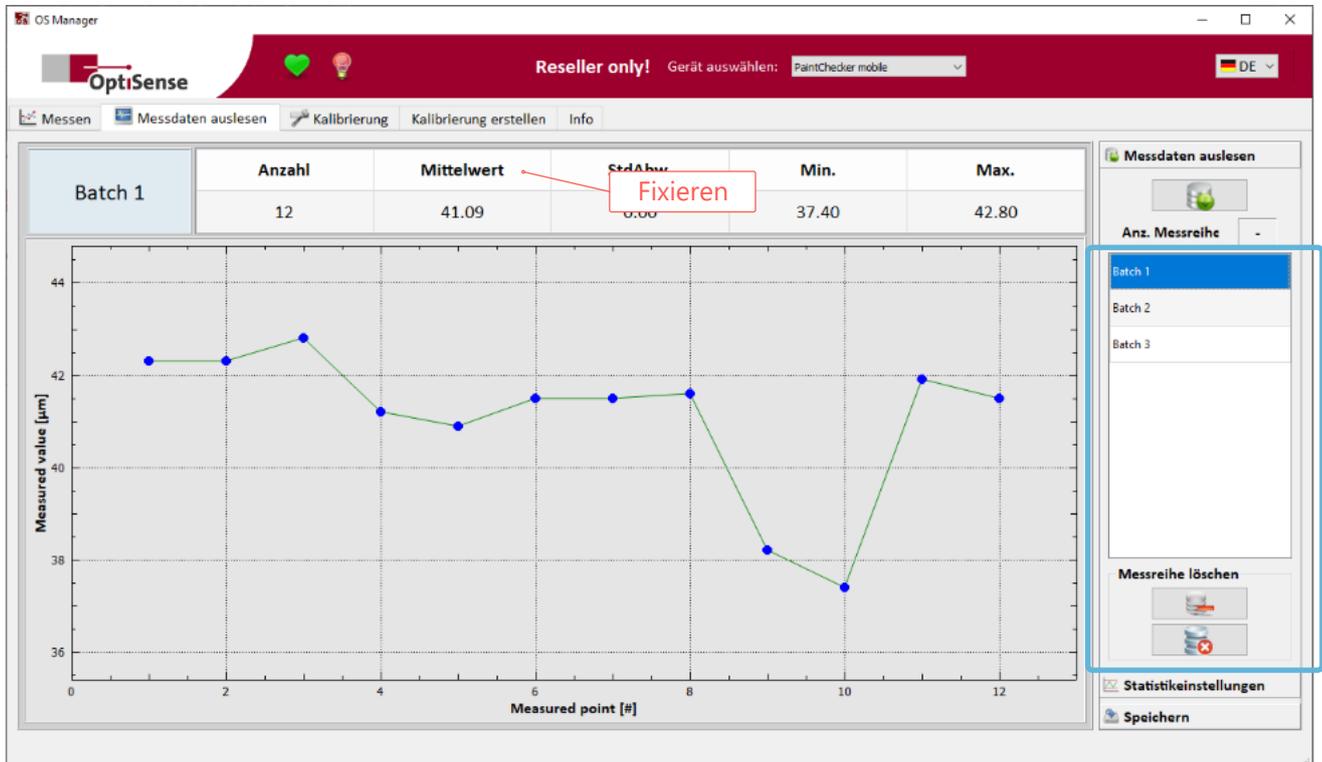


Bild 12: Messreihen auf dem angeschlossenen PaintChecker löschen

7.6.4 Statistik

Im oberen Diagrammbereich werden die statistischen Kenngrößen der Messpunkte angezeigt. Die angezeigten Werte haben folgende Bedeutung:

Über den Reiter *Statistikeinstellungen* im *Bedienbereich* können weitere Statistikfunktionen abgerufen werden.

| Begriff | Bedeutung |
|------------|---|
| Anzahl | Die Anzahl der Messpunkte |
| Mittelwert | Der arithmetische Mittelwert der Messpunkte |
| StdAbw. | Die Streubreite der Messpunkte um den Mittelwert (Standardabweichung) |
| Min | Der Messpunkt mit der geringsten Schichtdicke |
| Max | Der Messpunkt mit der größten Schichtdicke |

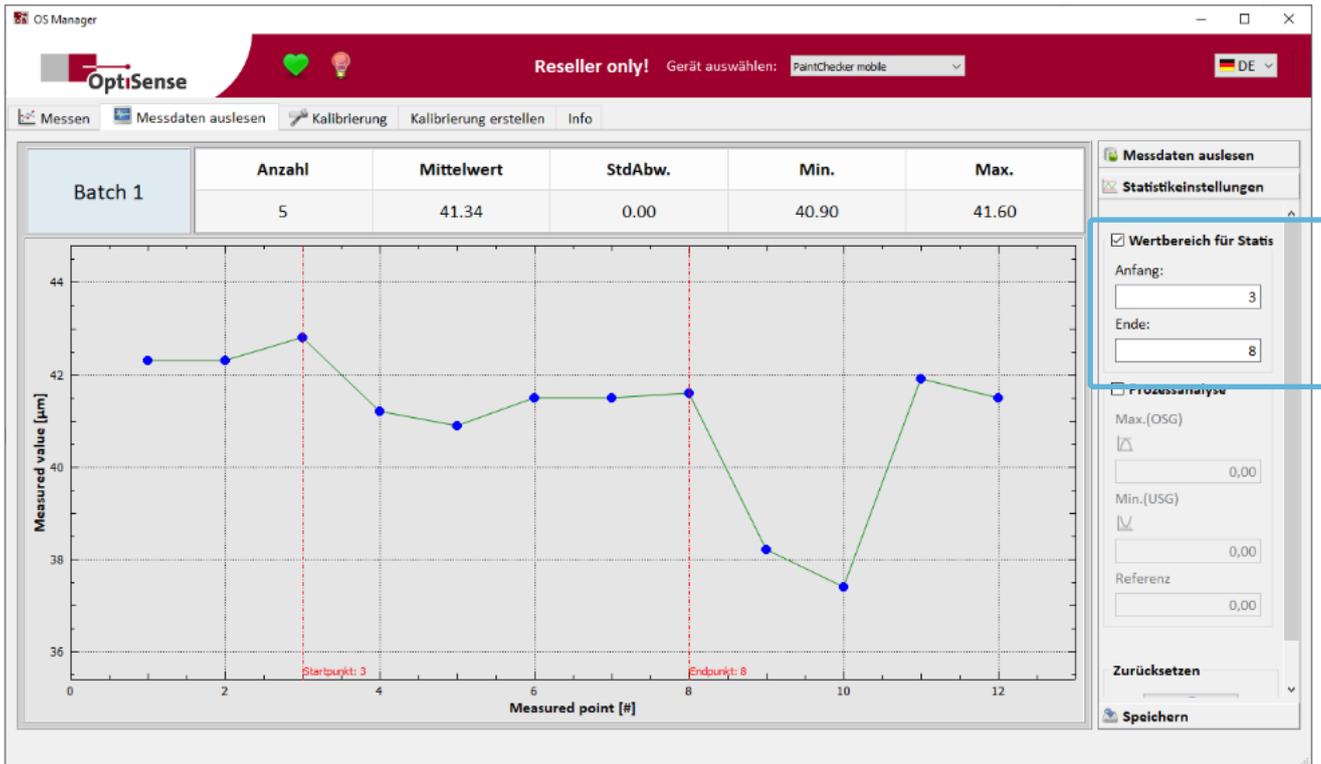


Bild 13: Statistik eines Teilbereichs einer Messreihe

7.6.5 Wertebereich

Im Normalfall werden bei der Berechnung der statistischen Kenngrößen alle Messpunkte der Messreihe herangezogen. Über die Auswahl Wertebereich der Statistik kann die Berechnung auf einen Teilbereich der Messreihe eingeschränkt werden. Aktivieren Sie dazu das Auswahlkästchen Wertebereich der Statistik und geben Sie in den Eingabefeldern Anfang und Ende die Nummer von Startpunkt und Endpunkt des gewünschten Teilbereichs ein. Die Grenzen des ausgewählten Teilbereichs werden im Diagramm durch senkrechte rote Linien dargestellt.

7.6.6 Prozessanalyse

Über die Auswahl Prozessanalyse können weitere statistische Kenngrößen ermittelt werden. Aktivieren

Sie dazu das Auswahlkästchen *Prozessanalyse* und geben Sie in den Eingabefeldern *Max*, *Min* und *Referenz* die obere und untere Grenze sowie den Sollwert der Schichtdicke ein. Die Schichtdickengrenzwerte werden im Diagramm durch horizontale rote Linien dargestellt.

Bei aktivierter Prozessanalyse werden im oberen Diagrammbereich zusätzliche statistische Kenngrößen der Messpunkte mit folgender Bedeutung angezeigt: *Wertebereich der Statistik* und *Prozessanalyse* können kombiniert werden, um nur einen Teilbereich der Messreihe zu analysieren.

| Begriff | Bedeutung |
|------------|--|
| Referenz | Der Sollwert der Schichtdicke |
| Cp | Der Prozessfähigkeitsindex Cp |
| Cpk. | Der Prozessfähigkeitsindex Cpk |
| #Ausreißer | Die Anzahl der Messpunkte außerhalb des mit Min und Max definierten Toleranzbereichs |

