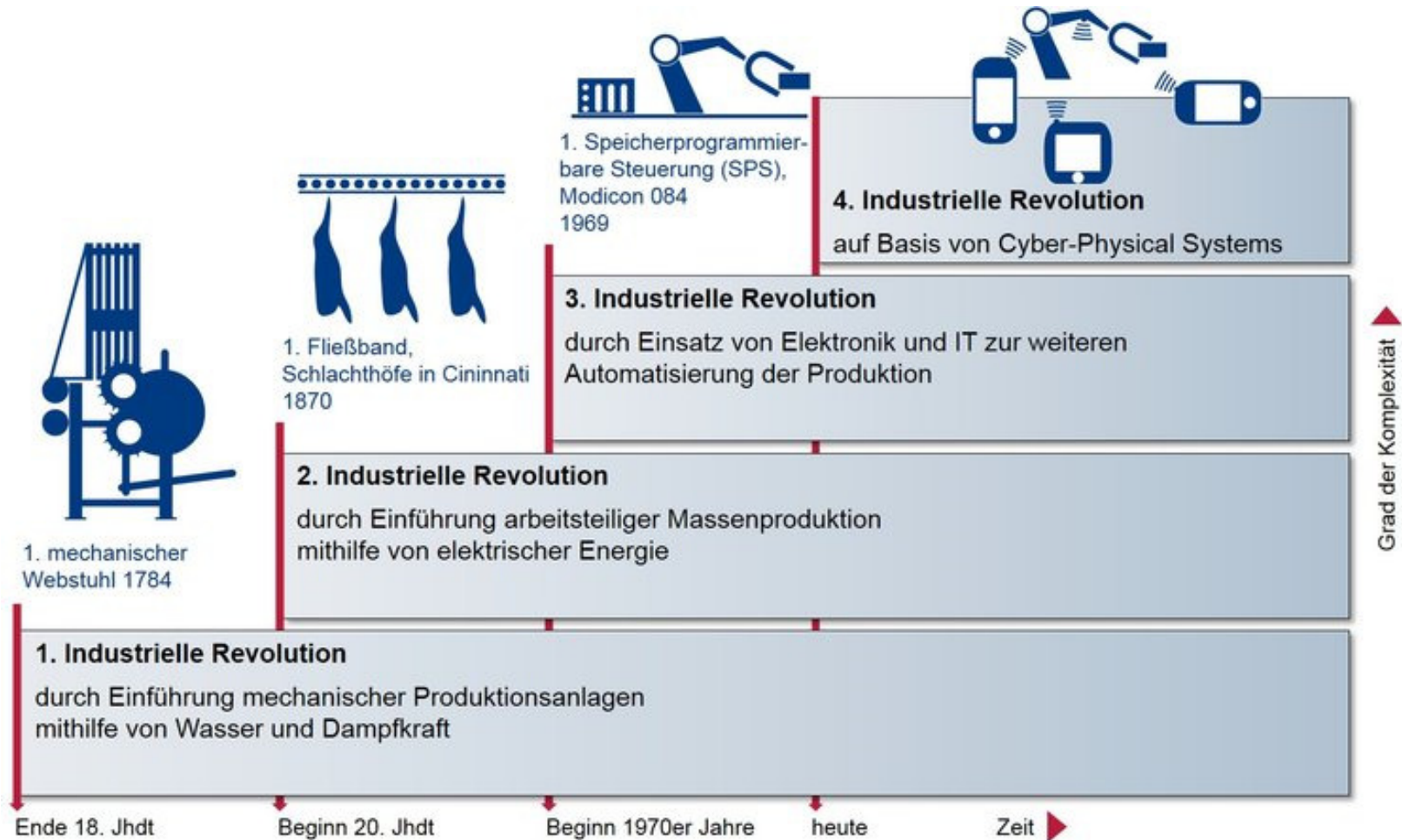


Industrie 4.0

Smart Systems

Smart Services

Der Kern der vierten industriellen Revolution ist die umfassende Digitalisierung und Vernetzung der Produktion -> „Internet der Dinge“.



Die Vernetzung von Ressourcen, Diensten und Menschen in der Produktion bietet die Möglichkeit Wertschöpfungssysteme in Echtzeit, mit dem Ziel der Steigerung der Produktivität, zu optimieren.

Vertikale Integration:
Veränderung der Maschinenarchitektur
=> vom mechatronischen System zum **Cyber-physischen System**

Horizontale Vernetzung:
Nutzung des **Internets der Dinge und der Dienste** in Wertschöpfungssystemen

Echtzeit-Optimierung komplexer Wertschöpfungssysteme auf Basis der **Verarbeitung von Massendaten** und der darauf basierenden **Prognose von Zukünften**



