



Qualität in der  
Zementindustrie

# Systemlösungen für die Zementindustrie



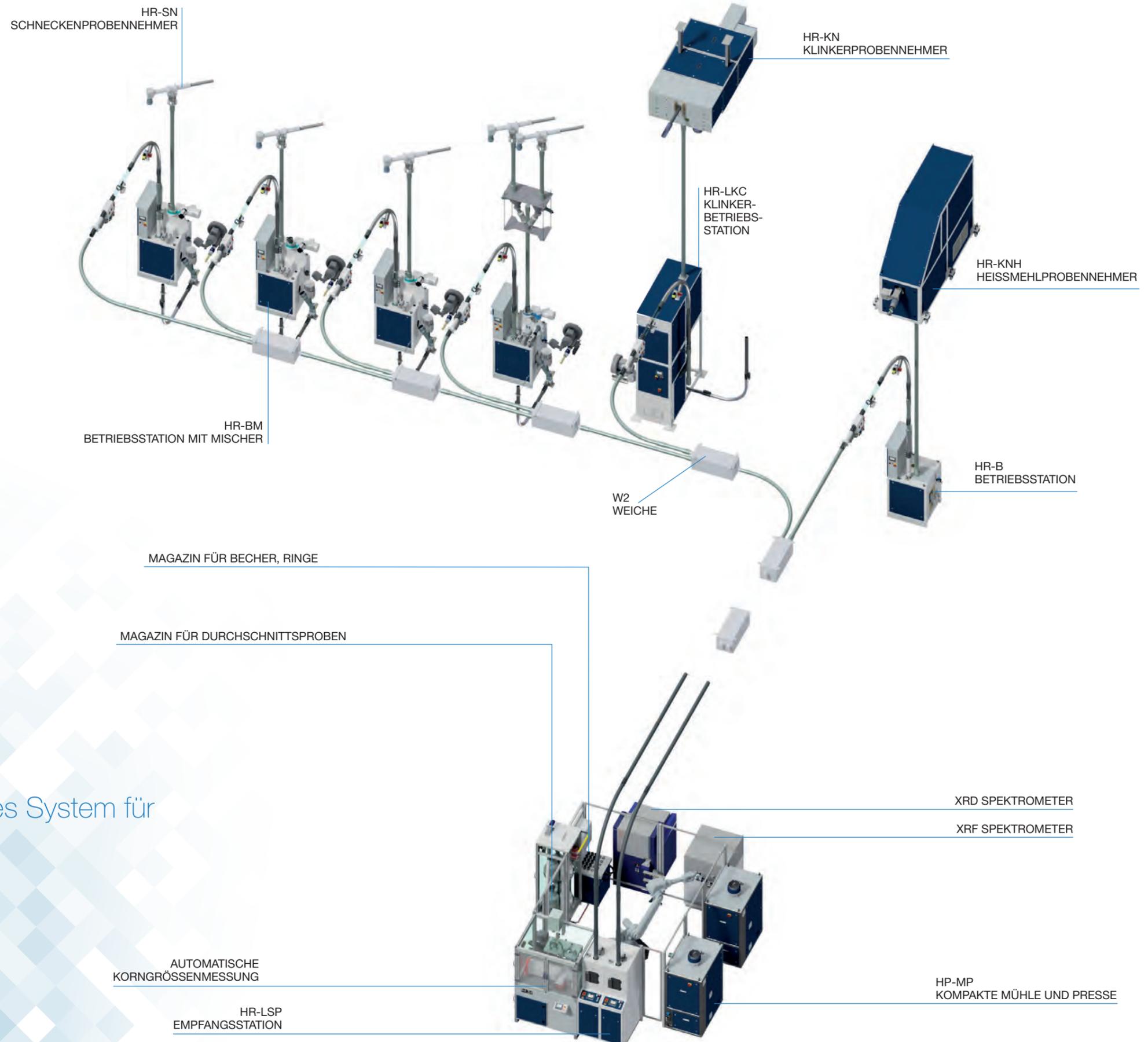
Seit vielen Jahren ist HERZOG einer der führenden Partner der Zementindustrie bei der Entwicklung und Einrichtung von Laborsystemen. Die zunehmende Bedeutung nachhaltiger Energiekonzepte, innovative Herstellungsprozesse unter Verwendung vielfältiger Zusatzstoffe sowie die zunehmende Diversifizierung der Zementsorten führen dazu, dass an moderne Laborsysteme immer höhere Ansprüche gestellt werden. HERZOGCement wird diesen Ansprüchen durch ein außergewöhnlich stabiles Konstruktionsprinzip, ein auf die Anforderungen der Zementindustrie zugeschnittenes Maschinen-Portfolio sowie ein intelligentes und integratives Steuerungs- und Softwarekonzept gerecht.

Die rauen Bedingungen, die in einer Zement-Produktionsanlage vorzufinden sind, erfordern den Einsatz hochrobuster Anlagenkomponenten. HERZOG-Maschinen sind optimal angepasst an hohe Staubbelastung, abrasive Materialeigenschaften, extreme Temperaturen und die anderen besonderen Bedingungen der Zementproduktion. Unsere Probennehmer, Betriebsstationen und Rohrpostkomponenten sind weltweit teilweise seit Jahrzehnten in Betrieb und erfordern dabei nur einen geringen Wartungsaufwand. Somit erfüllen HERZOG-Anlagen alle Voraussetzungen für ein hohes Maß sowohl an Investitions- als auch Prozesssicherheit.

HERZOG-Laborsysteme gewährleisten eine zuverlässige und lückenlose Produktionskontrolle von der Probenahme bis zur Analyse und ermöglichen eine einfache Einstellung aller Systemparameter. Alle relevanten Key Performance Indikatoren aus Analytik und Automation werden so dargestellt und aufbereitet, dass sie effizient für die Steuerung des Produktionsprozesses eingesetzt werden können.

## Inhalt

HERZOG – Systemlösungen für die Zementindustrie .....	3
HERZOGCement	
Probennahme .....	4
Rohrpost .....	12
Probenvorbereitung .....	16
PrepMaster Suite .....	28



## Vollautomatisches System für

- Probenahme
- Probentransport
- Probenvorbereitung
- Analyse

Beprobtes Material für die Prozesskontrolle im Zementwerk

#### Kiln feed

Proben werden genommen, um die Materialzusammensetzung zu überprüfen, nachdem Komponenten wie Filterstaub hinzugefügt wurden.

#### Rohmehl

Rohmehl ist eine spezifische Mischung unterschiedlicher Rohmaterialien für die Klinkerproduktion in dem Drehofen. Es besteht hauptsächlich aus Kalkstein und Tongestein. Diese natürlichen und industriellen Grundstoffe enthalten die Hauptoxide wie Kalk (CaO), Siliciumdioxid (SiO<sub>2</sub>), Aluminium (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) und Eisen (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), welche für die Zementproduktion benötigt werden. Diese Mischung wird mechanisch und thermisch behandelt, um daraus Klinker herzustellen.

#### Zyklon-Proben / Heißmehl

Heißmehlproben werden am untersten Zyklon entnommen. Dabei sind die Bestimmung der Konzentrationen von Chlor, Alkalien und Freikalk von besonderer Bedeutung.

#### Klinker

Klinker wird durch Sinterung des Rohmaterials in einem Drehofen bei hohen Temperaturen hergestellt. Der Klinker setzt sich normalerweise zusammen aus Trikalziumsilikat (C<sub>3</sub>S), Dikalziumsilikat (C<sub>2</sub>S), Trikalziumaluminat (C<sub>3</sub>A) und Tetrakalziumaluminiumferrit (C<sub>4</sub>AF). Nach dem Abkühlen wird der Klinker mit anderen Additiven wie Gips, Kalkstein, Schlacke und vielen anderen Materialien vermischt und zu einem feinen und homogenen Pulver vermahlen. Diese Additive beeinflussen die Eigenschaften des fertigen Zementproduktes.

#### Zement

Es werden Proben entnommen, um die Effektivität des Mahlvorgangs und die Zusammensetzung nach Hinzugabe von Gips und anderen Additiven zu testen.

## Probennahme

Art und Umfang der Probennahme im Rahmen des Produktionsprozesses sind in jedem Zementwerk unterschiedlich und hängen von zahlreichen Faktoren ab wie z.B. Schwankungen der Rohmaterialqualität und dem Betriebsmodus der Produktionsanlage.

HERZOG stellt ein breites Portfolio von Probennehmern zur Verfügung, welche mit unterschiedlichen Betriebsstationen kombiniert werden können. Damit ist eine optimale Anpassung des Probennahme-Equipments an die besonderen Eigenschaften jedes Materials im Produktionsprozess möglich. Somit werden Maschinen von HERZOG allen Ansprüchen unserer Kunden an Prozesssicherheit, Stabilität und Repräsentativität gerecht.