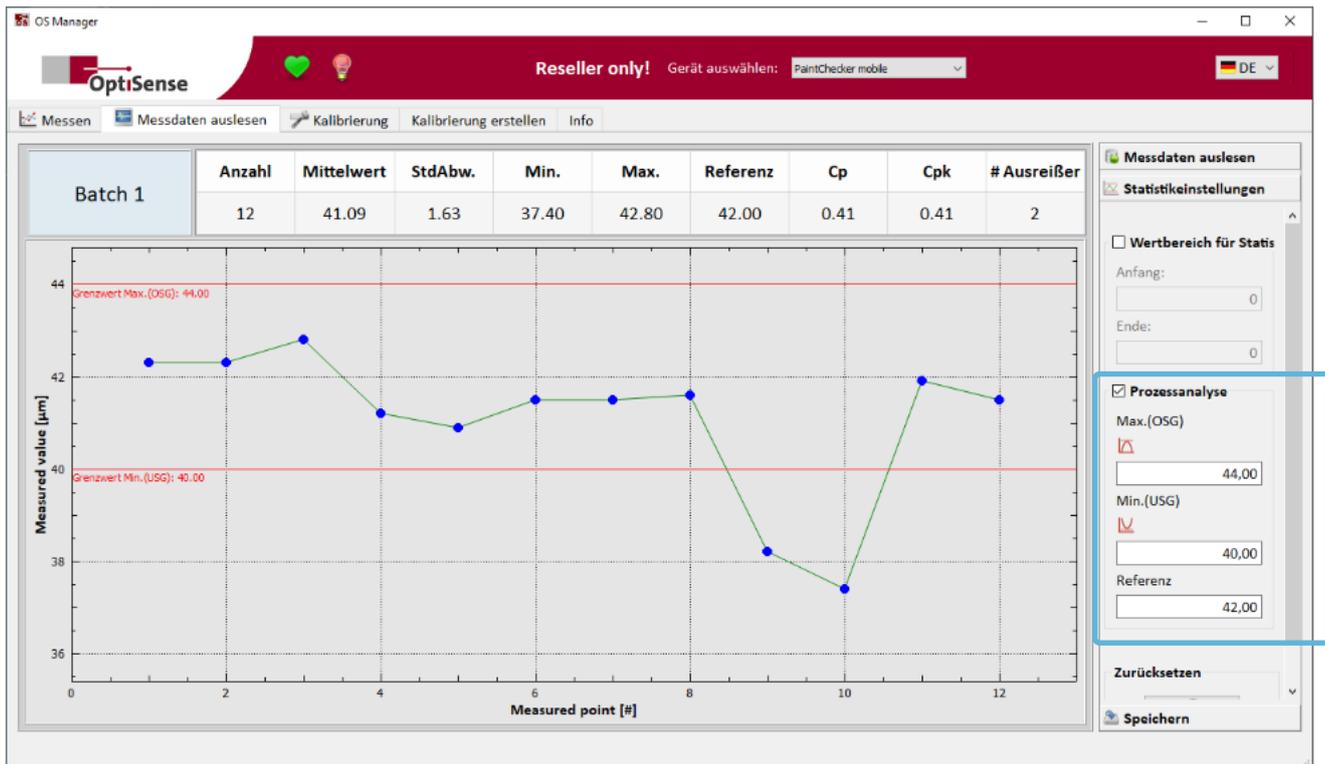


Bild 14: Schichtdickengrenzwerte und Prozesskennzahlen

7.7 Ausgelesene Messreihe speichern

Über den Reiter *Speichern* im Bedienbereich kann die ausgelesene und evtl. analysierte Messreihe als Datei auf dem PC gespeichert werden. Als Dateiformate werden das CSV- und das PDF-Format angeboten.

Das CSV-Format eignet sich besonders, wenn die Messwerte mit einem anderen Programm, z.B. Microsoft Excel, weiterverarbeitet werden. Die meisten Datenbanken und Messdatenverarbeitungsprogramme können CSV-Dateien importieren.

Das PDF-Format eignet sich besonders für die Anfertigung von Reports, die ausgedruckt oder archiviert werden. Beim Speichern im PDF-Format fragt der OS Manager Classic nach einem Reporttitel, der in die Kopfzeile des Reports übernommen wird. Der für die Statistik verwendete Wertebereich, eingestellte Grenzwerte und die Ergebnisse der Prozessanalyse werden ebenfalls im Report dokumentiert.

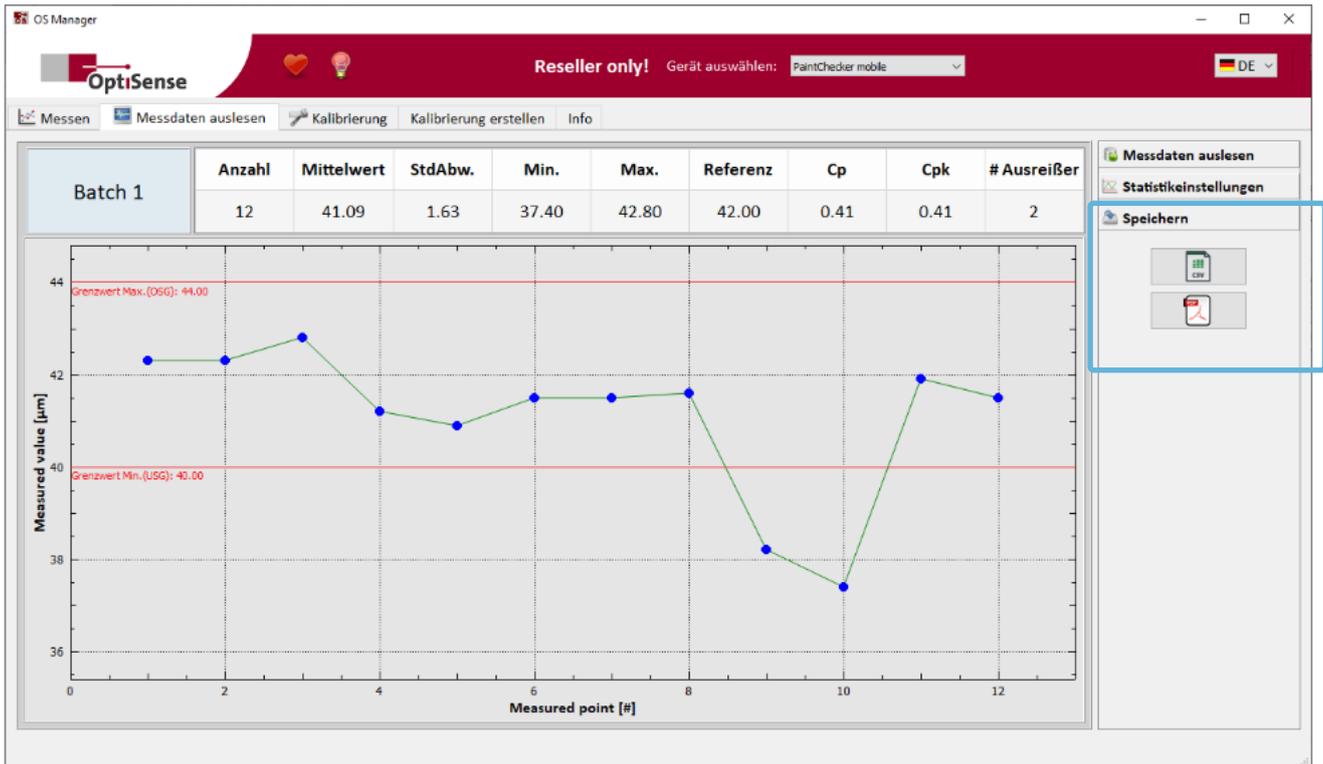


Bild 15: Speichern einer ausgelesenen Messreihe

8. Kalibrierungen erstellen

8.1 Überblick

Die PaintChecker Mobiles von OptiSense verwenden das photothermische Prinzip zur Schichtdickenmessung. Dies ist ein berührungsloses Verfahren für Lacke, Pulverbeschichtungen und Glasuren auf metallischen und nichtmetallischen Untergründen. Dabei werden die unterschiedlichen thermischen Eigenschaften von Beschichtung und Untergrund genutzt, um die Schichtdicke zu bestimmen.

8.1.1 Das photothermische Prinzip

Die Oberfläche der Beschichtung wird mit einem kurzen, intensiven Lichtimpuls um einige Grad aufgewärmt und kühlt anschließend durch Ableitung der Wärme in tiefere Bereiche wieder ab. Dabei sinkt die Temperatur umso schneller, je dünner die Beschichtung ist. Der zeitliche Temperaturverlauf wird mit einem hochempfindlichen Infrarotsensor erfasst und in die Schichtdicke umgerechnet.

Die Messung erfolgt berührungslos aus mehreren Zentimetern Abstand. Damit lassen sich nasse und klebrige Schichten ebenso einfach messen wie weiche und empfindliche Oberflächen.

Wie bei anderen zerstörungsfreien Schichtdickenmessverfahren, z. B. Ultraschall, Wirbelstrom oder Induktion, wird auch bei der Photothermie die Schichtdicke nicht direkt gemessen, sondern anhand von Messsignalen errechnet. Dabei gilt es, die individuellen ther-

mischen Eigenschaften von Beschichtungsmaterial und Untergrund zu berücksichtigen.

8.1.2 Materialspezifische Kalibrierung

Dicke, schwere Schichten brauchen mehr Energie zum Aufheizen und kühlen langsamer wieder ab als dünne, leichte Schichten. Beim Messvorgang ist es deshalb wichtig, ähnlich wie in der Fotografie, die Stärke der Lichtquelle und die Messzeit optimal auf die jeweilige Situation einzustellen, um genaue und reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten.

Bei Pulverbeschichtungen und Lackierungen kommt noch hinzu, dass der Anwender oft nicht die Dicke des gerade aufgetragenen Pulvers oder Nassfilms wissen möchte, sondern die spätere, finale Dicke nach dem Einbrennen oder Trocknen. Dazu muss die voraussichtliche Schrumpfung des Beschichtungsmaterials beim Aushärten mit in die Messung einbezogen werden. Der optimale Powerlevel, die Messzeit und die Anzahl der Messungen sowie der Zusammenhang zwischen thermischem Verhalten und Dicke der Beschichtung sind in sogenannten Kalibrierungen zusammengefasst.

Im Lieferumfang der PaintChecker Messgeräte sind verschiedene Kalibrierungen für Standardsituationen enthalten, die einen Großteil der typischen Anwendungen abdecken.

