

P4.G4



**Produktspektrum der
automatischen Biegezentren**

salvagnini

Die optimale Lösung zur Umformung von Blechtafeln.

PRODUKTIVITÄT

Wie können Produktivität und Flexibilität miteinander vereinbart werden?

Herkömmliche Biegeverfahren mit Abkantpressen verfügen über eine durchschnittliche OEE (Gesamtanlageneffektivität) von 30%, wobei die Flexibilität vom Werkzeugwechselsystem abhängt, das meist kostenaufwändig ist und im Vergleich zu Biegezentren längere Zeiten verursacht, oder auch von der Installation mehrerer Abkantpressen. Das Biegezentrum P4.G4 hingegen kombiniert von jeher die Produktivität der automatischen Biege- und Handlingszyklen mit der Flexibilität ihrer universellen Biegewerkzeuge. Und mit ihren hoch entwickelten Zyklen führt die P4.G4 durchschnittlich 17 Kantungen pro Minute durch.

Wie lange dauert ein Werkzeugwechsel?

Das P4.G4-Biegezentrum erfordert keinen Werkzeugwechsel: Die oberen und unteren Biegewangen, der Gegenhalter und der Niederhalter sind universelle Werkzeuge, die in der Lage sind, die gesamte Bandbreite an Materialstärken und bearbeitbaren Materialien zu verarbeiten.

Welche Konfiguration ist die beste?

Mit 8 verschiedenen Modellen bietet Salvagnini die größte aktuell am Markt verfügbare Bandbreite an Biegezentren. Jedes dieser Modelle kann mit vielen verschiedenen Optionen konfiguriert und individuell gestaltet werden, um den verschiedensten Produktionsanforderungen zu entsprechen. Durch Anfertigung einer Machbarkeitsstudie der hauptsächlich zu produzierenden Teile kann Salvagnini den einzelnen Kunden bei der Auswahl des für ihn optimalen Biegezentrums unterstützen. Dazu werden Variablen einbezogen wie Produktionsstrategien, Einsatzbereiche, erwünschte Automatisierungsstufe beim Be- und Entladen der halbfertigen Produkte, Optionen zur Erlangung höchster Vielseitigkeit und falls erforderlich, Zusatztechnologien für Schneiden, Stanzen und Abkantpressen, wodurch das Biegezentrum seine Produktivität voll umsetzen kann.

Wie erfolgen Kit- oder Losgröße 1-Produktionen?

Die P4.G4 ist mit einem automatischen Niederhalter ausgestattet, der die Länge des Werkzeugs ohne erforderliche Maschinenstillstandszeiten oder manuelle Werkzeugwechsel automatisch und sogar während des Zyklus an die Größe des herzustellenden Teils anpasst: die ideale Lösung für Losgröße 1- und Kit-Produktionen.



Die **P4.G4** kombiniert von jeher die **Produktivität** ihrer automatischen Biege- und Bearbeitungszyklen mit der **Flexibilität** ihrer universellen Biegewerkzeuge.

Smartes System, konstante Qualität.

PRÄZISION

Wie erlangt man höchste Präzision?

Das Blech wird nur einmal zu Beginn des Prozesses anhand der kontrollierten Anschläge zentriert: Dies minimiert die Zyklusdauer und Präzisionsfehler, die alle von der ersten Abkantung an absorbiert werden. Die Biegeformel optimiert automatisch die Biegeparameter zur Reduzierung von Ausschuss, während MAC3.0 alle Änderungen des Materials erfasst und automatisch kompensiert, um präzise und qualitativ hochwertige Abkantungen zu gewährleisten.

ADAPTIVITÄT

Wie wird die Produktion von Materialänderungen unabhängig?

MAC3.0 ist ein Paket integrierter Technologien - Sensoren, Formeln und Algorithmen - die das Biegezentrum intelligent machen: Es beseitigt Ausschuss und reduziert Korrekturen durch Messungen während des Zyklus und automatische Kompensation aller Änderungen des Materials in Bearbeitung.