Probennehmer sind in manueller Ausführung erhältlich. Dabei wird das Probenmaterial in einem Behälter an der Probenahmestelle gesammelt und anschließend manuell in das Labor gebracht.

Für einen vollautomatischen Ablauf von Probennahme und Transport ins Labor wird der Probennehmer mit einer Betriebsstation kombiniert. Das entnommene Material wird automatisch in eine Rohrpostbüchse dosiert, welche anschließend

über eine Rohrverbindung mittels Gebläse oder Druckluft ins Labor geschossen wird. Wenn erforderlich wird das Material vor Abfüllung in die Rohrpostbüchse mit einem Brecher zerkleinert, gekühlt, gesiebt oder dosiert.

Darüber hinaus können aufeinanderfolgende Spot-Proben in einem Mischer der Betriebsstation gesammelt und homogenisiert werden. Dadurch kann eine Querschnittsprobe erzeugt werden, die ein

höhere Repräsentativität besitzt und die Qualität der der nachfolgend im Labor durchgeführten Analyse verbessert. Die Probennahme-Parameter wie Zeit, Häufigkeit, Menge können mit Hilfe der PrepMaster-Software einfach und unkompliziert eingestellt und angepasst werden.

Für die Entnahme besondere Materialien in explosionsgefährdeten Arealen wie beispielsweise Kohlenstaub bietet HERZOG den Kolbenprobennehmer in ATEX-Ausführung an.



## Schneckenprobennehmer HR-SN



Der Probennehmer HR-SN ist geeignet für die Probenahme von pulverförmigen und feinkörnigen Materialien aus senkrecht oder schräg angeordneten Fallschächten.

Die nach oben geöffnete Halbschale des Probennehmers ragt in den Materialstrom. Die Schnecke fördert das Probenmaterial über ein Fallrohr direkt in die nachgeschaltete Betriebsstation. Der Probennahmezyklus wird über die Steuerung der Betriebsstation gesteuert.

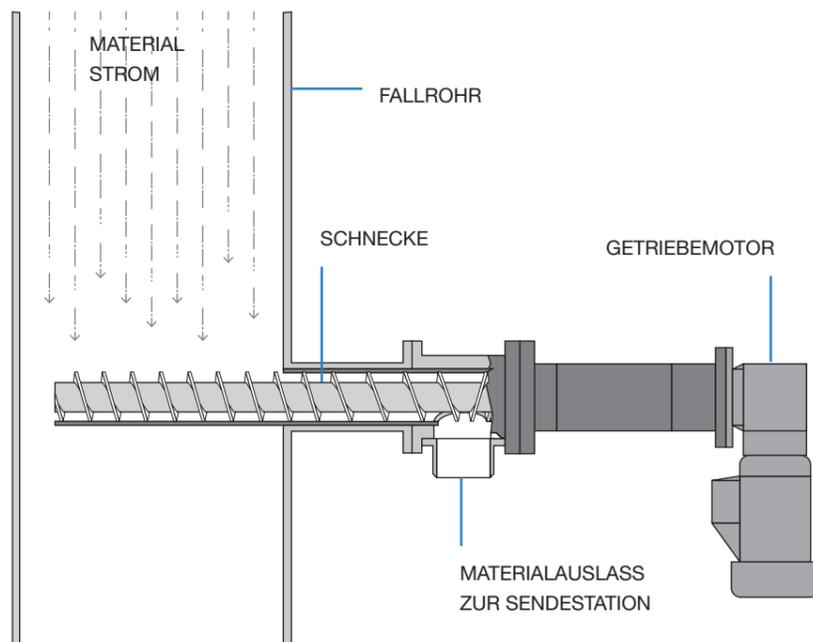
### Eigenschaften:

Länge der Schnecke je nach Anwendung zwischen 240–1500 mm

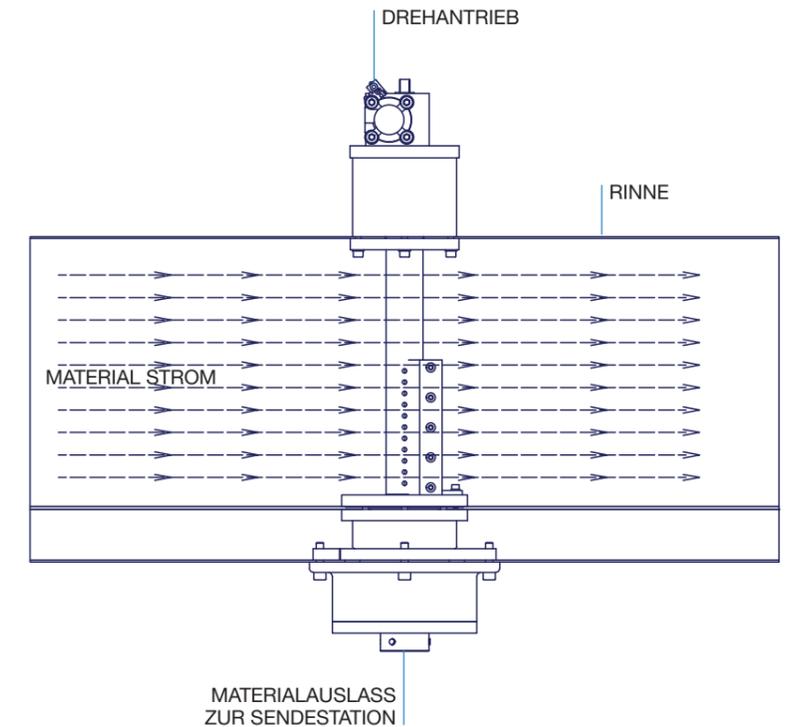
- Kapazität ca. 2,3 l/min
- Einbaubar in vertikale oder schrägverlaufende Fallschächte
- Maximale Körnchengröße der Probe 200 µm



Installation vor Ort



Installation vor Ort



## Rinnenprobennehmer HR-RN

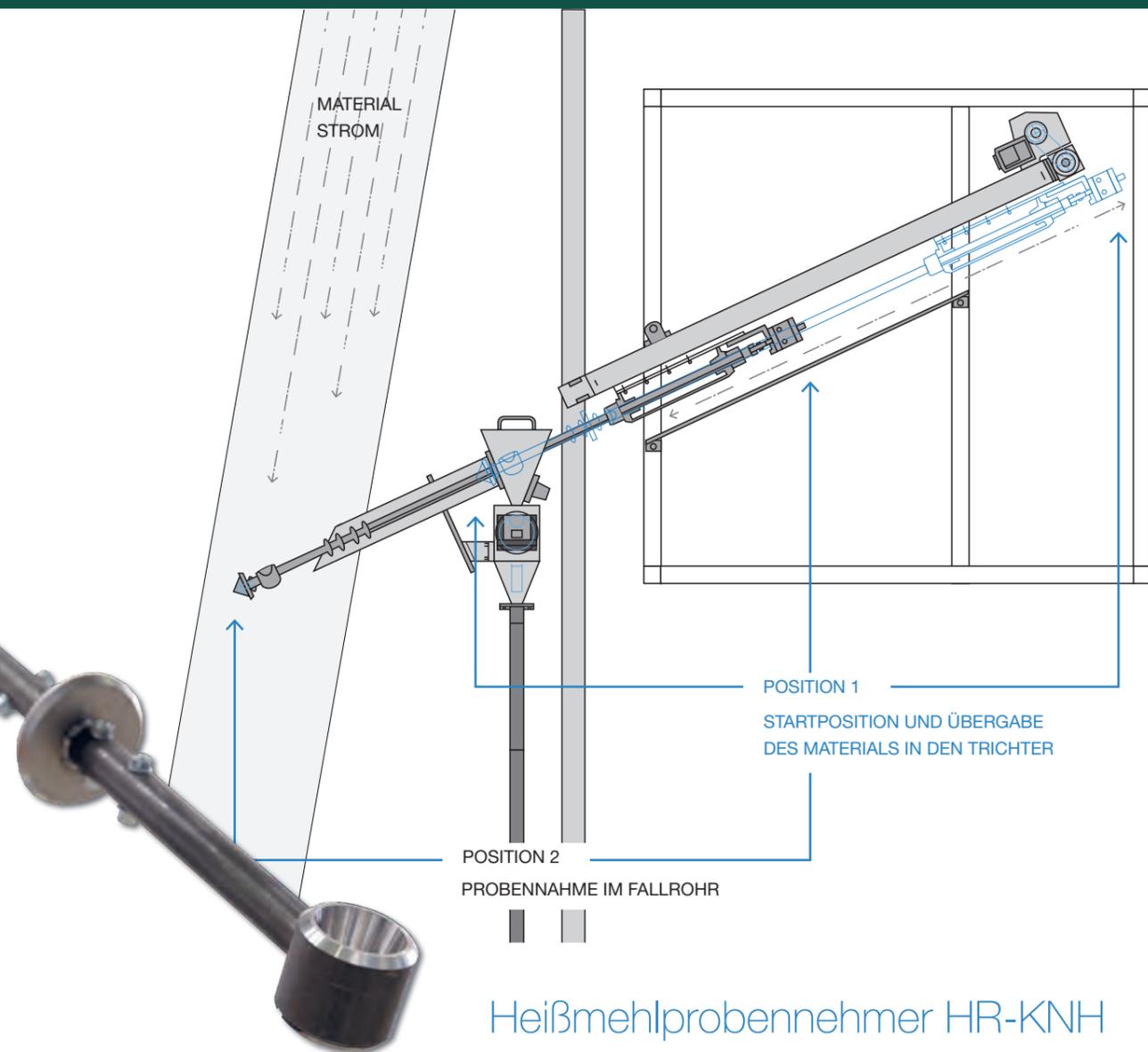
Der Probennehmer HR-RN ist geeignet für die Probenahme von pulverförmigen und feinkörnigen Materialien aus horizontalen Luftförderrinnen.

