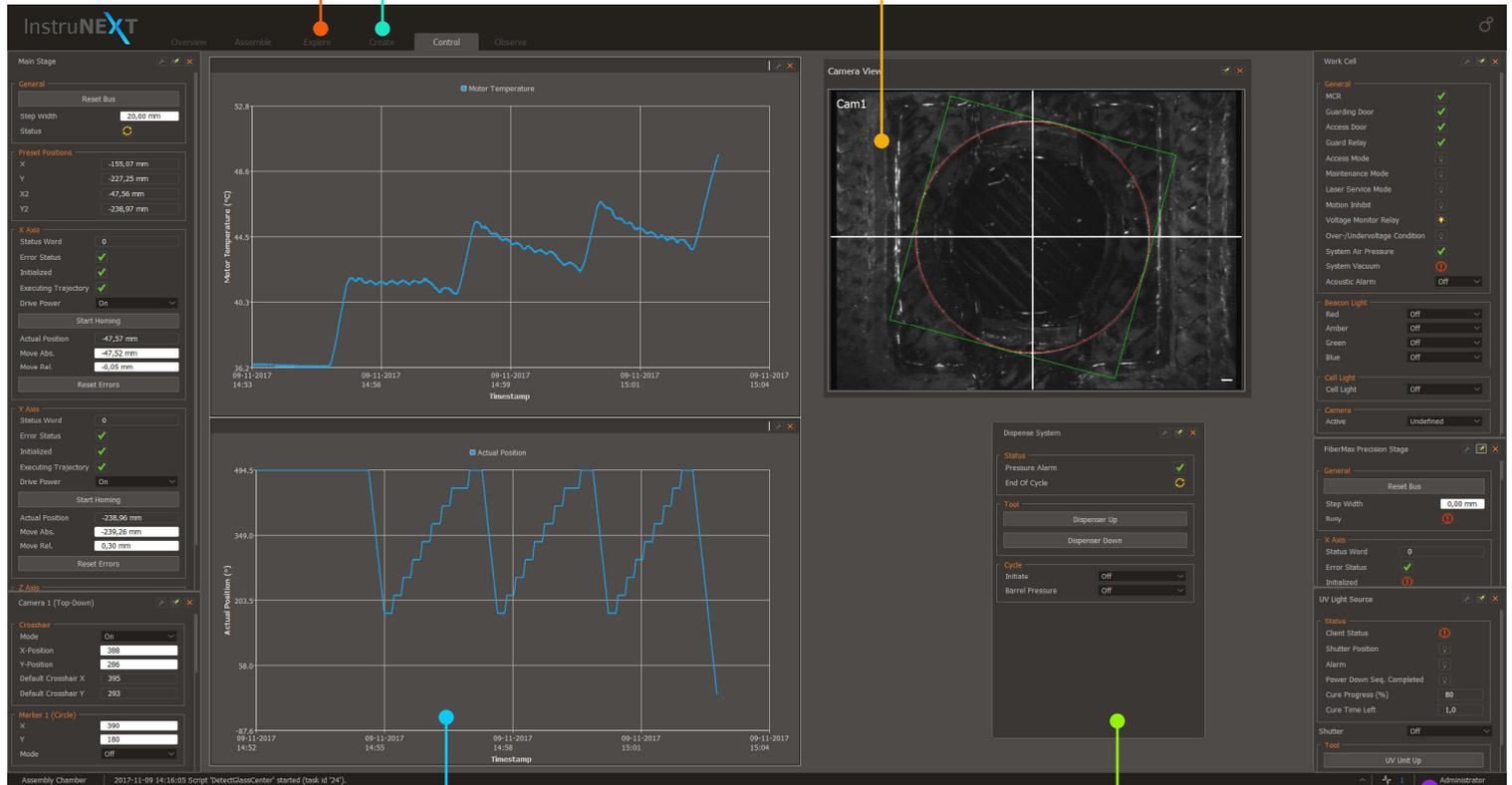


## Datenanalyse & Maschinelles Lernen

## Bildverarbeitung

## Leistungsfähige Skriptsprache

## Anwendungsspezifische Gerätetreiber



## Datenerfassung & Visualisierung

## Benutzerdefinierte Gerätewidgets

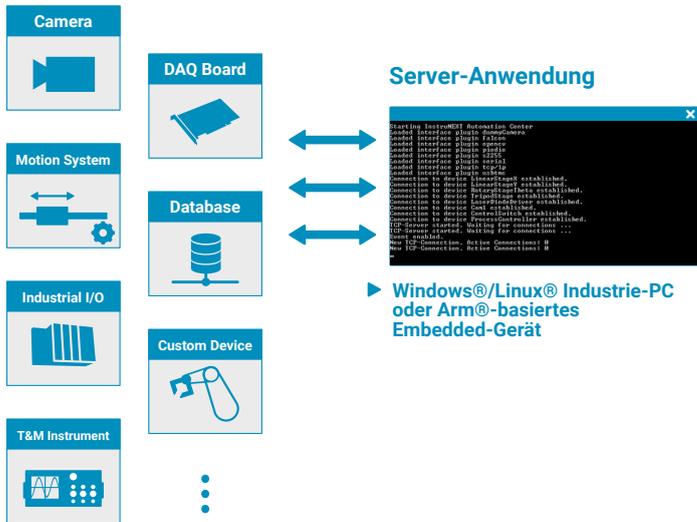
## TCP/IP-basierte Remote-UI Architektur

## Flexible Benutzerverwaltung

InstruNEXT Automation Center ist eine einschaltfertige, vielseitige und benutzerfreundliche Software zur Steuerung, Automation und Überwachung in Industrie und Forschung. Der hohe Grad an Flexibilität macht die Software zur idealen Lösung für zahlreiche Anwendungen wie Mikromontage, Packaging, Bauteilcharakterisierung, Tests, Inspektion und vieles mehr.