Wie wird die Produktion von äußeren Veränderungen unabhängig?

Jedes P4.G4-Biegezentrum verfügt über moderne Sensoren, welche die Materialstärke und die tatsächliche Größe des Blechs messen, sowie jegliche Art von Verformungen aufgrund von Temperaturschwankungen erfassen. Die Daten werden in Echtzeit in die Biegeformel gespeist, welche die auf das Blech anzuwendende korrekte Kraft errechnet, so dass Präzision, Wiederholbarkeit und Qualität des fertigen Produkts gewährleistet werden.

Wie kann das Biegezentrum an die verschiedenen Produktionsanforderungen angepasst werden?

Zusätzlich zum automatischen Niederhalter bietet die P4.G4 eine Reihe an Optionen zur Gewährleistung höchster Vielseitigkeit und Adaptivität für alle Produktions- oder Mischstrategien.

Wie kann ein Prozess reaktionsfähig auf Änderungen in der Produktionsliste gestaltet werden?

P4.G4 ist die ideale Biegelösung für flexible Bearbeitungslinien oder Zellenfertigung. Es kann mit der proprietären OPS-Software ausgestattet werden, welche die Kommunikation zwischen dem Biegezentrum und dem ERP des Unternehmens sicherstellt: Je nach Anforderung verwaltet die OPS die Produktion von Sequenzen unterschiedlicher Teile. Universelle Biegewerkzeuge, automatische Rüstung innerhalb des Zyklus und automatisches Handling ermöglichen dem System, auf alle Anfragen sofort zu antworten.

Das Biegezentrum der Zukunft gibt es schon heute.

Adaptives System

Die integrierten adaptiven Technologien (hoch entwickelte Sensoren, Biegeformel, MAC3.0) machen das System intelligent, und versetzen es in die Lage sich automatisch an Änderungen des Materials und des äußeren Umfelds **anzupassen**, wodurch **Ausschuss und Korrekturen vermieden** und die Bandbreite an Produkten erweitert werden kann.

Flexible Automatisierung

Die Verwendung **universeller Biegewerkzeuge**, die sich automatisch und während des Zyklus an die Geometrie des Panels ohne Maschinenstillstandszeiten oder manuellen Werkzeugwechsel anpassen, ermöglichen **Losgröße 1- und Kit-Produktionen**.

Konnektivität 4.0

Die proprietären Softwareanwendungen **LINKS** und **OPS** ermöglichen die Kommunikation zwischen dem System und allen am Produktionsfluss beteiligten Unternehmensabteilungen.

Vielseitigkeit der Produktion

Durch den Einsatz von **Hilfswerkzeugen** und **zusätzlichen Vorrichtungen** für spezielle Geometrien oder **unterschiedliche Be-/Entladelösungen** bietet es **maßgefertigte Lösungen**.

Nachhaltige Technologie

Die technischen Lösungen (Direct Drive und die pneumatischen und elektrischen Stellantriebe) ermöglichen, **sowohl den Menschen als auch die Umwelt** ohne Reduzierung der Produktivität zu respektieren.