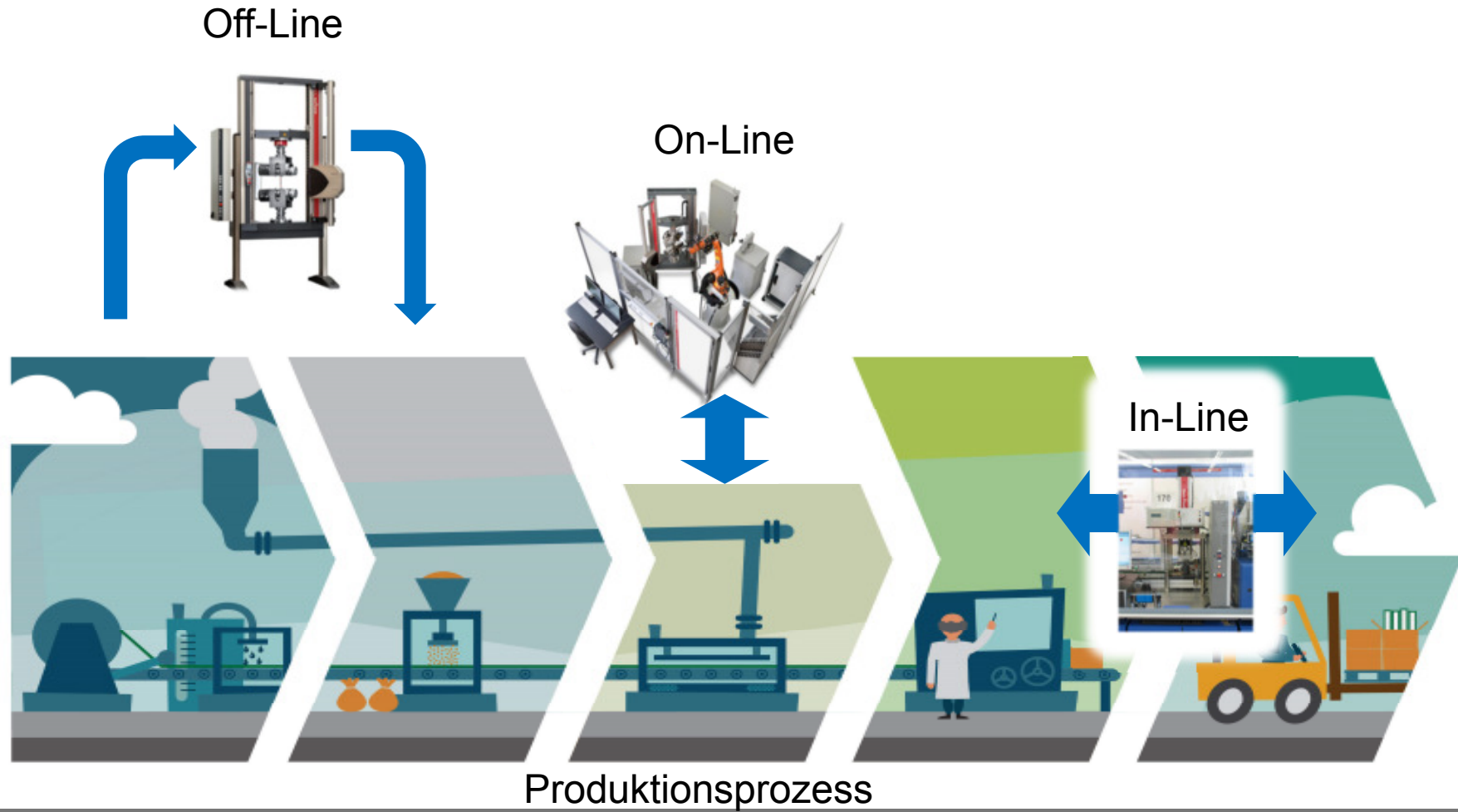
Industrie 4.0

Smart Systems

Smart Services

Smart Systems - Prüfprozess

Material- und Bauteilprüfsysteme werden unterschiedlich für die Qualitätssicherung in Produktionsprozessen eingesetzt.



Der integrierte Prüfprozess erfordert einen koordinierten Datenaustausch in Echtzeit zwischen der physischen und virtuellen Welt. Ein ZwickRoell Prüfsystem stellt diesen sicher.

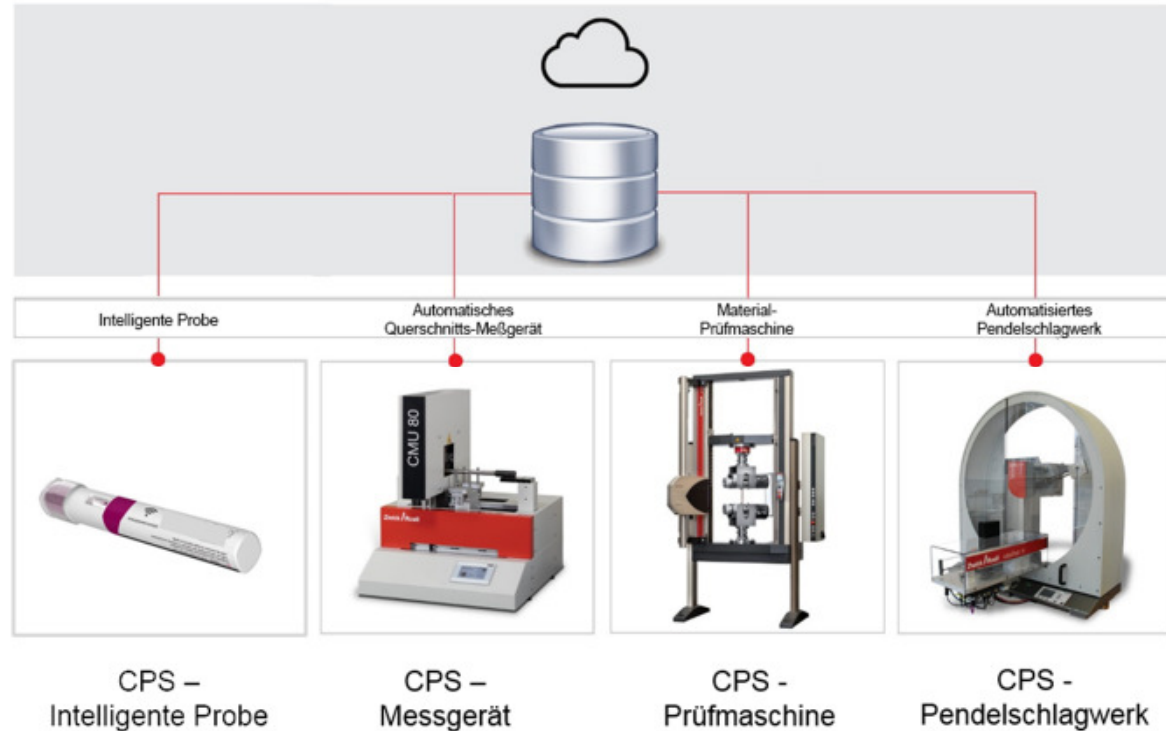


Ein Prüfsystem interagiert als cyber-physisches System (CPS) zwischen der physischen und der digitalen Welt.