Ein mit Löchern versehenes Sammelrohr, das vertikal in der Luftförderrinne installiert ist, entnimmt die Probe aus dem Volumenstrom. Im geschlossenen Zustand sind die Löcher in die gegenüberliegende Position gedreht. Der Antrieb des Sammelrohres erfolgt pneumatisch. Die gesammelte Probe kann mittels Fallrohr direkt in eine nachgeschaltete Betriebsstation transportiert werden. Der Probennahmezyklus wird über die Steuerung der Betriebsstation reguliert.

### Eigenschaften:

- Pneumatischer Drehzylinder
- Kontinuierliche Probenahme aus einem horizontalen Förderprozess
- Probenvolumen ca. 40 ccm alle 5 Sekunden





## Kolbenprobennehmer HR-PN

Der Kolbenprobennehmer HR-PN ist geeignet für die Probenahme von pulverförmigen und feinkörnigen Materialien aus senkrecht oder schräg angeordneten Fallschächten.

Ein pneumatisch betätigter Kolben wird auf Anforderung in den Materialstrom geführt und entnimmt entsprechend dem Kolbenvolumen eine bestimmte Probemenge. Die entnommene Probe wird in einen Trichter entleert und nachfolgend zu einem Auffanggefäß oder zur Betriebsstation HR-B bzw. HR-BM für den vollautomatischen Transport ins Labor weitergeleitet.

### Eigenschaften:

- Gehäuse mit Ausgabetrichter und Anschlussflansch
- Probenvolumen ca. 50-160 ccm<sup>3</sup>
- Maximale Körnchengröße der Probe 200 µm
- Maximale Probentemperatur 200 °C
- Optimale ATEX-Ausführung



## Heißmehlprobennehmer HR-KNH

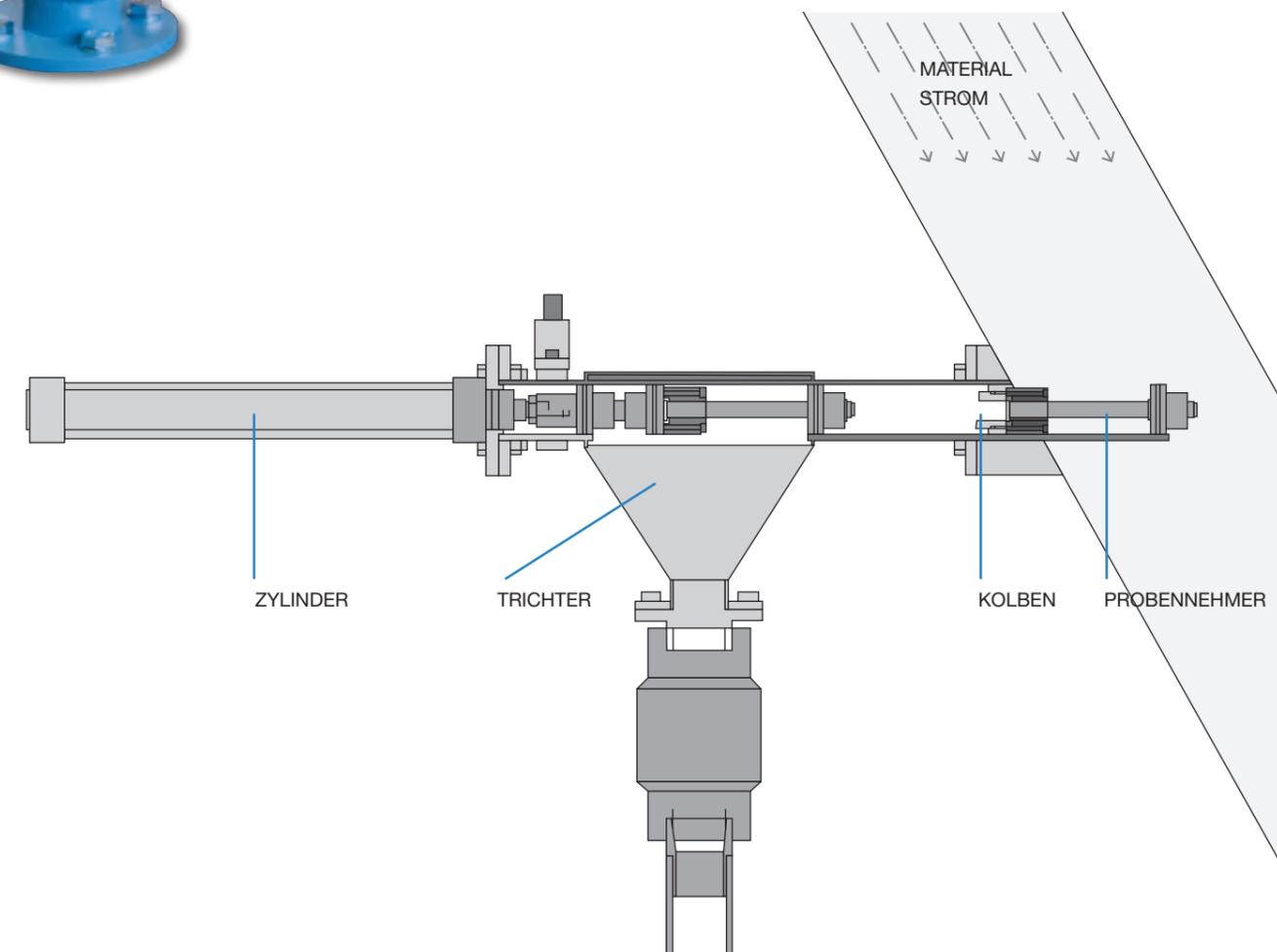
Der Probennehmer HR-KNH ist geeignet für die Probenahme von heißen, pulverförmigen und feinkörnigen Materialien aus senkrecht und schräg angeordneten Förderschächten.

Die Lanze dieses Spezialprobennehmers wird mittels eines hydraulischen Antriebs in den Schacht eingeführt. Die hohe Kraftdichte und Dynamik des Hydraulikantriebs ermöglicht es, Verfestigungen und Anheftungen des Heißmehls am Schachtrand zu durchstoßen. Das bis zu 900°C heiße Probenmaterial wird nach der Entnahme auf einer wassergekühlten Transportrinne innerhalb kurzer Zeit auf unter 40°C heruntergekühlt. Anschließend kann das Material über eine Betriebsstation vom Typ HR-B ins Labor gesendet werden.

Der HR-KNH ist verfahrbar und an der Probenahmestelle frei positionierbar. Dies erleichtert die Inbetriebnahme und die Wartung der Maschine z.B. im Rahmen eines Werkstillstands erheblich.

### Eigenschaften:

- Probenlanzen mit Becher und einem hydraulischen Antrieb
- Kühlsystem mit Gebläse
- Maximale Körnchengröße der Probe 200 µm
- Maximale Probentemperatur 900° C



## Klinkerprobennehmer HR-KN



Klinkerprobennehmer HR-KN Typ 1

Der Typ 1 stellt die größere Bauform dar und kann v.a. an heißen Schächten direkt nach dem Drehofen installiert werden. Der HR-KN Typ 1 ist besonders widerstandsfähig gegenüber Einschlägen größerer Brocken auf die Lanze während der Probennahme. Die Probenlanze hat ein Volumen von ca. 1 l und kann eine Korngröße bis 80 mm aufnehmen. Mit Hilfe eines integrierten Siebes mit einer Maschenweite von 25 oder 40 mm kann eine Fraktionierung der Probe vorgenommen werden.