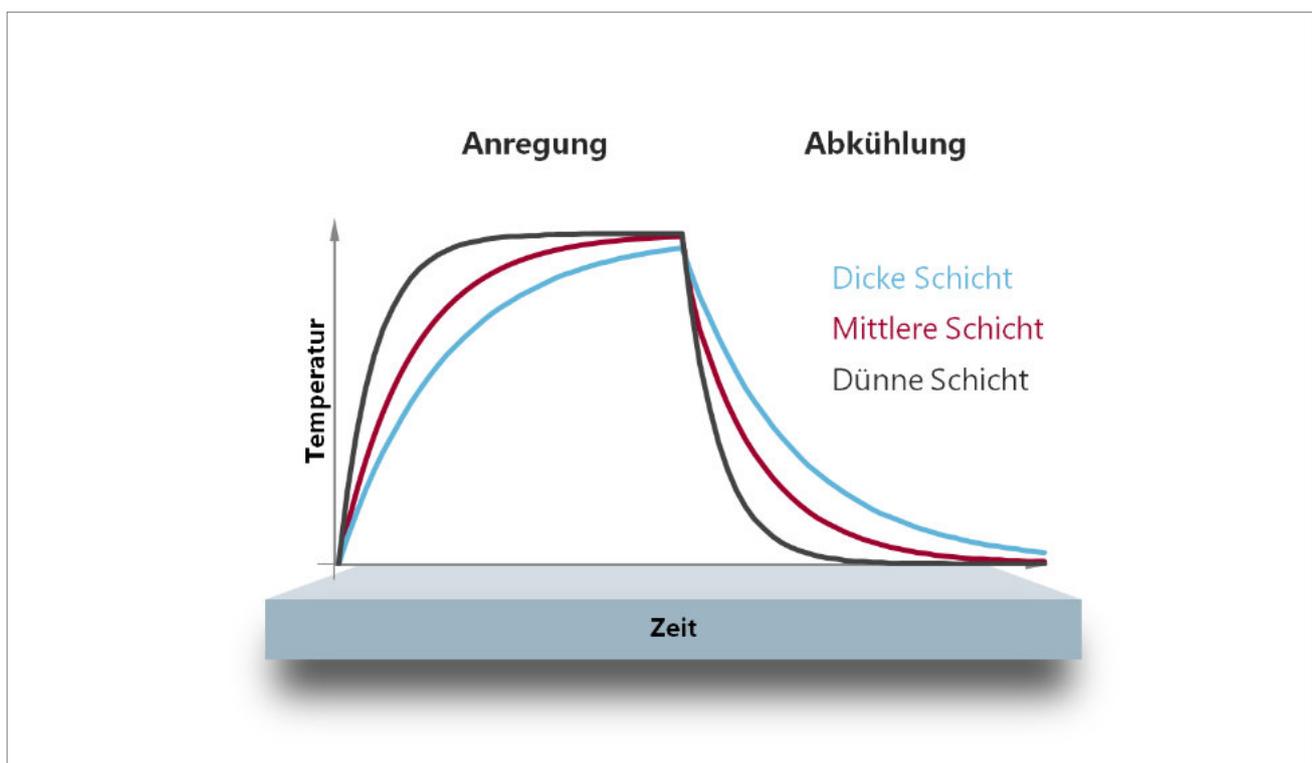


Bild 16: Das photothermische Messprinzip

8.1.3 Erstellung einer Kalibrierung

Die Erstellung einer Kalibrierung ist ein mehrstufiger Prozess. Zunächst werden die Grundparameter des photothermischen Messsystems so eingestellt, dass es bei verschiedenen Schichtdicken reproduzierbare und gut unterscheidbare Rohsignale liefert und dabei die Proben ausreichend aber nicht übermäßig erwärmt.

Im nächsten Schritt werden den Rohsignalen tatsächliche Schichtdicken zugeordnet. Dies geschieht in Form von Stützstellen: das sind Wertepaare aus Rohsignal (Messwert) und zugehöriger Schichtdicke. Der OS Manager Classic errechnet daraus eine Kalibrierfunktion, die die Stützstellen möglichst gut approximiert.

Abschließend werden Messparameter und Kalibrierfunktion zu einer Kalibrierung zusammengefasst und an das PaintChecker Messgerät übertragen. Mit dieser Kalibrierung werden dann im PaintChecker Mobile alle Zwischenwerte der Schichtdicke zwischen den Stützstellen berechnet.

8.2 Kalibrierungen verwalten

Kalibrierungen werden in der Registerkarte *Kalibrierung* verwaltet. Sie enthält zwei Arbeitsbereiche, die Kalibriertabelle mit den auf dem angeschlossenen PaintChecker vorhandenen Kalibrierungen und die Kalibriereigenschaften mit den Parametern der jeweiligen Kalibrierung.

8.2.1 Kalibriertabelle

Die PaintChecker Messgeräte können bis zu 20 verschiedene Kalibrierungen speichern. Diesen Speicherplätzen sind die 20 Zellen der Kalibriertabelle (1) zugeordnet. Beim Anschluss eines PaintCheckers liest der OS Manager Classic die auf dem Gerät vorhandenen Kalibrierungen aus und listet sie in der Kalibriertabelle unter ihrem Namen auf.

Schreibgeschützte Kalibrierungen sind dabei mit einem Schlosssymbol markiert und können nicht verändert werden. Leere Zellen der Kalibriertabelle können Sie mit eigenen Kalibrierungen belegen.

Mit den drei Buttons oberhalb der Kalibriertabelle können sie den Inhalt der Tabelle organisieren, d. h. Kalibrierungen von Datei importieren, als Datei exportieren und löschen.

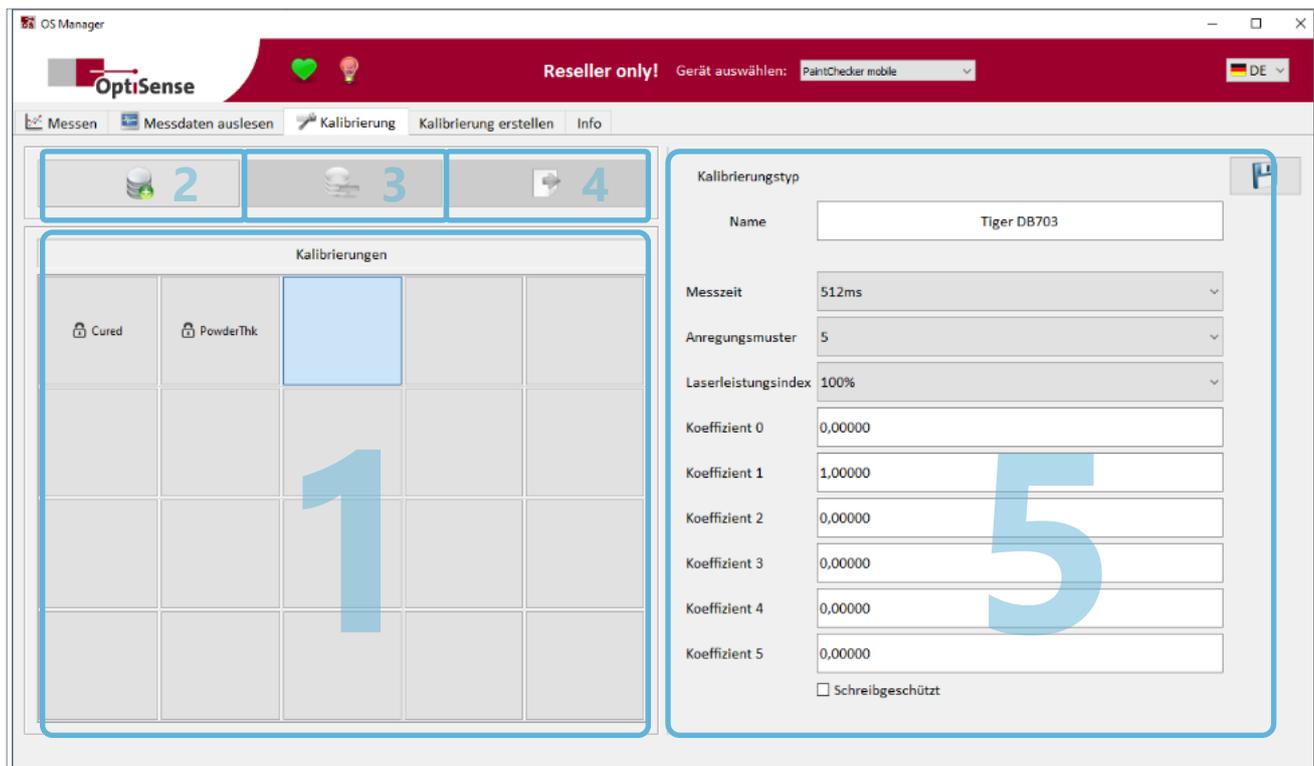


Bild 17: Die Registerkarte **KALIBRIERUNG** zum Verwalten von Kalibrierungen

8.2.2 Kalibrierung von Datei importieren

Kalibrierungen werden auf dem PC als Dateien mit der Endung .opt gespeichert. Um eine Kalibrierung vom PC auf den angeschlossenen PaintChecker zu laden, wählen Sie zunächst die nächste freie, leere Zelle in der Kalibriertabelle (1) aus und klicken Sie auf den Button *Kalibrierung importieren* (2).

Es öffnet sich der Windows Dateidialog, in dem Sie die zu importierende Datei auswählen und mit *Öffnen* bestätigen. Die Kalibrierung wird geladen, an den angeschlossenen PaintChecker übertragen und in die Kalibriertabelle übernommen.

8.2.3 Kalibrierung löschen

Um eine Kalibrierung vom angeschlossenen PaintChecker zu löschen, wählen Sie die zugehörige Zelle in der Kalibriertabelle aus und klicken Sie auf den Button *Kalibrierung löschen* (3). Nach Bestätigung der Sicherheitsabfrage wird die Kalibrierung vom Gerät gelöscht und aus der Kalibriertabelle entfernt.

Bitte beachten Sie, dass sich auch schreibgeschützte Kalibrierungen löschen lassen.

8.2.4 Kalibrierung als Datei exportieren

Kalibrierungen können als .opt Dateien auf dem PC gespeichert werden, um sie zu archivieren oder an andere PaintChecker zu verteilen. Zum Exportieren einer Kalibrierung wählen Sie zunächst die entsprechende Zelle in der Kalibriertabelle (1) aus und klicken

Sie dann den Button *Kalibrierung exportieren* (3). Es öffnet sich der Windows Dateidialog, in dem Sie die einen Dateinamen vergeben und die Kalibrierung als .opt Datei speichern.

8.3 Messparameter einstellen

Ist für eine bestimmte Kombination aus Beschichtungsmaterial und Untergrund keine geeignete Kalibrierung vorhanden, muss eine neue Kalibrierung erstellt werden. Dazu werden zunächst die Grundparameter des photothermischen Messsystems so eingestellt, dass es bei verschiedenen Schichtdicken reproduzierbare und gut unterscheidbare Rohsignale liefert und dabei die Proben ausreichend aber nicht übermäßig erwärmt.

Das Anlegen einer neuen Kalibrierung und die Parametereinstellung des photothermischen Messsystems erfolgen in der Registerkarte Kalibrierung.

