

PrepMaster Software Suite

HERZOG

Your partner for automatic sample preparation

Inhalt

Einleitung	3
Übersicht über PrepMaster-Module	6
Struktur der PrepMaster-Suite	10
Netzwerk – prinzipieller Aufbau	14
Konfiguration 1	15
Konfiguration 2	16
Konfiguration 3	17
Konfiguration 4	18
Netzwerkplan: Prinzipieller Aufbau – Zementautomation	19
Netzwerkplan: Prinzipieller Aufbau – Stahlautomation	20
Cybersicherheit	21
PrepMaster Core und PrepMaster Entry	22
Aufbau	23
Hardware-Konfiguration und Ausfallsicherheits-Mechanismen	24
Funktionalität	26
PrepMaster Remote	30
Aufbau und Hardware-Konfiguration	30
Multiuser-System für PrepMaster Core/Entry	32
PrepMaster IDE	34
Aufbau und Hardware-Konfiguration	34
Integrierte Entwicklungsumgebung für den PrepMaster Core/Entry	36
PrepMaster Analytics	37
Aufbau	37
Hardware-Konfiguration und Ausfallsicherheits-Mechanismen	39
Funktionalität	40
Aufnahme, Darstellung und Verarbeitung von Analyseergebnissen	41
Überwachung des Kalibrierstatus von Analysegeräten und Validierung von Analyseergebnissen	42
Monitoring der Anlagenperformance	43
Übersicht und Zusammenfassung aller wichtigen Probandaten	44
Dokumentation, Planung und Überwachung von Service- und Wartungsaktivitäten	45
Tool Condition Monitoring und prädiktive Wartung	46
Rawmix- und Blending-Modul für die Zementherstellung	47

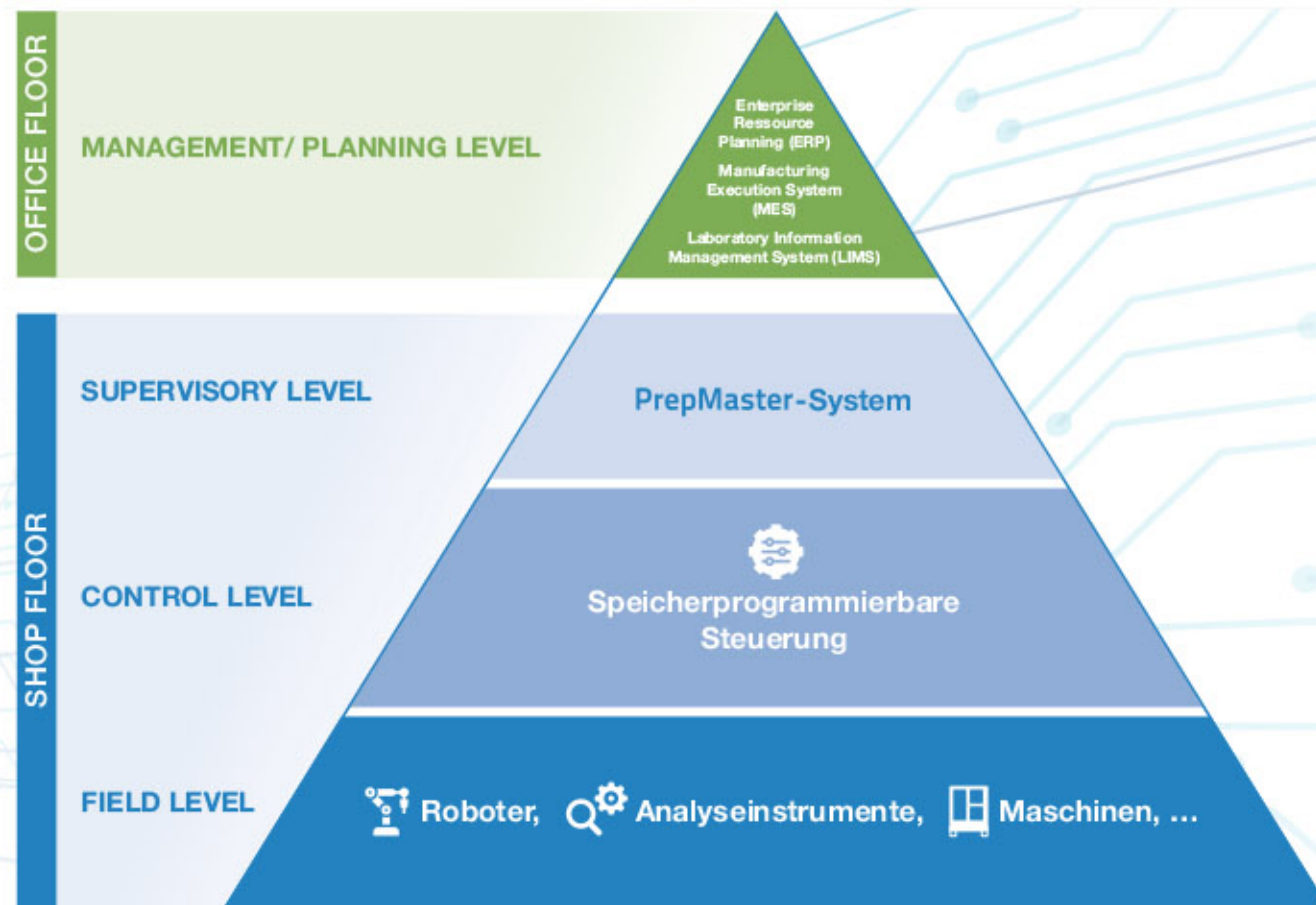
Einleitung

Die von HERZOG angebotenen Softwarelösungen sind perfekt ausgerichtet auf die Überwachung und Steuerung von automatischen Anlagen in Labor und Betrieb.

HERZOG blickt auf eine jahrzehntelange Erfahrung in der Ablaufsteuerung und -optimierung zurück und arbeitet zugleich ständig an der Entwicklung innovativer Softwarekonzepte. Deshalb erreichen HERZOG-Systeme einerseits ein Optimum an Prozesssicherheit und halten andererseits moderne Industrie 4.0-Applikationen bereit, welche eine intelligente Datenanalyse und Vernetzung von Abläufen ermöglichen.

HERZOG stellt mit der PrepMaster-Suite ein Komplettpaket aus hochwertigen Softwareanwendungen und Hardware-Komponenten zur Verfügung, welches sämtliche Level der automatischen Anlage nahtlos miteinander integriert. Das Shop Floor-Netzwerk weist Echtzeitverhalten auf, so dass alle Komponenten auf Feldebene wie Analysegeräte, Maschinen und Sensoren verzögerungsfrei mit reproduzierbaren Übertragungsraten kommunizieren können. Die Steuerung erfolgt im Control Level durch ausgereifte SPS-Programme und im Supervisory Level durch die Module der PrepMaster-Suite. Die Durchgängigkeit und Offenheit der HERZOG-Lösungen ermöglichen es zudem, dass mit allen Office Floor-Anwendungen des Kunden im Management- und Planning-Level problemlos kommuniziert werden kann. Typische IT-Systeme in diesem Bereich sind etwa ERP-, MES- oder LIMS-Anwendungen.

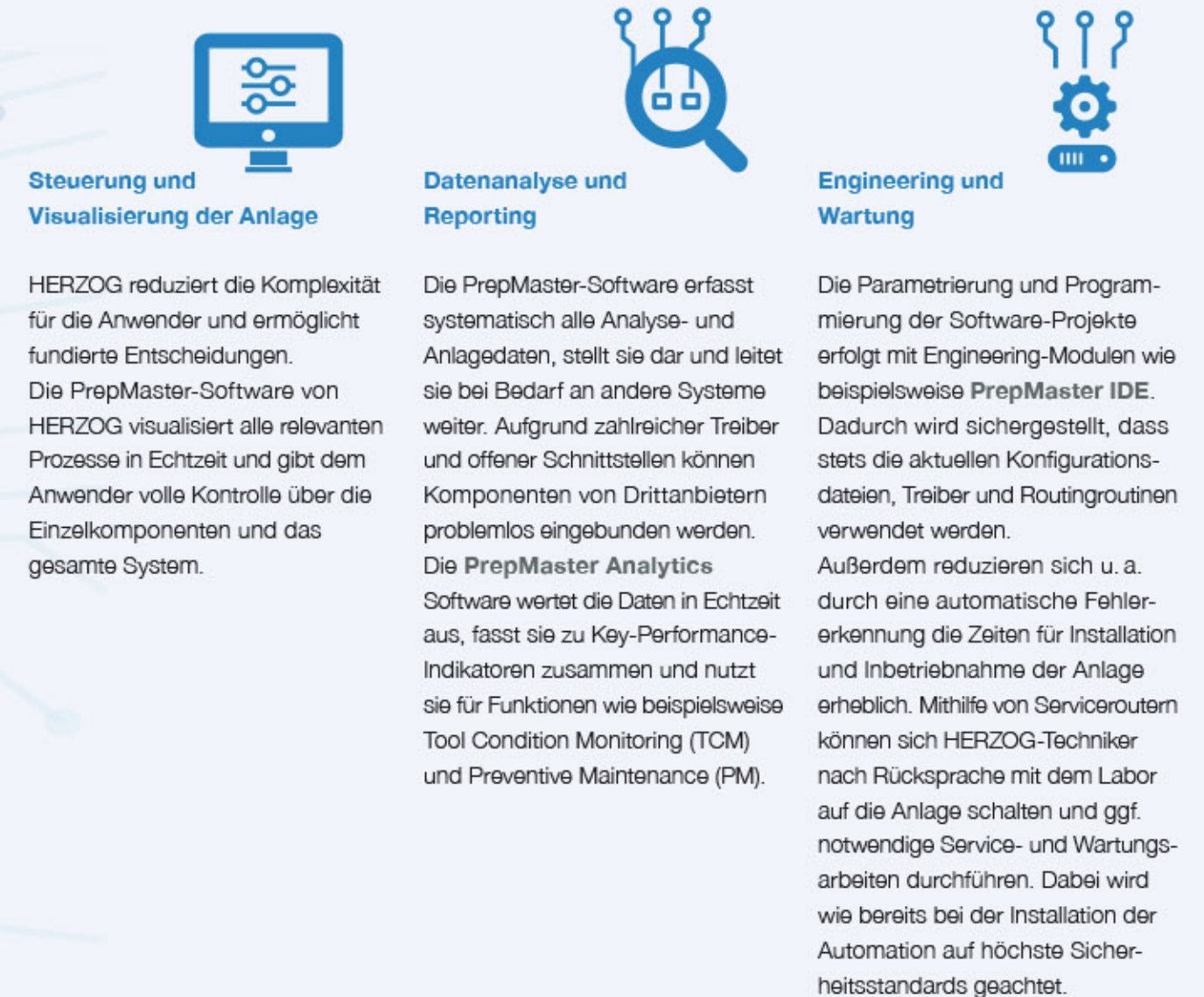
STRUKTUR PREPMASTER



Die Softwarelösungen von HERZOG sorgen für eine optimale Integration sämtlicher Ebenen des Shop Floors und bauen flexible und robuste Verbindungen zu den kundenseitigen Anwendungen des Office Floors auf.

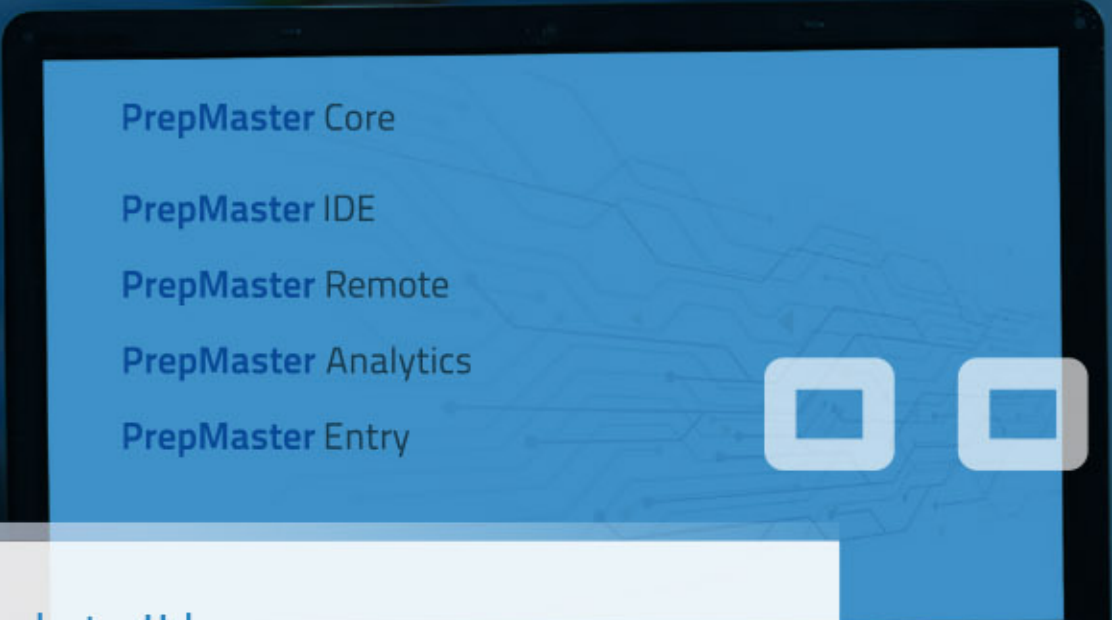
In der PrepMaster-Suite von HERZOG sind alle relevanten Informationen und Anwendungsmöglichkeiten zur Anlagensteuerung enthalten, welche für einen unkomplizierten, störungsfreien und effizienten Betrieb notwendig sind. Somit leisten die Softwarelösungen von HERZOG einen essenziellen Beitrag zur langfristigen Investitionssicherheit von industriellen Anlagen.

Folgende drei Hauptfunktionen werden von der PrepMaster Suite erfüllt:



Dieser Prospekt gibt einen Überblick über den Aufbau, technische Details und die Funktionalität der HERZOG-Softwarelösungen. Damit erhalten Anwender und Spezialisten einen ersten Überblick über den Umfang und die Voraussetzungen zur Einbindung unserer Systeme in Ihre IT-Landschaft.

Übersicht über PrepMaster-Module



HERZOG PrepMaster ist ein voll integriertes SCADA-System (Supervisory Control and Data Acquisition), welches für die Automatisierung, Steuerung, Erfassung und Auswertung sämtlicher Prozesse in Labor und Werk eingesetzt wird.

Die PrepMaster-Software ist durchgängig skalierbar, modular aufgebaut und flexibel erweiterbar. Die Software ermöglicht die Einbindung einer großen Bandbreite anwendungsspezifischer Maschinen und Geräten von unterschiedlichen Originalgeräteherstellern. Die PrepMaster Suite lässt sich problemlos in die IT-Infrastruktur des Kunden einbinden und bietet leistungsfähige Schnittstellen für die Interprozesskommunikation. Damit kann PrepMaster sich ohne Probleme mit anderen Instanzen im Shop und Office Floor verbinden wie beispielsweise Fertigungsmanagementsystemen (MES), ERP-Systemen oder LIMS-Anwendungen.