„Cyber-Physische Systeme (CPS) sind gekennzeichnet durch eine Verknüpfung von realen (physischen) Objekten und Prozessen mit informationsverarbeitenden (virtuellen) Objekten und Prozessen über offene, teilweise globale und jederzeit miteinander verbundene Informationsnetze (sprich: das Internet).“¹

„Die potentialstiftende Eigenschaft ist [...] die ständige plattformbasierte Vernetzung integrierter Sensoren und Aktoren durch lokale und globale Netzwerke mit anderen CPS („System of Systems“).“²

Quellen: ¹VDI, ²WGP



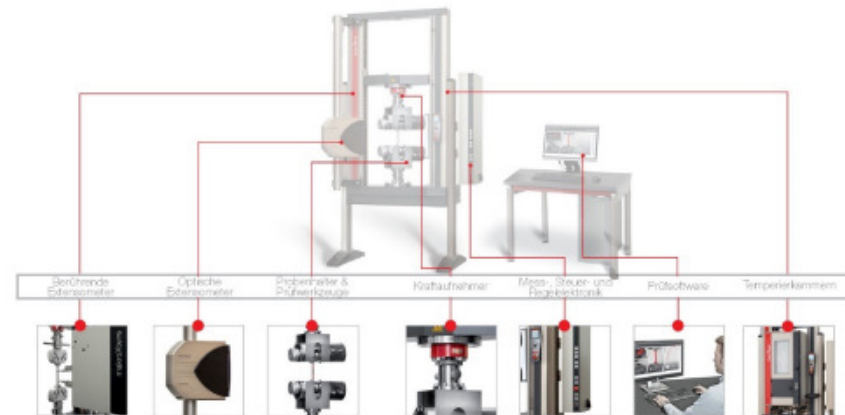
Die kleinste Einheit eines cyber-physischen Systems kann das ZwickRoell-Prüfsystem oder die Probe selbst sein und kann in die Kunden IT-Welt integriert werden.

Die intelligente Interaktion und Verwaltung einzelner Komponenten und Baugruppen bildet die Grundlage des Internets der Dinge.

INTELLIGENTE KOMPONENTEN

Ausgangspunkte des „Internets der Dinge“ sind [...] die Weiterentwicklung und der Einsatz einer Vielzahl relevanter Basistechnologien aus unterschiedlichen Technologiebereichen wie Elektronik, RFID, Sensorik / Aktorik, Energieversorgung, Datenübertragung, Datensicherheit, etc. [...] Entscheidend ist deren Zusammenspiel bzw. intelligente Interaktion.¹

Diese Technologien sorgen dafür, dass Komponenten und Baugruppen Wissen über den eigenen Zustand, die Kenntnis der eigenen Fähigkeiten und die Fähigkeit zur Selbstbeschreibung besitzen.²

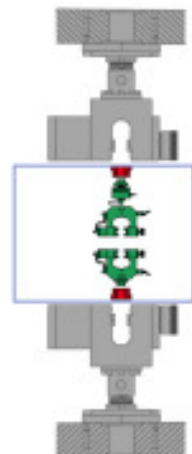
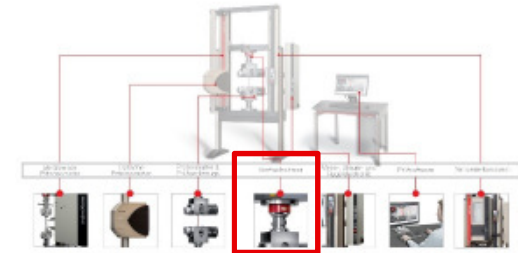


Intelligente Komponenten und Baugruppen sind die technologische Basis für intelligente, hochflexible und wandlungsfähige ZwickRoell-Prüfsysteme und -geräte.

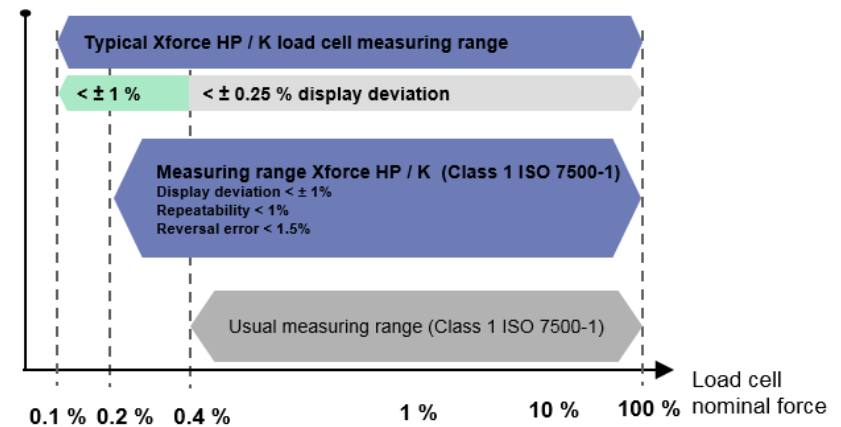
Quelle: ¹ VDI/ ²in Anlehnung an WGP

Ein intelligenter Kraftaufnehmer erkennt selbständig seinen Funktionsstatus sowie seine Einsatzfähigkeit und garantiert damit sichere Prüfergebnisse.