Wählen Sie die nächste freie, leere Zelle in der Kalibriertabelle (1) aus und geben Sie dann in den Kalibriereigenschaften (5) im Feld *Name* eine Bezeichnung ein. Da die neue Kalibrierung nur die Messparameter enthält, hat sich folgende Namenskonvention bewährt:

TaaaPbbXccc
(Bedeutung siehe untenstehende Tabelle)

Für die im Bild 18 dargestellte Kalibrierung ergibt sich damit der Name T512P5X100.

| Begriff | Bedeutung |
|---------|--|
| T | Messzeit in Millisekunden (64 - 4096) |
| P | Anregungsmuster (1 - 25) |
| X | Laserleistungsindex in Prozent (12, 25, 50, 75, 100) |

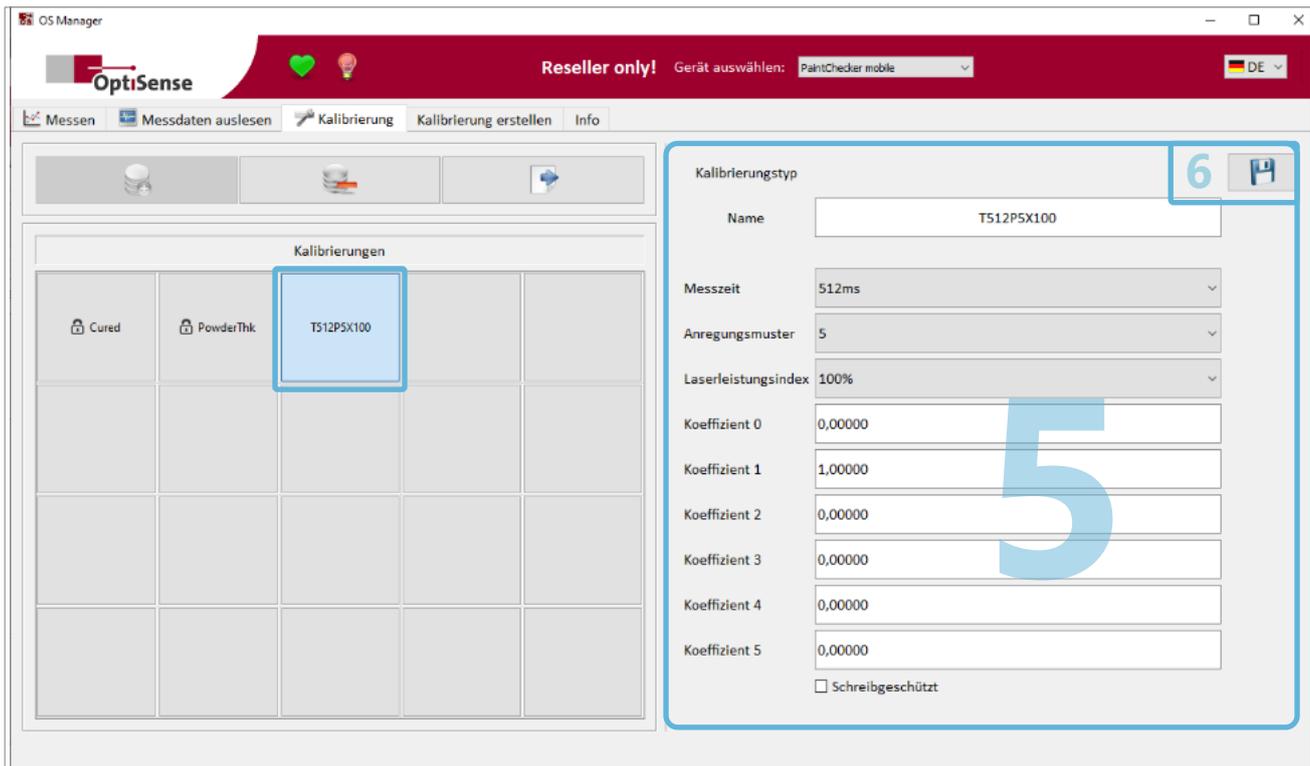


Bild 18: Einstellen der Messparameter

Nun müssen geeignete Parameter für das photothermische Messsystem eingestellt werden. Ziel ist, für verschiedene Schichtdicken möglichst gut unterscheidbare Rohsignalwerte zu erhalten, ohne die Proben dabei zu überhitzen.

Stellen Sie zunächst geeignete Startwerte für die Laserleistung, Anzahl der Messungen und Messzeit ein. Die dargestellten Werte sind für die meisten Beschichtungen als Startwerte gut geeignet. Bei temperaturempfindlichen Proben sollten Sie jedoch zunächst mit geringerer Laserleistung starten.

Übertragen Sie anschließend die Parameter durch Klicken auf Änderungen übernehmen (6) an das PaintChecker Messgerät. Die neue Kalibrierung wird dabei auch in die Kalibriertabelle übernommen.

8.3.1 Messzeit

Die Messzeit ist die Zeitspanne, in der der Temperaturverlauf der Probe nach der Anregung vom Gerät aufgezeichnet und zur Berechnung der Schichtdicke verwendet wird. Dicke, schwere Beschichtungen reagieren langsamer als dünne, leichte Schichten und benötigen deshalb eine längere Messzeit.

Hier gilt es, abhängig von der geforderten Messgenauigkeit und der Zeit, die zwischen zwei Messungen

zur Verfügung steht, einen für die jeweilige Anwendung geeigneten Kompromiss zwischen Genauigkeit und Messdauer zu finden.

8.3.2 Anregungsleistung

Die Anregungsleistung ist die Lichtstärke, mit der die Probe im Brennpunkt des Messsystems erwärmt wird. Die erste Generation photothermischer Messgeräte verwendete zur Anregung einen Laser. Deshalb wird die Anregungsleistung mit Laserleistung bezeichnet; auch dann, wenn die Anregungsquelle kein Laser ist.

Für stabile, reproduzierbare Messergebnisse sollte die Anregungsleistung so gewählt werden, dass ein möglichst hoher Temperaturhub gewährleistet ist, allerdings ohne dabei die Beschichtung zu beschädigen. Prüfen Sie daher bei der Auswahl der Anregungsleistung nach jeder Messung die Oberfläche der Probe auf Beschädigungen und reduzieren Sie die Anregungsleistung bei sichtbaren Materialveränderungen.

8.3.3 Anzahl Messungen

Über das Eingabefeld *Anzahl Messungen* können Sie festlegen, ob die im Feld Messzeit eingegebene Zeitspanne für eine lange Messung verwendet wird oder ob der angeschlossene PaintChecker in dieser Zeit mehrere kurze Messungen vornimmt und dann den Mittelwert dieser Messungen bildet.

Wird hier beispielsweise bei einer Messzeit von 512 ms eine Anzahl von 5 Messungen eingetragen, führt der PaintChecker 5 Messungen über jeweils 102,5 ms durch und bildet anschließend den Mittelwert. Die optimale Anzahl von Messungen hängt von der Art der Beschichtungsfläche ab.

8.3.4 Koeffizienten

Die Koeffizienten bestimmen den Zusammenhang zwischen gemessenem Signal des photothermischen Messsystems und der tatsächlichen Schichtdicke. Sie werden in einem zweiten Schritt anhand von Beschichtungsproben automatisch berechnet. Belassen Sie die Koeffizienten während der Einstellung der Messparameter in der dargestellten Standardkonfiguration (Koeffizient 1: 1,0 und alle anderen 0,0).

8.4 Geeignete Messparameter finden

8.4.1 Probenauswahl

Zur Erstellung oder Optimierung einer Kalibrierung werden mindestens zwei Beschichtungsproben mit unterschiedlicher Schichtdicke benötigt.

Diese Proben müssen sowohl in der Beschichtung (Lacksorte, Vorbehandlung) als auch im Substrat (Material, Dicke) mit den später zu messenden Serienteilen übereinstimmen. Idealerweise entnehmen Sie dazu einige Teile aus der laufenden Produktion. Suchen Sie mit einem Referenzverfahren, z. B. Ultraschall oder Wirbelstrom, Stellen mit möglichst unterschiedlicher Schichtdicke. Markieren Sie diese Stellen kreisförmig, ohne sie zu verdecken, beispielsweise mit einem Ringaufkleber, und notieren Sie die Referenzwerte der Schichtdicke. Ziel ist dabei, Referenzpunkte für den gesamten, später zu vermessenden Schichtdickenbereich zu finden.



Bild 19: Ringaufkleber markieren die Stellen, an denen die Referenzschichtdicke bestimmt wurde

8.4.2 Treppendiagramm

Zur qualitativen Beurteilung der gewählten Messparameter ist ein Treppendiagramm gut geeignet. Dabei wählen Sie zunächst die Messparameter (Anregungs-

leistung, Messzeit und Anzahl Messungen) aus und erstellen anschließend ein Liniendiagramm aus Rohwerten von verschiedenen Referenzpunkten.