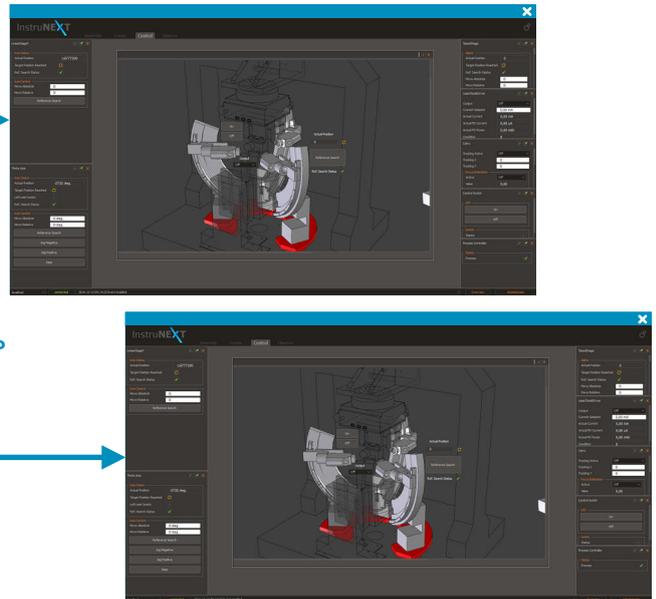
Steigern Sie Ihre Produktivität.  
 Reduzieren Sie Ihren Entwicklungsaufwand.  
 Beschleunigen Sie den Markteintritt Ihrer neusten Produkte.

## Herstellerübergreifende Geräteanbindung



► Prüfstände, Maschinen, Produktionslinien, ...

Client-Anwendung als HMI, zur Visualisierung/Überwachung/Fernwartung, ...



► Windows®/Linux® Desktop-PC, Laptop oder Tablet PC

## TCP/IP-basierte Remote-UI Architektur

InstruNEXT Automation Center besteht aus einer zentralen Server-Anwendung und einer UI-Client-Anwendung, die sich mit der Server-Anwendung über das Netzwerk verbindet.