Die Module der PrepMaster Suite umfassen:

- PrepMaster Core
- PrepMaster Entry
- PrepMaster Remote
- PrepMaster IDE
- PrepMaster Analytics

Jedes dieser Module ist speziell auf die Anforderungen von Laboratorien der Qualitätskontrolle ausgerichtet und lässt sich präzise an die Anforderungen jedes einzelnen Kunden anpassen.

ÜBERSICHT – FUNKTIONEN PREPMASTER-MODULE

PrepMaster Core	PrepMaster Entry	PrepMaster Remote	PrepMaster IDE	PrepMaster Analytics
Überwachung und Steuerung der Automation (SCADA System)	Überwachung und Steuerung der Automation (SCADA System)	Web-basiertes Operator-Terminal für Multiuser-Fähigkeit des PrepMaster Core/ Entry	Integrierte Entwicklungsumgebung für Konfiguration und Programmierung des PrepMaster Core/ Entry	Aufnahme, Dokumentation und Überwachung aller relevanten Daten des Labors
Einsetzbar für jede Automation	Für Automationen mit bis zu zwei Analysatoren und einer funktionellen Proben-vorbereitungseinheit	Einsetzbar für jede Automation	Einsetzbar für jede Automation	Einsetzbar für jede Automation mit PrepMaster Core/ Entry
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Probenregistrierung ▶ Probenrouting ▶ Verwalten der Worksheets ▶ Übersicht über Status der Proben ▶ Übersicht über Funktionsstatus der Anlage ▶ Aufbau von Schnittstellen zu allen Systemkomponenten und dem High-Level-System ▶ Verwaltung von Referenzproben 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Probenregistrierung ▶ Probenrouting ▶ Verwalten der Worksheets ▶ Übersicht über Status der Proben ▶ Übersicht über Funktionsstatus der Anlage ▶ Aufbau von Schnittstellen zu allen Systemkomponenten und dem High-Level-System ▶ Verwaltung von Referenzproben 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Übersicht über Funktionsstatus der Anlage ▶ Probenregistrierung ▶ Steuerung des Unitstatus ▶ Änderung des Probenstatus 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Konfiguration von Projekten ▶ Konfiguration einzelner Units, Programme und Parameter ▶ Programmierung des Probenroutings ▶ Konfiguration Handhabungssysteme ▶ Automatische Fehlererkennung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verarbeitung von Analysedaten ▶ Überwachung des Kalibrierstatus ▶ Validierung von Analysedaten ▶ Ermittlung Messunsicherheit ▶ Monitoring ▶ Anlagenperformance ▶ Zusammenfassung aller Probandaten (Sample Vita) ▶ Planung von Serviceaktivitäten ▶ Tool Condition Monitoring ▶ Prädiktive Wartung ▶ Rawmix- und Blending-Modul für die Zementherstellung



PrepMaster Core

PrepMaster Core stellt die **Kernanwendung der PrepMaster Suite** dar und dient der Überwachung und Steuerung automatischer Anlagen von HERZOG. Die gesamte Softwarearchitektur mit Verwendung eines maschinennahen Codes ist auf eine hohe Zuverlässigkeit ausgerichtet, um eine möglichst 100%ige Verfügbarkeit der Anlage gewährleisten zu können. Darüber hinaus wurde großer Wert auf die Usability der Software gelegt, um dem Anwender eine möglichst einfache und effektive Bedienung des Systems zu ermöglichen.

Die Hauptfunktion des PrepMaster Core sind:

- Automatisches und manuelles Registrieren von Proben
- Routing der Proben durch das System unter Berücksichtigung der Probenpriorität
- Verwalten der Proben-Arbeitsblätter (Worksheets)
- Übersicht über den Bearbeitungsstatus der Proben im System
- Übersicht über den Funktionsstatus aller Systemkomponenten
- Aufbau von Schnittstellen zu allen integrierten Systemkomponenten und dem High-Level-System

PrepMaster Entry

PrepMaster Entry basiert auf der gleichen Software-Architektur wie **PrepMaster Core** und ist **ebenso leistungsfähig**.

PrepMaster Entry ist für **kleinere Automationen konzipiert** und entsprechend auf die Einbindung einer funktionellen Probenvorbereitungseinheit und zwei Analysegeräte begrenzt. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass die Schnittstellen zu Kunden-Applikationen sowie die Treiber zu anderen OEM-Geräten dem PrepMaster-Standard entsprechen und nicht angepasst werden müssen.



PrepMaster Remote

PrepMaster Remote erweitert **PrepMaster Core** zu einem **Multiuser-System**. **PrepMaster Remote** ermöglicht einen Web-basierten Zugriff auf alle wichtigen Betriebs- und Überwachungsfunktionen, benötigt keine zusätzlichen clientseitigen Installationen und läuft Plattform- und Browser-unabhängig.

PrepMaster IDE

PrepMaster IDE ist die integrierte Entwicklerumgebung für die **Parametrierung und Programmierung von PrepMaster-Automationsprojekten**. **PrepMaster IDE** umfasst u. a. den Zugriff auf umfangreiche Bibliotheken mit aktuellen Treibern und Konfigurationsdateien, den Einsatz effektiver Standardroutinen und eine automatische Fehlererkennung. Die intuitive grafische Benutzeroberfläche macht die Projekterstellung und -bearbeitung sehr einfach und führt damit zu einer signifikanten Reduktion der Dauer der Inbetriebnahme und der anfallenden Kosten.

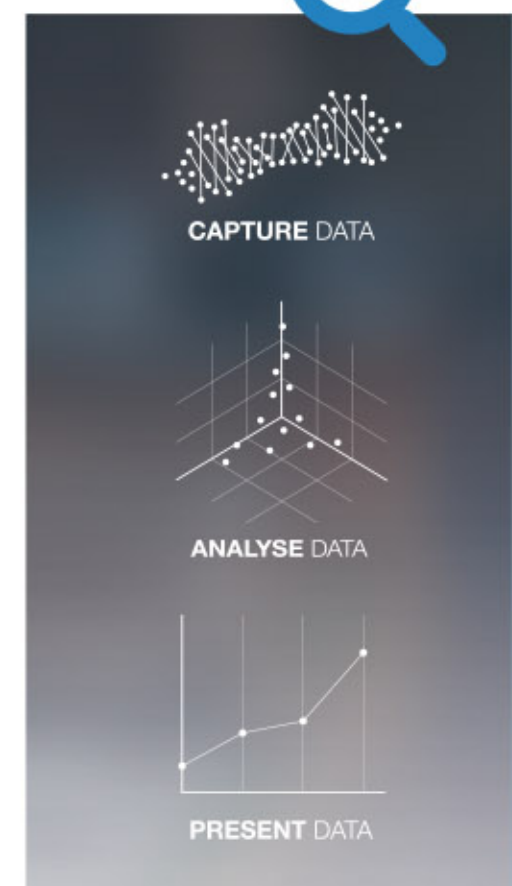


PrepMaster Analytics

PrepMaster Analytics ist eine **moderne Industrie 4.0-Anwendung zur Erfassung, Dokumentation und Überwachung** aller relevanten Daten und Vorgänge der automatischen Anlage. **PrepMaster Analytics** bietet einen ganzheitlichen Überblick über alle wichtigen Key-Performance-Indikatoren und trägt wesentlich zur Verbesserung von Prozesseffizienz sowie Reproduzierbarkeit der Probenvorbereitung und Analytik bei.

Die Funktionen von PrepMaster Analytics umfassen unter anderem:

- Aufnahme, Darstellung und Verarbeitung von Analyseergebnissen
- Überwachung des Kalibrierstatus von Analysegeräten mittels statistischer Prozesskontrolle (SPC)
- Automatische Validierung von Analyseergebnissen
- Automatische Ermittlung und Auswertung der Messunsicherheit
- Monitoring der Anlagenperformance
- Übersicht und Zusammenfassung aller wichtigen Probandaten
- Planung, Dokumentation und Überwachung von Service- und Wartungsaktivitäten
- Tool Condition Monitoring und prädiktive Wartung von Probenvorbereitungsmaschinen
- Rawmix- und Blending-Modul für die Zementherstellung





Struktur der PrepMaster Software-Suite

PrepMaster Core und PrepMaster Analytics sind autonome Module, welche selbstständig und unabhängig voneinander eingesetzt werden können. Die volle PrepMaster-Funktionalität ergibt sich jedoch erst dann, wenn beide Module installiert sind und miteinander kommunizieren können. PrepMaster Remote ist eine Ergänzung zum PrepMaster Core, welcher die Erweiterung von PrepMaster zu einem Multiuser-System erlaubt.

PrepMaster Core baut im Backend eine Kommunikation zu sämtlichen Komponenten in der Automationsschicht der Anlage auf.

Kommunikationspartner kann jeder Bestandteil eines Netzes sein, der in der Lage ist, mit anderen zu kommunizieren und Daten auszutauschen. **PrepMaster Core** besitzt eine Vielzahl von integrierten Kommunikationskanälen zu Zentral- und Kommunikationsbaugruppen in speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) von Siemens, Allen Bradley und weiteren Anbietern. Zu anderen Komponenten werden in der Regel Verbindungen über TCP/IP-basierte Techniken aufgebaut. Diese umfassen Standard-Kommunikationsschnittstellen wie beispielsweise XML, JSON und OPC. Darüber hinaus werden zu Analyse- und Handhabungsgeräten meist proprietäre Schnittstellen hergestellt, welche auf peer-to-peer Socket-Applications beruhen. **PrepMaster Core** bringt bereits eine umfassende Schnittstellen-Bibliothek zu allen führenden Geräteherstellern mit sich. Neben TCP/IP-Netzwerken lassen sich mit **PrepMaster Core** aber auch problemlos serielle Verbindungen in Form von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen und Feldbussystemen realisieren.

PrepMaster Analytics empfängt Daten von Analysegeräten in der Regel über TCP/IP-Verbindungen wie JSON. Zur Übertragung von Daten zwischen unterschiedlichen Plattformen kommen zudem File-basierte Lösungen zum Einsatz, welche die im Workflow definierten Jobs vollständig automatisiert durchführen.

In der Regel werden Informationen, welche die Grundlage für das Tool Condition Monitoring bilden, direkt aus der SPS oder der Sensorik der einzelnen Maschine herausgelesen. Informationen über den Funktionszustand des Systems werden über eine TCP/IP-Schnittstelle von **PrepMaster Core** an **PrepMaster Analytics** übermittelt. Diese Informationen werden für die Auswertung von beispielsweise Durchlaufzeiten, Durchsatz und Auslastung verwendet.

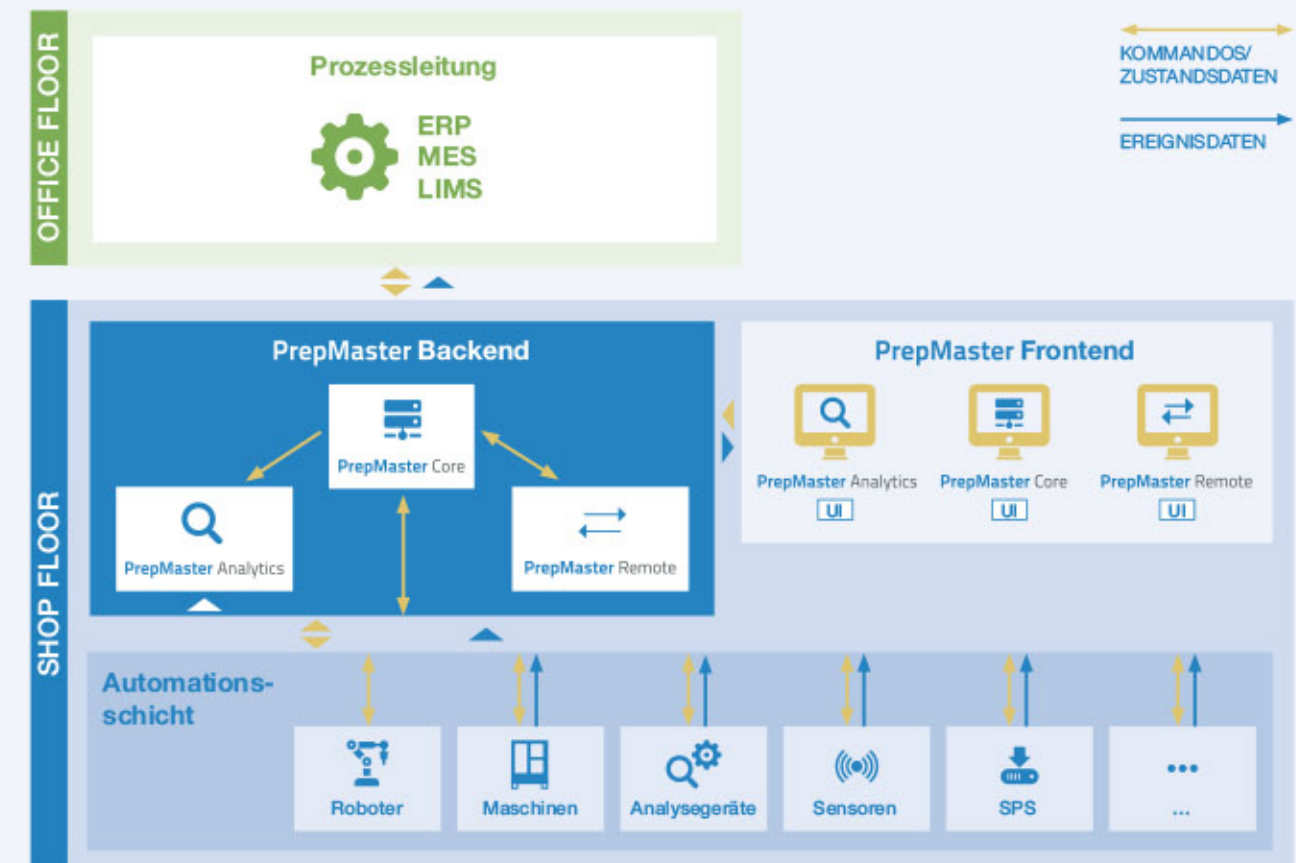
PrepMaster Remote basiert auf einer Scala-Applikation, die die Anfragen der Website annimmt, diese weiterverarbeitet bzw. an PrepMaster Core weiterreicht und der Website die Antworten zurücksendet.

Für diese Kommunikationsstrecke ist **PrepMaster Remote** dauerhaft über TCP/IP mit dem **PrepMaster Core** sowie über Websockets mit den Web-Clients verbunden.