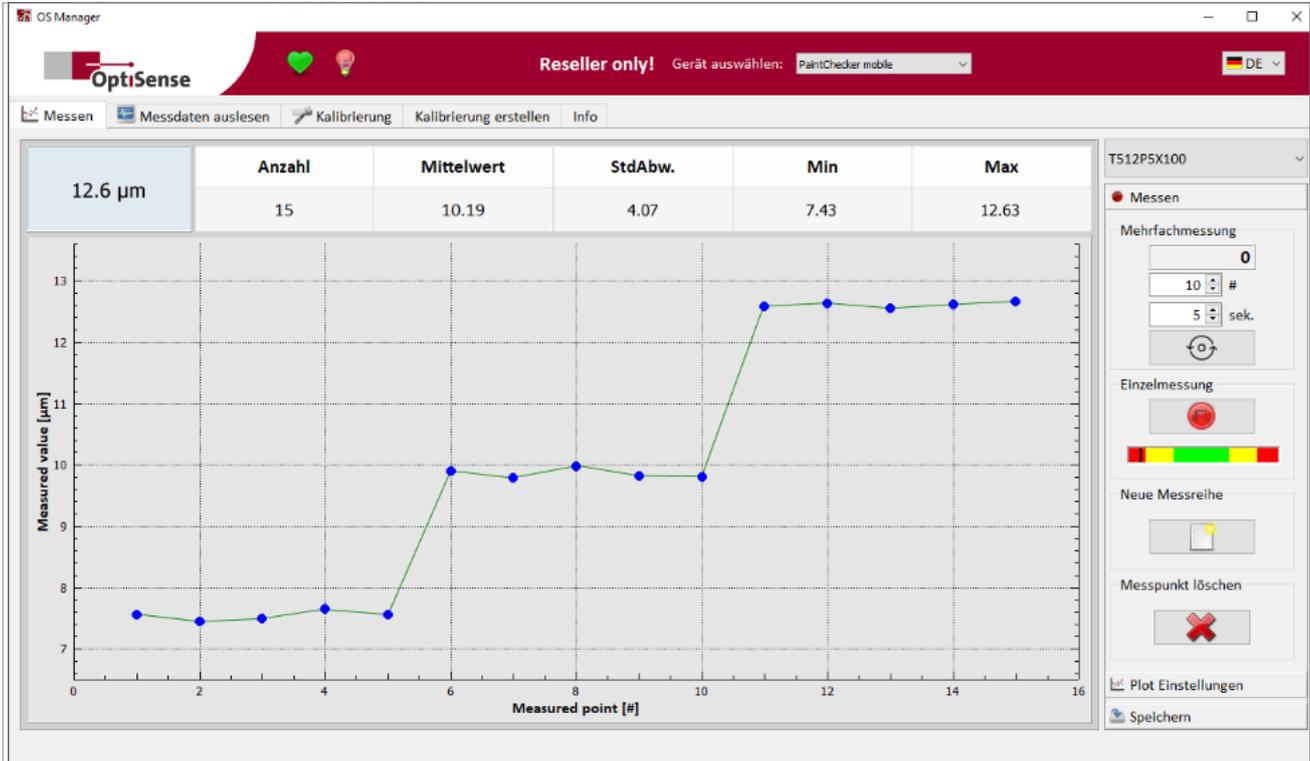


Bild 20: Geeignete Messparameter

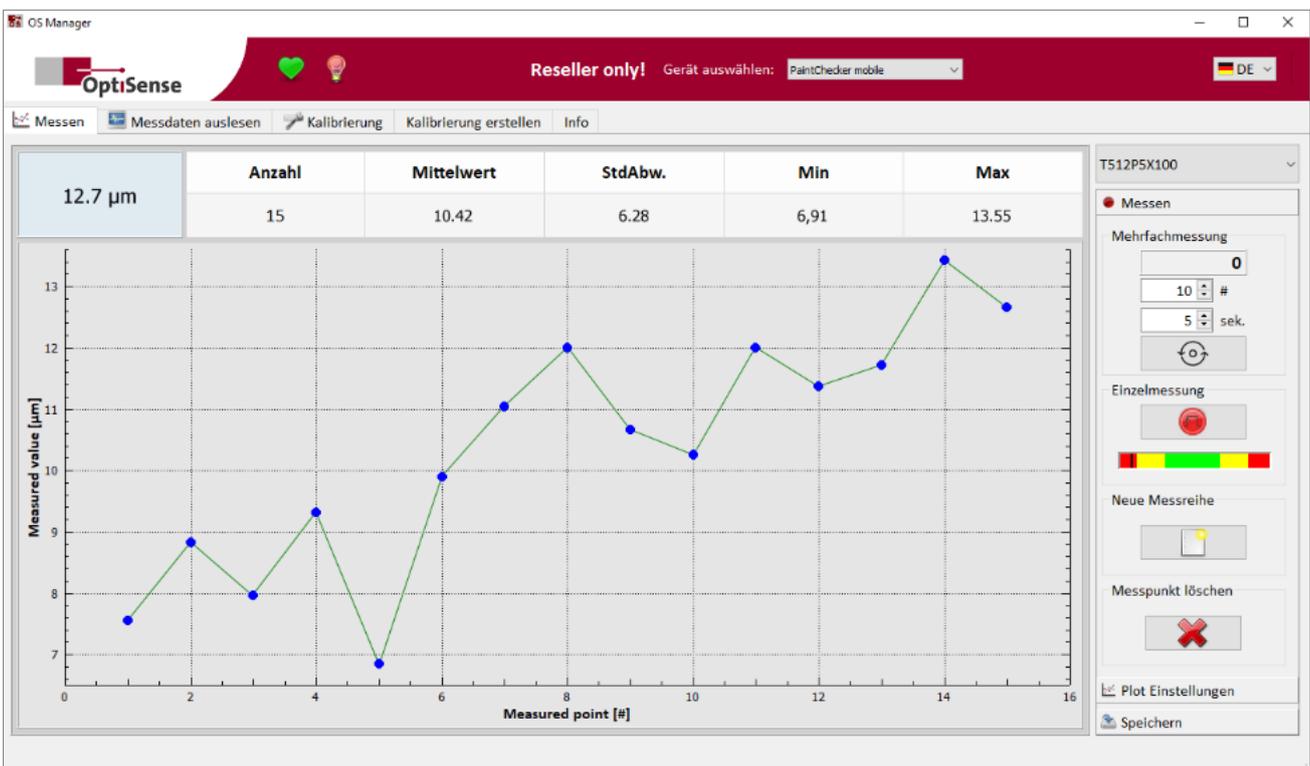


Bild 21: Ungeeignete Messparameter

Wechseln Sie zur Erstellung eines Treppendiagramms in den Reiter Messen im Aktionsbereich und wählen Sie dort die gerade erzeugte neue Kalibrierung aus. Führen Sie anschließend mehrere Messungen an den verschiedenen Referenzpunkten durch. Geeignete Messparameter liefern ein Diagramm mit deutlich unterscheidbaren Stufen in Treppenform.

Sind die Stufen kaum zu unterscheiden oder sehr uneben, sind die Parameter für diese Anwendung ungeeignet. Wechseln Sie in diesem Fall zurück in den Reiter Kalibrierung, ändern und übernehmen Sie die Messparameter und wiederholen Sie die Messung des Treppendiagramms

Bitte beachten Sie, dass das Treppendiagramm noch nicht die tatsächliche Schichtdicke anzeigt. Es dient lediglich zur Beurteilung der Messparameter.

8.5 Kalibrierfunktion erstellen

Nachdem geeignete Messparameter gefunden sind, kann die Kalibrierungsfunktion erstellt werden. Dies

ist eine Kurve, die den Zusammenhang zwischen Messsignal und tatsächlicher Schichtdicke herstellt. Sie repräsentiert die spezifischen Materialeigenschaften von Beschichtung und Substrat. Für Messungen vor dem Aushärten bzw. Einbrennen beinhaltet die Kalibrierungsfunktion außerdem die voraussichtliche Schrumpfung des Beschichtungsmaterials.

Kalibrierungen gelten zunächst einmal nur für die Materialkombinationen und Anregungsparameter, mit denen sie erstellt wurden. Allerdings sind die photothermischen Eigenschaften vieler Materialien so ähnlich, dass dieselbe Kalibrierung verwendet werden kann. Grundlage für die Kalibrierung sind mindestens zwei Stützstellen.

Für jede Stützstelle wird eine Beschichtungsprobe mit einem Referenzverfahren vermessen und der Referenzwert der Schichtdicke in eine Stützstellentabelle eingetragen. Der OS Manager Classic verbindet diese Stützstellen durch eine Kurve, die dann für die Messung der Zwischenwerte verwendet wird.

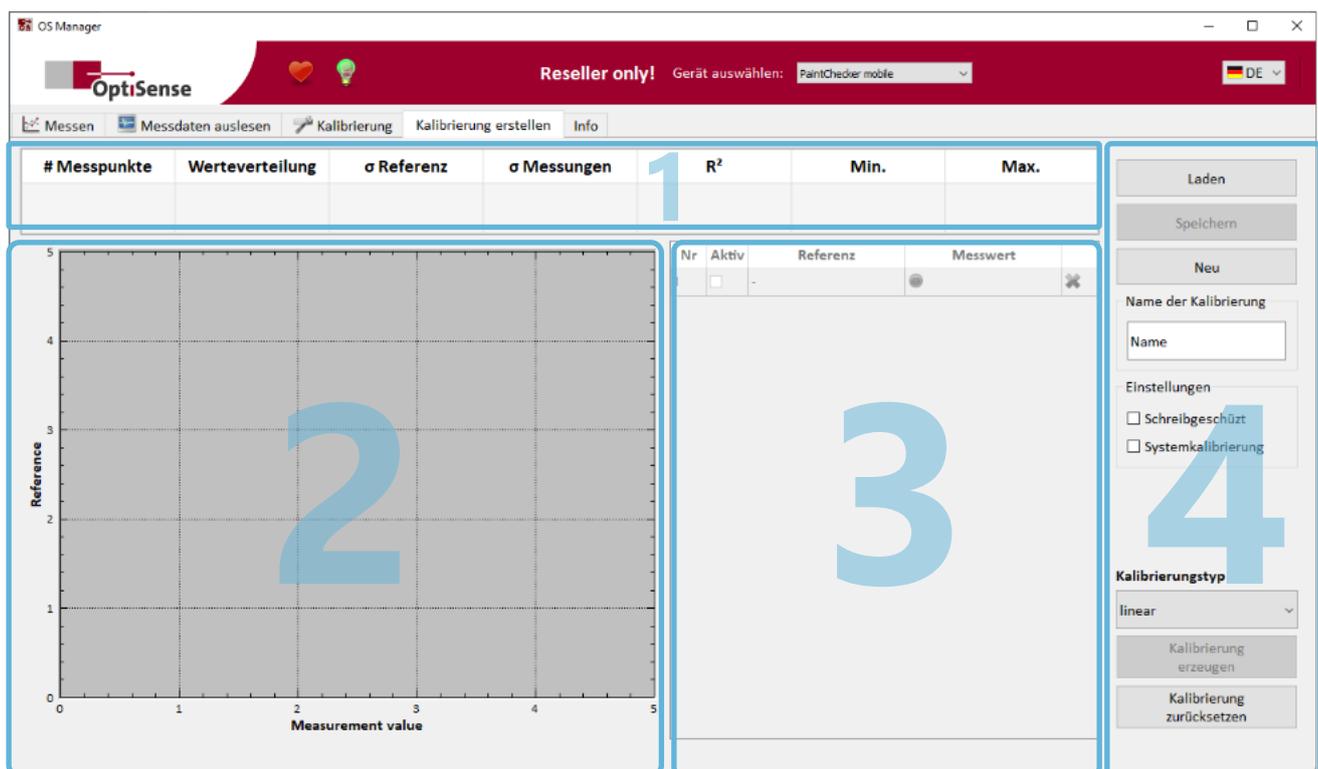


Bild 22: In der Registerkarte KALIBRIERUNG ERSTELLEN werden die Kalibrierstützstellen angelegt

Stützstellen werden in der Registerkarte Kalibrierung erstellen im Aktionsbereich angelegt. Sie enthält vier Arbeitsbereiche:

8.5.1 Statistikbereich (1)

Die Qualität einer Kalibrierung hängt wesentlich von der Genauigkeit und Verteilung der Stützstellen ab. Im Statistikbereich werden verschiedene Kennzahlen dargestellt, mit denen die Qualität der aktuellen Stützstellenkonfiguration bewertet werden kann. Die statistische Auswertung ermittelt die Qualität (Streuung) der Stützstellen und gibt Auskunft darüber, wie gut die Anzahl und Verteilung der Stützstellen für den angestrebten Schichtdickenmessbereich geeignet sind.