### Eigenschaften:

- Probenvolumen 1 l, max. Korngröße 80 mm
- Integriertes Sieb
- Maximale Probentemperatur: 400° C
- Hydraulikantrieb
- Reichweite der Lanze im Schacht ca. 820 mm



Klinkerprobennehmer HR-KN Typ 2

Der Typ 2 stellt die schmalere Variante dar und wird bei der Probennahme von abgekühltem Klinker eingesetzt. Aufgrund der schmalen Bauform ist der Probennehmer auch für kleinere Schächte oder enge räumliche Verhältnisse geeignet. Die Probenlanze hat ebenfalls ein Volumen von ca. 1 l und kann Korngrößen bis 80 mm aufnehmen. Da jedoch in dem Probennehmer kein Sieb integriert ist, ist es wichtig, dass der nachgeschalteten Brecher die anfallenden Korngrößen auch herunterbrechen kann.

### Eigenschaften:

- Probenvolumen 1 l, max. Korngröße 80 mm
- Kein integriertes Sieb
- Maximale Probentemperatur: 400° C
- Hydraulikantrieb
- Reichweite der Lanze im Schacht ca. 500 mm



Klinkerprobennehmer HR-KN Typ 3

Der Klinkerprobennehmer Typ 3 besitzt eine Schaufel am Ende der Probenlanze. Dadurch wird die Entnahme einer größerer Probenmenge bis zu einem Volumen von 10 l möglich. Zusätzlich ist die Schaufel breiter als die Probelanzen von Typ 1 und 2, so dass ein größerer Querschnitt aus dem Förderstrom entnommen werden kann. Damit sind wichtige Voraussetzungen für eine hohe Repräsentativität der Probennahme gegeben.

Unter dem Probennehmer kann ein Horizontalsiebmaschine angeschlossen werden, um sicherzustellen, dass nur eine bestimmte Korngrößenfraktion weiterbearbeitet wird. Das nicht verwendete Oberkorn wird wieder in den Produktionsprozess zurückgeführt.

### Eigenschaften:

- Probenvolumen bis zu 10 l, max. Korngröße 50 mm
- Maximale Probentemperatur: 400° C
- Hydraulikantrieb
- Reichweite der Lanze im Schacht ca. 1100 mm
- Optional Anschluss eines Horizontalsiebs



## Rohrpost

Das HERZOG- Rohrpostsystem stellt eine zuverlässige Verbindung zwischen den Probenahmestellen im Produktionsbereich und dem Labor her. Probennehmer, Betriebs- und Laborstationen sowie alle Rohrpost und Steuerungselemente sind speziell für die Anforderungen der Zementindustrie konstruiert und optimal aufeinander abgestimmt. Dies ermöglicht eine effiziente Vorpräparation der Probe bereits im Betrieb (Zerkleinern, Teilen), einen verzögerungsfreien Transport ins Labor sowie eine kontaminationsfreie Probenhandhabung.

Das HERZOG- Rohrpostsystem bietet ein hohes Maß an Flexibilität. Die Betriebsstation sind so konstruiert, dass eine Aufstellung auch unter engen räumlichen Bedingungen möglich ist. Bei unmittelbarer Nähe zum Probennehmer erfolgt die Probenzuführung in die Betriebsstation meist mittels Schwerkraft durch ein Rohr. Bei einer größeren Entfernung zum Probennehmer kann die Probenzuführung aktiv mittels Transportschnecken oder einem Vakuumfördersystem erfolgen.

Der Empfang der Rohrpostbüchsen im Labor erfolgt mit den Laborstationen HR-LSP oder HR-LA. Die Lenkung der Rohrpostbüchsen aus den Betriebs- zu den Laborstationen erfolgt mit Hilfe von Weichen. Die Kombination aus Zweipositionen-, Dreipositionen- und Kreuzweichen sowie dem HERZOG- Steuerkonzept ermöglicht ein hohes Maß an Flexibilität, Effizienz und Geschwindigkeit beim Büchsentransport.

Das integrierte Dosiersystem in den Laborstationen erlaubt die volumetrische Abmessung von mehreren Teilproben für verschiedene Analyseverfahren. Auch die Generierung von Querschnittsproben aus Einzelproben ist in der Laborstation möglich.

## Betriebsstation HR-B/ HR-BM

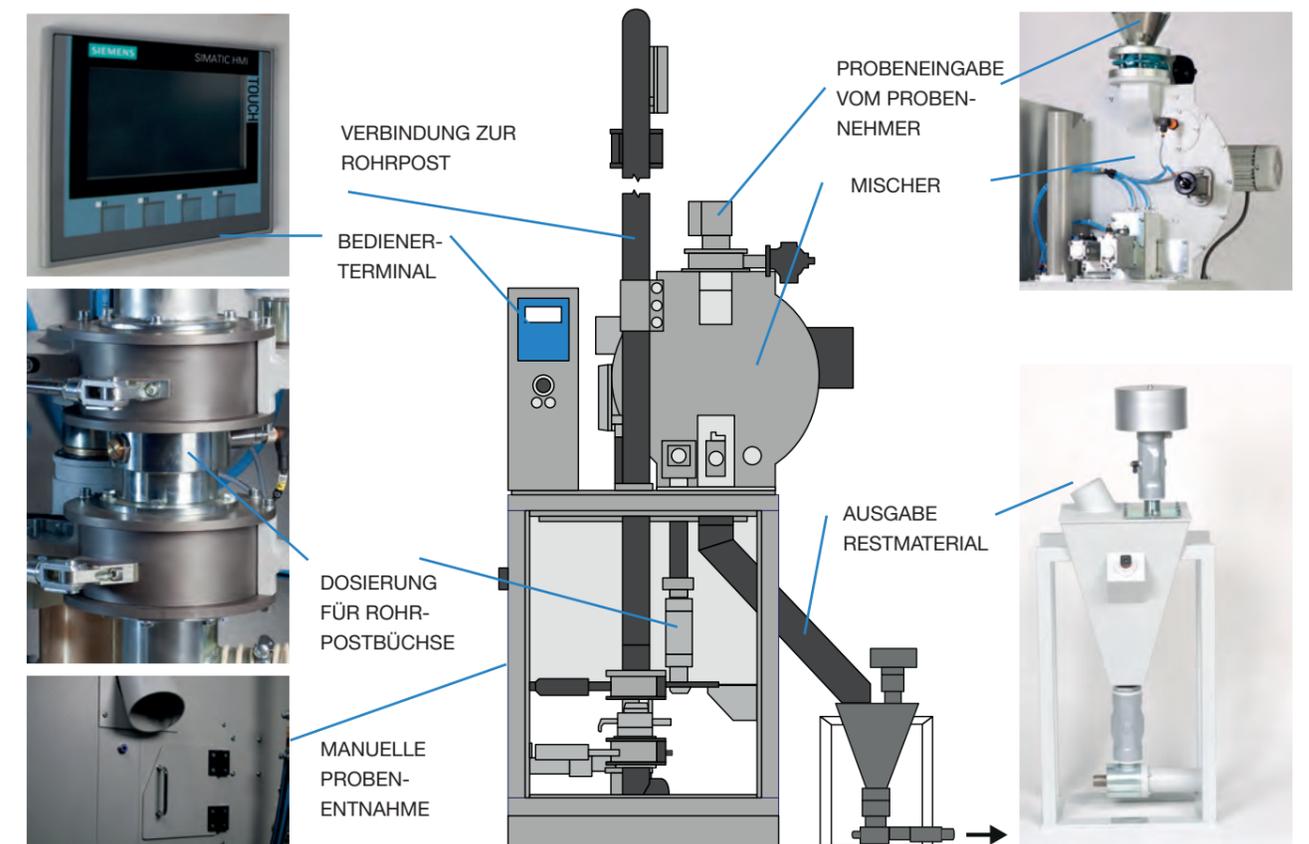
Die Betriebsstation HR-B ist geeignet für das Versenden unterschiedlicher Probenmaterialien aus dem Zementwerk in das Labor. Die HR-B/ HR-BM kann mit verschiedenen Probennehmern verbunden werden, dosiert die benötigte Materialmenge in die Rohrpostbüchse und sendet die Probe vollautomatisch ins Labor. Wenn eine Eingabe der Probe aus dem Probennehmer in die Betriebsstation durch Schwerkraft nicht möglich ist, kann das Material auch mit einem Vakuumfördersystem transportiert werden. Sollte eine Versendung der Probe ins Labor nicht möglich oder erwünscht sein, kann die gesammelte Probe auch in einen Becher ausgegeben werden und über eine Klappe in der Maschine einfach entnommen werden.