- Überwacht Kalibrierklassen und -daten
- Informiert über Genauigkeit, Auflösung sowie Messbereich
- Registriert aufgetretene Überlastungen
- Weist auf nutzbaren Messbereich der aktiven Kraftaufnehmer hin



„Kleiner“ Kraftaufnehmer in großer Maschine



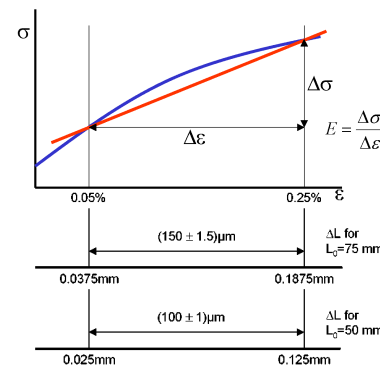
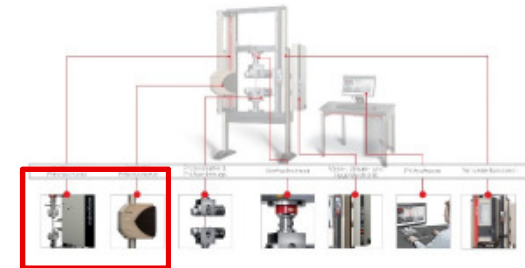
Erweiterte Messbereichsangaben



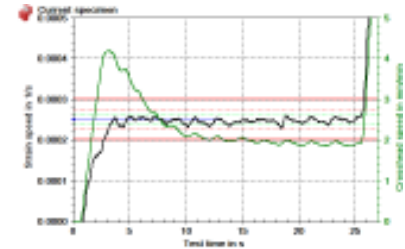
Ein ZwickRoell Prüfsystem informiert automatisch über anstehende Kalibrierungen und meldet sowie dokumentiert Messbereichsverletzungen.

Ein intelligenter komplexer Längenänderungsaufnehmer weiß, welche messtechnischen Eigenschaften er besitzt und stellt mit seiner Funktionalität normkonforme Prüfergebnisse sicher.

- Automatische Einstellung der korrekten Messlänge zur Vermeidung von Bedienfehlern
- Information über mögliche Messlängen und Messbereiche für intelligente Steuerungszwecke des Systems
- Fälschungssichere Dokumentation von Kalibrierdaten und Datum zur Nachvollziehbarkeit der Prüfung
- Kenntnis der Genauigkeit und Auflösung



Genauigkeitsanforderung der ISO 527
Bezüglich E-Modul-Bestimmung



Genauigkeitsanforderung der ISO 6892-1
bezüglich Dehnratenregelung

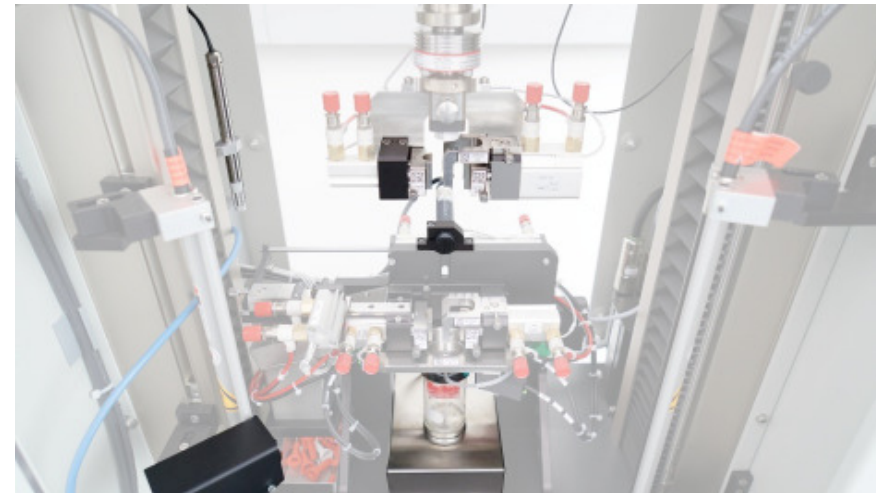
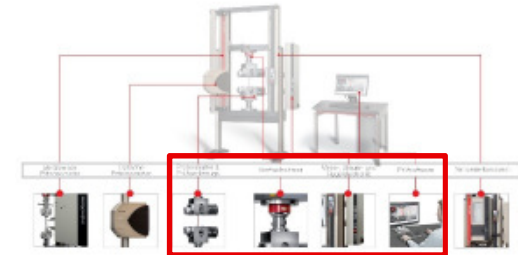


Ein ZwickRoell Prüfsystem kann anhand spezifischer Extensometerdaten ermitteln, ob geforderte Genauigkeits- und Messbereichsklassen eingehalten werden können.

Intelligente Komponenten – zusätzliche Messgrößen **Zwick / Roell**

Die Funktionalität des Prüfsystems lässt sich durch vollständige Integration externer Sensoren und Messgeräte erweitern.

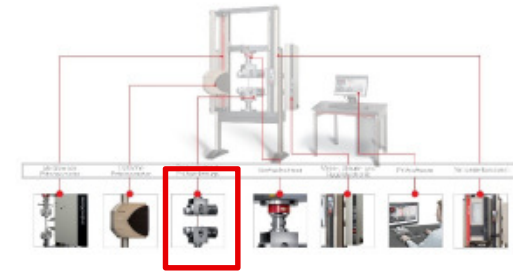
- Waage zur Bestimmung von Gewicht, Volumen oder Dichte
- Kameraaufzeichnung zur Dokumentation und Nachvollziehbarkeit der Prüfung
- Mikrofon zur Bestimmung des zeitlichen Auftretens von akustischen Ereignissen
- Aufzeichnung von Temperatur/Feuchte zur Dokumentation der Einhaltung von Prüfbedingungen
- Druckluftüberwachung als Sicherheitsfunktion
- Überwachung der Lagezustände (offen/geschlossen) von Aktoren und Prüfwerkzeugen



Verschiedene Komponenten für Mess- und Überwachungsfunktionen werden zu einem intelligenten System zusammengeführt.

Intelligente mechanische Komponenten stellen sicher, dass der Prüfaufbau vollständig und korrekt ist.

- Maschinenlesbare Markierung der Werkzeuge (z.B. Barcode/RFID) zur eindeutigen Identifikation des Prüfaufbaus.
- Vertauschungssicherer Einbau der Werkzeuge/Backeneinsätze durch Poka Yoke Prinzip.
- Überprüfung des korrekten Aufbaus durch testXpert III (Ist/Soll-Wert Abgleich).
- Start der Prüfung nur nach Freigabe durch das System möglich.
- Ausweitung der Freigabe auf den Prüfling möglich (Eindeutige Kennzeichnung).