8.5.2 Diagrammbereich (2)

Im Diagrammbereich werden die Stützstellen als Punkte in einem X-Y Diagramm dargestellt. Durch jeden Punkt führt eine horizontale Linie, deren Länge die

Streubreite der Stützstelle repräsentiert. Sind mindestens zwei Stützstellen vorhanden, kann der OS Manager Classic eine Kalibrierfunktion berechnen, die die Stützstellen optimal miteinander verbindet.

8.5.3 Stützstellentabelle (3)

Der Zusammenhang zwischen photothermischem Messsignal (Rohsignal) und tatsächlicher Beschichtungsdicke wird über eine Kalibrierfunktion beschrieben.

Diese Kalibrierfunktion basiert auf einer Reihe von Stützstellen, die mit verschiedenen Materialproben gemessen werden. In der Stützstellentabelle können Sie diese Stützstellen erzeugen und organisieren.

Die Stützstellentabelle enthält die Stützstellenwerte einer Kalibrierung. Jede Zeile der Tabelle repräsentiert eine Stützstelle bzw. eine Materialprobe und enthält folgende Spalten:

| Spalte | Bedeutung |
|--------|--|
| 1 | Nr: Laufende Nummer der Stützstelle |
| 2 | Aktiv: Ist dieses Feld angehakt, wird die Stützstelle für die Kalibrierungsfunktion verwendet, andernfalls nicht |
| 3 | Referenz: Tragen Sie hier die mit einem Referenzverfahren gemessene, tatsächliche Schichtdicke der Probe ein. Für Messungen im Rohzustand ist dies die Schichtdicke nach dem Aushärten bzw. Einbrennen |
| 4 | Messwert: Das vom Sensor gelieferte Rohsignal dieser Probe. Aktivieren Sie dieses Feld durch Anklicken mit der Maus, um Rohwerte aus der Messung zu übernehmen. |

8.5.4 Bedienbereich (4)

Im *Bedienbereich* werden die Kalibrierungen verwaltet. Kalibrierungen können neu erstellt sowie als Dateien auf dem PC gespeichert und geladen werden. Die Eigenschaften der Kalibrierung wie Name, Schreibschutz, Art und Typ werden ebenfalls im *Bedienbereich* festgelegt.

8.6 Stützstellen einmessen

Anfangs bestellt die Stützstellentabelle nur aus einer leeren Zeile, deren Spalten ausgegraut sind. Auch der Diagrammbereich ist noch leer. Klicken Sie im Bedienbereich den Button *Neu*, um eine neue Kalibrierfunktion zu erzeugen. Es erscheint ein Fenster, in dem eine Vorlage ausgewählt wird, die geeignete Messparameter enthält (siehe Kapitel 8.3).

Legen Sie nun die erste Beschichtungsprobe bereit und klicken Sie in die Spalte *Messwert* der ersten Ka-

libriertabellenzeile. Es erscheint ein Messfenster, in dem die erste Beschichtungsprobe eingemessen wird. Führen Sie ca. 5 - 10 Messungen an der Beschichtungsprobe durch. Die Rohsignalwerte des photothermischen Messsystems erscheinen zeilenweise im Messfenster. Überzeugen Sie sich, dass stabile Werte angezeigt werden. Fehlmessungen können Sie über das rote Kreuz hinter dem Messwert löschen. Klicken Sie abschließend auf *Ok*, um die Messung in die Stützstellentabelle zu übernehmen.

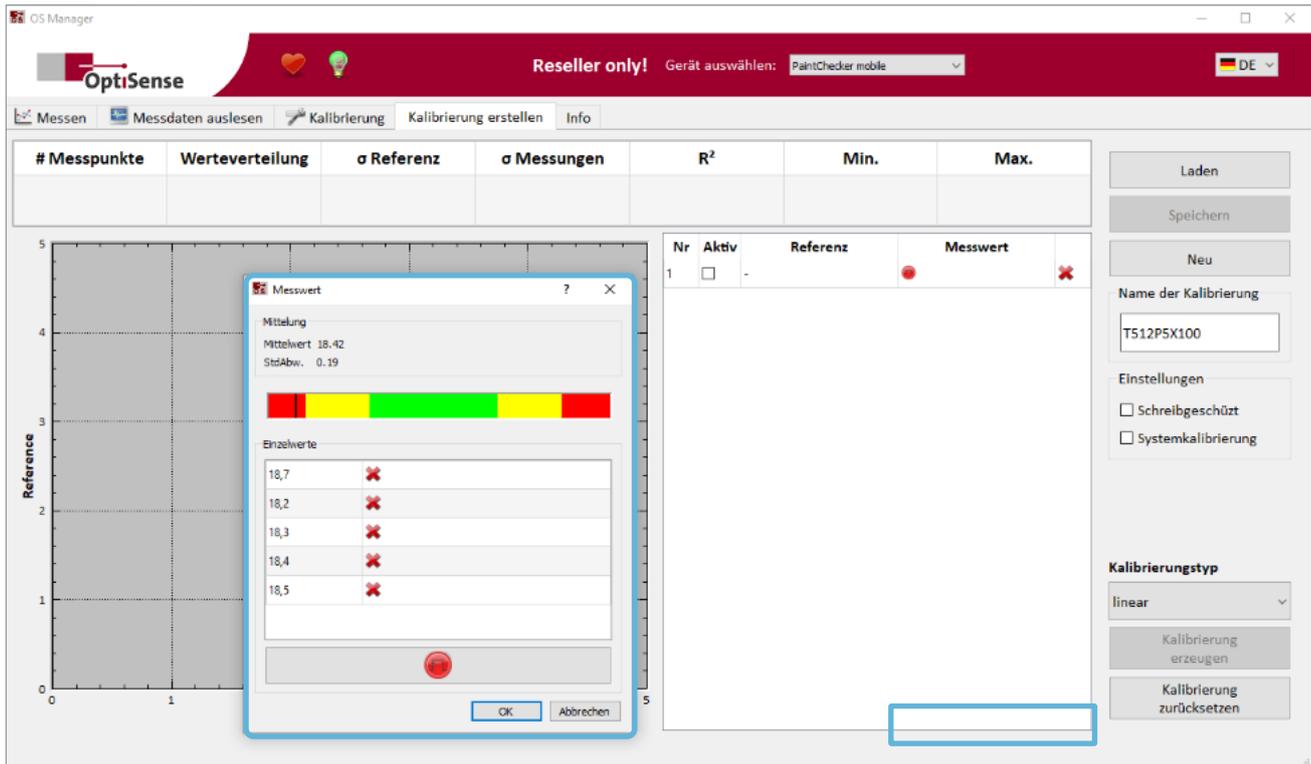


Bild 23: Messung einer Beschichtungsprobe

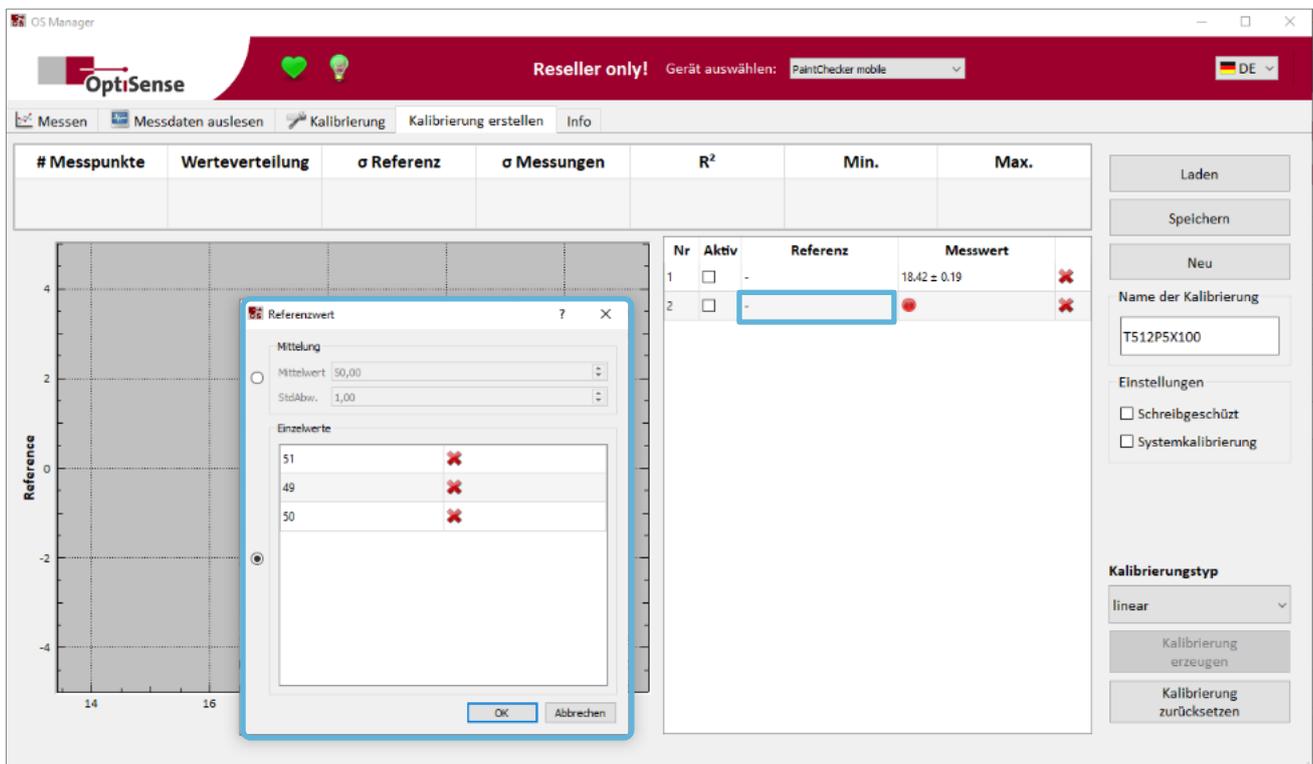


Bild 24: Eingabe der tatsächlichen Schichtdicke

Klicken Sie nun in die Spalte *Referenz* der ersten Kalibriertabellenzeile. Es erscheint ein Fenster für die Referenzwerte, in dem Sie die tatsächliche Schichtdicke der ersten Beschichtungsprobe eingeben (Bild 24).