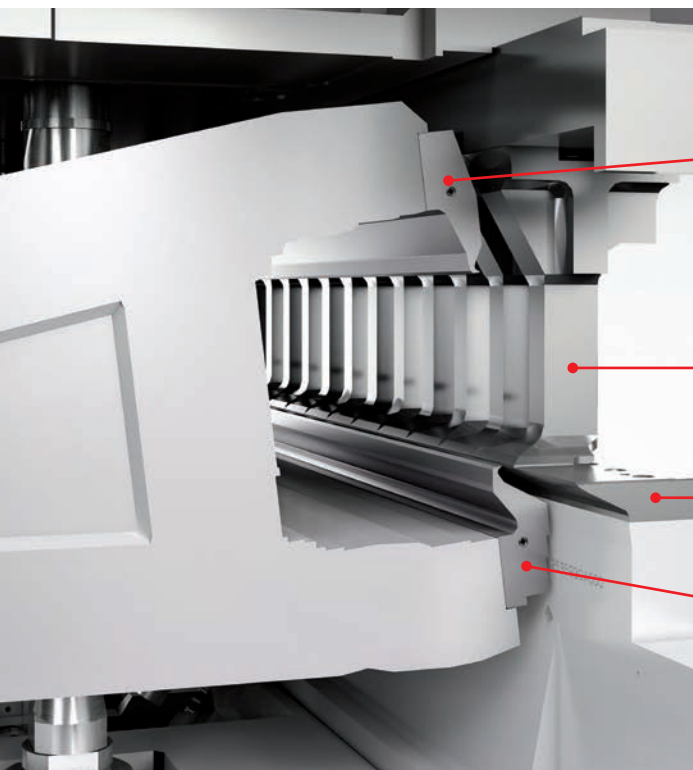
Salvagnini ist gleich Biegezentrum, Biegezentrum ist gleich Salvagnini.

4.000 Installationen in 85 Ländern, das weltgrößte Produktionswerk für Biegezentren und über 40 Jahre Erfahrung und Kompetenz sprechen für sich: Salvagnini ist eine Instanz für „Blechumformung 4.0“, ein flexibler Prozess, der seinesgleichen sucht und dessen Anwendungsbereich auf Sektoren und Bereiche ausgeweitet wurde, für die diese Technologie stets als kaum geeignet erachtet wurde.

Die verschiedenen Anbindungen zur Be-/Entladung erlauben es, das P4.G4 Biegezentrum **so zu konfigurieren**, dass es im Standalone-Modus, in Linie, in einer flexiblen Zelle oder in einer automatisierten Fabrik integriert arbeiten kann.

Flexible Automatisierung.

Die obere und untere Biegewange, der Gegenhalter und der Niederhalter sind die **vier universellen Werkzeuge** zur Bearbeitung aller Stärkenbereiche und bearbeitbaren Materialien, von 0,5 bis 3,2 mm, innerhalb des Zyklus und ohne Maschinenstillstandszeiten oder manuellem Werkzeugwechsel.



A Die **oberen und unteren Biegewangen (A, D)** sind die beiden Werkzeuge mit interpolierter gesteuerter Bewegung, die für die Abkantung zuständig sind.

B Der automatische **Niederhalter (B)** arbeitet simultan mit den Biegewangen und dem Gegenhalter, um das Blech präzise und effektiv biegen und klemmen zu können. Er passt die Werkzeuglänge auf das herzustellende Teil innerhalb des Zyklus und ohne Maschinenstillstandszeiten oder manuellen Werkzeugwechsel an. Das Profil der Werkzeuge ermöglicht die Realisierung von Abkantungen nach innen bis zu 65 mm.

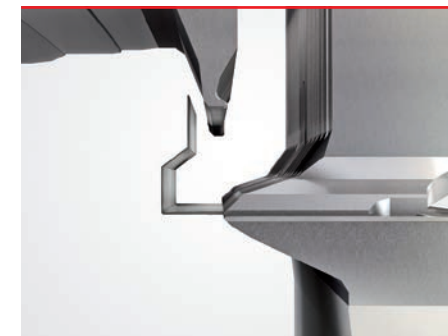
C Der **Gegenhalter (C)** hilft dabei, das Blech während des Zyklus zu klemmen.

Automatischer Manipulator: schnell und präzise.