Vertauschungssichere Platzierung von Klemmblocken mittels Poka Yoke Prinzip



Eindeutige Kennzeichnungen und Prüfstartfreigabe nach pos. Scan

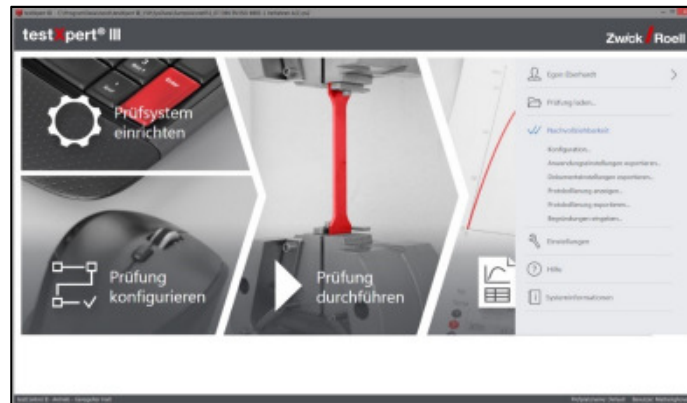
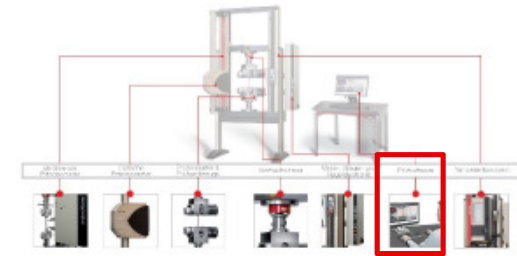


Prüfaufbau und Prüfmethode sind kontrolliert und entsprechen genau der Spezifikation der Prüfung.

Intelligente Komponenten - testXpert

testXpert III schützt die Daten jederzeit vor Manipulation und stellt die Nachvollziehbarkeit aller Änderungen und Prüfergebnisse sicher.

- Zugangsbeschränkung zu testXpert III je nach Autorisierungslevel
- Protokollierung und Nachvollziehbarkeit aller prüfungs- und systemrelevanten Aktionen und Einstellungen in testXpert III
- Flexible Benutzerverwaltung: wahlweise über testXpert III oder über Windows (LDAP)
- Zuverlässiger Schutz vor unerwünschten Veränderungen von Prüfvorschriften und Prüfserien durch „Elektronische Signatur“



EU GMP Guideline
Annex 11



Mit testXpert III werden die benutzerspezifischen regulatorischen und sicherheitstechnischen Anforderungen sicher und nachvollziehbar erfüllt.

Die Prüfung von „intelligenten“ Medizinprodukten erfordert zwingend „intelligente“ Prüfmittel.

- Intelligente Medizinprodukte sind mit Schnittstellen wie Bluetooth, WLAN, NFC oder RFID ausgestattet, die Informationen bidirektional übermitteln.
- Maschinenlesbare Codes, z.B. Barcode oder Matrix-Codes enthalten wichtige Informationen, die überprüft werden müssen.
- Die Prüfmaschine wird mit entsprechenden Sensoren und Empfängern ausgestattet, und erfasst sowohl die mechanischen Eigenschaften des Prüflings, als auch die Funktionsfähigkeit der Schnittstellen (z.B. die Konformität der übertragenden Daten).



Die Funktionsfähigkeit des Medizinproduktes wird durch die Überprüfung der mechanischen Funktionen als auch aller vorhandenen elektronischen Schnittstellen nachgewiesen.

Das System Monitoring gibt einen detaillierten Überblick über die Nutzung der Maschine und den Status der angeschlossenen Komponenten.

Zwick / Roell
Übersicht System-Monitoring
 2017-10-27 15:48:33

Steuerung WN: 999700

Parameter	Wert	Maximalwert	Minimalwert (opt. Peak Storage)
Werknummer	999700		
Geplantezeit	0:00:00 h		
Laufzeit mit abgeschaltetem Antrieb	0:00:00 h		
Prüfzeit	0:00:00 h		
Anzahl Systemtests	0		
Anzahl Prüfungen - Zug 0-5% From	0		
Anzahl Prüfungen - Zug 8-10% From	0		
Anzahl Prüfungen - Zug 15-20% From	0		
Anzahl Prüfungen - Zug 20-30% From	0		
Anzahl Prüfungen - Zug 30-40% From	0		
Anzahl Prüfungen - Druck 0-1% From	0		
Anzahl Prüfungen - Druck 5-12% From	0		
Anzahl Prüfungen - Druck 10-20% From	0		
Anzahl Prüfungen - Druck 20-50% From	0		
Anzahl Prüfungen - Druck > 50% From	0		
Anzahl Lastarmüberlastungen	0		
Wert der maximalen Lastarmüberlastung	0.000 kN		
Datum der letzten Lastarmüberlastung	---		
Anzahl Schutzüberlastungen	0		
Anzahl Schutzüberlastungen	0		

Traverse WN: 999700

Parameter	Wert	Maximalwert	Minimalwert (opt. Peak Storage)
Werknummer	999700		
Kaliberskizze	---		
Messbereich Zug	1.170 N		
Messbereich Druck	0.000 N		
Maximalspannung	0.000 N		

Kraft 250 kN WN: 999701

Parameter	Wert	Maximalwert	Minimalwert (opt. Peak Storage)
Werknummer	999701		
Kaliberskizze	---		
Messbereich Zug	250.000 kN		
Messbereich Druck	-250.000 kN		
Wert der letzten Überlastung	0.000 kN		
Datum der letzten Überlastung	---		
Anzahl Überlastungen Zug	0		
Maximale Zugüberlastung	0.000 kN		
Anzahl Überlastungen Druck	1		
Maximale Drucküberlastung	-25.000 kN		