Die HR-BM ist zusätzlich mit einem Mischer mit einem Volumen von 15 l ausgestattet, welcher einzelne Spotproben sammelt, homogenisiert und auf Abruf in die Dosiervorrichtung abgibt. Dadurch wird die Erstellung von Durchschnittsproben über einen längeren Zeitraum möglich. Dies kann zu einer Verbesserung der Repräsentativität der ins Labor gesendeten Probe beitragen. Der Mischer ist optional in einer besonders widerstandsfähigen Materialqualität erhältlich, so dass auch abrasive Materialien wie Klinker aufgenommen werden können.

Nach der Versendung der Probe kann das nicht mehr benötigte Restmaterial über ein Rückfördersystem (HR-FRG) in den Produktionsstrom zurücktransportiert werden und anschließend der nächste Zyklus gestartet werden.



## Betriebsstation mit Mischer



## Betriebsstation für Klinker HR-LKC



unterschiedliche  
Konfigurationsmöglichkeiten  
der HR-LKC

HERZOG bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Lösungen für die Bearbeitung von Klinkerproben im Werk. Die Standard- Betriebsstation HR-LKC ist für Klinkerproben bis 25 mm geeignet und beinhaltet einen Mörserbrecher mit vorgeschalteter Schüttelrinne, einen Probenteiler, eine Probendosierung sowie eine Einheit zum Senden und Empfangen von Rohrpostbüchsen. Heiße Proben können mit einer speziellen Kühlvorrichtung heruntergekühlt werden. Zusätzlich kann noch ein Rückfördersystem vom Typ HR- FRG in die Klinkerstation integriert werden.

Bei einer Klinkergröße bis 90 mm kann statt des Mörsers ein Backenbrecher in die HR-LKC integriert werden. Für den Fall, dass nur kleine Probenmengen entnommen werden, kann auf eine Schüttelrinne zur Auffächerung des Materials sowie einen Probenteiler verzichtet werden. In diesem Fall ist die kleine Variante der HR-LKC mit integriertem Mörserbrecher und Sende- und Empfangseinheit einsetzbar.

Wenn notwendig kann das System an die Situation eines begrenzten Bauraums angepasst werden. Beispielsweise können Brecher und Teiler in einem eigenen separaten Gehäuse untergebracht werden, während die Materialdosierung und Büchsenversendung mittels einer HR-B bzw. HR-BM erfolgt. Brecher und HR-B können auch in einer weiteren Entfernung voneinander positioniert werden. In diesem Fall wird das Material mittels eines Vakuumsfördersystems zur Betriebsstation transportiert.



LSP mit Tür zur manuellen Probenentnahme

## Laborstation HR-LSP

Die HR-LSP ist eine vollautomatische Rohrpost- Laborstation für den Empfang von Granulaten und Pulverproben im Labor und Rücksendung der entleerten Büchse in den Betrieb. Die Entleerung der Rohrpostbüchse sowie Dosierung des Materials erfolgt innerhalb der Maschine, ohne dass die Rohrpostbüchse ausgegeben werden muss. Dies führt zu kurzen Handhabungszeiten und einer schnellen Wiederverfügbarkeit der Maschine für die nächste Probe. Das in einem Probenbecher ausgegebene Probenmaterial kann über einen Roboter oder Transportbänder weitertransportiert werden. Für den Roboterbetrieb ist die Rückseite der Station offen, so dass ein direkter Zugriff auf den Becher möglich ist. Mittels Druckluftreinigung und weiterer Maßnahmen wie Gleitbeschichtungen oder Vibrations-technik werden Restmaterialbildung und Kontamination innerhalb der Maschine verhindert.

## Laborstation HR-LA

Die HR-LA ist eine vollautomatische Laborstation, welche durch eine Bandverbindung an eine Mühlen-/Pressen- Kombination HP-MP oder andere Probenvorbereitungsmaschinen angeschlossen werden kann. In der HR-LA erfolgt die Öffnung der Büchse und die Entleerung des Probenmaterials in die Dosiervorrichtung, die das Material in einen Probenbecher ausgibt. Nachdem die Büchse wieder zur Betriebsstation zurückgesendet wurde, steht die Maschine innerhalb kurzer Zeit für den Empfang der nächsten Probe zur Verfügung.

Optional kann die HR-LA kann mit einem integrierten Querschnittsprobenmagazin ausgestattet werden. Bis zu 10 Querschnittsproben können somit für unterschiedliche Probensorten gesammelt werden. Darüber hinaus können über ein optionales Magazin auch manuell Proben vom Bediener eingegeben und in der angeschlossenen Automation präpariert und analysiert werden.





## Probenvorbereitung

Die genaue, reproduzierbare und schnelle Analyse von Produktionsproben spielt eine immer wichtigere Rolle bei der Steuerung von Produktionsprozessen in der Zementindustrie. Faktoren wie beispielsweise die zunehmende Nutzung von sekundären Brennstoffen oder stärkere Fluktuationen in der Rohmehl-Zusammensetzung führen zu höheren Ansprüchen an die Leistungsfähigkeit von Zementlaboren.



Probenvorbereitungsmaschinen und Laborsysteme von HERZOG sind perfekt auf die Anforderungen der Qualitätssicherung einer modernen Zementproduktion angepasst. Sie bieten eine optimale Probenvorbereitung für die Röntgenfluoreszenzanalyse und Diffraktometrie sowie weitere Verfahren wie Verbrennungsanalyse, Granulometrie und Colorimetrie. Ein zentraler Schritt bei der Probenvorbereitung ist die Herstellung von gepressten Tabletten oder von Glasperlen mittels thermischen Aufschlusses. Dabei sind die HERZOG-Maschinen so konstruiert, dass neben kurzen Präparationszeiten und einem hohen Probendurchsatz auch ein Höchstmaß an Reproduzierbarkeit und Kontaminationsfreiheit erreicht wird. Dies gilt auch für alle weiteren Laborprozesse wie Dosieren und Teilen von Proben.

Laborautomatationen können linear konzipiert sein, wobei die Verbindung zwischen den einzelnen Maschinen und Analysegeräten durch Transportbänder hergestellt wird. Alternativ übernimmt ein Mehrachsroboter die Handhabung und den Transport von Probenbechern zu den Automationskomponenten, die kreisförmig um den Roboter angeordnet sind. Der PrepMaster Core, das SCADA-System von HERZOG, sorgt für eine optimierte Steuerung aller Komponenten in Werk und Labor.

Mit Hilfe des PrepMaster Analytics erfolgt neben der Verarbeitung von Analyseergebnissen auch die Implementierung moderner Industrie 4.0-Anwendungen wie Tool Condition Monitoring und prädiktiver Wartung.

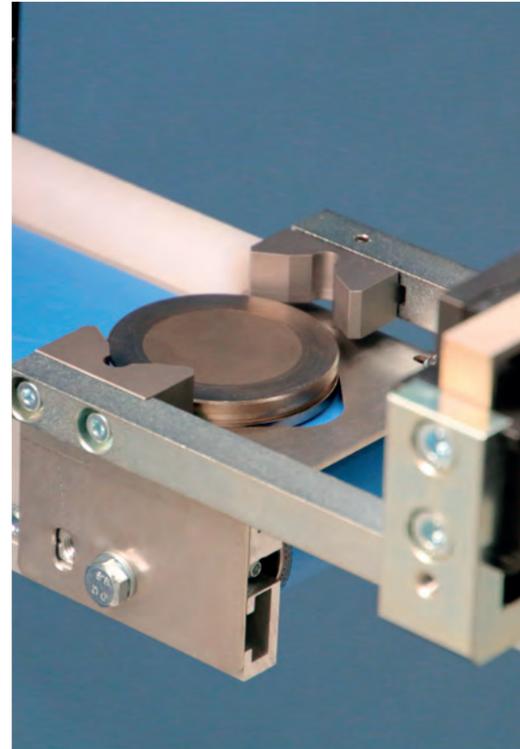
## Kombinierte Mühle / Presse HP-MP

Die HP-MP ist die State of the Art- Lösung für die Vermahlung und Vorbereitung von gepressten Tabletten aus allen Materialien, die bei der Zementproduktion anfallen. Die kompakten Abmessungen, die umfangreichen Funktionen und die einfache Bedienung machen die HP-MP zur perfekten Wahl für Zementlabore.

Die HP-MP ist äußerst vielseitig und kann in unterschiedlichen Konfigurationen eingesetzt werden: Die HP-MP kann als Standalone-Maschine entweder mit manueller Eingabe und zusätzlicher optionaler Magazinfunktion verwendet werden. Darüber hinaus kann die HP-MP in eine Roboterautomation oder über Bandverbindungen in eine lineare Automation integriert werden. Schließlich wird die HP-MP auch für die Probenvorbereitung im Werk mit Hilfe des Atline Labs eingesetzt.