Schnell und vollautomatisch bewegt, transportiert, greift und dreht dieser das Blech während des gesamten Bearbeitungszyklus. **Er erfordert keine manuellen Eingriffe während des Zyklus.**

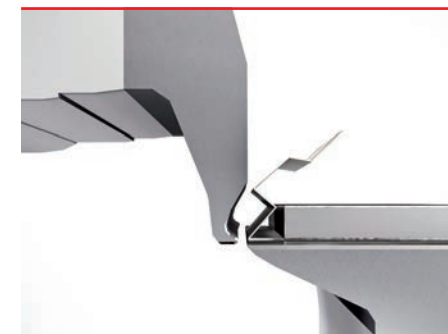
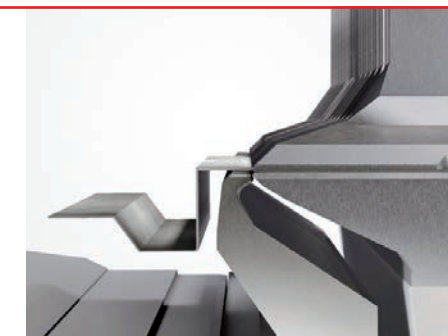
Betriebsmodus: einfach, schnell und lean.

Mit Hilfe der gesteuerten interpolierten Biegewangenbewegungen können Abkantungen an **allen Seiten des Blechs durchgeführt werden.**



Kantung nach unten
NEGATIV

Kantung nach oben
POSITIV



Kantung mit
Sicherheitskante
MIT BIEGEWANGE

Adaptives System.

Eine einzige und kontrollierte Zentrierung.

Das Blech wird nur einmal beim Starten des Vorgangs an den gesteuerten mechanischen Anschlägen zentriert: Dadurch wird die Zykluszeit minimiert und Präzisionsfehler werden bei der ersten Abkantung absorbiert. Die mechanischen Anschläge sind auch eine weitere Garantie für die stets korrekte Größe der fertigen Paneele.



Proprietäre Biegeformel

Über Jahre entwickelt, bestimmt die Biegeformel die Kraft und steuert die Bewegungen der universellen Werkzeuge, indem sie die verschiedenen Parameter, wie Verformungen, Temperatur und Stärke, in Echtzeit analysiert und somit Präzision, Wiederholbarkeit und Qualität des fertigen Produkts gewährleistet.

MAC3.0

MAC3.0 erfasst während des Zyklus alle Unterschiede der mechanischen Materialeigenschaften von den entsprechenden Nominalwerten und kompensiert diese durch Anpassen der Bewegungen der Biegeeinheit und des Manipulators. Die Kompensation erfolgt automatisch, wenn das Verhältnis zwischen der für das Material in Verarbeitung tatsächlich erforderlichen Biegekraft und der für das Material erwarteten (K_o) zwischen 0,75 und 1,25 liegt. In diesem Fall gewährleistet das Biegezentrum konstante Biegewinkel und korrekte Abmessungen für Flanschen und Kästen.

Liegt K_o oberhalb dieses Bereichs jedoch nicht über dem Höchstwert (2), kann der Bediener den Anwendungsbereich von MAC3.0 durch Festlegen eines neuen Materials schnell erweitern.



Bei Werten über dem maximalen Schwellenwert wird der Biegevorgang automatisch unterbrochen.