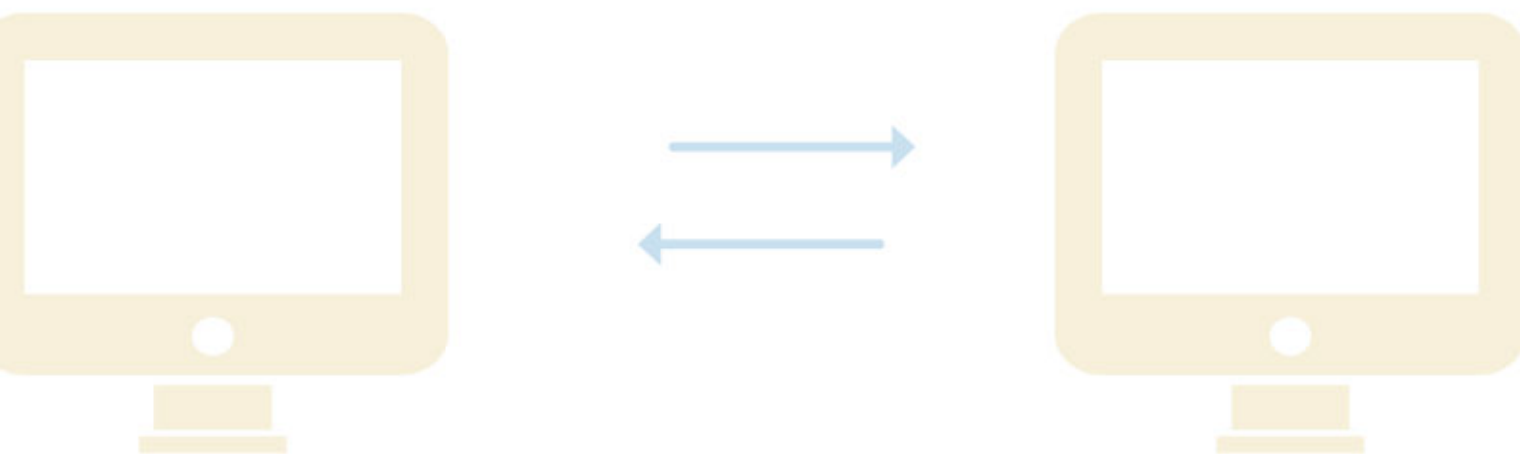
Im Frontend werden die Daten und Prozesse so aufgearbeitet, dass der Funktionszustand des Systems für den Benutzer möglichst übersichtlich dargestellt wird und einfach zu bedienen ist. Die jeweilige grafische Benutzeroberfläche ist speziell an die Aufgaben und Anforderungen des jeweiligen PrepMaster-Moduls angepasst.

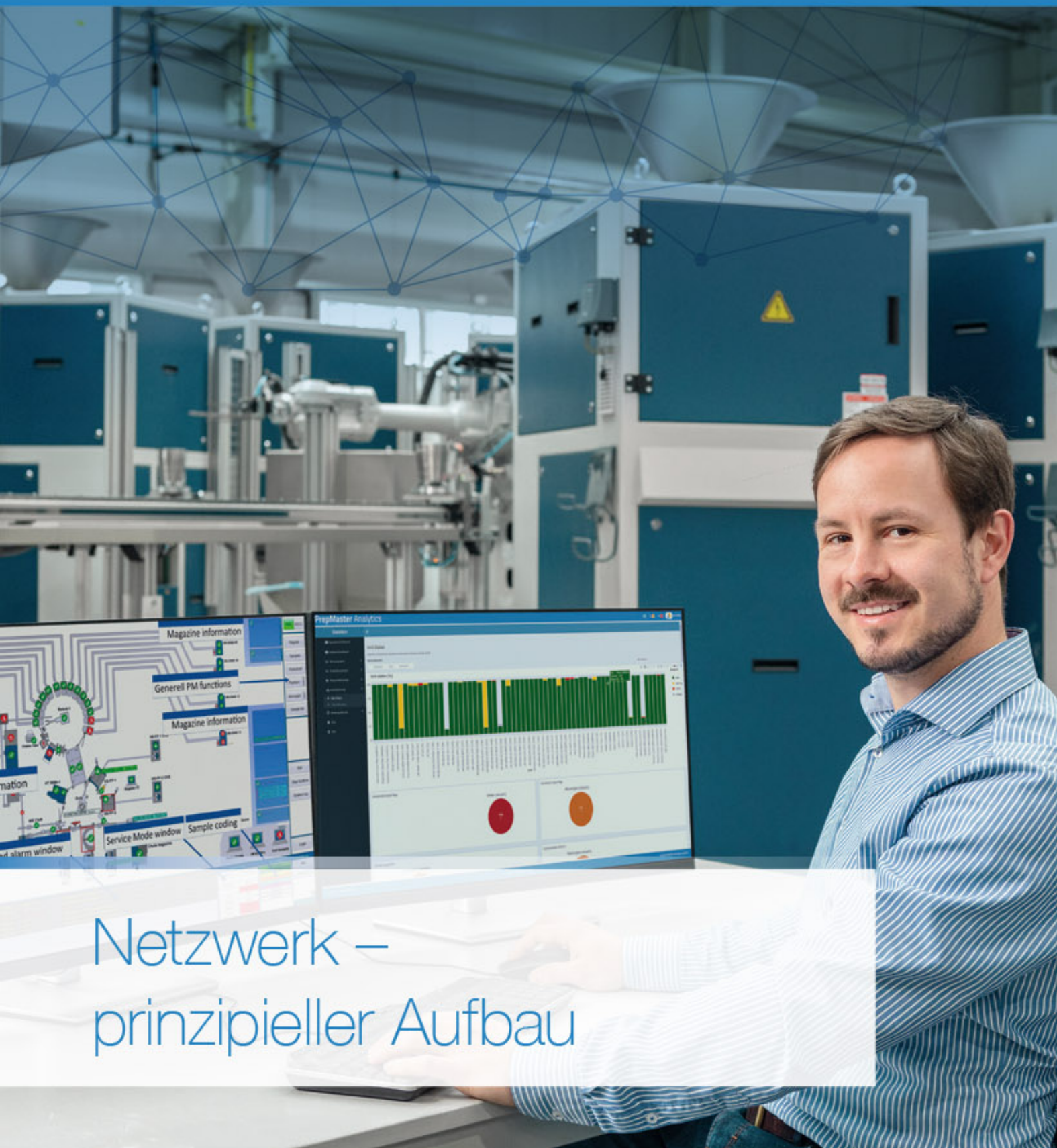
Darüber hinaus bauen **PrepMaster Core** und **PrepMaster Analytics** Verbindungen zu Office Floor-Systemen des Management- und Operations-Level auf. Diese können Prozessleitreechner zur Produktionssteuerung (MES), ERP- und LIMS-Applikationen umfassen. Die Schnittstelle ist in der Regel TCP/IP-basiert, aber auch File Transfer-Protokolle kommen zum Einsatz.

STRUKTUR PREPMASTER



Prinzipielle Darstellung der Struktur von PrepMaster-Systemen. Die Komponenten des Field- und Control-Level sind mit den Backends der jeweiligen PrepMaster-Module auf dem Supervisory-Level verbunden. Jedes PrepMaster-Modul weist in seinem Frontend ein spezifisches User Interface (UI) auf, welches optimal an die spezifischen Aufgabenstellungen angepasst ist. Das Backend der PrepMaster-Module stellt die Verbindung zu den Office Floor-Anwendungen des Management- und Planning-Level her.





Netzwerk – prinzipieller Aufbau

Die für HERZOG-Automationen verwendeten Netzwerke sind so gestaltet, dass sie eine reibungslose Kommunikation sowohl für die Shop Floor-Prozesse in Labor und Werk als auch für den Austausch von Analyse- und Betriebsdaten mit übergeordneten Steuerungssystemen des Office Floor erlauben.

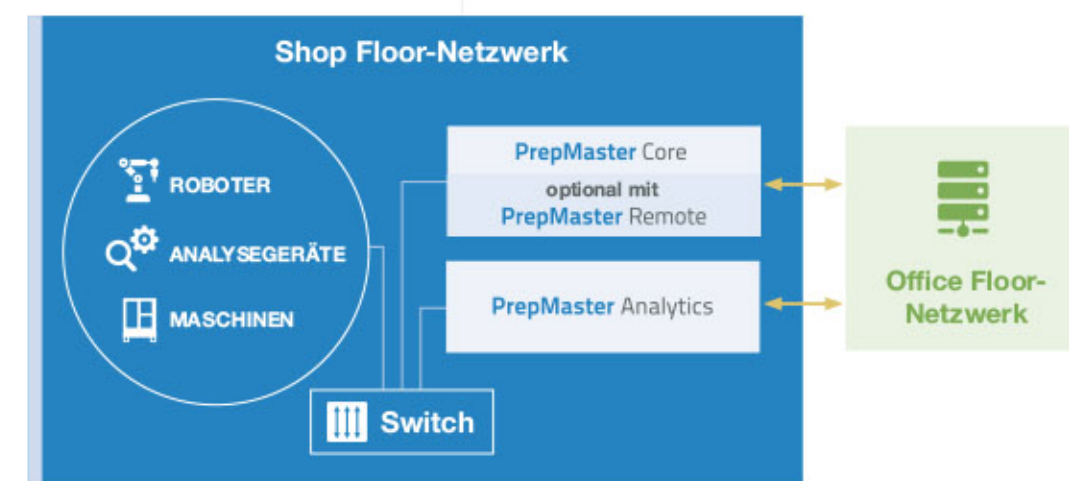
Das Shop Floor-Netzwerk basiert in aller Regel auf einem industriellen TCP/IP-Standard, welcher eine Anbindung mittels Kabel, Glasfaser oder drahtlos ermöglicht.

Das Netzwerk ist auf vollständige Interoperabilität ausgerichtet, so dass nicht nur Maschinen von HERZOG, sondern herstellerunabhängig auch alle weiteren Komponenten problemlos integriert werden können. Deterministic Networking und Hard Real-time Communication stellen sicher, dass alle zeitkritischen und prozess-relevanten Anwendungen mit hoher Zuverlässigkeit ablaufen können. Die Topologie des Shop Floor-Netzwerkes kann individuell an die Anforderungen jedes Kunden angepasst werden. Wenn dies für die kundenseitigen Prozesse notwendig ist, kann beispielweise eine redundante Ringstruktur vorgesehen werden, um ein bumpless switchover zu ermöglichen.

Die Einbindung des Shop Floor-Netzwerkes in die Analyse- und Enterprise-Kommunikation des Office Floors kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Die optimale Lösung (**Konfiguration 1**) besteht darin, dass die Rechner bzw. Server von **PrepMaster Core** und **PrepMaster Analytics** sowohl in

das Shop Floor- als auch in das Office Floor-Netzwerk integriert sind. Dabei nimmt **PrepMaster Analytics** die Daten der Analysegeräte auf, welche in das Shop Floor-Netzwerk eingebunden sind, und leitet sie an die entsprechenden Instanzen im Office Floor weiter. Diese Konfiguration bietet ein hohes Maß an

Cybersicherheit, da sowohl die PrepMaster-Hardware als auch sämtliche Shop Floor-Komponenten vollständig vom Internetzugriff getrennt sind. Darüber hinaus sind die Schnittstellen zwischen PrepMaster und Office Floor-Netzwerk so konfiguriert, dass ein Hackerangriff nahezu unmöglich ist.



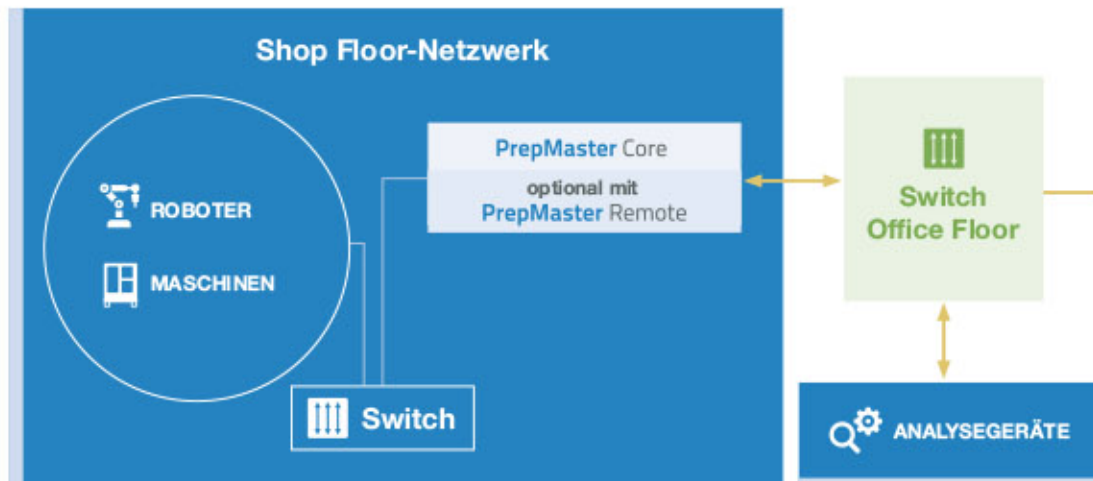
KONFIGURATION 1

PrepMaster Core und **PrepMaster Analytics** sind sowohl in das Shop Floor-Netzwerk als auch in das Office Floor-Netzwerk integriert. **PrepMaster Analytics** nimmt die Analysedaten auf und leitet sie an die entsprechenden Instanzen im Office Floor weiter. **Dies ist die bevorzugte Lösung.**

Wenn **PrepMaster Analytics** nicht Bestandteil des Software-Systems ist (**Konfiguration 2**), findet eine Weiterleitung der

Analysedaten meist direkt von den Analysegeräten in das Office Floor-Netzwerk statt. Dazu werden die Analysegeräte üblicherweise

direkt an einen Switch des Office Floor-Netzwerks angeschlossen.



KONFIGURATION 2

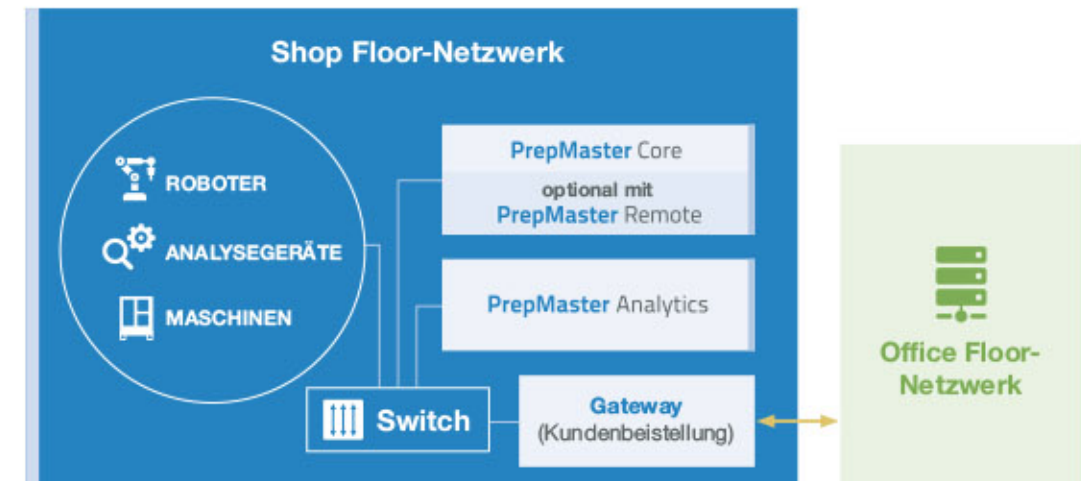
Wenn **PrepMaster Analytics** nicht Bestandteil der PrepMaster Suite ist, sind die Analysegeräte direkt an einen Switch des Office Floor-Netzwerks angeschlossen.