Die HP-MP erfüllt alle Voraussetzungen für eine effiziente Qualitätskontrolle der Produktionsprozesse im Zementwerk. Eine Kontamination wird durch sorgfältige Reinigung sämtlicher Kontaktflächen und optionale Verwendung einer Blinddosierung vermieden. Das leistungsfähige Hydraulikaggregat erreicht Pressdrücke bis 200 kN und ist auch für anspruchsvolle analytische Aufgaben geeignet. Weitere Funktionen der HP-MP sind u.a. die Ausgabe unterschiedlicher Teilproben für unterschiedliche Analysen, ausschließliches Vermahlen oder Verpressen von Proben, die integrierte Ringreinigung, automatische Dosierung unterschiedlicher Mahlhilfen, Verwendung von 40 oder 51 mm Ringe usw.

Die HP-MP kann mit Hilfe der PrepMaster Analytics- Software in verschiedene Industrie 4.0- Anwendungen eingebunden werden. Die integrierte Sensortechnologie ermöglicht Tool Condition Monitoring und prädiktive Wartung u.a. von Schwingaggregat sowie Pneumatikzylindern.



## Automatische Mühle HP-MA

Die HP-MA ist eine vollautomatische Scheibenschwingmühle, die entweder als Standalone- Maschine, in einer linearen Automation oder in einem Roboterkreis betrieben werden kann. Optional kann die Maschine mit einem 30- oder 60- Positionen- Eingabemagazin ausgestattet werden, welche die Abarbeitung von größeren Proben-Batches ermöglichen.

Drei Reinigungsarten stehen zur Verfügung, nämlich Luft-, Sand-, Granulat- und Nassreinigung. Je nach Probeneigenschaften kann mit diesen Reinigungsoptionen eine Materialverschleppung gänzlich verhindert oder auf einen niedrigen ppm- Bereich reduziert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, das Mahlgefäß mit einer Blindprobe zu präkontaminieren.



## Automatische Presse HP-PA

Die HP-PA produziert gepresste Tabletten höchster Qualität mit einer glatten Oberfläche für optimale XRF- Analysen. Mit Hilfe der HP-PA werden die notwendige Gleichmäßigkeit und Dichte der Presslinge für eine höchstmögliche Reproduzierbarkeit der Analyseergebnisse erreicht.

Alle Parameter der HP-PA wie Pressdruck, Druckanstieg und -abfall sowie Pressdruckhaltezeit sind einstellbar. Die relevanten Parameter werden übersichtlich auf dem HMI- Panel dargestellt und können einfach verändert werden. Aufgrund der programmgesteuerten Abläufe wird jede Probe identisch vorbereitet. Fehler aufgrund falscher Probenhandhabung sind daher ausgeschlossen. Darüber hinaus garantiert die automatische Probenvorbereitung einen hohen Probendurchsatz. Die HP-PA kann mit Magazinen für Probenbecher, Stahlringe und gepresste Tabletten geliefert werden.



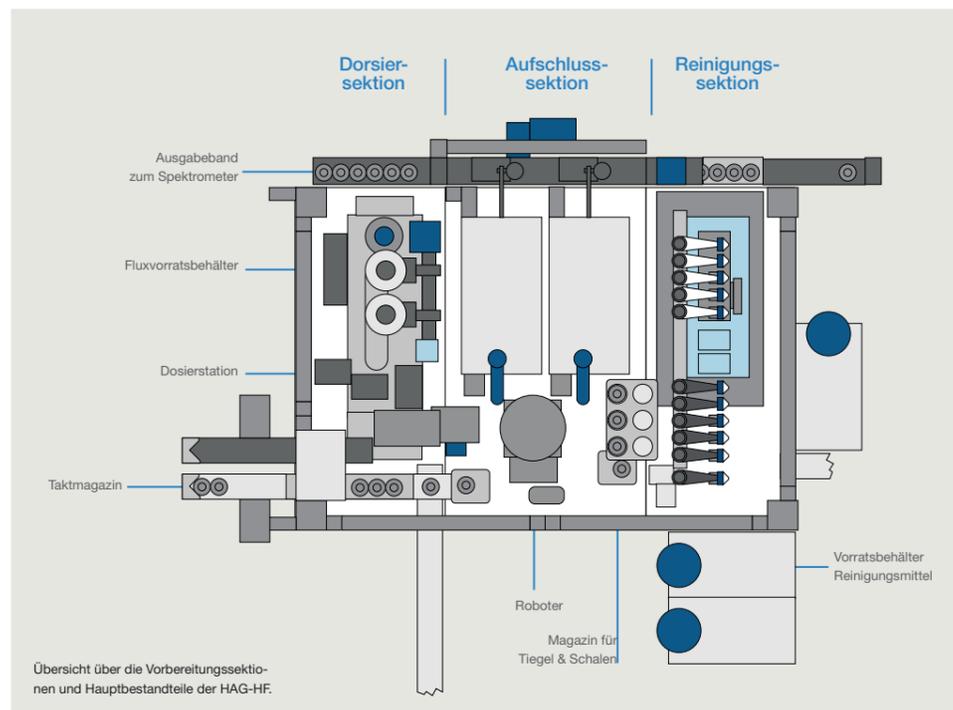


## Automatisches Aufschlusssystem HAG-HF

Borat- Aufschluss ist ein Standardverfahren zur Probenvorbereitung von Proben aus der Zementproduktion und wird in zahlreichen industriellen und Forschungslaboratorien eingesetzt. Die Probenvorbereitung mittels Schmelzaufschluss eliminiert Störfaktoren wie Partikelgrößeneffekte und Matrixinterferenzen. Darüber hinaus zeichnen sich die durch Aufschluss hergestellten Glasperlen durch eine hohe Homogenität und Strukturkonsistenz aus.

Die HAG-HF bereitet die Proben vollautomatisch für die Röntgenfluoreszenzanalyse vor und deckt folgende Arbeitsschritte ab: Dosierung von Probe und Aufschlussmittel, Mischen der Probe, Aufschluss und Ausgießen in Schale und Reinigung des Platingeschirrs. Alle Einheiten sind innerhalb eines kompakten Maschinenständers untergebracht und werden durch einen Mehrachsroboter bedient.

Die HAG-HF kann als Standalone- Maschine oder als Bestandteil einer linearen oder Roboterautomation eingesetzt werden. Die HAG-HF besitzt zahlreiche flexible Optionen zur Eingabe des Probenmaterials und zur Übergabe der fertigen Glasperle zum Analysengerät.



# Automatische Laborsysteme

HERZOG besitzt eine jahrzehntelange Erfahrung auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik. Ein interdisziplinäres Team aus Maschinenbau-, Elektrotechnik- und Anwendungsingenieuren sowie Softwareprogrammierern entwickeln und konfigurieren Automatisierungslösungen, die optimal auf die Anforderungen der Zementindustrie zugeschnitten sind.

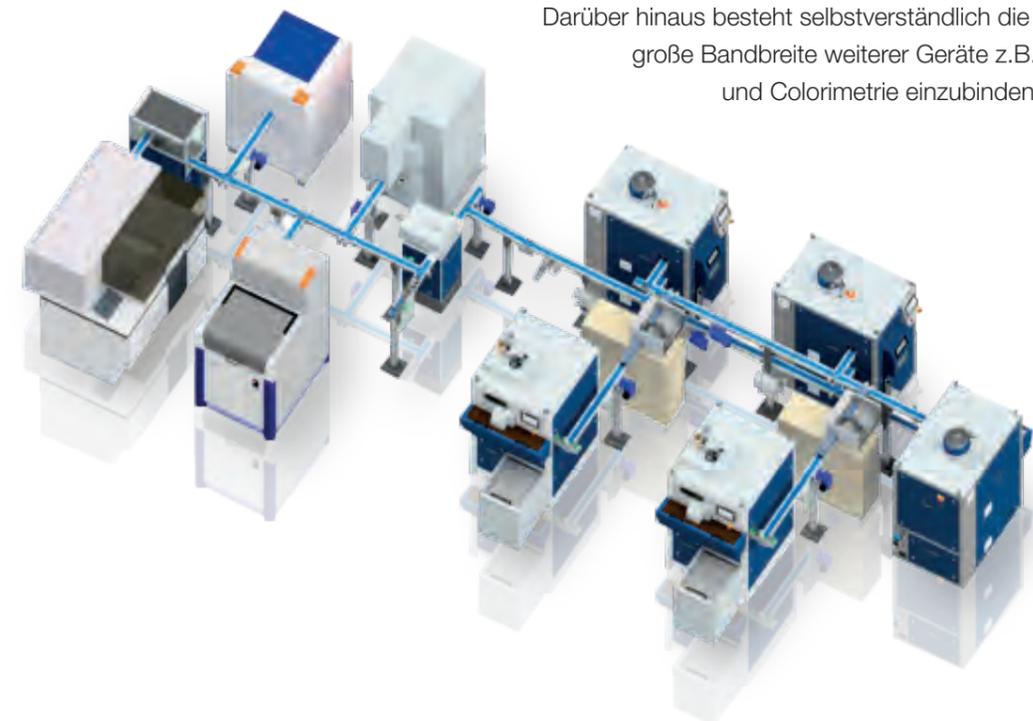
## Lineare Automation

Alle Komponenten, die für eine voll funktionsfähige Zementautomation benötigt werden, werden mit Hilfe von Transportbändern miteinander verbunden. Der automatische Empfang der Rohrpostbüchsen mit dem Probenmaterial erfolgt mittels einer oder mehrerer Laborstationen des Typs HR-LA oder HR-LSP.