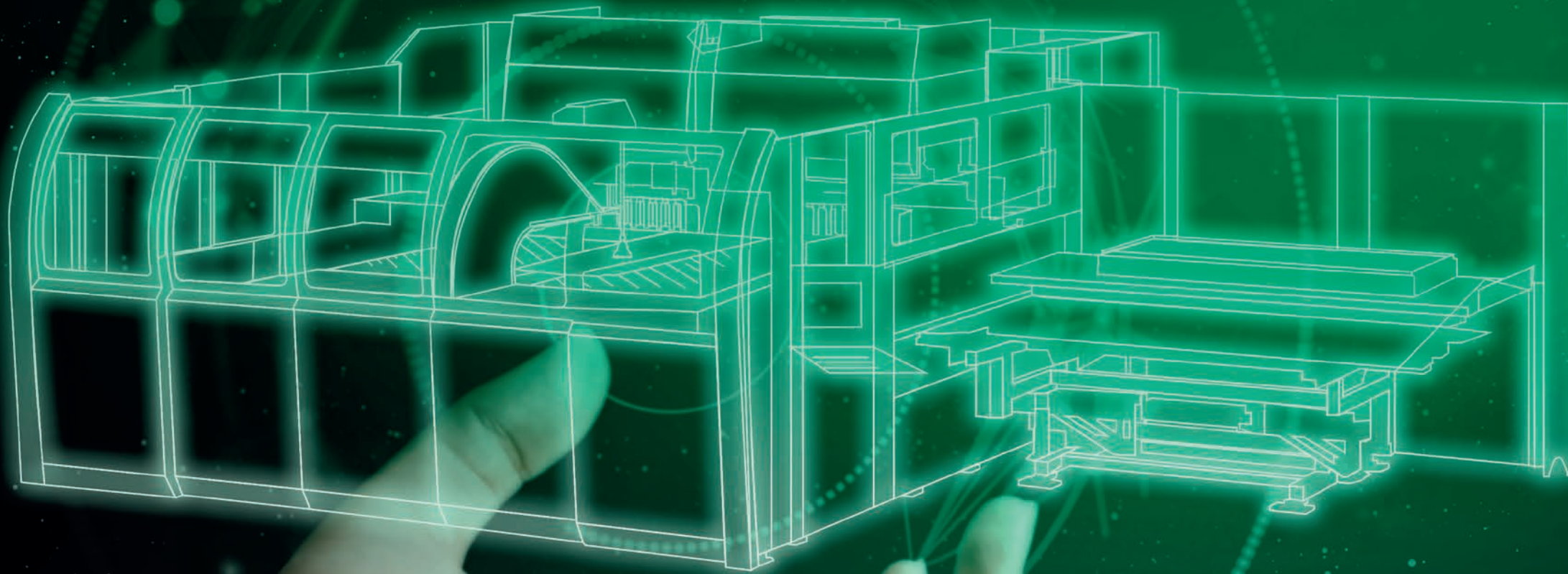
Eine in FACE integrierte digitale Anzeige überwacht die Situation in Echtzeit und informiert den Bediener über die tatsächlichen Eigenschaften des sich in Bearbeitung befindenden Materials.



DIREKTE ANTRIEBE

Das Biegezentrum verwendet nur elektrische Antriebe und hat somit keine Hydraulikanlage. Die Biegezyylinder werden von Brushless-Motoren angetrieben, die den großen Vorteil mit sich bringen, dass die Komponenten sich weniger abnutzen und länger haltbar sind, da sie nicht, wie bei vergleichbaren Technologien, wiederholten extremen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind.

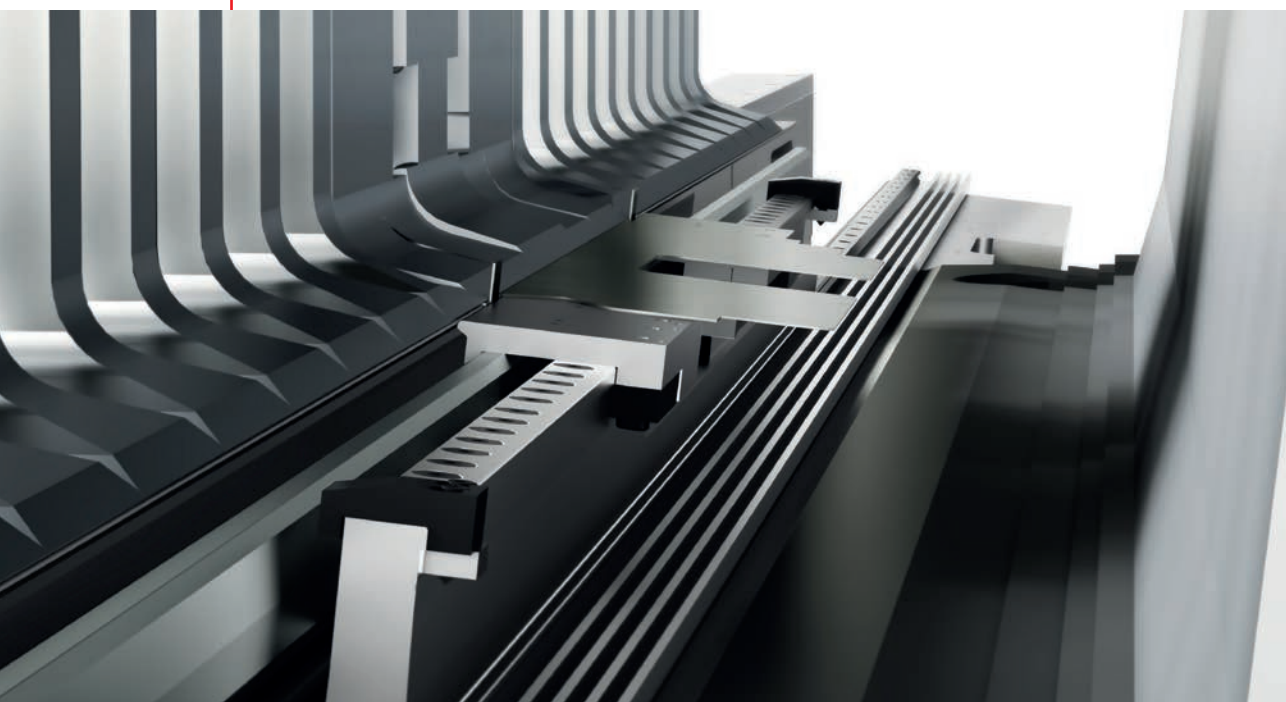
Nachhaltige Technologie.