Die Analysedaten werden dann direkt ins Office Floor-Netzwerk weitergeleitet.

Wenn heterogene Netzwerke miteinander gekoppelt werden sollen oder eine entsprechende Kundenspezifikation vorliegt, besteht auch die Möglichkeit, Shop Floor- und Office Floor-Netzwerke durch ein

Gateway miteinander zu verbinden (**Konfiguration 3**). Das Gateway erlaubt einen gezielten Datenaustausch zwischen den beiden Netzwerken. Allerdings ist gerade bei nichtkonformen Netzwerken

aufgrund unterschiedlicher Anforderungen an die Flusskontrolle häufig eine Anpassung der Gateway-Protokolle notwendig, was unter Umständen zu einem höheren Zeitaufwand führen kann.



KONFIGURATION 3

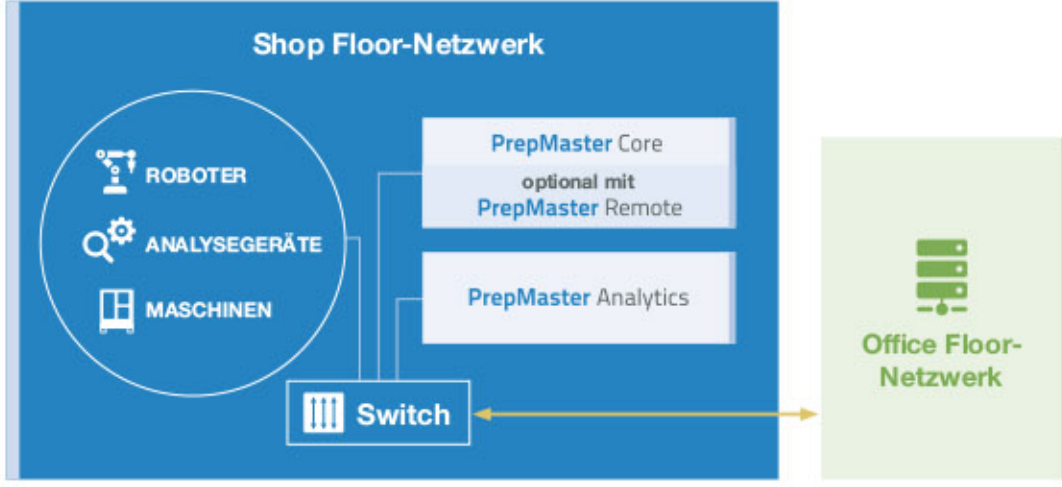
Shop Floor- und Office Floor-Netzwerke können durch ein Gateway miteinander verbunden werden.

Häufig erfordert dies eine Anpassung der Gateway-Protokolle und ist mit einem höheren Zeitaufwand verbunden.

Schließlich kann das Office Floor-Netzwerk direkt an das Shop Floor-Netzwerk angeschlossen werden (Konfiguration 4). Von diesem „hemdsärmeligen“ Ansatz ist aber in aller Regel abzuraten,

da es die Performance des Shop Floor-Netzwerkes negativ beeinflussen könnte. Die zusätzlich in das Netzwerk eingespeisten Daten können einen ungünstigen Einfluss auf die Dynamik des Echtzeitverhaltens

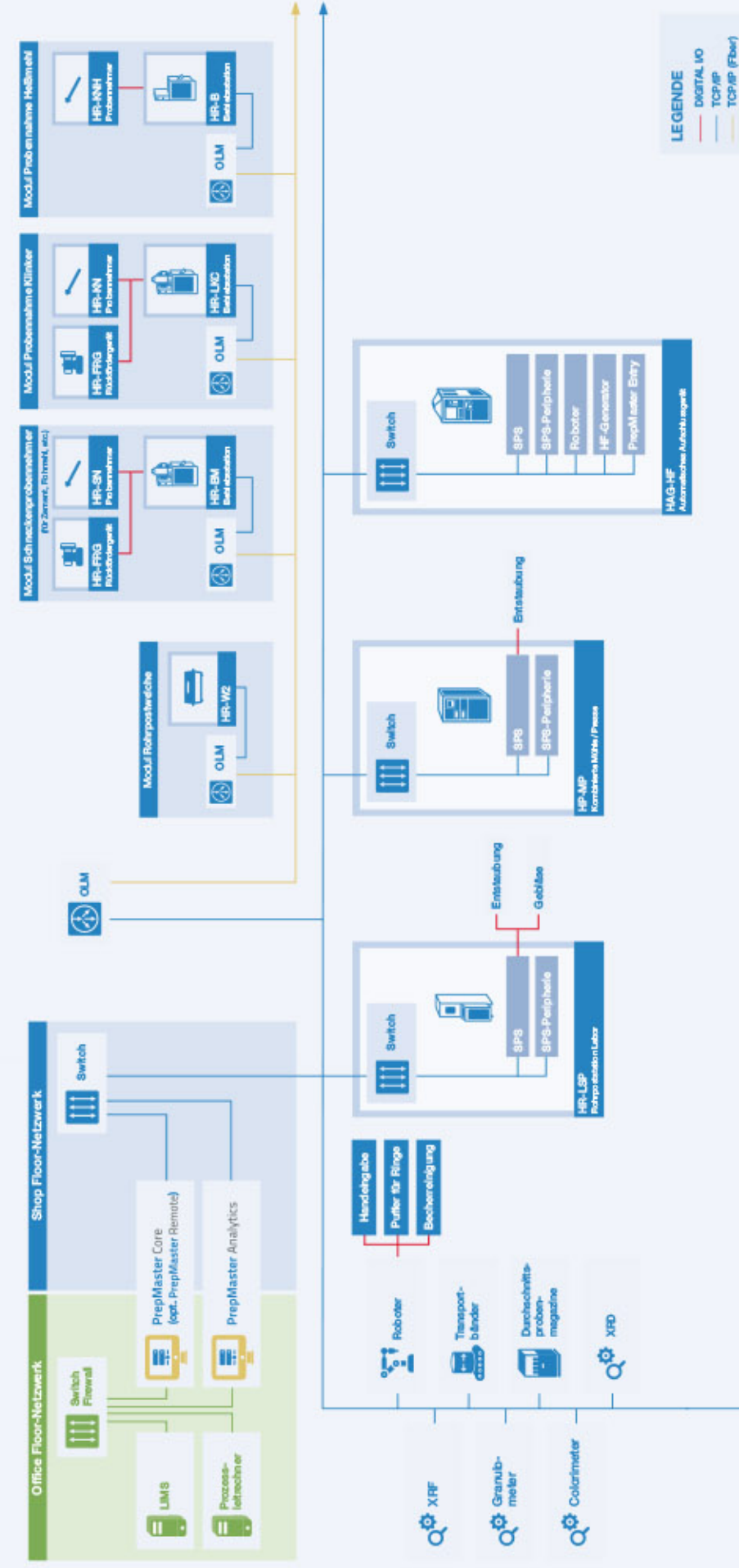
haben, was zu Verschlechterungen der Responsezeiten und im ungünstigsten Fall sogar zu Unterbrechungen von Automationsprozessen führen kann.



KONFIGURATION 4

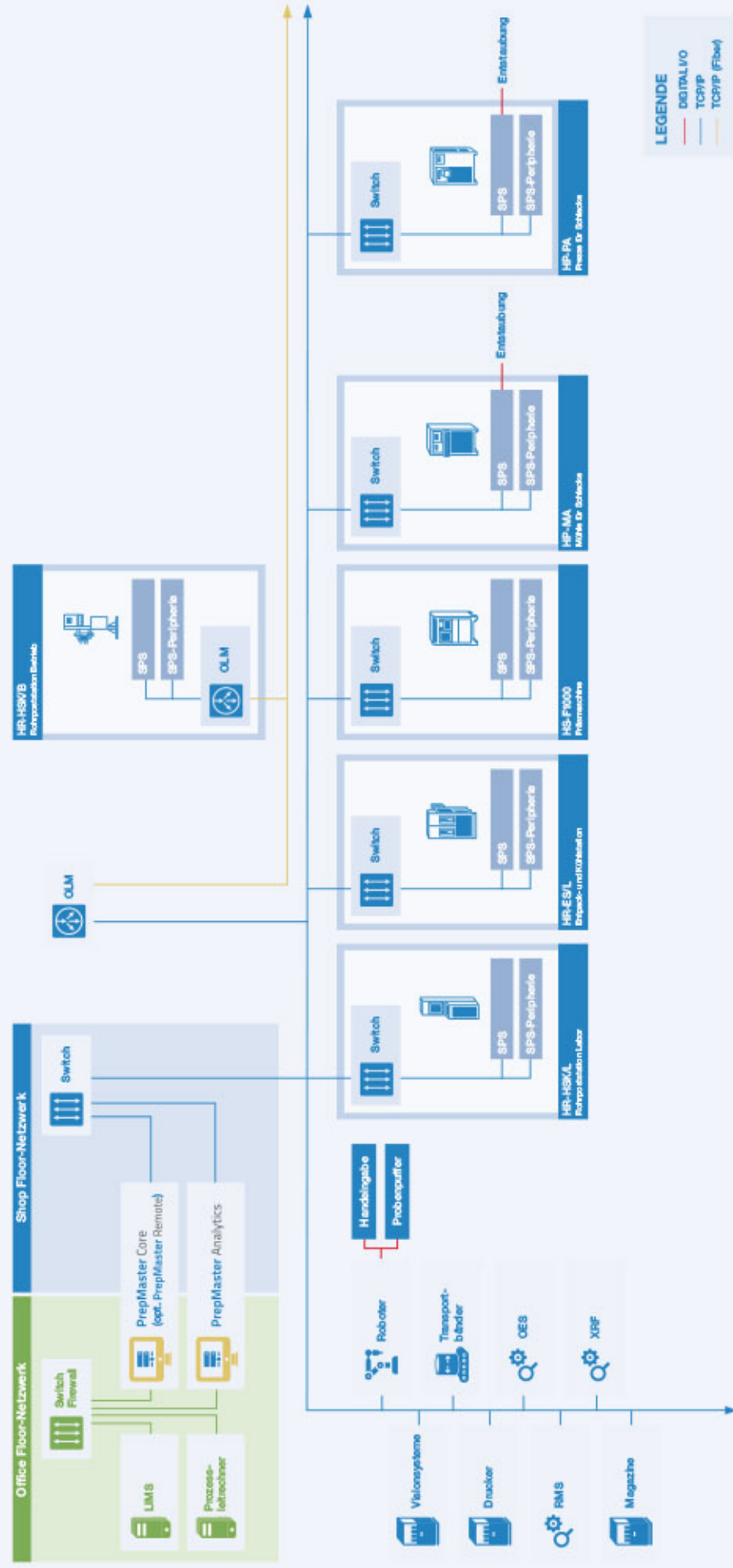
Das Office Floor-Netzwerk kann über einen Switch direkt an das Shop Floor-Netzwerk angeschlossen werden. **Nicht empfehlenswert, da es aufgrund von zu großem Datenaufkommen zur Verschlechterung der Responsezeiten kommen kann.**

NETZWERKPLAN: PRINZIPELLER AUFBAU – ZEMENTAUTOMATION



Dieses Netzwerkbeispiel entspricht dem Konfigurationsprinzip 1. Die Probennehmer im Werk sind über digitale Ein- und Ausgänge mit den Rohrpost-Betriebsstationen verbunden. Diese wiederum werden über LWL-Konverter (OLM) an das Lichtwellenleiternetz des Betriebs angeschlossen, welches mit dem Labornetzwerk verbunden ist. Neben den Probenvorbereitungsmaschinen des Labors, wie beispielsweise der Rohrpostfangstation HR-LSP oder der kombinierten Mühle und Presse HP-MP, sind auch Handhabungsgeräte wie Roboter oder Transportbänder am Switch des Shop Floor-Netzwerks angeschlossen. Darüber hinaus sind die Analysegeräte wie Röntgenfluoreszenzspektrometer (XRF), Diffraktometer (XRD), Granulometer und Colorimeter an diesen Switch angebunden. PrepMaster Core und PrepMaster Analytics sind sowohl in das Netzwerk des Shop Floors als auch des Office Floors angeschlossen und leiten die Daten an übergeordnete Systeme wie LIMS oder MES weiter.

NETZWERKPLAN: PRINZIPELLER AUFBAU – STAHLAUTOMATION



Dieses Netzwerkbeispiel basiert auf der Standardkonfiguration 1. Die Rohrpost-Betriebsstationen vom Typ HR-HSK/B sind über LWL-Konverter (OLM) an das Lichtwellenleiternetz des Betriebs angeschlossen, welches mit dem Labornetzwerk verbunden ist. In das Labornetzwerk sind wiederum die Rohrpoststationen des Labors (HR-HSK/L), die Entpack- und Kühlstation (HR-ES/L) sowie die Probenvorbereitungsmaschinen, wie z.B. die Fräse HS-F 1000, die Mühle HP-MA und die Presse HP-PA, eingebunden. Darüber hinaus sind Roboter, Transportbänder, Drucker, Visionssysteme und Analysegeräte wie RMS, OES und XRF an dem Shop Floor-Switch angeschlossen. PrepMaster Core und PrepMaster Analytics sind sowohl in das Netzwerk des Shop Floors als auch des Office Floors angeschlossen und leiten die Daten an übergeordnete Systeme wie LIMS oder MES weiter.

CYBERSICHERHEIT

Hackerangriffe und Manipulationsversuche gegen industrielle Anlagen werden immer häufiger, daher sind die Applikationen der PrepMaster Software Suite auf höchste Sicherheit ausgelegt: Es werden stets die modernsten Versionen der Betriebssysteme verwendet sowie die aktuellsten Versionen der eingesetzten Bibliotheken.

Die Entwickler der HERZOG Maschinenfabrik unterstützen die IT-Abteilung des Kunden bei der Abschottung der PrepMaster-Applikationen, um die virtuelle Angriffsfläche zu minimieren. Nicht benötigte Dienste werden abgeschaltet, Firewall-Regeln so restriktiv wie möglich gesetzt, Netzwerksegmente definiert bis hin zu Insellösungen. Die eingesetzten Betriebssysteme unterstützen eine breite Auswahl an Antiviren- und Monitoring-Programmen sowie externe Datensicherungen etwa mit Veeam.