Nach automatischer Entleerung in einen Becher wird das Probenmaterial an eine der Probenvorbereitungsmaschinen weitergeleitet. Dazu zählt die kombinierte Mühle/ Presse HP-MP, welche nach Vermahlung eine gepresste Tablette aus der Probe herstellt. Die Probenvorbereitung kann aber auch über eine separate Mühle HP-MA und Presse HP-PA erfolgen. Zusätzlich kann ein Probenaliquot nach Vermahlung an ein Aufschlussgerät HAG-HF weitergeleitet werden, wo die vollautomatische Erstellung einer Glasperle erfolgt.

Alle marktüblichen Analysegeräte zur Röntgenfluoreszenzanalyse und Röntgendiffraktometrie können in eine lineare Automation integriert werden.

Darüber hinaus besteht selbstverständlich die Möglichkeit, eine große Bandbreite weiterer Geräte z.B. für Granulometrie und Colorimetrie einzubinden





## Roboterautomation

Die Vorteile einer Roboterautomation bestehen in einer schnellen und flexiblen Handhabung von Proben. Dies führt nicht nur zu einer Verkürzung der Durchlaufzeiten von der Probennahme bis zum Erhalt der Analyseergebnisse, sondern auch zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit mit einem höheren Probendurchsatz. Darüber hinaus bietet eine Roboterautomation auch eine hohe Wartungsfreundlichkeit. Alle Maschinen sind frei zugänglich sind und können i.d.R. gewartet werden, ohne dass die gesamte Automation stillgelegt werden muss.

Darüber hinaus ermöglicht eine Roboterautomation eine einfache Erweiterung durch zusätzliche Komponenten. So kann beispielsweise unkompliziert eine zusätzliche Mühlen-/ Pressen- Kombination eingebunden werden, wenn die Anzahl der zu analysierenden Proben zunimmt. Auch ein Austausch älterer Komponenten gegen neuere Maschinen ist meist ohne großen Aufwand möglich.

HERZOG Robotersysteme sind mit modernen Sicherheitskomponenten ausgestattet. Alle Automationen werden beispielsweise mit integrierten Sicherheitsfunktionen in der Robotersteuerung ausgeliefert, um in jeder Situation personensichere Roboterbewegungen zu ermöglichen.



## AtlineLab

Das Atline-Lab ist ein kompaktes Labor, welches eine Probennahme, Probenvorbereitung und Röntgenfluoreszenzanalyse bereits im Zementwerk ermöglicht. Dabei werden Rohmehl- und Zementproben über einen Probennehmer in einem Mischer gesammelt, was die Erzeugung einer homogenen und repräsentativen Durchschnittsprobe ermöglicht.

Anschließend wird das Probenmaterial volumetrisch in einen Becher dosiert und an die kombinierte Mühle/ Presse HP-MP weitergegeben. Dort erfolgt die Probenvorbereitung durch Vermahlen und Verpressen in einen Ring. Die gepresste Tablette wird über eine Bandverbindung an das Analysegerät weitergegeben.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Probenahmestelle ermöglicht das AtlineLab eine sehr zeitnahe Analyse kritischer Produkte wie z.B. des Rohmehls. Das AtlineLab stellt somit für einige Zementwerke eine sinnvolle Ergänzung oder Alternative zu einem zentralen Labor dar. Alle Komponenten des AtlineLabs sind in einem robusten und kompakten Gehäuse zusammengefasst und vor der staubigen Umgebung des Zementwerkes geschützt. Durch großzügige Zugangsmöglichkeiten in dem Gehäuse ist zugleich die volle Wartungsfähigkeit des AtlineLabs sichergestellt.

# Manuelle Proben- vorbereitung

HERZOG stellt ein umfangreiches Portfolio manueller und semiautomatischer Maschinen zur Verfügung, welche die verschiedenen Probenvorbereitungsprozesse im Zementlabor abdecken. Der Einsatz manueller Maschinen ist geeignet für kleinere Labore, in denen eine automatische Probenvorbereitung nicht notwendig ist. Darüber stellen manuelle Maschinen auch eine Backup-Lösung dar, wenn die Laborautomation beispielsweise aufgrund von Wartungsaufgaben nicht zur Verfügung steht.

## Brechen

### HSC 550/ HSC 590

Der HSC 550 und 590 wurden für das Vorzerkleinern und Brechen von harten und spröden Materialien mit einer Korngröße von 50 bzw. 90 mm entwickelt. Die Maschinen sind auf die Anforderungen des Laborbetriebs ausgerichtet und ermöglichen eine einfache und sichere Bedienbarkeit.



## Vermahlen

### HSM

Aufgrund der einfachen und ergonomischen Bedienbarkeit, der geringen Geräuschentwicklung und der kleinen Stellfläche ist die HSM die optimale Maschine für den Betrieb im Labor. Die speicherprogrammierbare Steuerung der HSM erlaubt das Abspeichern von bis zu 30 unterschiedlichen Programmabläufen. Die Drehzahl der Mühle ist in einem Bereich zwischen 750 und 1500 U/min stufenlos regulierbar. Der automatische Programmablauf garantiert eine reproduzierbare Probenvorbereitung und somit ein hohes Maß an Genauigkeit und Präzision bei der Materialanalyse.



### HP-M 100 P

Die HP-M 100 P ist eine semiautomatische Mühle. Nach Abschluss des Mahlvorgangs wird die vermahlene Probe in einen Probenbecher ausgegeben, der von dem Bediener über eine Klappe entnommen werden kann. Gleichzeitig erfolgt eine automatische Reinigung des Mahlgefäßes. Dadurch wird zum einen die Arbeitsbelastung des Laborpersonals reduziert und zum anderen die Staubbelastung innerhalb des Labors verringert.

## Verpressen

### HTP

Die Presse HTP bietet sämtliche Vorteile einer programmgesteuerten Probenvorbereitung für die Röntgenfluoreszenz-Analyse. Sämtliche Parameter für den Pressvorgang wie Pressdruck, Verdichtungsgeschwindigkeit und Druckhaltezeit sind auf dem Panel einstellbar. Dadurch ist eine genaue Anpassung auf die Anforderungen jedes Materials möglich. Zugleich wird ein hohes Maß an Reproduzierbarkeit bei der Probenvorbereitung sichergestellt. Außerdem ermöglicht die HTP den Einsatz unterschiedlicher Presswerkzeuge bis hin zum freien Verpressen.



### TP 20E

Die TP20E ist eine Benchtop- Laborpresse, welche gepresste Tabletten auf Knopfdruck mit Hilfe des integrierten Hydraulikaggregats herstellt. Dies führt zu einer erheblichen Reduzierung der körperlichen Belastung und erhöht gleichzeitig die Arbeitseffizienz. Die TP20E zeichnet sich neben ihrer kleinen Bauform auch durch eine besonders sichere Bedienung aus.



### TP

Mit der handbedienten hydraulischen Presse lassen sich alle im Labor anfallenden Pressungen ausführen. Die hydraulische Pumpe wird mit einem Handhebel bedient. Die TP kann je nach Typ einen maximalen Druck zwischen 200 und 600 kN erreichen.