Wichtige Kennwerte

Verbindungsadresse des Fernüberwachungs

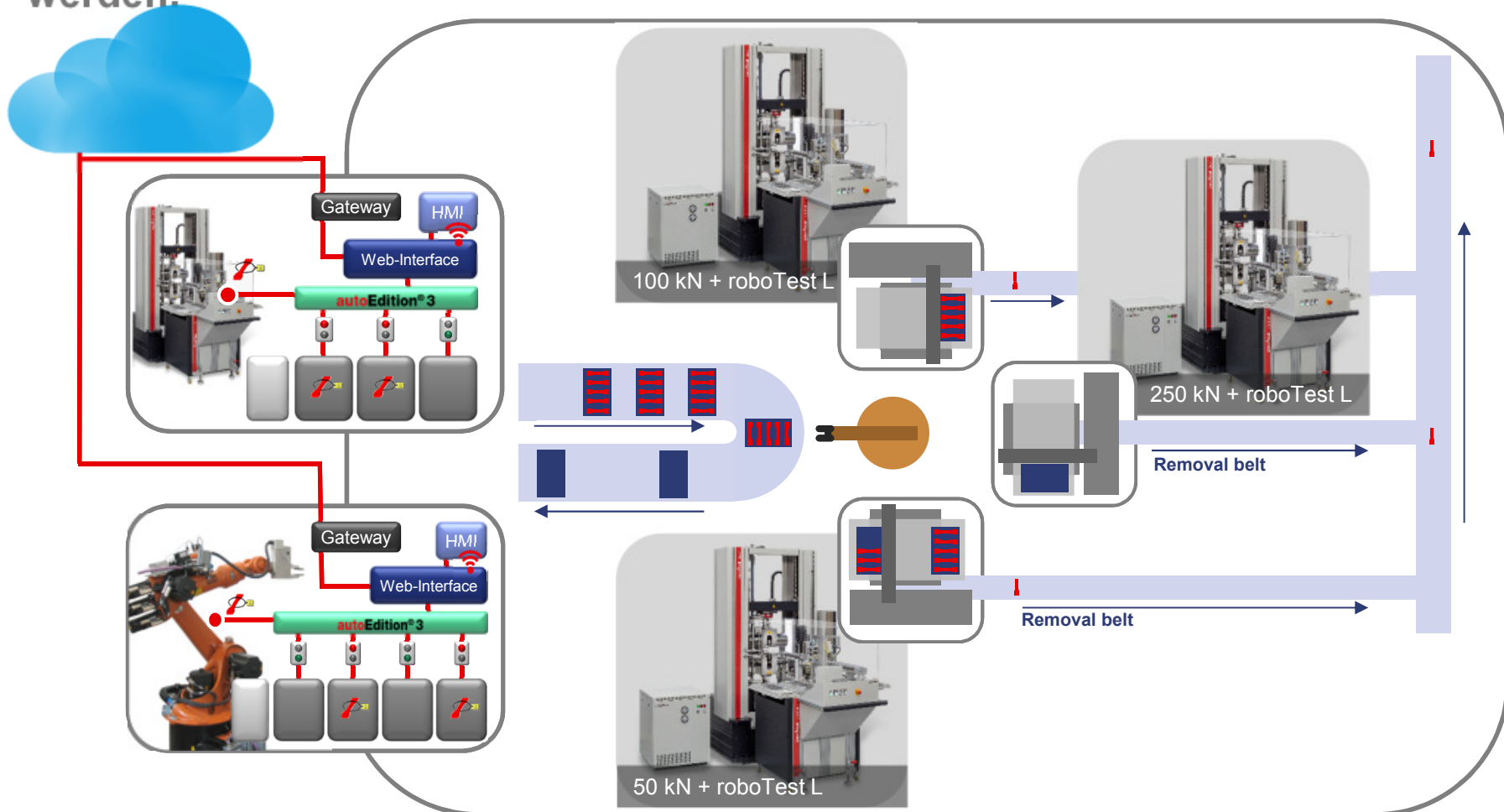
Wichtige Kennwerte werden automatisch erfasst und dauerhaft gespeichert:

- Maschinenlaufzeiten (Betriebsdauer, Antrieb an, Prüfzeit)
- Anzahl der Prüfungen bei verschiedenen Laststufen
- Summe gefahrener Traversenweg
- Überlastungen von Aufnehmern und Lastrahmen
- Maschinenaktionen (z.B. Aufnehmer An-/Absetzen)
- Konfigurierbare Reaktionswerte
- Beim Serviceeinsatz bzw. bei der Ferndiagnose durch ZwickRoell werden die Werte des System Monitoring analysiert.