**Intelligenter Energieverbrauch.**

Die hauptzeitparallelen Zyklen sowie die smarten Antriebe helfen dabei, die absorbierte Energie **mit maximaler Effizienz** zu nutzen.

Personalisierte Lösungen für erweiterte Vielseitigkeit.

- **T/P-Werkzeuge:** Hilfswerkzeuge, die zur Handhabung von schmalen Paneelen oder zur Durchführung von Holmkantungen, versteckten Kantungen, Radiuskantungen oder Kantungen mit Prägungen schnell und automatisch neben dem Niederhalter ein- und ausgeschwenkt werden können.
- **CUT-Werkzeug:** spezifisches T/P-Werkzeug bestehend aus einem Schermesser, welches die untere Biegewange überlappt, und aus einer Vorrichtung für die Ausbringung. Es ermöglicht das automatische und sequentielle Schneiden von **Profilen in verschiedenen Längen, Materialien und Stärken**, ausgehend von einem Einzelblech; es führt Trennschnitte nach jeder freien Biegesequenz aus.
- **CLA-Werkzeuge:** Hilfsbiegewangen mit zusammensetzbarer Länge, sowohl in positiver als auch negativer Ausführung verfügbar, zur Fertigung von nach oben und unten gerichteten Schweißblaschen. Diese können für Abkantungen, die kürzer als die gesamte Blechtafellänge sind, schnell und automatisch zwischen der Blechtafel und den Biegewangen ein- und ausgeschwenkt werden. Die Hilfsbiegewangen können dank der Option CLA/SIM manuell oder automatisch gerüstet werden, und so hauptzeitparallel Sequenzen mit verschiedenen Längen erstellen.



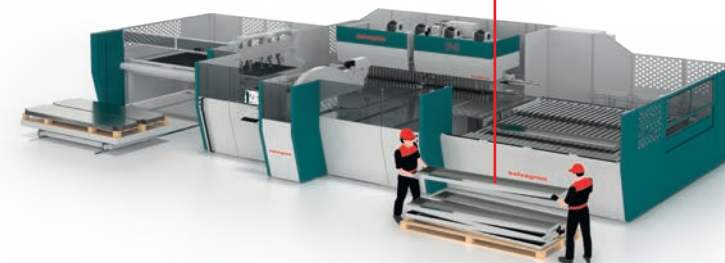
Maßgefertigte Modularität.

