

ibaDatawyzer-PSG



Auf einen Blick

- Offline-Werkzeug zur Stichplanbildung an Reversiergerüsten
- Nutzung der Ist-Prozessdaten, keine Modellbildung
- Werkstoffunabhängig und flexibel einsetzbar
- Integration in die bestehende Infrastruktur, kein Know-how-Transfer an Externe
- Lückenlose Dokumentation
- Einfache Bedienung

Stichpläne optimieren – Produktivität erhöhen

Überblick

Der ibaDatawyzer-PSG (Pass Schedule Generator) ist eine PC-basierte Softwarelösung für Reversier-Walzgerüste. Die Software ist in eine bestehende Automatisierungslandschaft integrierbar und kann durch den Betreiber an die bestehende Gerüstkonfiguration angepasst werden.

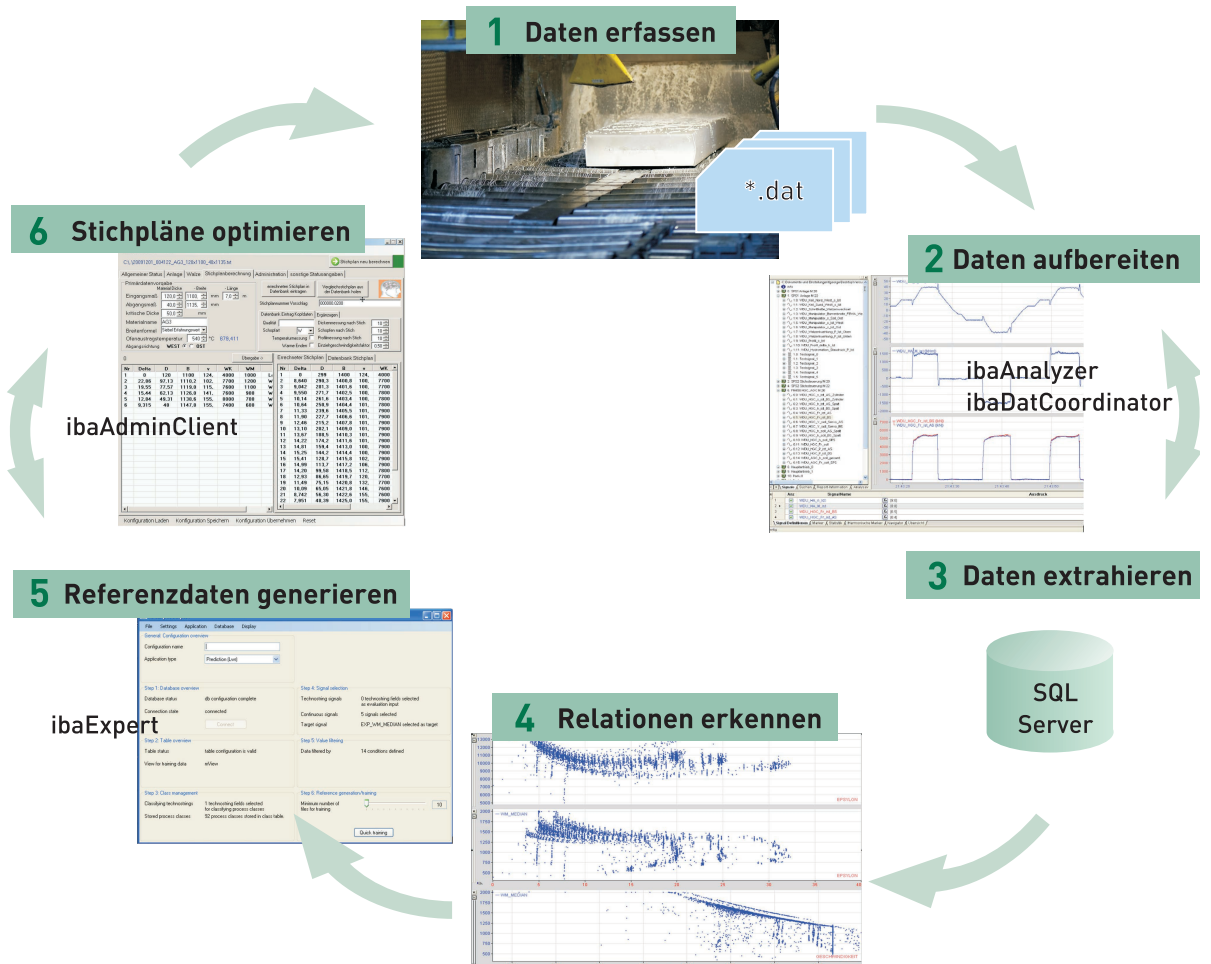
Für die Stichplangenerierung werden Messwerte von der Anlage genutzt, wie sie beispielsweise mit ibaPDA-V6 erfasst und mit dem ibaAnalyzer aufbereitet werden können. Mathematische Modelle werden nicht angewendet.