PrepMaster Core und PrepMaster Analytics verfügen über ausgereifte Benutzerverwaltungen, die die Systeme auch gegen Manipulationsversuche innerhalb einer Anlage schützen; die Zugriffsrechte eines Benutzers können perfekt auf seine Tätigkeit zugeschnitten werden.

Die Anmeldeinformationen, bestehend aus Benutzername und IP des Rechners, werden bei jeder Manipulation der Daten in PrepMaster Analytics zur Nachverfolgung abgespeichert.





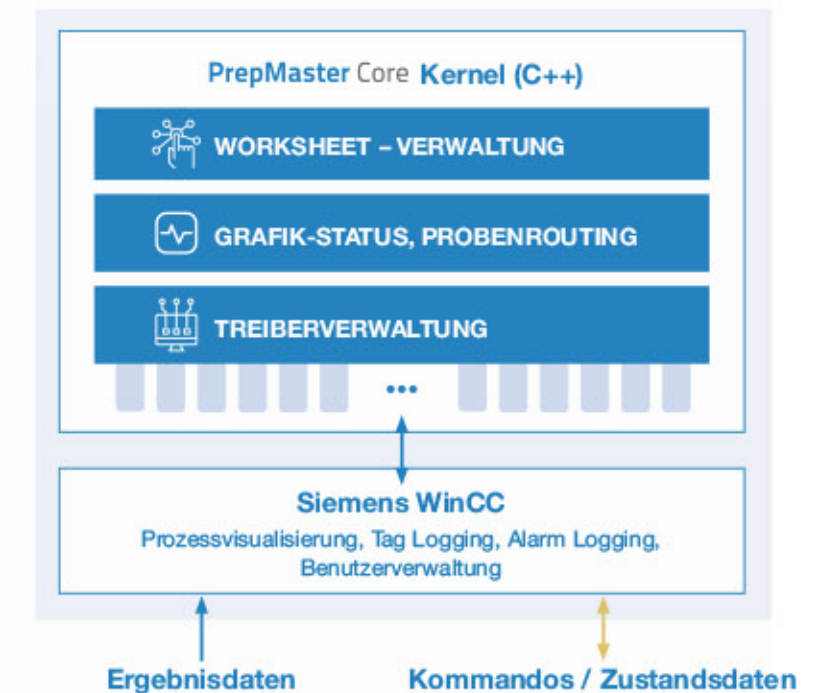
PrepMaster Core und PrepMaster Entry

AUFBAU

PrepMaster Core und PrepMaster Entry (im Folgenden nur noch PrepMaster Core genannt) bestehen im Wesentlichen aus zwei unterschiedlichen Funktionsblöcken: dem PrepMaster Core-Kernel und Siemens WinCC.

In dem Kernel sind die zentralen Bestandteile der **PrepMaster Core**-Funktionalität festgelegt. Dazu gehören die Verwaltung von Worksheets, das Routing der Proben durch die Anlage sowie die Treiberverwaltung. Der **PrepMaster Core**-Kernel ist in der Programmiersprache C++ geschrieben und ermöglicht somit den Speicherzugriff über Adressen sowie die Manipulation einzelner Bits. Aufgrund der maschinennahen Programmierung des Kernels wird eine sehr effiziente, schnelle und platzsparende Erstellung von Routinen möglich. Ein weiterer entscheidender Vorteil ist, dass die Programmstruktur des C++-Kernels hochgradig stabil ist und damit ein Höchstmaß an Prozesssicherheit bietet. Schließlich sind die Anforderungen des kleinen Laufzeitsystems des PrepMaster-Kernels an die Laufzeitumgebung sehr gering.

Zur Visualisierung der Vorgänge in der Automation greift HERZOG auf das weltweit führende Prozessvisualisierungssystem SIMATIC WinCC von Siemens zurück. Die in der Software verfügbaren Engineeringwerkzeuge ermöglichen ein einfaches und effizientes Erstellen und Dynamisieren von Prozessbildern. Darüber hinaus greift **PrepMaster Core/Entry** auf die Tag Logging-, Alarm Logging- und Benutzerverwaltungskonzepte von Siemens zurück.



HARDWARE-KONFIGURATION UND AUSFALLSICHERHEITS-MECHANISMEN

Je nach Anforderungen an die Ausfallsicherheit kann der Kunde zwischen unterschiedlichen Hardware-Konfigurationen wählen. Beim Single PrepMaster Core wird die Software ausschließlich auf einem PC installiert, sodass im Falle eines Versagens der Hardware kein Ersatzsystem zur Verfügung steht.

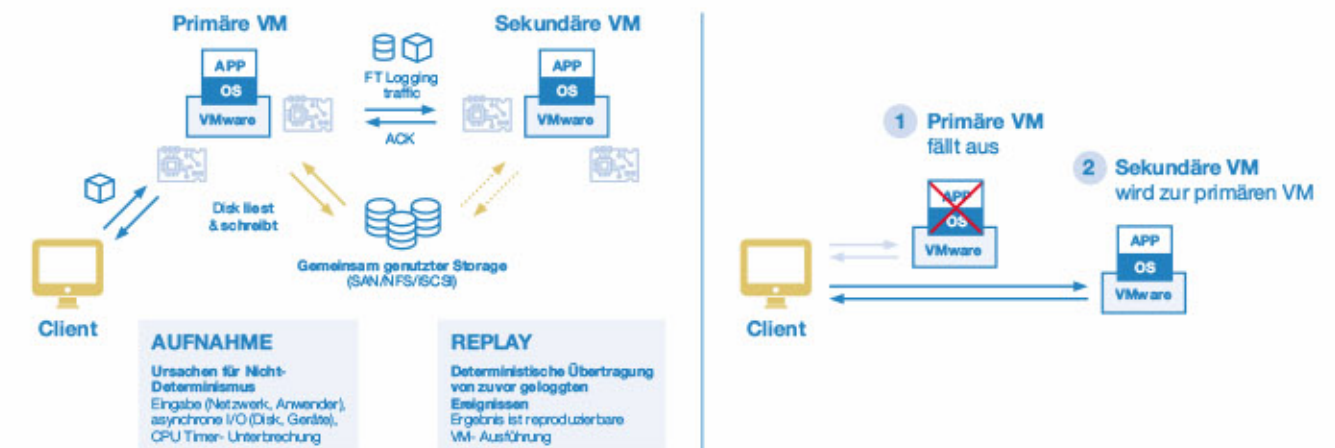
Beim Double PrepMaster Core findet die Anlagensteuerung mithilfe des primären aktiven PCs statt. Ein passiver sekundärer PC erhält ebenfalls Zugriff auf die Datenressourcen von PrepMaster Core und loggt alle relevanten Daten mit. Im Falle eines Systemausfalls des primären PCs steht auf dem sekundären PC ein aktuelles Abbild mit allen relevanten Proben- und Prozessinformationen zur Verfügung. Somit kann der automatische Betrieb der Anlage nach Umschalten auf den sekundären PC innerhalb weniger Minuten fortgesetzt werden.

PrepMaster Core / PrepMaster Entry HARDWARE-KONFIGURATION

	HARDWARE – AUSFALLSICHERHEIT		
	Single PrepMaster Core	Double PrepMaster Core	PrepMaster Core im FT-Modus
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Ein PC Kein Backup 	<ul style="list-style-type: none"> Aktiver primärer PC Passiver sekundärer PC Kein Hot-Standby 	<ul style="list-style-type: none"> Lösung für Server mit mehreren Blades oder Server-Cluster Hot-Standby (Fault Tolerance)
Hardware Konfiguration	Multicore-CPU mit 3,5 GHz 8 GB Arbeitsspeicher Monitoraufösung: 1920 * 1080 (Full HD) ¹	Multicore-CPU mit 3,5 GHz 8 GB Arbeitsspeicher Monitoraufösung: 1920 * 1080 (Full HD) ¹	DELL VRTX oder kundenspezifische Lösung
IT- Voraussetzung des Kunden zur Virtualisierung	Rechenleistung äquivalent zu oben genannter Hardware	Rechenleistung äquivalent zu oben genannter Hardware auf unabhängigen Servern	Rechenleistung äquivalent zu links genannter Hardware, erforderliche Lizenzen für FT, zusätzliche Anzeige-Clients
Betriebssystem	Windows 10 ²	Windows 10 ²	Windows Server 2016 / Server 2019 ²
Ausführung	Physisch (virtuell möglich, inkl. HA)	Physisch (virtuell möglich, HA nicht sinnvoll)	Virtuell

¹ Der Detailgrad der Prozessbilder kann nur in Full HD oder höher auflösend dargestellt werden.
² Es wird jeweils das neueste Betriebssystem eingesetzt, das für WinCC freigegeben ist.

PrepMaster Core AUSFALLSICHERHEIT IN VIRTUELLEN UMGEBUNGEN – FAULT TOLERANCE (FT)



Schließlich lässt sich PrepMaster Core auch im Fault Tolerance (FT)-Modus auf Servern mit mehreren Blades oder Server-Clustern betreiben. Dabei wird auf einem anderen Host eine sekundäre virtuelle Maschine (VM) erstellt und gepflegt, welche mit der ersten identisch und ständig verfügbar ist. Die primäre VM wird ständig auf die sekundäre VM repliziert, so dass diese jederzeit einspringen kann. Ein transparentes Failover tritt auf, wenn der Host der primären VM ausfällt. In diesem Fall wird sofort die sekundäre VM aktiviert, um die primäre VM zu ersetzen. Außerdem wird eine neue sekundäre VM gestartet, um die Redundanz der FT wieder herzustellen. Der Benutzer bemerkt in der Regel keine oder nur eine geringfügige Unterbrechung des laufenden Betriebs.

Grafische Darstellung des prinzipiellen Aufbaus des Fault Tolerance-Systems von PrepMaster Core. Das System ist in der Lage, den Ausfall einer oder mehrerer Komponenten zu kompensieren und einen ununterbrochenen Dienst zu gewährleisten.

Sämtliche aufgezählten Konfigurationen lassen sich auch auf der Serverinfrastruktur des Kunden virtualisieren.

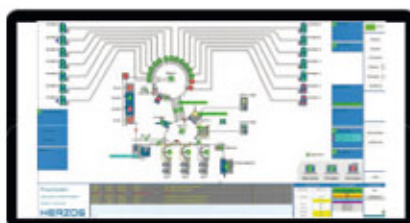
FUNKTIONALITÄT

PrepMaster Core ist ein über Jahrzehnte erprobtes und ständig weiterentwickeltes SCADA-System für den Betrieb von automatischen Anlagen und Laborsystemen. Aufgrund des durchdachten Steuerungskonzeptes ermöglicht PrepMaster Core auch bei großen Installationen mit komplexen Funktionsabläufen eine übersichtliche und einfache Überwachung und Steuerung.

Nachfolgend stellen wir die wichtigsten Kernfeatures von PrepMaster Core vor. In aller Regel können damit sämtliche Anforderungen abgedeckt werden. Bei besonderen Kundenwünschen ist es meist problemlos möglich, auch eine erweiterte Funktionalität zur Verfügung zu stellen.

ZUVERLÄSSIGKEIT UND BEDIENERFREUNDLICHKEIT

PrepMaster Core bietet eine exzellente Übersicht über alle anstehenden, aktuellen und bereits verarbeiteten Proben. Eine übersichtliche Verwendung von Farben und Symbolen verschafft einen schnellen Überblick über den Status sämtlicher Proben, Maschinen und Prozesse. Alle relevanten Informationen und Funktionen sind nur einen Mausklick entfernt und bieten Drill-Down-Listen für einen Direktzugriff auf detaillierte Daten und Parameter. Natürlich können alle Ansichten entsprechend Kundenwünschen konfiguriert werden.



Übersichtliche GUI

- Übersichtliche Darstellung des Funktionszustandes der Anlage
- Eindeutige Symbole für den Zustand von Anlage, Maschinen und Proben
- Leicht zugängliche Funktionseinheiten



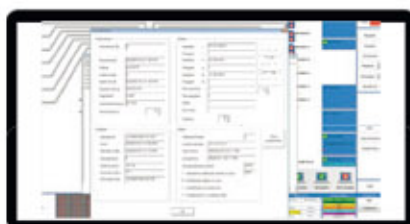
Überblick über alle Systemkomponenten

- Überblick über sämtliche Magazine im System
- Auflistung aller relevanten Meldungen, Störungen und Alarmer
- Übersicht über Service-Zustand aller Systemkomponenten



Zugriff auf alle relevanten Proben- und Routinginformationen

- Alle relevanten Probeninformationen lassen sich mit einem Mausklick erreichen.
- Worksheet-Informationen lassen sich zentral aufrufen und ändern.
- Probenbewegungen lassen sich manuell triggern.



Konfiguration von Worksheets

- PrepMaster-Worksheets sind ein mächtiges Werkzeug zur Steuerung der Probenvorbereitung.
- Einfache und bedienerfreundliche Konfiguration von unterschiedlichen Worksheets
- Ständige Online-Aktualisierung der Worksheet-Informationen

UMFANGREICHE SERVICETOOLS

Zahlreiche implementierte Servicetools ermöglichen eine schnelle Diagnose des Funktionszustands des Systems, erleichtern die Analyse von aufgetretenen Fehlern und helfen bei der Optimierung der Anlage. Die entsprechenden Diagnoseinformationen können durch den Nutzer selbst ausgewertet oder als Diagnose-Files an die Spezialisten bei HERZOG gesendet werden. Wenn gewünscht bietet PrepMaster Core einen sicheren Remote-Zugang, über den sich HERZOG-Mitarbeiter auf das System schalten können.