Die **P4.G4** kann manuell oder automatisch beladen werden, durch Entnahme einzelner Paneele von einem oder mehreren Blechstapeln, welche der Maschine hauptzeitparallel zugeführt werden. Auch bei Produktionslösungen, die in Linie arbeiten, sind die Resultate bei allen Zwischenstationen aufeinander abgestimmt und optimiert. Das **P4.G4** kann auch mit verschiedenen Entladevorrichtungen ausgestattet werden: für **manuelle oder robotisierte Entladevorgänge**.



Manuelles Entladen:

Das gekantete Teil wird von einem Bediener gehandhabt und entnommen.



Robotisiertes Entladen mit Palettierung:

Die produzierten Teile werden von einem Roboter gehandhabt.



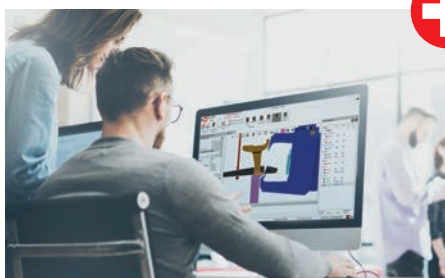
Die Software-Suite: für den Menschen gemacht.



STREAM ist Salvagninis Antwort für den modernen Industriekontext, eine Programmierungssuite, welche die Reaktivität verbessert und Kosten, Fehler und Prozess-Ineffizienzen reduziert.

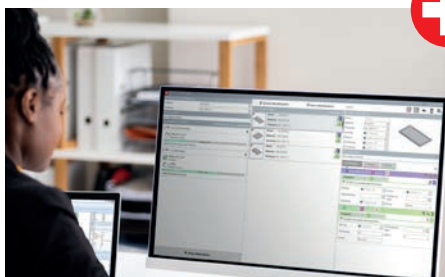
Die Industrie hat sich geändert: Flexibilität und Effizienz sind grundlegende Anforderungen zur Handhabung von immer kleiner werdenden Chargen oder rasch wechselnden Artikelnummern. STREAM ist Salvagninis Antwort für den modernen Industriekontext, eine Programmierungssuite, welche die Reaktivität verbessert und Kosten, Fehler und Prozess-Ineffizienzen reduziert. STREAM ist die integrierte Umgebung zur Steuerung aller Aktivitäten in Büro und Werkhalle, ein einziger Zugangspunkt für alle Technologien,

vom Schneiden bis hin zum Biegen und erfüllt alle Anforderungen der Planung, Programmierung, Produktion, Verwaltung, Kontrolle und Optimierung während des gesamten Produktionsprozesses. Des Weiteren kann STREAM zur Kalkulation der Kosten verwendet werden, einschließlich der vorangehenden und nachfolgenden Prozesse, wo erforderlich. Sie ist in drei Ebenen strukturiert: die technische, die produktive und die Business-Ebene.



STREAMBEND ist die Software zur Entwicklung von Biegeprogrammen für Blechtafeln einschließlich für Mehrfachteile:

- im Automatikmodus entwickelt sie Programme unabhängig, ausgehend von einem 3D-Modell;
- im Interaktivmodus werden Vorgänge erstellt/editiert/fertiggestellt. Sie beinhaltet einen Simulator, der die mit der Maschine erlangten Ergebnisse abschätzen kann.



PARTS ist die Software zur Verwaltung der gesamten Datenbank für Produkte und Teile:

- sie klassifiziert die Elemente entsprechend allgemein üblichen oder individuellen Kategorien;
- sie bestimmt die Produktionsflüsse für alle zu bearbeitenden Teile;
- sie erstellt die jeweiligen Programme.



VALUES ist eine Software, die eine genaue Schätzung der Produktionskosten liefert. Sie ermöglicht nicht nur eine Berechnung auf Basis der einzelnen Technologien, sondern auch des gesamten Prozesses, einschließlich der vorangehenden und nachfolgenden Bearbeitungsverfahren, wenn erforderlich.

Werkzeuge für die digitale Fabrik.



Koordinieren Sie Ihre Fabrik mit OPS in Echtzeit.