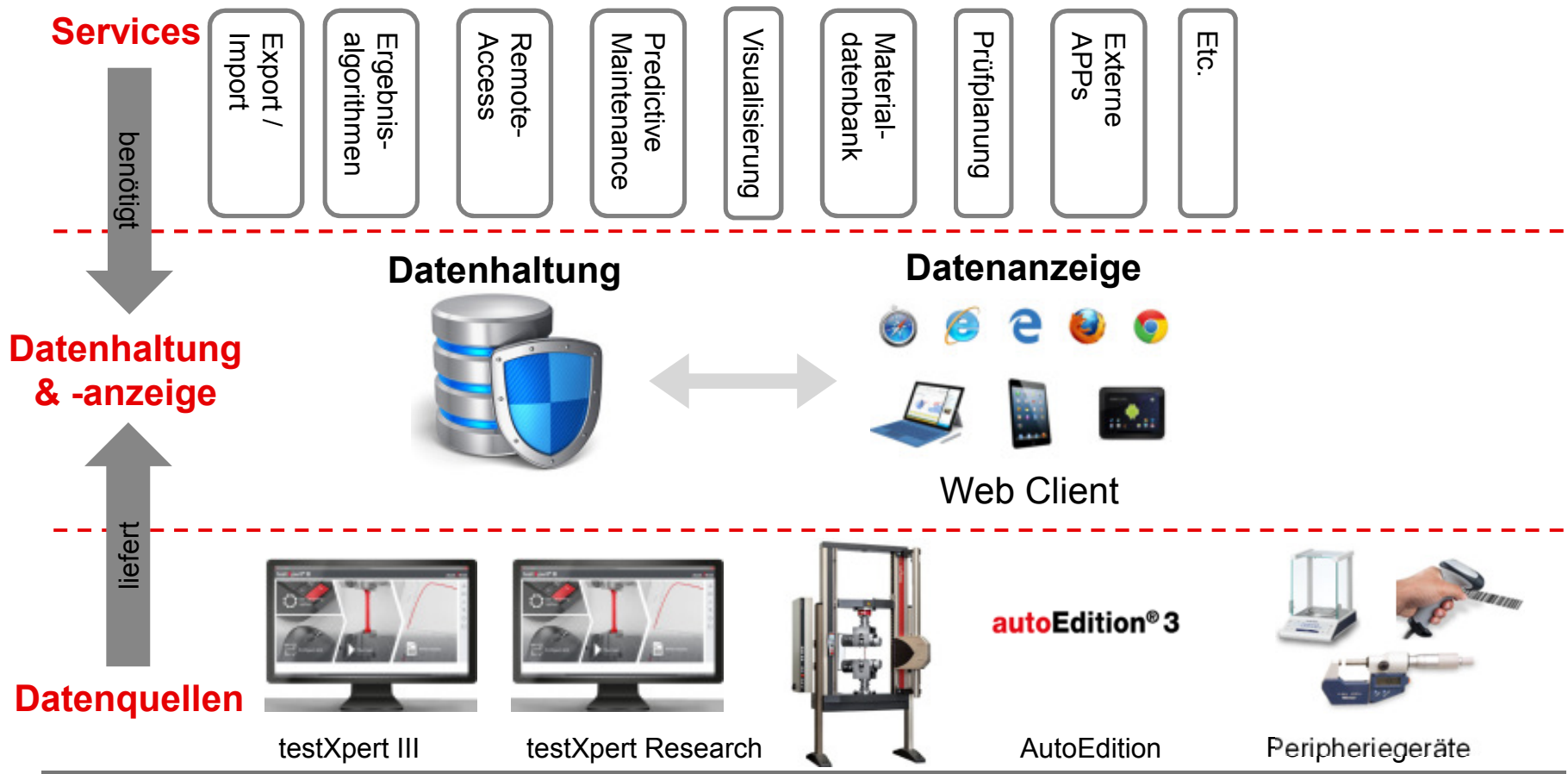


Das Systems Monitoring gibt jederzeit Auskunft über den Zustand des Prüfsystems und seine Eignung für Prüfungen

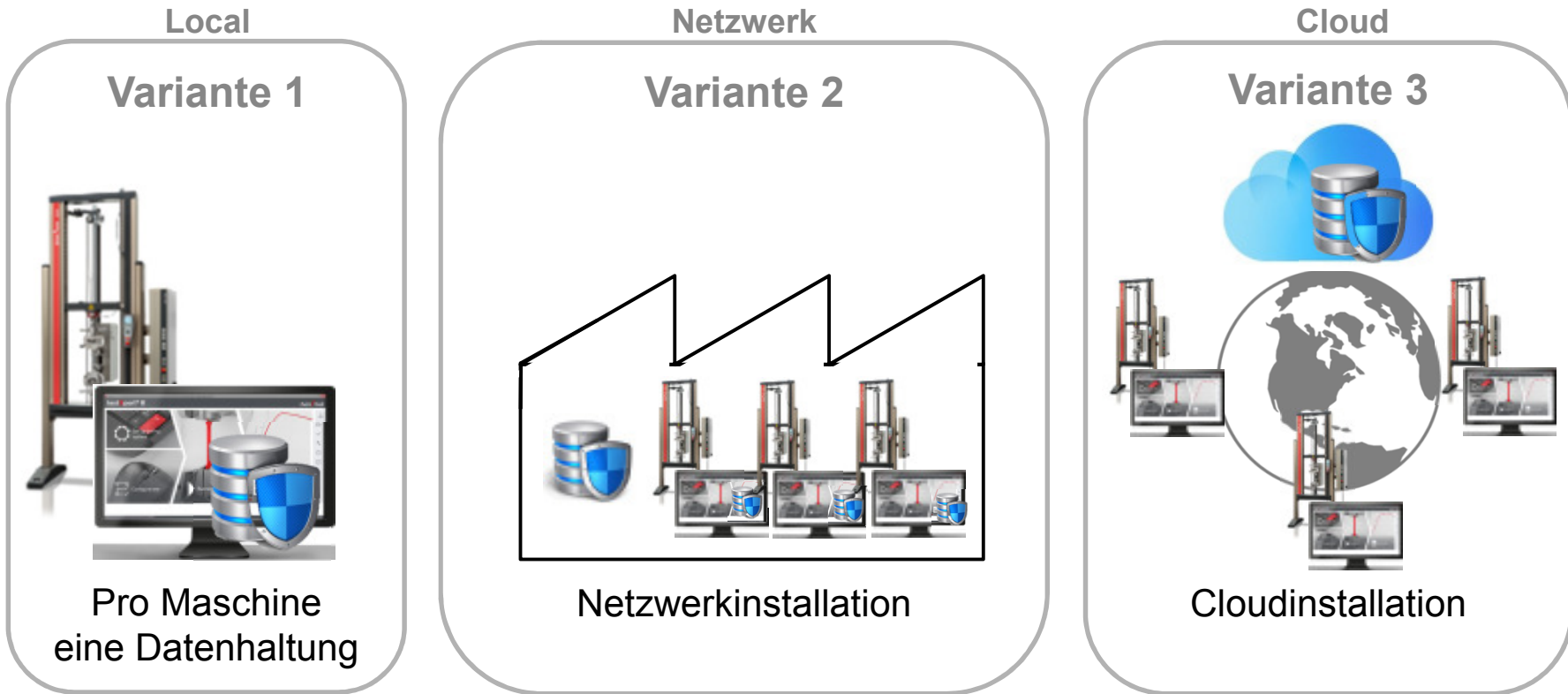
ZwickRoell roboTest-Systeme können an ein vollautomatisches Testzentrum angeschlossen und problemlos in eine Industrie 4.0-Umgebung integriert werden.