Der Betreiber ist von vornherein alleiniger Nutzer des Werkzeuges. Er parametrisiert ibaDatawyzer-PSG entsprechend der vorhandenen Anlagenkonfiguration und wird in die Lage versetzt, notwendige Änderungen an der Walzstrategie bzw. Optimierungen selbstständig durchzuführen. In beiden Fällen wird dies zu kürzeren Prozesszeiten, mehr Prozesstransparenz, Akzeptanz in der Bedienmannschaft und verbesserter Produkttoleranz führen. Aufwendig parametrisierte Modelle sind nicht erforderlich. Das gewonnene Know-how verbleibt immer in der Hand des Betreibers.

Ausgangspunkt aller Optimierungsschritte ist die gezielte Aufbereitung der vorhandenen Messwerte, wie Leerwalzspalt, Dicke, Temperatur, Walzkraft, Walzmoment oder Walzgeschwindigkeit. Diese physikalischen Größen spiegeln den Ist-Zustand des Walzprozesses wider. Alle technischen und technologischen Parameter, die bei der Generierung von Stichplänen erforderlich sind, werden somit berücksichtigt.

Geometrische Kenngrößen wie Dicke, Planheit und Profil werden über die hinreichend genaue Vorhersage der Walzkraft gezielt eingestellt.

ibaDatawyzer-PSG kann auch angewendet werden, wenn neue Werkstoffe (Legierungen) oder Werkstoffe mit geänderter chemischer Zusammensetzung gewalzt werden sollen. In diesen Fällen können zunächst Stichpläne von Werkstoffen realisiert werden, die eine ähnliche chemische Zusammensetzung bzw. ähnliche Eigenschaften aufweisen. Diese Stichpläne werden dann an die neuen Bedingungen angepasst und optimiert. So gelingt es, Entwicklungszeiten zu verkürzen.



Grundprinzip

An jedem Reversiergerüst ist für den Umformvorgang eine Walzstrategie vorhanden. Auf die Walzstrategie haben die Anlagengrenzen, technologische Grenzen, die Produkttoleranzen und Betriebserfahrungen Einfluss. So werden beispielsweise in den Vorgaben für die maximale Dickenabnahme je Stich geometrische Gegebenheiten, die Anlagengrenzwerte (mechanisch, elektrisch) und technologische Randbedingungen geprüft. ibaDatawyzer-PSG ermittelt nun aus einem Vorrat an gemessenen Ist-Daten die optimale Walzstrategie unter Beachtung der geltenden technologischen und technischen Randbedingungen.

Umsetzung

Die Basis für die Datenaufbereitung und spätere Sollwertermittlung sind die während des Walzvorganges aufgezeichneten Messdateien (*.dat-Files). Die Verläufe für elektrische Signale, wie Walzkraft, Walzmoment, Geschwindigkeitssoll- und Geschwindigkeitsistwerte sowie digitale Werte für die Anlagefreigaben werden in der Messdatei über die Prozesszeit aufgenommen. Zudem kann die Messdatei Aussagen zu dem zu walzenden Produkt beinhalten, wie z.B. Angaben zum Werkstoff (chemische Analyse) oder Eingangs- und Zielabmessungen. Alle in der Messdatei aufgenommenen Messsignale werden mit ibaAnalyzer einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und anschließend in einer Datenbank abgespeichert.

Individuelle Annäherung an Grenzwerte

Zur Aufbereitung der erfassten Daten und späteren Optimierung kommen maschinelle Lernverfahren und statistische Bewertungsmethoden zum Einsatz. In einem ersten Schritt werden die statistisch aufbereiteten Daten entsprechend den Betreibervorgaben in Werkstoffgruppen unterteilt. Auf Abruf werden anschließend Soll-Werte generiert, die sich an den prozess- und anlagenspezifischen Grenzwerten orientieren. Die prozessspezifischen Grenzen können vom Betreiber soweit modifiziert werden, dass im Ergebnis ein optimaler Stichplan vorliegt.

Ziel ist es in jedem Fall, die minimale Anzahl von Verformungsschritten zum Erreichen der Endabmessung zu ermitteln. Natürlich werden zu jedem Stich die Zwischenabmessungen und technologischen Werte, wie Walzmoment und Walzkraft bestimmt.