Die Server-Anwendung enthält die gesamte Steuerungs- und Automationslogik, sowie den kompletten Funktionsumfang zur Datenanalyse und zur Bildverarbeitung, um Prozessabläufe zu erstellen und Maschinen oder Prüfstände zu betreiben. Sie funktioniert unabhängig von der UI-Anwendung und ist plattform-übergreifend sowohl für PC-basierte Systeme mit Windows® und Linux®, als auch für Arm®-basierte Embedded-Geräte verfügbar. Der modulare Aufbau ermöglicht die einfache Nachrüstung von Geräteschnittstellen, Kommunikationsprotokollen, Datenbankschnittstellen, oder auch von komplett anwendungsspezifischen Funktionen über Plug-ins.

Die UI-Anwendung stellt die Benutzerschnittstelle zur Überwachung, Steuerung, Konfiguration und Entwicklung bereit. Sie kann wahlweise auf demselben System wie die Server-Anwendung, oder auch auf einem entfernten Rechner ausgeführt werden.

Die UI-Anwendung lässt sich mit verschiedenen Serverinstanzen verbinden, um z. B. mehrere Maschinen oder Prüfstände zentral zu steuern und zu überwachen. Ebenso lassen sich mehrere Instanzen der UI-Anwendung mit einer Serverinstanz verbinden. Dadurch kann ein System von mehreren Rechnern aus, z. B. von einem an der Maschine angebrachten Panel-PC und zusätzlich von einem entfernten Arbeitsplatz, gesteuert und überwacht werden.

## Herstellerübergreifende Geräteanbindung

Die Einbindung von Kommunikationsschnittstellen und -protokollen sowohl von gebräuchlichen industriellen Komponenten wie Sensoren, Aktoren, Positioniersystemen, Feldbusgeräten, als auch von Geräten aus der Mess- und Prüftechnik erfolgt modular über Plug-ins. Die Geräteschnittstellen können bis hin zu einzelnen Befehlen auf der Protokollebene konfiguriert und parametrisiert werden. Auf diese Weise können auch kundenspezifische Geräte und nicht standardisierte Kommunikationsprotokolle über die graphische Benutzeroberfläche beschrieben und implementiert werden.

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Linux® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Arm ist ein eingetragenes Warenzeichen von Arm Limited (oder ihren Tochtergesellschaften) in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.

# Bildverarbeitung & Maschinelles Lernen

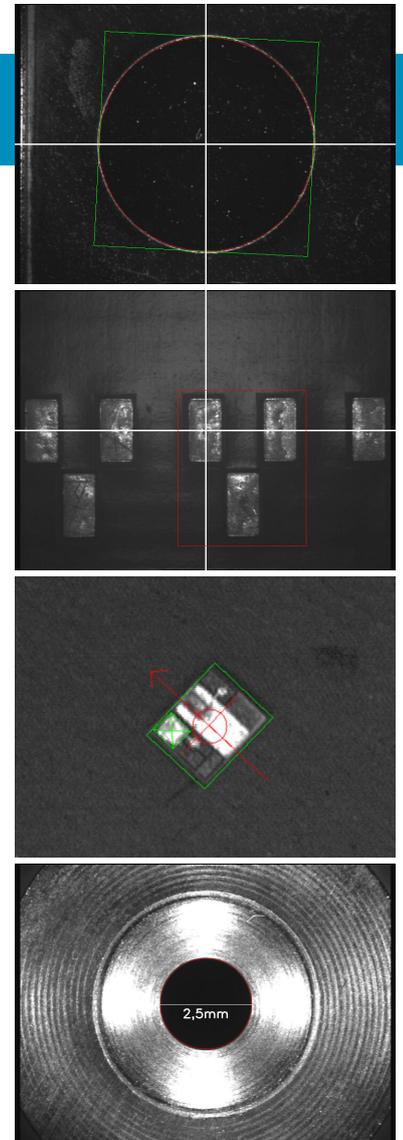
InstruNEXT Automation Center stellt eine Vielzahl von integrierten Bildverarbeitungsfunktionen bereit, die mit Hilfe der Skriptsprache beliebig kombiniert werden können, um maßgeschneiderte Anwendungen zu realisieren.