Integrierte Playback-Funktion

- Mächtige Werkzeuge für Fehler- und Zustandsanalyse
- Routinemäßiges Abspeichern von allen Probenbewegungen über einen Zeitraum von 30 Tagen
- Vollständige Rekonstruktion jedes PrepMaster-Zustandes möglich



Strukturierung aller relevanten Informationen

- Alle relevanten Informationen werden in Listen und Tabellen strukturiert.
- Sämtliche Informationen wie z. B. im System befindliche Proben sind leicht zugänglich und interpretierbar.
- Umfassender Überblick über den Zustand des Systems

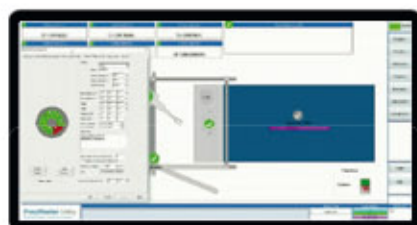


Detaillierte Informationen für den Experten

- Zugänglichkeit zu allen detaillierten Informationen
- Sämtliche Parameter zu Proben, Routing und Gerätestatus einsehbar
- Ermöglicht Experten eine umfassende und schnelle Systemanalyse

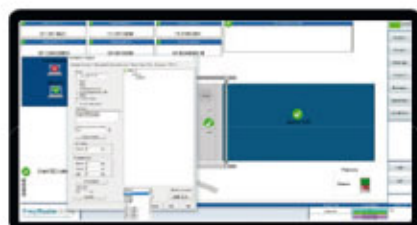
VERWALTUNG UND STEUERUNG VON REFERENZPROBEN

Die Verwaltung und Steuerung von Referenzproben einschließlich Monitor- und Rekalibrationsproben stellen einen anspruchsvollen Funktionsbaustein in der Laborsteuerung dar. Dabei müssen die individuellen Anforderungen und Abläufe des Labors genauso berücksichtigt werden wie die internen Bearbeitungsalgorithmen der Analysegeräte. PrepMaster Core stellt zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung, um eine reibungslose und effiziente Bearbeitung und Messung von Referenzmaterialien zu ermöglichen.



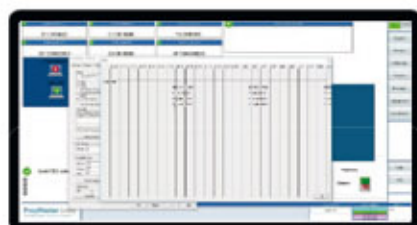
Konfiguration von Referenzproben

- Intuitives Konfigurationsmenü für Rekalibrations- und Monitorproben
- Einfache Eingabe der Probendimensionen und Funkenpositionen für OES-Analysen
- Aktueller Überblick über Probenzustand, Höhe und verbleibende Funkenpositionen



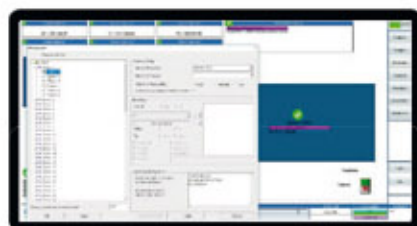
Konfiguration von Referenzprobengruppen

- Zusammenfassung von Referenzproben zu Gruppen
- Übersichtliche Menüführung und Probendarstellung
- Komfortable Verwaltung von Parametern für Probenvorbereitung und Analyse



Erstellen von Zeitplänen für Referenzproben

- Komfortable Erstellung von Zeitplänen für die Messung von Referenzproben
- Zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten
- Grafische Darstellung der Zeitpläne



Erstellen von Worksheets für Referenzproben

- Einfaches und komfortables Erstellen und Editieren von Worksheets
- Zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten
- Leicht anpassbar an die Anforderungen der jeweiligen Analysegeräte

SPARKPOINT: AUTOMATISCHES VISIONSYSTEM ZUR FUNKENPUNKTOPTIMIERUNG

Das SparkPoint-Modul ist standardmäßig ein Bestandteil der PrepMaster Core-Software. Das Modul wurde speziell entwickelt für die automatische Kamerainspektion von Probenoberflächen. Basierend auf den Kamerabildern sowie den kundendefinierten Parametern errechnet das SparkPoint-Modul die optimale Funkenposition für die Optische Emissionsspektroskopie (OES). Das SparkPoint-Modul ist anwendbar sowohl für Stahl- und Eisenproben als auch für Nicht-Eisen-Proben.



Automatische Bestimmung des Funkenpunkts

- Das SparkPoint-Modul ist standardmäßiger Bestandteil von PrepMaster Core und Entry.
- Einfache Konfiguration von Funkenpunktpositionen auf der Probenoberfläche
- Einsetzbar im HERZOG Steellab und Metallab



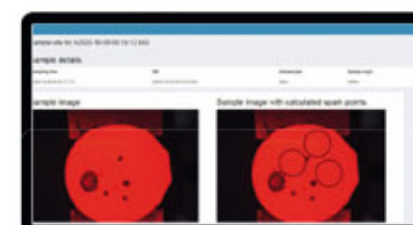
Mächtige Konfigurationswerkzeuge

- Zahlreiche Möglichkeiten zur Konfiguration von Grundparametern und Rahmenbedingungen
- Einfache Definition von Probenform und -größe, Funkenpunktdurchmesser und Analysenanzahl
- Spezifikation der Distanz zwischen Funkenpunkten, Abstand zum Probenrand und Probenstiel



Grafische Benutzeroberfläche

- Drag & Drop der gewünschten Funkenpunkt-Regionen auf der Probenoberfläche
- Einfache Änderung der Priorität, Position und Größe der Regionen
- Berechnung der exakten Funkenpunktpositionen mittels eines speziellen Optimierungsalgorithmus



Dokumentation der Funkenpunktpositionen

- Alle Daten des SparkPoint-Moduls werden für eine spätere Auswertung gespeichert.
- Übernahme der Daten und Kamerabilder in PrepMaster Analytics
- Durchführung von Korrelationsanalysen z. B. mit spektroskopischen Analysedaten



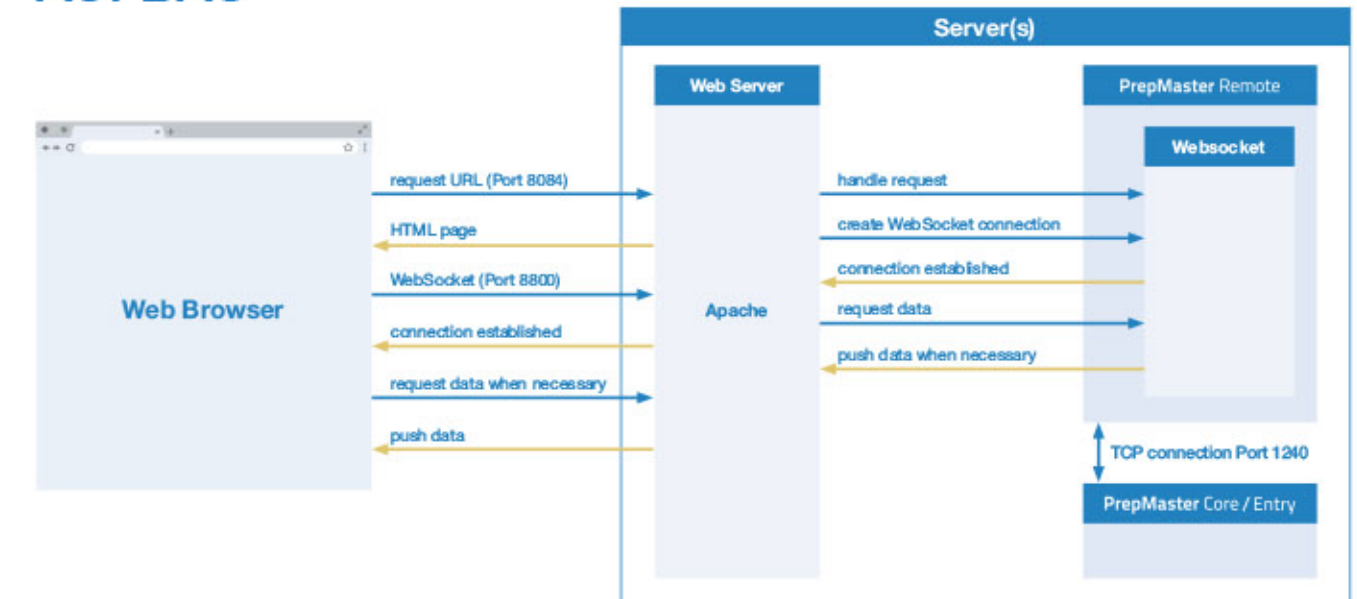
PrepMaster Remote

AUFBAU UND HARDWARE-KONFIGURATION

PrepMaster Remote verbindet sich mit PrepMaster Core und stellt alle relevanten Informationen und Funktionen von PrepMaster Core zur Verfügung.

PrepMaster Remote greift auf ein Minimum an Ressourcen zurück und läuft auf nahezu jedem Client-Rechner und Browser. Hauptbestandteil von PrepMaster Remote ist ein Scala-Programm (sog. PrepMaster Remote-Kern), welches die Anfragen der Website annimmt und weiterverarbeitet bzw. an PrepMaster Core weiterreicht. Darüber hinaus sendet der PrepMaster Remote-Kern die Antworten auch an die Website zurück. Für diese Kommunikationsstrecke ist PrepMaster Remote über eine TCP-Verbindung mit PrepMaster Core verbunden sowie über Websockets mit den Web-Clients. Um diese Kommunikation herzustellen, müssen neben dem Apache Webserver der PrepMaster Remote-Kern sowie die Daten der Website, auf die der Apache-Webserver zugreift, installiert werden. Meist erfolgt die Installation auf dem PrepMaster Core-Rechner.

PrepMaster Remote AUFBAU



Grafische Darstellung des prinzipiellen Aufbaus der Kommunikationsstrecke zwischen PrepMaster Core / Entry, PrepMaster Remote und den Web-Clients.

PrepMaster Remote HARDWARE-KONFIGURATION

PrepMaster Remote Client	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Ein PC Kein Backup
Hardware Konfiguration	<ul style="list-style-type: none"> Multicoe-CPU mit 3,5 GHz 8 GB Arbeitsspeicher Monitauflösung: 1920 * 1080 (Full HD)¹
Betriebssystem	Windows 10 ²
Ausführung	Browser

¹ Der Detailgrad der Prozessbilder kann nur in Full HD oder höher auflösend dargestellt werden.

² Es wird jeweils das neueste Betriebssystem eingesetzt, das für WinCC freigegeben ist.

MULTIUSER-SYSTEM FÜR PrepMaster Core / PrepMaster Entry

PrepMaster Remote stellt nicht nur eine Übersicht über den Zustand der Anlage inklusive Unit-Status, Meldungen und Probenposition zur Verfügung. PrepMaster Remote bildet darüber hinaus noch zahlreiche wichtige Steuerungsfunktionen von PrepMaster Core/Entry ab. Dazu zählen die Probenregistrierung sowie die Zustandsänderung von Units und Proben. Dadurch wird der PrepMaster zu einem echten Multi-User-System.



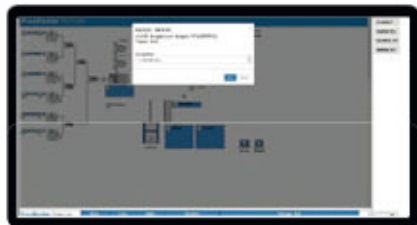
Übersicht über den Funktionszustand der Anlage

- PrepMaster Remote auf Standard-Webbrowser lauffähig
- Anzeige des Unit-Status, Position der einzelnen Proben, Unit-Fehler, Roboter-Positionen etc.
- Über Schaltflächen gelangt man zu Übersichtsfenstern und weiteren Formularen.



Unitformular

- Ermöglicht die Änderung des Zustands einzelner Units (Unit-Modus)
- Über Schaltflächen können Kommandos inklusive eventuell benötigter Programme an die Unit gesendet werden.
- Die Unit-Konfiguration sowie verfügbaren Kommandos werden aus dem PrepMaster Core ausgelesen.



Probenformular

- Das Formular ermöglicht das Verschieben einer Probe an die gewünschte Position.
- Die möglichen Positionen werden aus dem PrepMaster Core ausgelesen.
- Nach dem Absenden des Befehls erhält man eine Rückmeldung, ob das Verschieben erfolgreich war.



Probenanmeldung

- Manuelle Anmeldung von Proben in das System
- Eingabe der unterschiedlichen Probeninformationen über Eingabefelder
- Automatische Konfiguration der Einwahlfelder über PrepMaster Core



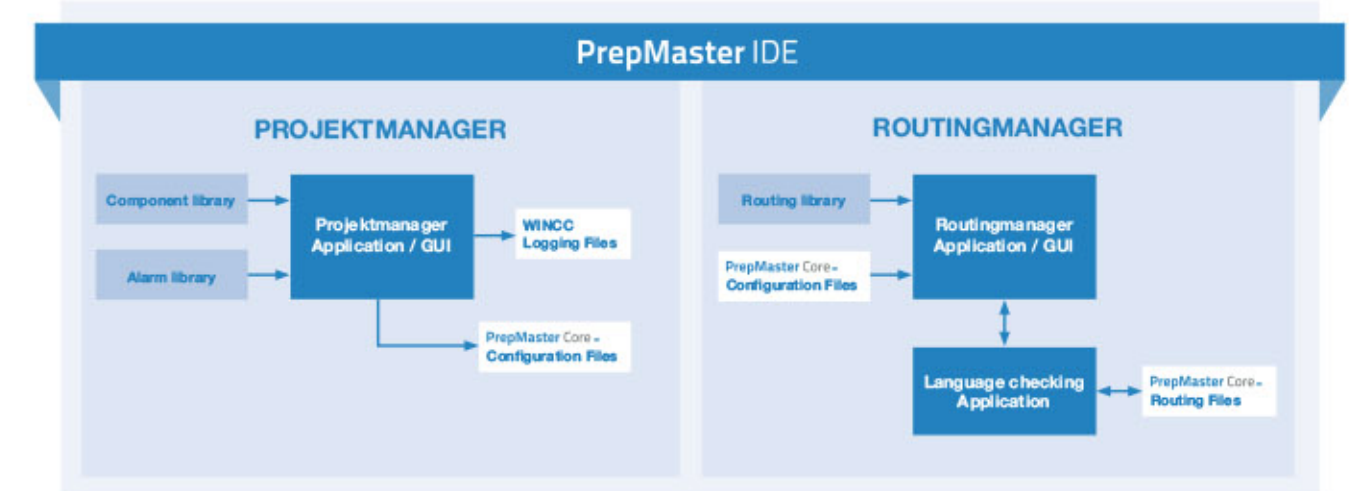


PrepMaster IDE

AUFBAU UND HARDWARE-KONFIGURATION

PrepMaster IDE ist ein GUI-basiertes Werkzeug zur Konfiguration und Programmierung von PrepMaster Core und PrepMaster Entry-Projekten. PrepMaster IDE basiert auf dem weit verbreiteten Open-Source-Programmierungswerkzeug Eclipse, welches für die Entwicklung von Software verschiedener Art eingesetzt wird. PrepMaster IDE setzt sich im Wesentlichen aus zwei Hauptkomponenten zusammen, dem Projektmanager und dem Routingmanager. Im Projektmanager werden sämtliche Konfigurationsdateien für ein PrepMaster-Projekt zusammengestellt und modifiziert. Die in der Anlage verwendeten Maschinen und Geräte werden mittels Drag & Drop aus der umfangreichen Komponenten- und Alarm-Bibliothek in den Konfigurationseditor geschoben. Somit werden sämtliche relevanten Informationen in das PrepMaster-Projekt überführt.