## Aufschluss



### Bead One HF

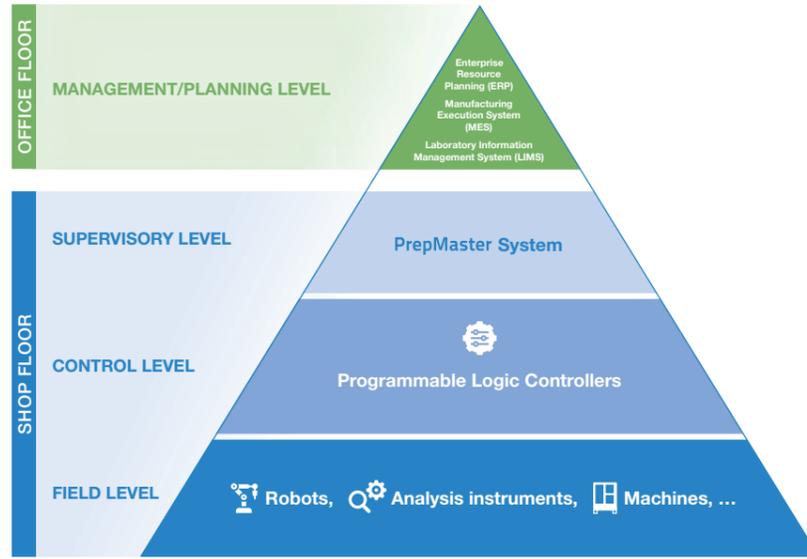
Die Bead One HF ist ein Benchtop- Aufschlussgerät mit Hochfrequenz- Induktions- Technologie. Die Bead One HF ermöglicht die schnelle und prozesssichere Erstellung von qualitativ hochwertigen Glasperlen. Aufgrund der Induktionstechnologie können die Zieltemperaturen innerhalb kürzester Zeit erreicht werden, was zu einer Erhöhung des Probendurchsatzes führt. Der Cold-to-Cold- Betrieb der Bead One HF gewährleistet eine absolut sichere Bedienung, ohne dass das Personal mit heißen Gefäßen oder Material in Berührung kommt.



### Bead One R

Die Bead One R ist ein Benchtop- Aufschlussgerät mit Widerstandsofen. Der Aufschlussprozess kann durch die Parameter Temperatur, Dauer, Aufheizgeschwindigkeit und Schaukelgeschwindigkeit genau kontrolliert werden. Nach dem Aufschluss kann das Material entweder in eine Ausgießschale entleert werden oder zum Aushärten in dem Tiegel verbleiben. Alternativ kann die Schmelze auch in einen Behälter mit Säure gegossen werden, welcher auf einem Magnetrührer positioniert ist. Mit Hilfe des optionalen Magazins können vordosierte Probenbatches automatisch abgearbeitet werden.

## PREPMASTER STRUCTURE



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

# PrepMaster Suite

Die PrepMaster Suite ist ein voll integriertes SCADA-System, das für die Automatisierung, Steuerung, Erfassung und Auswertung sämtlicher Prozesse in Labor und Werk eingesetzt wird. Die PrepMaster Suite 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 mit Fertigungsmanagementsystemen (MES), ERP-Systemen oder LIMS-Anwendungen.

PrepMaster Core und PrepMaster Analytics sind autonome Module, die 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 zu PrepMaster Core, das die Erweiterung von PrepMaster zu einem Multiuser-System erlaubt.

## ÜBERSICHT – Funktionen PrepMaster-Module

PrepMaster Core	PrepMaster Entry	PrepMaster Remote	PrepMaster IDE	PrepMaster Analytics
Automation monitoring and control (SCADA System)	Automation monitoring and control (SCADA System)	Web-based operator terminal for multi-user capability of PrepMaster Core/Entry	Integrated developer environment for configuration and programming of PrepMaster Core/Entry	Recording, documentation and monitoring of all relevant data of the laboratory
Applicable for any automation	For automations with up to two analyzers and one functional sample preparation unit	Applicable for any automation	Applicable for any automation	Applicable for any automation with PrepMaster Core/Entry
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sample registration</li> <li>▶ Sample routing</li> <li>▶ Management of worksheets</li> <li>▶ Overview of sample status</li> <li>▶ Overview of the functional status of the system</li> <li>▶ Establishment of interfaces to all system components and office floor systems</li> <li>▶ Management of reference samples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sample registration</li> <li>▶ Sample routing</li> <li>▶ Management of worksheets</li> <li>▶ Overview of sample status</li> <li>▶ Overview of the functional status of the system</li> <li>▶ Establishment of interfaces to all system components and office floor systems</li> <li>▶ Management of reference samples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Overview of the functional status of the system</li> <li>▶ Sample registration</li> <li>▶ Control of the unit status</li> <li>▶ Change of the sample status</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Configuration of projects</li> <li>▶ Configuration of individual units, programs and parameters</li> <li>▶ Programming of sample routing</li> <li>▶ Configuration of handling systems</li> <li>▶ Automatic error detection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Processing of analysis data</li> <li>▶ Monitoring of calibration status</li> <li>▶ Validation of analysis data</li> <li>▶ Determination of measurement uncertainty</li> <li>▶ Monitoring of system performance</li> <li>▶ Summary of all sample data (Sample Vita)</li> <li>▶ Planning of service activities</li> <li>▶ Tool Condition Monitoring</li> <li>▶ Predictive maintenance</li> <li>▶ Rawmix and blending module for cement production</li> </ul>

# PrepMaster Core

PrepMaster Core stellt die zentrale Anwendung 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 PM Core sind:

- **Einfache Überwachung und Steuerung der Anlage:** PrepMaster Core bietet eine bedienerfreundliche GUI. Alle relevanten Informationen zum Status des Systems, der Komponenten sowie Proben werden übersichtlich dargestellt. Proben-Worksheets können einfach konfiguriert und geändert werden. Das PrepMaster Remote-Modul ermöglicht weiteren Bedienern ohne zusätzliche clientseitige Installationen einen Web-basierten Zugriff auf alle wichtigen Betriebs- und Überwachungsfunktionen.
- **Adaptive und prioritätsgesteuerte Probenverwaltung:** Das Routingmodul des PrepMaster Core ermöglicht eine schnelle und reibungslose Vorbereitung von Proben im Stahlwerkslabor. Die intelligente Probenverwaltung bewältigt problemlos auch ein hohes Probenaufkommen und Spitzenbelastungen. Prioritäre Proben werden an den anderen Proben vorbeigeführt, um besonders wichtige Analyseergebnisse schnellstmöglich zur Verfügung stellen zu können.
- **Optimale Servicefähigkeit:** 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 werden oder als Diagnose-Files an die Spezialisten bei Herzog gesendet werden. Über einen sicheren Remote-Zugang können sich Herzog-Mitarbeiter auf das System schalten.

# 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 u. a.:

- **Aufnahme, Darstellung und Verarbeitung von Analyseergebnissen:** Für die automatische Erfassung von Analysedaten 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. Bei der Überwachung der Analysen wird die Messunsicherheit berücksichtigt.
- **Überwachung des Kalibrierstatus von Analysegeräten und Validierung von Analysen:** PrepMaster Analytics erlaubt die Darstellung und Überwachung von Referenzanalysen mittels statistischer Prozesskontrolle (SPC). Es verknüpft die relevanten Analysen einer Produktionsprobe mit den entsprechenden Referenzanalysen. So wird sichergestellt, dass jede Analyse unter referenzierten Bedingungen durchgeführt wurde und validiert ist. Alle Vorgänge werden automatisch geloggt und stehen bei einem Audit z. B. im Rahmen der ISO 17025 zur Verfügung.
- **Monitoring der Anlagenperformance:** PrepMaster Analytics stellt alle notwendigen Werkzeuge zur Visualisierung und Überwachung der Performance automatischer Anlagen zur Verfügung. Wichtige Key-Performance-Indikatoren können in Echtzeit überwacht und ausgewertet werden. Typische Werte, die für die Evaluierung der Leistungsfähigkeit relevant sind, umfassen Probendurchsatz, Durchlauf- und Bearbeitungszeiten. Gleichzeitig geben die Werte Aufschluss über weitere Optimierungsmöglichkeiten innerhalb der Anlage.



Screenshots vom PrepMaster Analytics

#### • Übersicht und Zusammenfassung aller wichtigen Probandaten:

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.

#### • Planung, Dokumentation und Überwachung von Service- und Wartungsaktivitäten:

PrepMaster Analytics enthält zahlreiche Werkzeuge, die die 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 erleichtert nicht nur die Fehleranalyse, sondern ermöglicht dem Labor-Management auch einen schnellen Überblick über die Anlagenperformance.

- **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.

## 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.



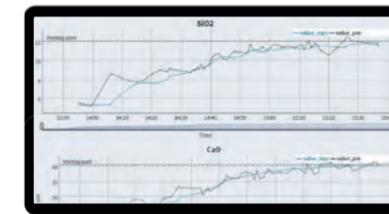
#### Einfache Konfiguration

- 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 Zielwerterreichung unter Berücksichtigung der ausgewählten Randbedingungen



**Germany**

**HERZOG Maschinenfabrik GmbH & Co. KG**  
 Auf dem Gehren 1  
 49086 Osnabrück  
 Germany  
 Fon +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  
 Fon +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  
 Tokio 170-0003  
 Japan  
 Fon +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  
 Fon +86 21 50375915  
 Fax +86 21 50375713  
 MP +86 15 80 07 50 53 3  
 info@herzog-automation.com.cn  
 www.herzog-automation.com.cn