Zusätzlich zu Standardfunktionen wie Filterung, Binarisierung, morphologischen Operatoren, Kantendetektion, Segmentierung, Template-Matching, etc., stellt InstruNEXT Automation Center auch Algorithmen bereit, die auf neuronalen Netze basieren. Damit können auf einfache Weise robuste Bildverarbeitungsoperationen implementiert werden, die keine formale Beschreibung benötigen, sondern mit Beispieldaten trainiert werden.

Typische Anwendungen, die sich mit Hilfe der integrierten Bildverarbeitungsfunktionen realisieren lassen, umfassen:

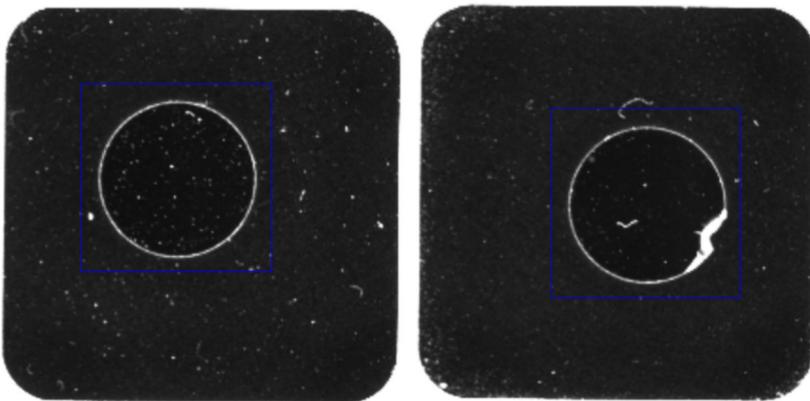
- **Sortieren von Teilen**
- **Vollständigkeitsprüfung**
- **Erkennung von Beschädigungen auf optischen Komponenten**
- **Bildgestützte Ausrichtung von faseroptischen Komponenten**
- **Lageerkennung von Bauteilen zur automatischen Positionierung**
- **Detektion von Ausrichtungsmarkierungen**
- **Inspektion und Vermessung zur Qualitätskontrolle**

Für die Bildverarbeitung benötigte Komponenten wie Kameras, Framegrabber und Beleuchtungssysteme können herstellerübergreifend integriert werden.



✓ **PASS**

✗ **FAIL**



## Auf neuronalen Netzen basierende Bildverarbeitung

Hochentwickelte neuronale Netze können u. a. eingesetzt werden, um Beschädigungen auf optischen Komponenten in Echtzeit zu detektieren.

Für die Implementierung von Algorithmen und Funktionen, die auf künstlichen neuronalen Netzen basieren, nutzt InstruNEXT Automation Center die TensorFlow™-Bibliothek. TensorFlow™-Graphen können mit Hilfe externer Software-Frameworks entworfen, zur Laufzeit in die Anwendung importiert und anschließend sofort über die Skriptsprache adressiert werden. So lassen sich Prozessparameter und Bilddaten mit neuronalen Netzen vielfältiger Topologien verbinden.

- **Leistungsfähige Deep-Learning Algorithmen können nahtlos in Ihre Automations- oder Testanwendung integriert werden.**

TensorFlow, das TensorFlow-Logo und alle damit verbundenen Marken sind Warenzeichen von Google Inc.