PrepMaster IDE AUFBAU / HARDWARE-KONFIGURATION



Durch die Verwendung von ständig aktualisierten Bibliotheken ist außerdem sichergestellt, dass nur Konfigurationsdateien verwendet werden, die sich auf dem neuesten Stand befinden. Sämtliche importierten Unit- und Alarm-Informationen können entsprechend den Projektanforderungen angepasst, abgespeichert und an WinCC bzw. den Routingmanager der PrepMaster IDE übergeben werden.

Im Routingmanager werden die Abläufe und die Logik des Probenroutings innerhalb der Automation festgelegt. Dies ist ein zentraler Bestandteil der PrepMaster-Programmierung und bestimmt wesentlich die Effizienz und Bearbeitungsgeschwindigkeit der Anlage. Alle Kommandos können per Drag & Drop aus der Kommandobibliothek in den Arbeitsbereich gezogen und dort parametrisiert werden. Der Routingmanager enthält außerdem ein Language Checking-Modul, welches automatisch die verwendete Syntax überprüft und Fehler sofort anzeigt. Das Modul beruht auf dem XTEXT-Framework, welches die Entwicklung eigener Programmiersprachen inklusive der dazugehörigen Infrastruktur ermöglicht. Dazu werden auch die im Projektmanager zusammengestellten Konfigurationsdateien verwendet. Nach Abschluss der Zusammenstellung des Routings werden die Routingdateien in ein für den PrepMaster-Kernel lesbares Format transformiert.

An den Rechner, auf dem die PrepMaster IDE-Software läuft, werden keine besonderen Ansprüche gestellt.

Grafische Darstellung des prinzipiellen Aufbaus der PrepMaster IDE: Im Projektmanager werden alle Konfigurations-Dateien zusammengestellt. Im Routingmanager erfolgt die Programmierung des Ablaufs der Proben durch die Anlage.

INTEGRIERTE ENTWICKLUNGSUMGEBUNG FÜR PrepMaster Core / PrepMaster Entry

PrepMaster IDE ermöglicht PrepMaster-Programmierern die schnelle und fehlerfreie Konfiguration und Entwicklung von Automationsprojekten. Sie können dabei auf bewährte und hocheffiziente Standardlösungen zurückgreifen, welche in umfangreichen Bibliotheken abgelegt sind. Ein wesentlicher positiver Effekt des Einsatzes von PrepMaster IDE ist die signifikante Verkürzung der Installation und Inbetriebnahme von Anlagen. Somit haben interessierte Nutzer die Möglichkeit, mithilfe der GUI auf einen Blick die Anlagenkonfiguration, Parameter und Routingabläufe zu erkennen. Auch kleinere Änderungen können von ihm vorgenommen werden.



Einfache Konfiguration von neuen Projekten

- Auswahl der Komponenten mittels Drag & Drop
- Arbeiten mit unterschiedlichen Bibliotheken
- Übersichtliche Auflistung aller vorhandenen Informationen



Konfiguration von einzelnen Units

- Auswahl der Parameter, Befehle, Schnittstellen usw.
- Direkte Anpassung sämtlicher Link- und Netzwerkinformationen
- Einfache Änderung sämtlicher Parameter inkl. Positionen, Status-Bits und SPS-Programmen



Konfiguration des Probenroutings

- Benutzerfreundliche GUI, die die Programmierung von Abläufen und Prozeduren erheblich vereinfacht
- Umfangreiche und übersichtliche Bibliothek, zahlreiche Substitutions- und Array-Funktionen
- Automatische Fehlererkennung für erheblich verkürzte Installations- und Inbetriebnahmezeiten



Konfiguration von Handhabungssystemen

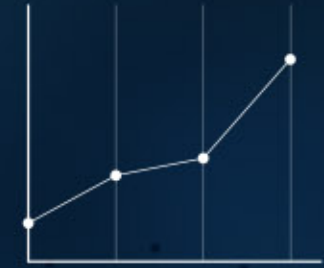
- Einfache Implementierung von Handhabungssystemen wie Robotern in das PrepMaster-System
- Anlegen, Konfigurieren und Ändern von Probenpositionen im System
- Vereinfachte Programmierung auch von komplexen Magazinfunktionen



CAPTURE DATA



ANALYSE DATA



PRESENT DATA

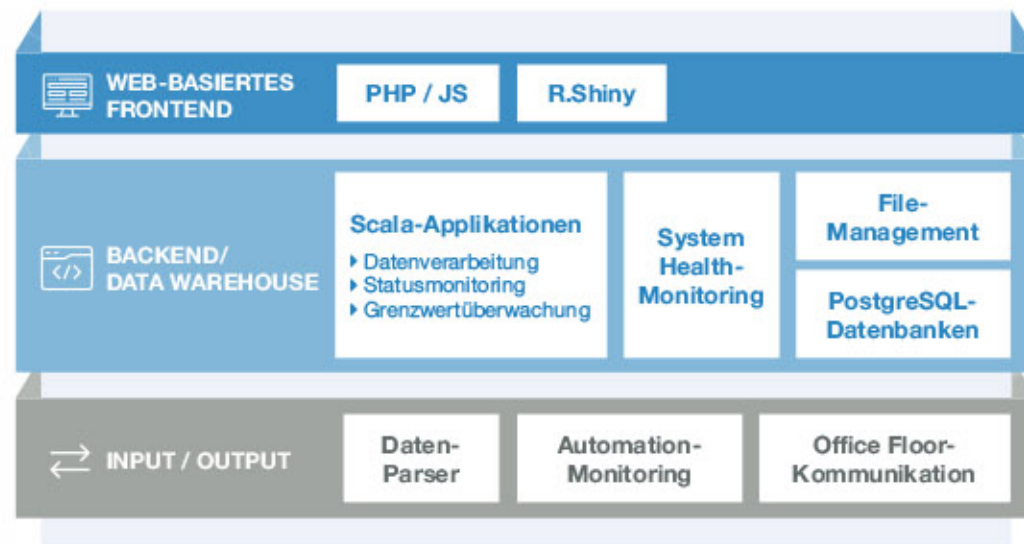
PrepMaster Analytics

AUFBAU

PrepMaster Analytics weist einen dreischichtigen Aufbau auf. Im Backend laufen alle relevanten Applikationen, die für die Datenverarbeitung, Statusmonitoring, Grenzwertüberwachung usw. notwendig sind. Dort findet außerdem das System Health Monitoring des gesamten Systems statt, indem automatisch Parameterdaten zum Zustand der Hardware und Software gesammelt, ausgewertet und dem Benutzer in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt werden. Ein effektives Data Warehousing mit intelligentem File-Management sowie PostgreSQL ermöglichen die Verwaltung großer Datenmengen und die Durchführung komplexer Abfragen innerhalb kurzer Zeit. Die Umwandlung von Informationen z. B. aus Analysegeräten erfolgt innerhalb der Input-/Output-Schicht mithilfe von unterschiedlichen Daten-Parsern. Hier finden auch der Kommunikationsaufbau und Datenaustausch mit Instanzen innerhalb des Office Floor-Netzwerkes statt. Der gesamte Kommunikationsaustausch aus sämtlichen Datenquellen wird ständig mithilfe eines Automation Monitoring überwacht.

PrepMaster Analytics ist eine moderne Webapplikation. Als clientseitige Skriptsprache wird Javascript verwendet, um eine interaktive und dynamische Gestaltung der Dashboards zu ermöglichen. Die serverseitigen Funktionen wie beispielsweise das Erstellen von benutzerdefinierten Webinhalten oder Bearbeiten von Anforderungen werden mittels PHP ausgeführt. Durch den kombinierten Einsatz beider Skriptsprachen stellt **PrepMaster Analytics** nicht nur ein modernes Webdesign zur Verfügung, sondern v. a. performante und stabile Full-Stack-Applikationen auch für komplexe Anwendungsbereiche. R Shiny ist ein Framework des Statistikprogramms R, welches große Datenmengen verwalten kann und zahlreiche Bibliotheken mit allen gängigen Statistikfunktionen zur Verfügung stellt.

PrepMaster Analytics STRUKTUR



Dreischichtiger Aufbau der PrepMaster Analytics-Software mit web-basiertem Frontend, Backend und Data Warehouse sowie der Input/Output-Schicht zur Datenaufnahme und -weiterleitung.

HARDWARE-KONFIGURATION UND AUSFALLSICHERHEIT

PrepMaster Analytics ist ein Anwendungsprogramm nach dem Client-Server-Modell, wobei die Datenverarbeitung zum größten Teil auf dem Webserver stattfindet. Die Ergebnisse der Datenverarbeitung werden an die lokalen Client-Rechner der Benutzer (Anzeige-PCs) übertragen.

PrepMaster Analytics HARDWARE KONFIGURATION

HARDWARE – AUSFALLSICHERHEIT			
	Small Scale Server	Standard Server	HA-Cluster
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Single Blade Server Raid 1 (2 Platten) 1 Netzteil 1 lokaler Anzeige-PC mit Full HD Display* 	<ul style="list-style-type: none"> Single Blade Server Raid 5 (5 Platten) 2 Netzteile 1 lokaler Anzeige-PC mit Full HD Display* Verfügbarkeit im Office Floor-Netzwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Lösung für Server mit mehreren Blades oder Server-Cluster Cold Standby (High Availability) 1 lokaler Anzeige-PC mit Full HD Display* Verfügbarkeit im Werknetz
Hardware Konfiguration	DELL T440 Intel Xeon Silver 4214 2,2 GHz, 12C/24T 32 GB RAM 2 x 480 GB Mixed Use SSDs	DELL T640 1 Intel Xeon Gold 6140 2,3 GHz 18C / 36T 64 GB RAM 5 x 480 GB Mixed Use SSDs	DELL VRTX 2 Blades mit je 1 Intel Xeon Gold 6140 2,3 GHz 18C / 36T 64 GB RAM 5 x 480 GB Mixed Use SSDs in gemeinsamen RAID oder kundenspezifische Lösung
IT- Voraussetzung des Kunden zur Virtualisierung	Rechenleistung äquivalent zu oben genannter Hardware	Rechenleistung äquivalent zu oben genannter Hardware	Rechenleistung äquivalent zu oben genannter Hardware, Lizenz für HA
Betriebssystem	Ubuntu 20 VMs auf ESXI 6.7 bereitgestellt als vmk	Ubuntu 20 VMs auf ESXI 6.7	Ubuntu 20 VMs auf ESXI 6.7

* Die Fülle der verfügbaren Daten kann nur in Full HD oder höher auflösend dargestellt werden.

Je nach Anforderung des Kunden steht eine Small Scale Server mit RAID 1-Konfiguration oder ein Standardserver mit RAID 5-Konfiguration zur Verfügung. Bei kritischen Anwendungen kann ein Hochverfügbarkeitscluster verwendet werden, welches bei Ausfall von Systemkomponenten einen kontinuierlichen Service gewährleistet. Dabei überwachen sich die in einem Cluster zusammengefassten Server gegenseitig. Im Falle eines Hardware- oder Softwarefehlers springen die intakten Backup-Server automatisch ein und starten die Anwendung neu, ohne dass der Eingriff eines Administrators notwendig ist. Dabei kann es zu geringen Ausfallzeiten kommen, die typischerweise aber sehr kurz sind.

**Betriebszustand**

Rechenlast wird auf Server verteilt

Failover-Fall

Im Fall eines Hardware- oder Software-Fehlers springen die intakten Backup-Server automatisch ein und starten die Anwendung.

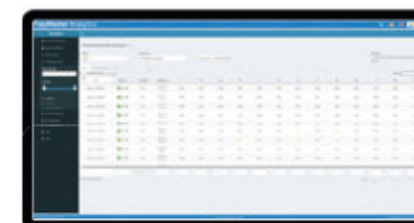
Schematische Darstellung des High Availability-Modus bei einer PrepMaster Analytics-Applikation mit mehreren Blades oder Server-Cluster.

PrepMaster Analytics FUNKTIONALITÄT

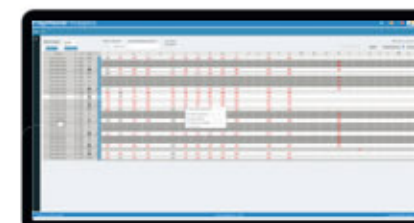
PrepMaster Analytics ist eine echte Industrie 4.0-Anwendung, welche dem Anwender dabei hilft, alle relevanten Prozesse und Daten zu überwachen, zu kontrollieren und auszuwerten. PrepMaster Analytics ist modular aufgebaut, so dass für jeden Kunden ein Applikationsportfolio zusammengestellt werden kann, welches komplett auf seine spezifischen Wünsche und Anforderungen zugeschnitten ist. Dabei werden ständig neue Applikationen entwickelt und bereits bestehende Module erweitert und verbessert. Bereits installierte PrepMaster Analytics-Systeme können skaliert, geupdatet und um neue Module erweitert werden.

AUFNAHME, DARSTELLUNG UND VERARBEITUNG VON ANALYSEERESULTATEN

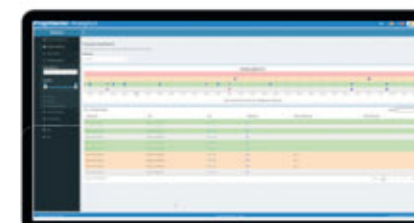
Eine der Kernaufgaben von PrepMaster Analytics ist die automatische Erfassung von Analysedaten. Dazu stehen für eine Vielzahl von Analysegeräten bereits vorkonfigurierte Schnittstellen zur Verfügung. Die Darstellung der Daten kann in vielfältiger Weise tabellarisch und grafisch auf unterschiedlichen Dashboards erfolgen. Daten können manuell oder automatisch bearbeitet werden, wobei alle Änderungen automatisch geloggt werden. Alle Daten können auf Wunsch in vielfältiger Weise getrackt und überwacht werden.

**Übersichtliche Darstellung von Analysen**

- Automatische Datenerfassung aller integrierten Analysegeräte über Netzwerkverbindungen (SMB, TCP, FTP)
- Tabellarische Darstellung mit erweiterter Funktionalität (Gruppierung, Farbkodierung etc.)
- Grafische Darstellung inkl. statistischer Auswertung akkumulierter Daten

**Bearbeitung und Weiterleiten von Analysen**

- Komfortable Datenbearbeitung bei Vorliegen entsprechender Nutzerrechte
- Automatisches Logging aller Änderungen mit Auditfunktionen
- Manuelle oder automatische Datenübermittlung an High-Level-System anhand konfigurierbarer Regeln

**Automatische Überwachung von Analysewerten**

- Überwachung gegen festgelegte oder übermittelte Grenzwerte
- Darstellung in Monitor-Dashboard
- Automatische Informationen von autorisierten Personen über Grenzwertverletzungen

**Individualisierte Dashboards**

- Individualisierte Konfiguration von Dashboards
- Zusammenführen unterschiedlicher Datenquellen
- Schneller Überblick über den Performance-Status der Anlage

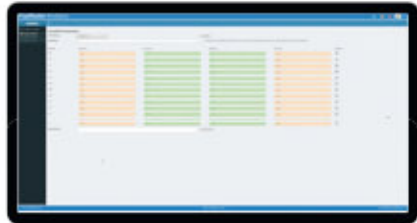
ÜBERWACHUNG DES KALIBRIERSTATUS VON ANALYSEGERÄTEN UND VALIDIERUNG VON ANALYSEERESULTATEN

Das Referenzproben-Modul von PrepMaster Analytics erlaubt die automatische Darstellung und kontinuierliche Überwachung von Referenzanalysen mithilfe von Werkzeugen der statistischen Prozesskontrolle (SPC). Es verknüpft auf Wunsch die relevanten Analysen einer Produktionsprobe mit der zuvor und danach durchgeführten Referenzanalyse. Dadurch wird sichergestellt, dass jede Analyse im Labor unter referenzierten Bedingungen durchgeführt wurde und validiert ist. Diese Vorgänge werden automatisch geloggt und stehen bei einem Audit z. B. im Rahmen der ISO 17025 zur Verfügung.