OPS ist die modulare Software zur Produktionsverwaltung von Salvagnini, die zum Austausch von Informationen in Echtzeit zwischen dem Biegezentrum und dem ERP/MRP des Betriebs eingesetzt wird. Abhängig von den installierten Modulen kann OPS Folgendes:



die **Produktion organisieren und steuern**, durch Bestimmen von Prioritäten, Verwalten von Auftragsänderungen oder Stornierungen und Überprüfen der Verfügbarkeit von Rohmaterialien oder Halbfabrikaten, die für die Produktion erforderlich sind;



automatisch Biegeprogramme erstellen;



Feedback an das Fabrik-ERP geben, durch Aktualisierung der Materialverfügbarkeit und des Produktionsstatus in Echtzeit für jedes einzelne Teil;



alle überflüssigen Tätigkeiten mit geringem Mehrwert reduzieren oder eliminieren.

OPS kann **unabhängige Entscheidungen** gemäß einer Produktionslogik - oder einer Mischung aus vielfältigen Produktionslogiken - treffen, um die Anforderungen des Kunden zu erfüllen, und sie in einen Algorithmus umwandeln. Sie dient auch zum Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Technologien, wie den Komponenten einer FMC-Zelle, zur Optimierung des

Produktionsflusses und Steigerung der Produktivität. Die digitale Verbindung zwischen verschiedenen Systemen und die einfach zu handhabenden Softwarelösungen helfen bei der Maximierung der verfügbaren Produktionskapazität und steigern die Flexibilität der Technologie und die gesamte Effizienz der Produktionsstätte.

LINKS: IoT im Dienst der Effizienz

LINKS ist die IoT-Lösung von Salvagnini zur Überwachung der **Leistung des Biegezentraums**. Es bietet Zugang zu Produktionsdaten, Logbüchern, KPI-Leistungsindikatoren und Fernmesstechniken sowie die Überwachung von Parametern durch den Prozess des Condition-Monitorings und erhöht so die Gesamteffizienz der Anlage.



Wählen Sie Ihre Größe.

Salvagnini liefert 8 verschiedene Modelle für Abkantungen von Längen bis zu **4000 mm** und Höhen bis zu **350 mm**, erfüllt so alle Produktionsanforderungen und ermöglicht die maximale Anwendung des Biegezentrums.

Technische Eigenschaften	P4-2120.G4	P4-2226.G4	P4-2520.G4	P4-2535.G4	P4-2720.G4	P4-3126.G4	P4-3220.G4	P4-4020.G4		
Maximale Eingangslänge (mm)	2495	2815	3050	3495	3050	3495	3850	4000		
Maximale Eingangsbreite (mm)	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524		
Maximale drehbare Diagonale (mm)	2500	2820	3200	3500	3200	3500	4000	4280		
Maximale Biegekraft (kN)	330	590	660	660	660	625	660	660		
Maximale Klemmkraft (kN)	530	635	1060	1060	1060	825	1060	1060		
Maximale Biegelänge (mm)	2180	2200	2500	2500	2750	3100	3200	400-3200	3200-3850	3850-4000
Maximale Biegehöhe (mm)	203	260	203	350	203	260	203	203	203	203
Minimale Blechstärke (mm)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Maximale Blechstärke und Biegewinkel Stahl, UTS 410 N/mm² (mm)	3,2 (±90°) 2,5 (±120°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	2,5 (±125°) 2,1 (±130°) 1,6 (±135°)	1,6 (±130°)
Maximale Blechstärke und Biegewinkel Edelstahl, UTS 660 N/mm² (mm)	2,5 (±90°) 2,1 (±120°) 1,6 (±130°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,1 (±90°) 1,6 (±130°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±120°) 1,6 (±135°)	1,3 (±120°)
Maximale Blechstärke und Biegewinkel Aluminium, UTS 265 N/mm² (mm)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	3,2 (±120°) 2,5 (±130°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	2,5 (±125°)

Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Standardmaschine. Salvagnini behält sich das Recht vor, die vorliegenden Daten ohne Vorankündigung zu ändern.