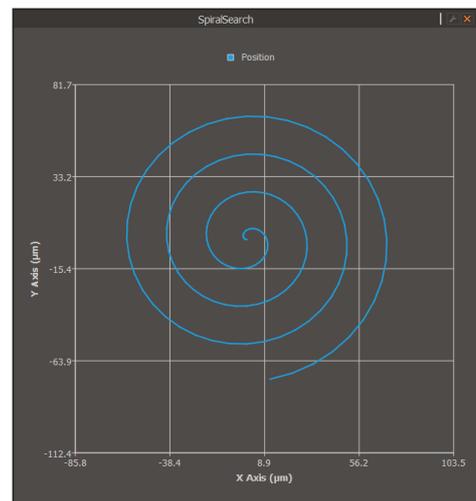
- > Die Skriptsprache lässt sich sehr einfach erlernen und ermöglicht die übersichtliche Beschreibung und einfache Wartung von sequenziellen Prozessen.

```
39 MoveAbsoluteXY(10.0mm, 5.0mm)
40 while((Tip.SurfaceTouch != true) && ($max_count < 100)) {
41     MoveRelativeZ(2.0µm)
42     max_count = $max_count + 1
43 }
44
45
46 MoveRelativeX(2.0µm)
47 MoveRelativeY(12.7µm)
48
49 set(PrecisionStage.MaxVelocityY, 10.0mm/s)
50 MoveRelativeY(0.1mm)
51 set(PrecisionStage.MaxVelocityY, 0.1mm/s)
52 {
53 MoveRelativeX(3.0µm)
54 MoveRelativeX(1.6µm)
55 }
56 wait(2.0s)
57 MoveAbsoluteZ(0.0mm)
58 MoveAbsoluteXY(0.0mm, 0.0mm)
```

Die Skriptsprache kann auf unterschiedlichen Komplexitäts- und Abstraktionsebenen eingesetzt werden und eignet sich sowohl zur detaillierten Beschreibung von komplexen Prozessen und Algorithmen als auch zur Erstellung von einfachen Prozessrezepten.

Typische Anwendungen der Skriptsprache umfassen:

- > Bewegungssteuerung und Erstellung von Schrittsequenzen für Mehrachs-Positioniersysteme.
- > Prozessrezepte für die automatisierte Fertigung und Montage.
- > Ablaufsequenzen für automatisierte Tests und Prüfungen.
- > Erstellung von Abläufen für die Auswertung von Messdaten.
- > Entwurf von Prozessen zur Bildverarbeitung und zum maschinellen Lernen.



```
21 a = dialog(Query, "Begin process?", "Yes", "No")
22
23 if ($a > 0) {
24     # Move to start position
25     dialog(Warning, "Stage will move!", "OK")
26     set(Stage.StageX.MoveAbsolute, 102.7µm)
27     wait(0.5s)
28     while ($stage_next < ($stage_max + $stage_step)) {
29         set(Stage.StageY.MoveAbsolute, $stage_next)
30         stage_next = $stage_next + $stage_step
31         $avg = PDamp.Signal + $avg
32     }
33     avg = $avg / $N
34     log_str = buildString("Average power: %f", $avg)
35     writeLog($log_str)
36 } else {
```

- > Ablaufsequenzen können direkt in der Anwendung zur Laufzeit erstellt, angepasst oder erweitert werden.

Sequenzielle Prozesse und Ablaufsteuerungen werden mit Hilfe einer leistungsfähigen Skriptsprache erstellt. Dies beschleunigt die Entwicklung maßgeschneiderter Anwendungen und ermöglicht schon nach kurzer Zeit den produktiven Einsatz.

Die Entwicklungsumgebung für Skripte ist vollständig in die Laufzeitanwendung integriert.

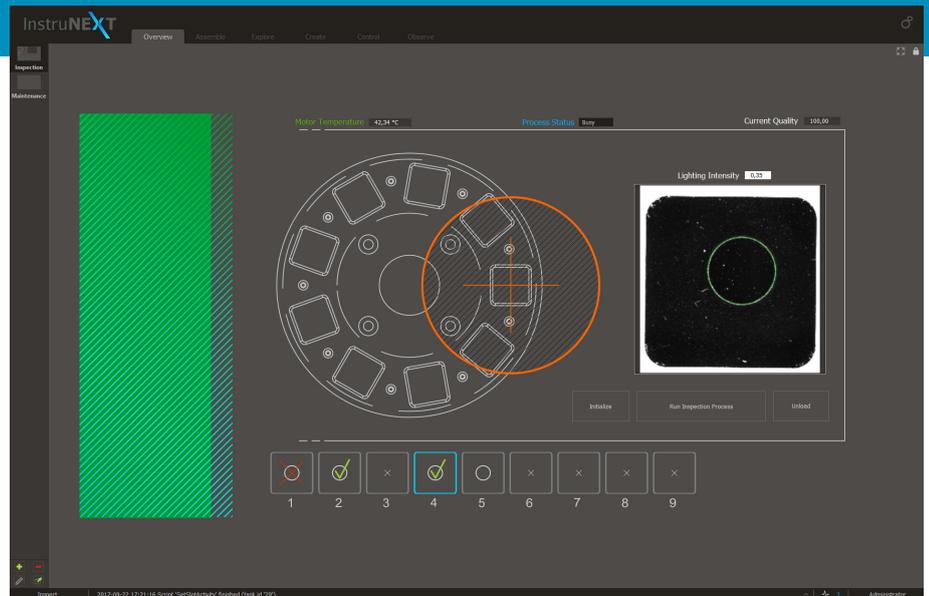
- > Die Skriptsprache ermöglicht eine nahtlose Verbindung von Funktionen aus den Bereichen Geräteansteuerung, maschinelles Lernen, Datenauswertung und Bildverarbeitung.