Über eine zuverlässige Vorhersage der Walzkraft können produktentscheidende Parameter, wie Dicke, Planheit und Profil gezielt eingestellt werden. Die Einstellung von Planheit und Profil wird über eine Lastverteilung in den letzten Walzstichen erreicht. Die Lastverteilung orientiert sich dabei an der relativen Konstanz des Profils, das sich unterhalb einer kritischen Materialdicke einstellt. Ab diesem Bereich findet im Material kein Querfluss mehr statt, Abweichungen von der Planheit können nicht entstehen. Dies bedeutet, nur wenn die vorausberechnete und die Ist-Walzkraft in sehr engen Grenzen übereinstimmen, sind die Vorgaben zu Planheit und Profil walztechnisch umsetzbar. Dies ist bei ibaDatawyzer-PSG gegeben.

Lückenlose Dokumentation

Neben einer transparenten Walzproduktion hilft ibaDatawyzer-PSG auch dabei, eine lückenlose Dokumentation des Verformungsprozesses sicherzustellen. Aufwendig zu führende Tabellen entfallen künftig vollends.

Dies hat eine deutlich effizientere Stichplanverwaltung zur Folge: die Kommunikation zwischen allen Beteiligten wird transparent und das Vorgehen vereinheitlicht. Das erarbeitete Wissen ist vor dem Zugriff Dritter geschützt und verbleibt immer im Besitz des Betreibers.

Nützliche Unterstützung bei der Walzung neuer oder modifizierter Legierungen

Auf eine unbekannte Materialqualität kann ibaDatawyzer-PSG nur adaptiv reagieren. Über Ähnlichkeitsbeziehungen, wie Materialname oder chemische Analyse, kann jedoch leicht eine Referenzliste für dieses neue Material aus ähnlichen, bereits gewalzten Werkstoffen zusammengesetzt werden. Diese Referenz wird dann als Grundlage für die Generierung von Stichplänen verwendet. Sobald jedoch der neue Werkstoff gewalzt wird, werden die adaptiv ermittelten Daten durch die Ist-Werte überschrieben und das maschinelle Lernen beginnt erneut.

Temperaturverhalten simulieren

Spezifische Werkstoffeigenschaften werden über die chemische Zusammensetzung, aber weitaus häufiger über eine gezielte Kombination aus Umformung und definierter Abkühlung (auch Erwärmung) erzeugt. ibaDatawyzer-PSG kann diese Walzverfahren vorab simulieren. Der Nutzer gibt die erforderlichen Haltezeiten zum Abkühlen des Werkstoffs ein und der Stichplangenerator errechnet die dazu erforderlichen Walzkräfte.

The screenshot shows the 'Allgemeiner Status' tab of the ibaDatawyzer-PSG software. It contains several input fields for physical and technological limits, such as 'maximale Walzkraft', 'Gerüstmodul', 'Maximales Drehmoment', and 'Nennmoment'. There are also fields for 'Begleiwerte' like 'Blockantransportzeit' and 'Reversierzeit'. A 3D model of a rolling mill is visible on the right side of the interface.

Physikalische Grenzwerte und technologische Parameter der Anlagen fließen in die Berechnung mit ein.

Die Stichpläne werden in tabellarischer Form dargestellt und können mit älteren Stichplänen verglichen werden.

Vereinfachte Produktionsplanung

Um den Stichplangenerator nahtlos in den vorhandenen Produktionsprozess zu integrieren, bietet er eine Schnittstelle zur Produktivdatenbank der Walzanlage.

Dabei lassen sich alle gängigen Datenbankarchitekturen anbinden. Der Nutzer hat zum einen die Möglichkeit, bereits vorhandene Stichpläne aus der Produktivdatenbank in den Stichplangenerator einzulesen und zu analysieren. Die Relationen der Prozesswerte werden grafisch dargestellt und alle erforderlichen Kennwerte übersichtlich angezeigt. Mit geeigneten Gruppierungs- und Filterfunktionen lassen sich die Optimierungspotenziale erkennen. Per Mausklick kann der Anwender einzelne Datenpunkte auswählen aber auch ausschließen, wenn sie bestimmte Grenzwerte überschreiten. Die Berechnung eines neuen Stichplans erfolgt automatisch nach Kriterien, die speziell an die jeweilige Materialklasse angepasst sind. In übersichtlicher Form lassen sich die Stichpläne vergleichen und Optimierungen ableiten.

Zum anderen kann der Anwender die neu berechneten Stichpläne per Mausklick in die Produktivdatenbank übernehmen und anwenden. Auf diese Weise lassen sich Stichpläne verwalten und der Aufwand für die Produktionsplanung wird minimiert.