Hier können Sie entweder direkt die mit einem Referenzverfahren gemessene Schichtdicke der Beschichtungsprobe und deren Standardabweichung eingeben oder alternativ mehrere Referenzmesswerte, aus denen dann Mittelwert und Standardabweichung automatisch berechnet wird. Fehleingaben können Sie über das rote Kreuz hinter dem Referenzwert löschen. Klicken Sie abschließend auf *Ok*, um den Referenzwert in die Stützstellentabelle zu übernehmen.

Der Wert wird in die Tabelle übernommen und eine weitere, leere Zeile in der Stützstellentabelle angelegt. Gleichzeitig erscheint die Stützstelle als Punkt im Diagrammbereich am Schnittpunkt zwischen Rohsignal auf der X-Achse und Referenzschichtdicke auf der Y-Achse. Durch den Punkt führen waagerechte und senkrechte Linien, deren Länge die Streubreite (Standardabweichung) von Messung und Referenzwert visualisiert. Wenn Sie mit dem Mauszeiger über eine Stützstelle im Diagrammbereich fahren (Roll-over), wird die zugehörige Zeilennummer in der Stützstellentabelle, der gemessener Rohsignalwert und die Referenzschichtdicke neben der Stützstelle eingeblendet.

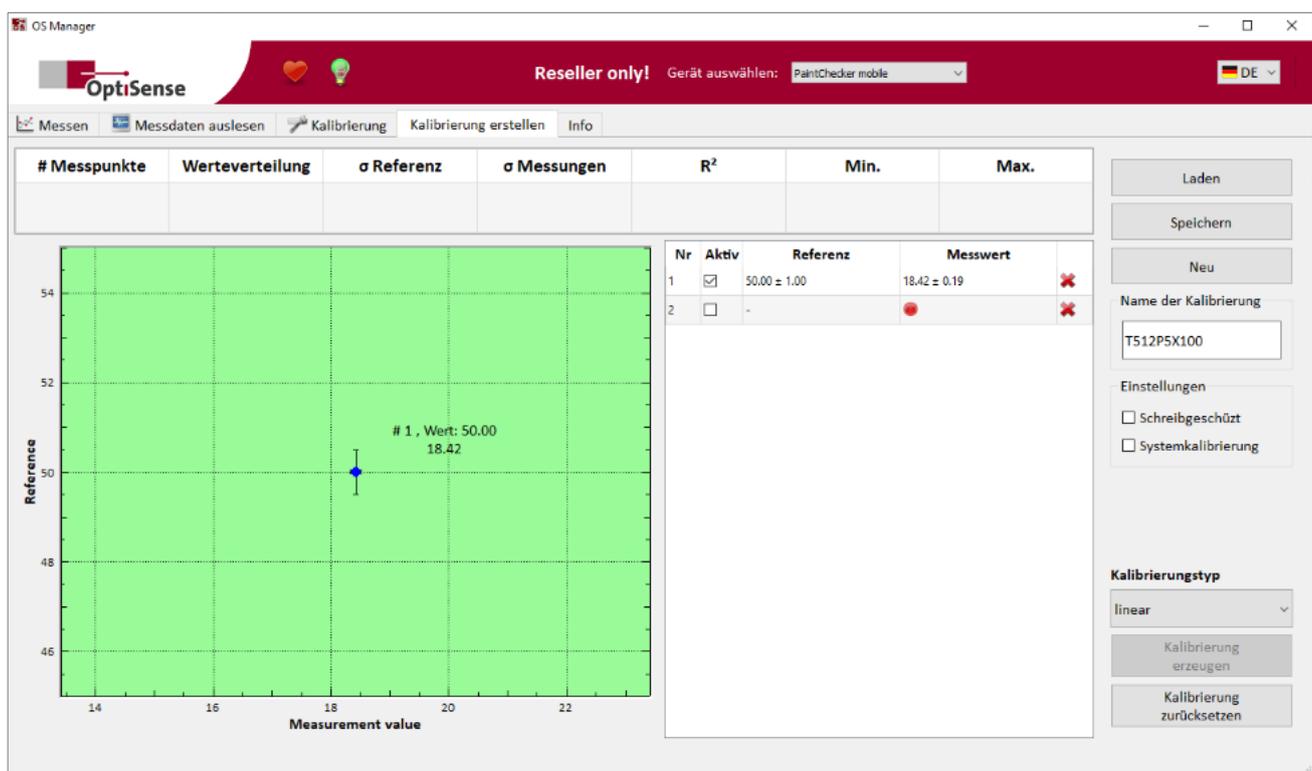


Bild 25: Nach Eingabe der Referenzschichtdicke erscheint die Stützstelle im Diagramm

Fügen Sie nun in gleicher Weise weitere Stützstellen hinzu, indem Sie zusätzliche Beschichtungsproben vermessen.

Sobald zwei oder mehr Stützstellen vorhanden sind, kann eine Kalibrierfunktion berechnet werden. Wählen Sie dazu im *Bedienbereich* den Kalibriertyp *linear* und klicken Sie den Button *Kalibrierung erzeugen*.

Der optional angebotene Kalibrierungstyp *Polynom 3. Grades* wird nur in seltenen Ausnahmefällen benötigt, wenn die Stützstellenlage zu stark von einem grad-

linigen Verlauf abweicht. Für diesen Kalibrierungstyp werden mindestens fünf Stützstellen benötigt.

Nach Berechnung der Kalibrierfunktion werden in der Spalte *Messwert* der Stützstellentabelle nicht mehr die Rohsignalwerte des photothermischen Messsystems angezeigt, sondern die Schichtdickenwerte, die sich aus der Kalibrierfunktion ergeben, d.h. die Werte, die der PaintChecker bei dieser Beschichtungsprobe tatsächlich anzeigt. Um zu den Rohsignalwerten zurückzukehren, klicken Sie auf den Button *Kalibrierung zurücksetzen*.

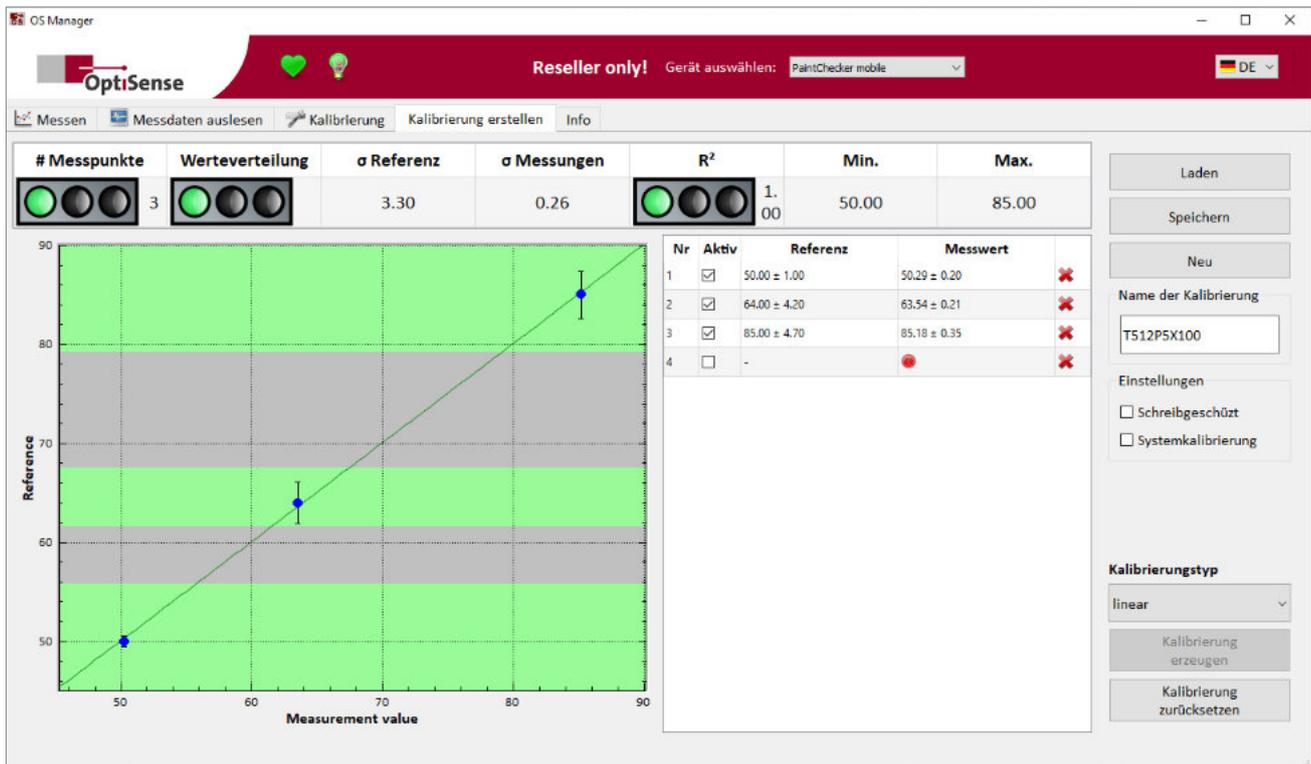


Bild 26: Mit mindestens zwei Stützstellen kann eine Kalibrierfunktion berechnet werden

Standardmäßig werden alle Stützstellen herangezogen, um die Kalibrierfunktion zu bilden. Manchmal kann es jedoch sinnvoll sein, einzelne Stützstellen auszunehmen, um so eine bessere Anpassung der Kalibrierfunktion an die restlichen Stützstellen zu erreichen.

Soll eine Stützstelle nicht verwendet werden, entfernen Sie den zugehörigen Haken in der Spalte Aktiv der Stützstellentabelle. Berechnen Sie anschließend eine neue Kalibrierfunktion durch Klicken auf den Button *Kalibrierung erzeugen*. Inaktive Stützstellen werden dabei zwar nicht verwendet, aber immer noch im Diagrammbereich dargestellt. Zur Unterscheidung von aktiven Stützstellen sind sie rot markiert.

8.7 Stützstellenqualität

8.7.1 Streubreite

Die Stützstellen werden im Diagrammbereich als Punkte dargestellt. Auf der X-Achse ist der Referenzwert aus der Stützstellentabelle abgetragen und auf der Y-Achse der zugehörige Rohsignalwert aus der Messung. Jede weitere, vollständig ausgefüllte Zeile der Stützstellentabelle fügt dem Stützstellendiagramm einen weiteren Punkt hinzu.