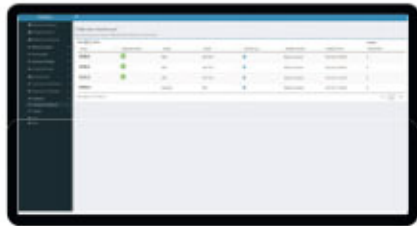
Monitoring von Referenzproben mittels statistischer Prozesskontrolle (SPC)

- Automatische Darstellung und Überwachung der Messung von Referenzproben
- Übersichtliche Darstellung mittels spezieller Dashboards
- Automatische Information von autorisierten Benutzern über Grenzwertverletzung



Verwaltung von SPC-Regeln und Referenzmaterialien

- Individuelle Zusammenstellung von anzuwendenden SPC-Regeln
- Automatisches Einlesen, Verwalten und Update von Referenzproben im System
- Konfiguration von Warn- und Eingriffsgrenzen für jedes Referenzmaterial



Automatische Überwachung des Kalibrierstatus von Analysegeräten

- Übersichtliche Darstellung des Kalibrierstatus sämtlicher Analysegeräte
- Automatische Evaluierung der durchgeführten Messungen des Referenzmaterials
- Automatische Information von autorisierten Benutzern über Statusänderungen



Validierung von Analyseergebnissen

- Verknüpfung von Analysen einer Produktionsprobe mit Referenzanalysen
- Automatische Validierung von Produktionsproben-Analysen
- Berücksichtigung der Messungengenauigkeit
- Warnung und ggf. automatische Re-Analyse bei fehlender Validität



Validierung von Analyseergebnissen

- Verknüpfung von Analysen einer Produktionsprobe mit Referenzanalysen
- Dadurch automatische Validierung von Produktionsproben-Analysen
- Warnung und ggf. automatische Re-Analyse bei fehlender Validität

MONITORING DER ANLAGENPERFORMANCE

PrepMaster Analytics stellt alle notwendigen Werkzeuge zur Visualisierung und Überwachung der Systemperformance der Automation zur Verfügung. Wichtige Key-Performance-Indikatoren können in Echtzeit überwacht und ausgewertet werden. Typische Werte, die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit relevant sind, umfassen Probendurchsatz, Durchlauf- und Bearbeitungszeiten. Gleichzeitig geben die Werte Aufschluss über weitere Optimierungsoptionen innerhalb der Anlage.



Überwachung des Probendurchsatzes

- Automatische Erfassung der Probenanzahl innerhalb eines bestimmten Zeitraums
- Getrennte Auswertung für verschiedene Probenarten
- Grafische Darstellung und statistische Auswertung



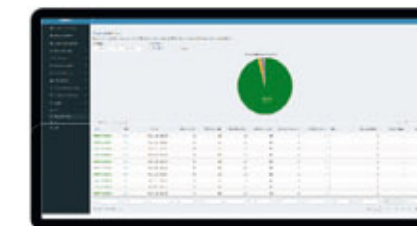
Überwachung der Durchlaufzeiten

- Überwachung der Probenvorbereitungs- und Analysezeiten
- Getrennte Evaluierung für verschiedene Probenarten
- Grafische Darstellung und statistische Auswertung



Dynamischer Probendurchsatz

- Überwachung spezifischer Abschnitte innerhalb der Automation
- Evaluierung von Probendurchsatz und Bearbeitungszeiten
- Einfache Konfiguration der Überwachungsfunktion



Statistische Auswertung

- Akkumulation aller relevanten Daten
- Auswertung über beliebige Zeiträume und Anlagenteile
- Geeignete grafische Darstellung

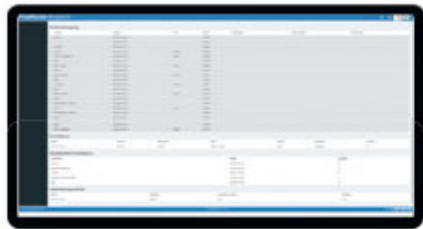
ÜBERSICHT UND ZUSAMMENFASSUNG ALLER WICHTIGEN PROBENDATEN

Das **Sample Vita-Modul von PrepMaster Analytics** führt alle relevanten Daten zur **Probenvorbereitung und Analyse einer Probe in einem zentralen Datenblatt** zusammen. Es listet in übersichtlicher Form alle für eine Probe relevanten Routingdaten, eingesetzten Maschinen und Analysegeräte, Probenvorbereitungszeiten und -schritte sowie Analyseergebnisse auf. Dadurch stehen sämtliche Daten für einen lückenlosen Nachweis einer kontrollierten Probenvorbereitung und Analyse z. B. im Rahmen eines ISO 17025-Audits jederzeit zur Verfügung.



Zusammenfassung aller wichtigen Probendaten in der Sample Vita

- Zusammenfassung aller relevanten probenbezogenen Daten
- Schneller Einblick in Analyseergebnisse, Messwerte, Grafiken und Fotos
- Aus allen Modulen per Mausklick erreichbar



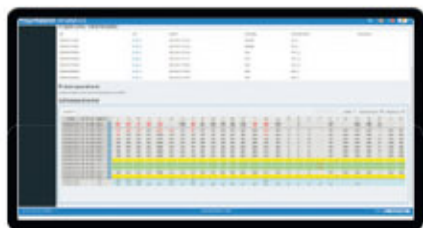
Darstellung und Auswertung von Probenvorbereitungsparametern

- Lückenlose Dokumentation der an der Probenvorbereitung und Analyse beteiligten Geräte
- Auflistung von Vorbereitungszeiten in Anlage, Maschinen und Untereinheiten
- Darstellung der Probenvorbereitungsparameter und verwendeten Materialien



Validität der Analyseergebnisse

- Darstellung der Validität der Analyseergebnisse anhand Basis- und Bestätigungsmessung
- Bei unzureichendem Kalibrierstatus Information über betroffene Referenzmaterialien und Elemente
- Automatische Information von autorisierten Benutzern



Automatische Zusammenfassung von Probendaten in Gruppen

- Einzelne Proben können in Gruppen zusammengefasst werden (z. B. Schmelzen)
- Automatische Gruppierung und Auflistung von Probengruppen
- Schneller Zugriff auf relevante Daten zusammengehöriger Proben

DOKUMENTATION, PLANUNG UND ÜBERWACHUNG VON SERVICE- UND WARTUNGSAKTIVITÄTEN

PrepMaster Analytics enthält zahlreiche Werkzeuge, welche **Wartung und Fehlerbehebung erheblich erleichtern**. Das Wartungsmodul ermöglicht das einfache Anlegen und Definieren von Anlagenkomponenten und dazugehörigen Wartungsaufgaben sowie statistische Auswertung von Wartungsfortschritt und -effizienz. Die systematische Erfassung der Verfügbarkeit sowie Warn- und Störungsmeldungen erleichtern nicht nur die Fehleranalyse, sondern ermöglichen dem Labor-Management auch einen schnellen Überblick über die Anlagenperformanz.



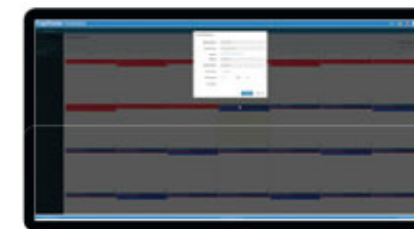
Automatische Überwachung des Funktionszustands der Anlage

- Überblick über den Status der Gesamtanlage und einzelner Komponenten
- Grafische Darstellung durch Balken- und Tortendiagramme
- Statistische Auswertung für Bediener und Service-Ingenieure



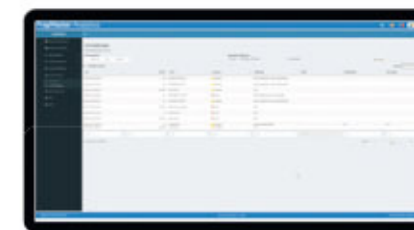
Statistische Auswertung der Wartungsaktivitäten

- Statistische Auswertung über den Wartungsstand der Gesamtanlage und einzelner Komponenten
- Darstellung des Wartungsaufwands für Gesamtanlage und einzelne Komponenten
- Dokumentation aller relevanten Information inkl. Ersatzteillisten



Konfiguration und Monitoring von Wartungsaufgaben

- Definition von Anlagenkomponenten und Wartungsaufgaben
- Zuweisung von Wartungsaufgaben an Teammitglieder
- Automatische Information über anstehende oder verspätete Wartungsaufgaben



Übersicht über Störungen und Warnungen

- Übersichtliche Darstellung aller Störungen und Warnungen mit zahlreichen Filterfunktionen
- Automatische Verlinkung von Störungen mit Videosequenz innerhalb der Maschine
- Einfache Fehleranalyse und statistische Fehlerauswertung

TOOL CONDITION MONITORING UND PRÄDIKTIVE WARTUNG

PrepMaster Analytics bietet optionale Module zur Überwachung unterschiedlicher Maschinenwerkzeuge mithilfe von Sensordaten an. Dadurch werden sowohl die Überwachung des korrekten Probenvorbereitungsprozesses, die Kontrolle des Werkzeugzustandes (Tool Condition Monitoring) als auch die Durchführung einer prädiktiven Wartung möglich.



Monitoring von Fräsmaschinen

- Überwachung des Zustands von Schneidplatten mittels Vibration und Drehmoment
- Überblick über den Zustand aller Fräswerkzeuge im System
- Bei Grenzwertüberschreitung automatische Alarmierung oder Werkzeugwechsel



Monitoring von Scheibenschwingmøhlen

- Einsatz moderner Sensortechnologie zur hochfrequenten Beschleunigungsüberwachung
- Automatische Überwachung des Zustands der Mahlgarnitur und des Schwingaggregats
- Prädiktive Wartung der Mahleinheit mittels SPC



Quantitative Auswertung von Vermahlungszyklen

- Qualitative und quantitative Evaluierung der Vermahlung mittels Beschleunigungs- und Leistungsmessung
- Identifizierung einzelner Vermahlungsphasen
- Quantitative Evaluierung der Oberflächen- und Agglomerationsenergie einzelner Proben

Monitoring von thermischen Aufschlüssen

- Kontinuierliche Aufzeichnung von Temperatur und Aufschlussleistung
- Automatische Überwachung der Aufheiz- und Aufschlussphase
- Auswertung von Parametern für LOI, Löslichkeit und Reproduzierbarkeit

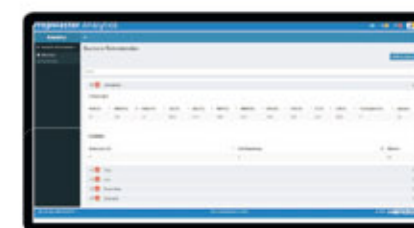


Monitoring von Pneumatikzylindern

- Überwachung von Pneumatikzylindern mittels SPC
- Automatische Detektion langfristiger Änderungen aufgrund z. B. mechanischer Schädigung
- Prädiktive Wartung der Pneumatikeinheiten

RAWMIX- UND BLENDING-MODUL FÜR DIE ZEMENTHERSTELLUNG

Das Rawmix- und Blending-Modul von PrepMaster Analytics basiert auf fortgeschrittenen Optimierungsalgorithmen und modellprädiktiven Steuerungsmechanismen. Dadurch werden auch bei komplexen Ausgangssituationen und Randbedingungen die optimalen Rohmaterialströme berechnet. Die hochentwickelte Softwaresteuerung ermöglicht es, festgelegte Setpoints schnell und zielgenau zu erreichen und innerhalb des Zielbereichs zu halten.



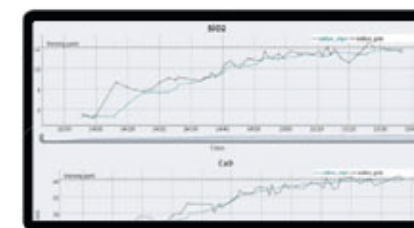
Einfache Konfiguration

- Schneller Zugriff auf sämtliche Konfigurationsmenüs
- Übersichtliche und sortierbare Darstellung aller Daten
- Einfache Änderung von Parametern z. B. von Bandwaagen, Rohmaterialien etc.



Übersichtliches Dashboard

- Darstellung aller relevanten Parameter für die Zementherstellung
- Überblick über alle relevanten Module und Bandwaagen-Einstellungen
- Zustandsbewertung des Systems inkl. erreichter Ziele und erfüllter Freiheitsgrade



Automatische Erfassung und Berechnung

- Automatische Erfassung der Analysewerte
- Berechnung der Zielwerte mittels des modellprädiktiven Kontrollalgorithmus
- Optimierte Zielwernerreichung unter Berücksichtigung der ausgewählten Randbedingungen



HERZOG PrepMaster



Germany

HERZOG Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG
Auf dem Gehren 1
49086 Osnabrück
Germany
Phone +49 541 9 33 20
Fax +49 541 9 33 232
info@herzog-maschinenfabrik.de
www.herzog-maschinenfabrik.de

USA

HERZOG Automation Corp.
16600 Sprague Road, Suite 400
Cleveland, Ohio 44130
USA
Phone +1 440 891 9777
Fax +1 440 891 9778
info@herzogautomation.com
www.herzogautomation.com

Japan

HERZOG Japan Co., Ltd.
3-7, Komagome 2-chome
Toshima-ku, Japan
Tokyo 170-0003
Phone +81 3 5907 1771
Fax +81 3 5907 1770
info@herzog.co.jp
www.herzog.co.jp

China

HERZOG (Shanghai) Automation
Equipment Co., Ltd.
Section A2,2/F, Building 6,
No.473, West Fute 1st Road,
Waigaoqiao F.T.Z, Shanghai, 200131,
P.R. China
Phone +86 21 50375915
Fax +86 21 50376713
MP +86 15 80 07 50 53 3
xo.zeng@herzog-automation.com.cn
www.herzog-automation.com.cn

HERZOG