Wichtige Kriterien für eine erfolgreiche Digitalisierungsstrategie sind Daten, eine skalierbare Datenhaltung und darauf aufbauende Services.



Die Datenhaltungsstruktur ist nach Bedarf skalierbar.



- Datenintegrität
- Langzeitauswertung
- Auswertung über mehrere Serien

+

- Features standortbezogen
- Auswertung über mehrere Maschinen
- Sicherheit !

+

- Features weltweitbezogen
- ZwickRoell/Kunden Cloud
- Big Data
- Sicherheit !!

Industrie 4.0

Smart Systems

Smart Services

Das Dienstleistungsportfolio wird zukünftig auf Basis der generierten Daten um Smart Services erweitert.

Operation Management

- Maschinenmanagement
- Nutzungsverhalten
- Trendanalysen
- ...



Instandhaltung

- Ferndiagnosen
- Präventive/ prädiktive Instandhaltung
- ...

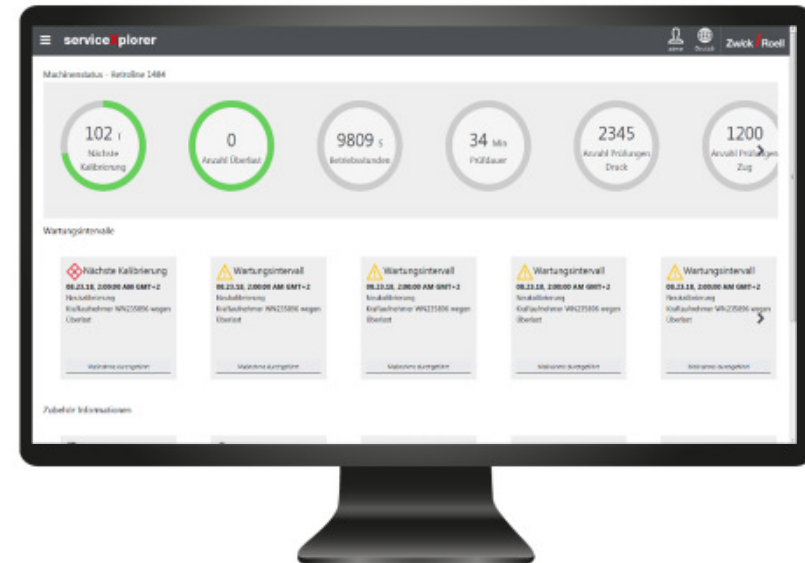


Bediener/ Servicetechniker

- Maschinendaten/ -historie
- Betriebszustand
- ...



Dashboard
Service Intervall



Smart Services - Kundenportal



Das Kundenportal bietet Kunden einen direkten 24/7 Zugang zu wichtigen Informationen ihrer Prüfsysteme. Dies vereinfacht u.a. das Management der Maschinen sowie die Planung der Kalibrierungen und Instandhaltung.

The screenshot displays the Zwick / Roell customer portal interface. At the top, there is a navigation bar with the company logo, contact information (+49 7305 10-0 - info@zwick.de), and a user profile dropdown menu. The main content area is divided into several sections:

- Navigation:** BRANCHEN, PRODUKTE, DIENSTLEISTUNGEN, UNTERNEHMEN, ZWICK ERLEBEN, KONTAKT
- User Profile:** Hallo, Herr Drothen, Harting AG & Co. KG - Eszelkamp. Options: STANDORT WECHSELN, DASHBOARD, LOGOUT.
- Header:** Zwick Roell Kundenportal. Subtext: Behalten Sie mit Ihrem persönlichen Zwick Roell Kundenportal online einfach und bequem den Überblick.
- Left Sidebar:** STANDORT WECHSELN, DASHBOARD, Meine Servicedokumente (4), Meine Maschinen und Geräte (3), Meine Favoriten (3), Meine Dokumente & Downloads (3), Meine Anwendungen (3), Meine Events (3), Meine Produkte (3), Meine Schulungen (3), Mein Profil, LOGOUT.
- Main Content - MEINE SERVICEDOKUMENTE:** A table listing service documents with columns for Dossier, Name, Größe, and Kategorie.

Dossier	Name	Größe	Kategorie
400855 1120.28	00400855_C...	91,1 KB	Checkliste
400855 1120.28	00400855_L...	111,8 KB	Zwick Kalibrierzettel
400855 1120.28	00400855_L...	114,0 KB	Zwick Kalibrierzettel
400855 1120.28	00400855_K...	113,2 KB	Zwick Kalibrierzettel
400855 1120.28	00400855_K...	111,9 KB	Zwick Kalibrierzettel
- Main Content - MEIN PROFIL:** Herr Kay Drothen, Kundennummer: 672670, Firma: Harting AG & Co. KG, +49 7305 47654, Kay.Drothen@HART... Button: ZU MEINEM PROFIL.
- Main Content - MEINE MASCHINEN & GERÄTE:** (Section header visible at the bottom).
- Right Panel:** Details for a specific machine (Zwick 5.0 Magnet) including a photo, name, and technical specifications. Buttons: SAZGERÄTE DOKUMENTE, KONTAKT / TECHNISCHE ABFRAGE.
- Footer:** COOKIES, DATENSCHUTZERKLÄRUNG, NUTZUNGSBEDINGUNGEN, IMPRESSUM, ANMELDE. Footer: ProdukteDashboard.

Remote Demonstrationen ermöglichen individuelle Unterstützung, Schulungen, Kundenvorfürungen und Vorversuche, ohne Reiseaufwand und –kosten.



ZwickRoell und Industrie 4.0



ZwickRoell realisiert schon seit vielen Jahren Industrie 4.0-Lösungen für unterschiedlichste Anwendungen.