Neben Standardstrukturen, wie Variablen, Verzweigungen, Schleifen, Aufrufen von Unterprogrammen und arithmetischen Operationen, stehen auch zahlreiche integrierte Funktionen zur Erstellung von Diagrammen, zur Datenprotokollierung, zur Anbindung an Datenbanken, zur Bildverarbeitung, zum maschinellen Lernen, zur Benutzerinteraktion und zur Anbindung von Geräte- und Prozessabbildparametern zur Verfügung.

```
37 MoveToCamera($slot_nr)
38
39 set(Camera_1.RingLightIntensity, 0.35)
40 grabFrame("InspectCircle", Camera_1)
41 set(Camera_1.RingLightIntensity, 0.00)
42
43 convertToGrayscale("InspectCircle")
44 filterGaussian("InspectCircle", 3, 3)
45 binarizeByThreshold("InspectCircle", "InspectCircle_binImg", 40)
46
47 localizeEllipse("InspectCircle_binImg", 10000, 30000, $x, $y, $a, $b, $angle)
48 GetROI("InspectCircle", $x, $y, $width, $height)
49 classifyObject("InspectCircle", "GlassPlateClassifier", $classCount)
50 c1=classifyResult("InspectCircle", 0)
51 c2=classifyResult("InspectCircle", 1)
52 c3=classifyResult("InspectCircle", 2)
53
54 defectFactorThreshold = 0.2
```