Jede Stützstelle entsteht aus der mehrfachen Vermessung einer Schichtdickenprobe. Der Mittelwert dieser Mehrfachmessung bildet den Rohsignalwert in

der Stützstellentabelle. Die Streubreite der Mehrfachmessung wird als horizontale Linie durch den Stützstellenpunkt im Diagramm dargestellt, wobei die Linielänge die Standardabweichung repräsentiert. Je kürzer die Linie, umso geringer streut der Messwert, d. h. umso genauer ist die Stützstelle. Außerdem sollte ein möglichst großer Abstand zwischen den Streubreiten-Linien verschiedener Stützstellen vorhanden sein. Sie sollten sich keinesfalls überlappen.

Sind mindestens zwei Stützstellen vorhanden und aktiv, kann der OS Manager Classic eine Ausgleichsfunktion berechnen, die mit möglichst geringer Abweichung durch alle aktivierten Stützstellen führt. Diese Kalibrierfunktion wird später vom PaintChecker Mobile zur Messung der Werte zwischen den Stützstellen verwendet.

Mit Hilfe des Stützstellendiagramms können Sie visuell überprüfen, wie gut und gleichmäßig die Kalibrierfunktion zwischen den Stützstellen verläuft. Unplausible Stützstellen sind durch ihre Lage abseits der Kalibrierfunktion leicht zu erkennen und sollten erneut vermessen bzw. deaktiviert werden. Zum Löschen einer Stützstelle klicken Sie auf das zugehörige rote Kreuz in der rechten Spalte der Stützstellentabelle.

8.7.2 Statistische Auswertung

Achten Sie bei der Auswahl der Beschichtungsproben darauf, möglichst den gesamten, später zu messen-

den Schichtdickenbereich abzudecken und die Stützstellen gleichmäßig zu verteilen. Die Kennwerte im Statistikbereich geben Auskunft über die Qualität der Stützstellen und deren Lage im geplanten Messbereich.

Eine optimale Stützstellenkonfiguration ist erreicht, wenn ausreichend viele Messpunkte für den geplanten Messbereich angelegt wurden, die Werteverteilung gleichmäßig und die Korrelation R^2 möglichst nahe an 1 liegt. Die Ampelsymbole helfen bei der Bewertung der Stützstellenkonfiguration.

8.8 Kalibrierungen organisieren

Der OS Manager Classic fasst Messparameter, Stützstellentabelle und die daraus erzeugte Kalibrierfunktion in einer Kalibrierung zusammen. Im Bedienbereich der Registerkarte *Kalibrierung* erstellen können Sie diese Kalibrierungen organisieren.

8.8.1 Speichern, Laden von Datei

Kalibrierungen können zur Archivierung oder späteren Bearbeitung als Dateien auf dem PC gespeichert werden. Dazu wird das binäre OPT-Format mit der Dateiendung .opt verwendet. Klicken Sie zum Speichern der Kalibrierung auf den Button *Speichern*. Der Windows Explorer stellt dabei die üblichen Dateioptionen bereit.

Durch Klicken auf den Button *Laden* können Dateien im .opt-Format zu einem späteren Zeitpunkt wieder in den OS Manager Classic geladen werden, um z. B. eine Kalibrierung zu editieren oder auf ein angeschlossenes PaintChecker Messgerät zu übertragen. Dabei beschränkt sich die Bearbeitung auf einfache, stützstellenbasierende Kalibrierungen, so wie sie mit dem OS Manager erzeugt werden können.

Die werksseitig mitgelieferten Kalibrierungen wie z. B. Cured oder PowderThk sind wesentlich komplexere, adaptive Kalibrierungen, die für einen weiten Materialbereich geeignet sind. Diese können mit dem OS Manager Classic gespeichert und ggf. als Grundlage für neue Kalibrierung benutzt werden.

Bitte beachten Sie, dass sich die Buttons *Laden* und *Speichern* auf PC-Dateien beziehen. Um eine Kalibrierung aus der Registerkarte *Kalibrierung* erstellen auf dem PaintChecker Classic zu verwenden, muss sie zunächst als Datei auf dem PC gespeichert und anschließend in der Registerkarte *Kalibrierung* in eine freie Zelle der Kalibriertabelle importiert werden (siehe Kapitel 8.2).

8.8.2 Neue Kalibrierung

Durch Klicken auf den Button *Neu* wird eine neue, leere Kalibrierung erzeugt. Eventuell vorhandene Stützstellen werden verworfen und die Messparameter in den Grundzustand zurückgesetzt. Direkt nach dem Anlegen einer neuen Kalibrierung muss diese im Eingabefeld *Name der Kalibrierung* mit einem eindeutigen Namen versehen werden.

8.8.3 Kalibriereigenschaften

Im *Bedienbereich* der Registerkarte *Kalibrierung* erstellen können verschiedene Eigenschaften einer Kalibrierung festgelegt werden:

Im Eingabefeld *Name der Kalibrierung* wird der Dateiname festgelegt, unter dem die Kalibrierung beim Klicken auf den Button *Speichern* auf dem PC abgespeichert wird. Im Auswahlménü des PaintCheckers erscheint die Kalibrierung ebenfalls unter diesem Namen.

Mit dem Auswahlfeld *Schreibgeschützt* kann die Kalibrierung vor unbeabsichtigten Änderungen geschützt werden. Sie ist dann in der Registerkarte *Kalibrierung* nicht mehr editierbar. Bitte beachten Sie, dass schreibgeschützte Kalibrierungen trotzdem gelöscht werden können und sich der Schreibschutz nicht auf die gespeicherte .opt-Datei auf dem PC bezieht.

Von Anwendern erstellte Kalibrierungen werden auf dem PaintChecker standardmäßig in den Messeinstellungen als Nutzerkalibrierung gespeichert. Diese Nutzerkalibrierungen können auf dem Gerät editiert und gelöscht werden. Mit dem Auswahlfeld *Systemkalibrierung* wird die Kalibrierung auf dem PaintChecker in den Systemkalibrierungen gespeichert, die auf dem Gerät nicht modifiziert werden können.

9. Systeminformationen

Über die Registerkarte *Info* im *Aktionsbereich* des OS Managers Classic können Versionsinformationen von Software und Hardware abgerufen und die Uhrzeit des angeschlossenen PaintChecker Messgeräts synchronisiert werden.

Im Bereich Geräteinformationen werden die Softwareversion des OS Managers sowie Versionsinformationen zum angeschlossenen PaintChecker Messgerät angezeigt. Die Versionsbezeichnung von Controller- und Sensorfirmware besteht aus zwei sechststelligen Zahlen/Buchstabengruppen, gefolgt von einer dreiteiligen Versionsnummer im Format

aaaaaa - bbbbbb - x.x.x

Bitte teilen Sie OptiSense bei Supportanfragen immer alle unter Geräteinformationen aufgelisteten Angaben mit.

Der PaintChecker enthält eine interne Uhr, um Messwerte mit einem Zeitstempel zu versehen. Im Bereich Zeit Synchronisierung werden Systemdatum und uhrzeit von PC und angeschlossenen PaintChecker angezeigt. Durch Klicken auf den Button Zeit Synchronisierung wird die Gerätezeit mit der PC-Zeit überschrieben.

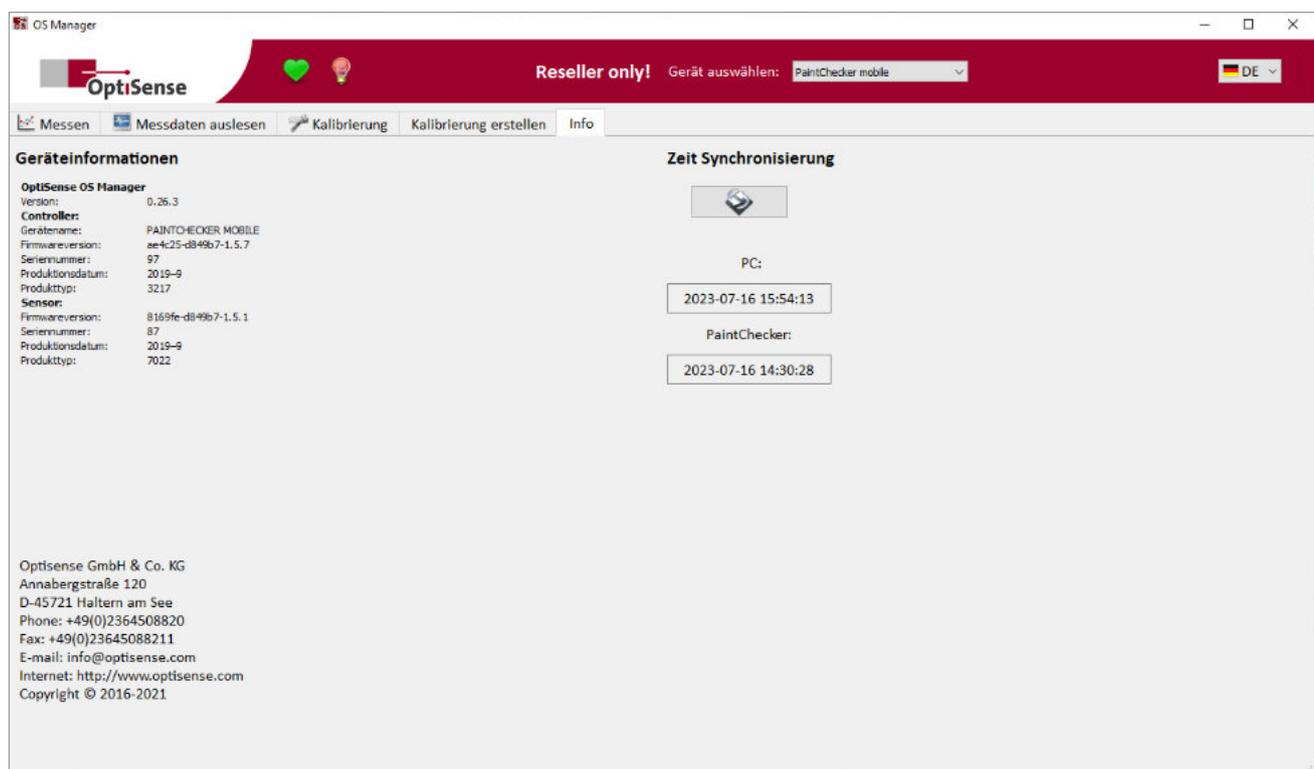


Bild 27: Systeminformationen

OptiSense. Wir sind weltweit für Sie da.



OptiSense ist zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001:2015
WEEE-Reg.-No. DE 69647320
Version 23.04

OptiSense GmbH & Co. KG
Annabergstraße 120
45721 Haltern am See
GERMANY

Tel. +49 2364 50882-0
Mail info@optisense.com
Web www.optisense.com