Zusammenfassung

Mit ibaDatawyzer-PSG gelingt es, hochzyklisch erfasste Messdaten, die bisher vornehmlich durch die Instandhaltung genutzt wurden, für die Beschreibung des Walzprozesses gezielt auszunutzen. Die in einer Datenbank hinterlegten, plausibilisierten und aufbereiteten Messdaten bilden die Basis für die Generierung anlagenbezogener Stichpläne, ohne Anwendung mathematischer Referenzmodelle. In den Messdaten sind alle für die Prozessbeschreibung relevanten, physikalischen Zusammenhänge enthalten. Mit Hilfe von Approximationsverfahren können Walzkräfte und Walzmomente ermittelt werden, deren Genauigkeit es zulässt, technologische und physikalische Grenzen optimal auszunutzen. Die über verschiedene Menüs einstellbaren Grenzen limitieren die Dickenabnahme in den einzelnen Stichen. Entlang der definierten Grenzen werden damit Stichpläne mit dem Ziel generiert, bei minimaler Stichanzahl ein optimales Produkt zu erzeugen.

The screenshot shows a comparison of two rolling schedules (Stichpläne) in a table format. The table has columns for 'N', 'Delta', 'D', 'B', 'v', 'vK', 'vM', and 'Lim'. The data is presented in two columns, allowing for a side-by-side comparison of the two schedules. A red arrow points to a specific row in the table.

N	Delta	D	B	v	vK	vM	Lim
10	12.3	289.0	1407	150	10800	1100	1220
11	12.6	276.3	1407	148	10800	1110	1210
12	13.0	263.2	1408	145	10800	1140	1190
13	13.4	249.8	1408	143	10800	1150	1180
14	13.7	236.0	1410	141	10800	1170	1170
15	14.3	221.7	1411	138	10800	1200	1150
16	14.7	206.9	1412	136	10800	1210	1140
17	15.2	191.7	1413	134	10800	1230	1130
18	15.7	175.9	1414	133	10800	1240	1120
19	16.2	159.7	1415	131	10800	1240	1110
20	16.6	143.0	1416	134	11000	1220	1100
21	17.0	126.0	1417	136	11100	1210	1100
22	17.2	108.7	1418	139	11400	1190	1100
23	17.0	91.6	1419	141	11500	1170	1100
24	16.0	75.5	1420	145	11600	1140	1100
25	14.4	61.1	1421	151	11400	1090	1100
26	12.9	48.2	1422	155	11000	1040	1100
27	10.1	38.0	1423	155	10800	900	1100
28	7.7	30.2	1423	155	10300	750	1100
29	5.8	24.4	1423	155	10100	600	1100
30	4.4	20	1424	155	10000	490	1100

Kurzbeschreibung		
Bezeichnung	ibaDatawyzer-PSG	
Beschreibung	Offline-Werkzeug zur Stichplanbildung	
Bestellnummer	36.000101	
System		
Ausführung	Anwendung, Offline-Werkzeug	
Software	Windows XP Professional, Windows 7 - nur 32 Bit Systeme	
Hardware	Minimum: IBM-PC-kompatibler Rechner, P4 1,6 GHz, 1024 MB RAM; Empfohlen: Multicore CPU 2 GHz, 2048 MB RAM	
Konfiguration		
Datenerfassung	Elektrische Signale und Informationen im *.dat-Format	
Datenaufbereitung	Aufbereitung und Verifizierung mit ibaAnalyzer	
Relationen erkennen	Nutzung mathematischer Algorithmen	
Referenzdaten generieren	Gezielte Filterung und Aufbereitung unter Berücksichtigung der technischen und technologischen Anlagenkonfiguration	
Stichpläne generieren	Walzstrategie	Umsetzung nach Kundenanforderung
	Parameter-vorgabe	Berücksichtigung der technischen und technologischen Parameter
	Primärdaten	Einfaches Generieren von Folgestichplänen
	Metallurgie	Einteilung nach einzelnen Werkstoffen oder in Werkstoffklassen
Dokumentation	Protokollierung der generierten Stichpläne als *.txt und *.dat-Datei	
Implementierung	Übertragung generierter Stichpläne in das Produktivsystem (Datenbankverbindung)	
Bedienung / Information		
	Tabellarische Übersicht der Stichpläne	
	Vergleich mit vorhandenen Stichplänen, Verifizierung	
	Statistische Prozessauswertung mit grafischen Mitteln	
	Protokollierung aller Berechnungsschritte	
	Berücksichtigung der Kundeninfrastruktur	
	Stichplanberechnung für beliebige Abmessungen	
Lieferumfang		
ibaLogic V4	Automatisierungssystem Lizenzen: ibaLogic for Win2000 / XP, DLL's for ibaLogic; ibaLogic OPC Variables unlimited; ibaLogic IO Signals 64; ibaLogic Files Signals 64	
ibaAnalyzer	Ansicht, Aufbereitung und Verarbeitung von *.dat-Dateien Lizenzen: DB Extract	
ibaDatCoordinator	Koordinierung der Verarbeitungsschritte in ibaAnalyzer	
ibaExpert	Prozessanalyse und Referenzdatenbildung	
ibaAdminClient	Parametervorgabe, Ansicht, Vergleich und Optimierung von generierten Stichplänen	