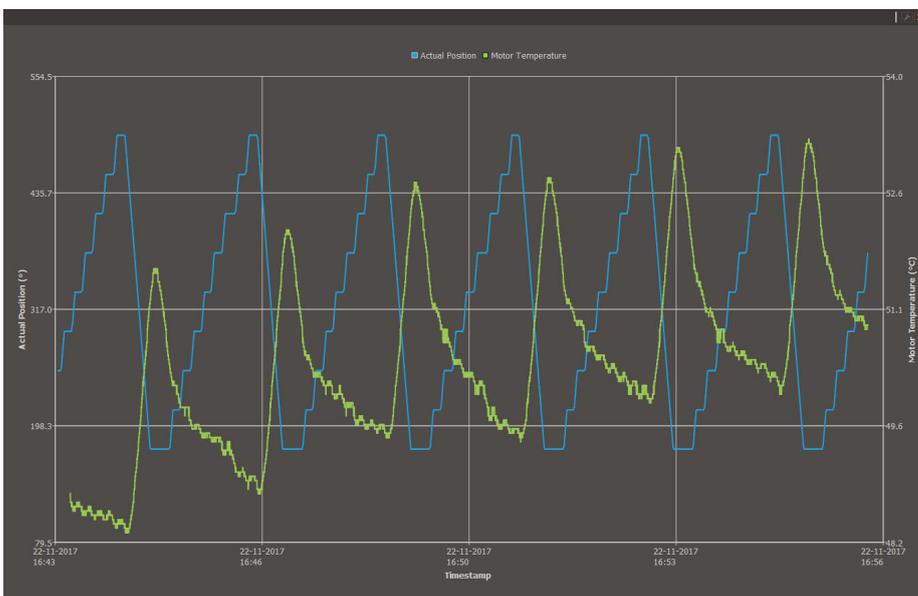
# HMI & Visualisierung

Die graphische Benutzeroberfläche wird von einer separaten UI-Anwendung bereitgestellt, die sich mit der Server-Anwendung mittels TCP/IP verbindet. Dies ermöglicht, dass die Frontend-Anwendung getrennt von der für die Steuerung zuständigen Server-Anwendung sowohl auf einem industriellen HMI Panel-PC, einem gewöhnlichen Desktop-PC, einem Laptop oder auch auf einem Tablet-PC eingesetzt werden kann.



Ansprechende und intuitiv bedienbare Übersichtsdarstellungen von Maschinen und Prüfständen lassen sich schnell via Drag & Drop erstellen und mit unterschiedlichen Steuerungs- und Visualisierungselementen ausstatten. Zusätzlich kann der Übersichtsbereich mit Hilfe von beliebig vielen Unterseiten strukturiert werden, um eine klare und übersichtliche Darstellung zu gewährleisten.

Verschiedene frei konfigurierbare Bedien- und Darstellungselemente wie Schaltflächen, numerische Eingabe- und Ausgabefelder, Schalter, Diagramme, Kameraanzeigen, etc. sind verfügbar. Zusätzlich können anwendungsspezifische graphische Elemente einfach integriert werden.



Prozess- und Messdaten können in frei konfigurierbaren Diagrammen visualisiert werden. Diese lassen sich sowohl in Übersichtseiten einbetten, als auch dynamisch durch Skriptbefehle oder direkt durch Benutzer aufrufen.

# Anwendungsbereiche

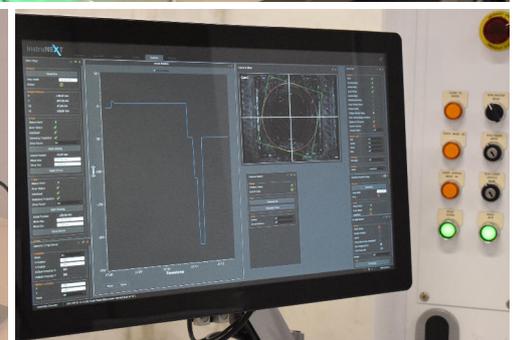
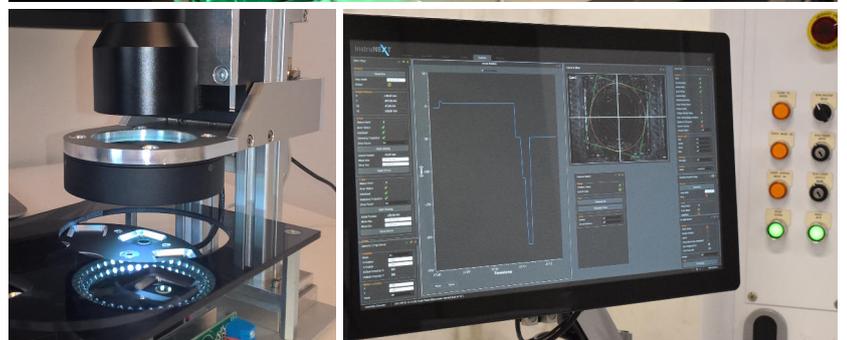
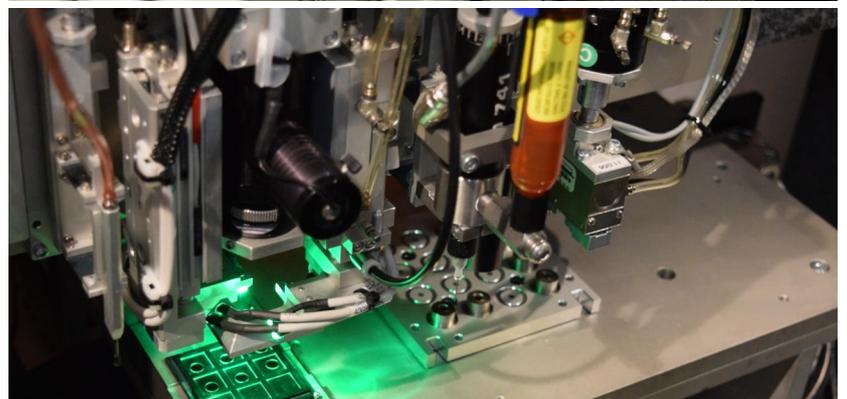
InstruNEXT Automation Center wird bereits in vielen Bereichen erfolgreich eingesetzt:

- › **Mikromontage und Advanced Packaging**
- › **Justage und Montage von faseroptischen Komponenten**
- › **Tests und Charakterisierung von Halbleiterbauteilen**
- › **Automatisierte optische Inspektion und Defekterkennung an optischen Bauteilen**

Neben der Realisierung von maßgeschneiderten Lösungen für neuentwickelte Anlagen und Maschinen ist die Software auch als Retrofit-Lösung zur kosteneffizienten Nachrüstung von bereits existierenden Systemen geeignet.

Auch zahlreiche weitere Anwendungen und Technologien können durch den Einsatz von InstruNEXT Automation Center profitieren:

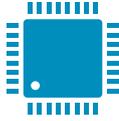
- › **Anlagen und Maschinen in der Halbleiterfertigung**
- › **(Teil-) automatisierte Produktionsprozesse in der Fertigung von Elektronikbauteilen**
- › **Prüfstände und Messplätze in der Automobilindustrie**
- › **Messplätze und experimentelle Aufbauten in der industriellen und wissenschaftlichen F&E**
- › **Interaktive Anleitung und Qualitätskontrolle für manuelle Fertigungs- und Montageprozesse**



Auf Anfrage bieten wir auch schlüsselfertige Lösungen und anwendungsspezifische Erweiterungen an.

- › **Wir freuen uns darauf, mit Ihnen das Anforderungsprofil Ihrer Anwendungen zu besprechen.**

# Unterstützte Plattformen



Sowohl die UI-Anwendung als auch die Server-Anwendung sind für PC-basierte (x86/x64) Systeme unter Windows® und Linux® verfügbar.

Die Server-Anwendung ist zusätzlich für Arm®-basierte industrielle Steuerungen und eingebettete Systeme erhältlich.

➤ **Die Software bietet auf allen Plattformen die gleiche Funktionalität und einen einheitlichen Arbeitsablauf.**

---

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Linux® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Arm ist ein eingetragenes Warenzeichen von Arm Limited (oder ihren Tochtergesellschaften) in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.

## Über unser Unternehmen

Unser agiles, qualifiziertes und interdisziplinäres Team aus den Bereichen des Ingenieurwesens, der Nanotechnologie, der Physik, der Mathematik und der Informatik entwickelt am Firmenstandort in Würzburg neben InstruNEXT Automation Center auch kundenspezifische Lösungen für die Automation von Maschinen und Prozessen mit den Schwerpunkten Produktion und F&E sowohl in Hightech-Branchen als auch für die wissenschaftliche Forschung.

Die Firma InstruNEXT GmbH wurde 2012 aus dem Lehrstuhl für Technische Physik der Universität Würzburg ausgegründet.

Auf Grund unseres technologischen Hintergrunds in der Halbleiterforschung und der Nanotechnologie und unserer engen Verbindung zur Wissenschaft sind wir in der Lage, herausfordernde Probleme schnell zu erschließen und innovative Softwarelösungen zu realisieren, die nicht nur exakt auf das jeweilige Anforderungsprofil zugeschnitten, sondern auch flexibel und leicht zu warten sind.

# InstruNEXT

InstruNEXT GmbH  
Magdalene-Schoch-Str. 5  
97074 Würzburg  
Germany

☎ +49 (0) 931 49739331 0

✉ [info@instrunext.com](mailto:info@instrunext.com)

🌐 [www.instrunext.com](http://www.instrunext.com)