

INTERNATIONALE FACHZEITSCHRIFT FÜR POLYMERE WERKSTOFFE  
INTERNATIONAL TECHNICAL JOURNAL FOR POLYMER MATERIALS

# KGK

**KAUTSCHUK**

**GUMMI**

**KUNSTSTOFFE**

**SONDERDRUCK**

der Firma LWB Steinl

[www.kgk-rubberpoint.de](http://www.kgk-rubberpoint.de)

## Einen Rahmen für die Scheiben

PKW-Scheibenglas  
effizient einrahmen



**Hüthig**

erfolgsmedien für experten



Abb.1: Das Montieren von Gummi- oder Kunststoffrahmen auf PKW-Fensterscheiben erfolgt heute in zunehmendem Maße in Vertikal-Spritzgießmaschinen mit Schiebe- oder Rundtisch-Schließeinheiten durch das Umspritzen mit Kunststoff oder Gummi.

## Einen Rahmen für die Scheiben

**PKW-Scheibenglas effizient einrahmen** Beim Montieren von Kunststoff-Bauteilen werden zwei oder mehrere Spritzgießprozesse sequentiell aneinander gereiht, innerhalb einer Maschine oder durch die Kombination von Einzelmaschinen. Aber auch Nicht-Kunststoffteile, wie Holz, Metall oder Glas und Kunststoffteile können durch Umspritzen in einem Spritzgießwerkzeug zusammenmontiert werden. Letzteres wird zunehmend zur Montage von Dichtungen auf Automobil-Fensterscheiben eingesetzt. Die Effizienz dieses Montageprozesses wird wesentlich von einer effizienten Glasscheibenmanipulation bestimmt. LWB-Steint verfügt dabei über mehr als 20 Jahre Erfahrung und gibt einen Überblick über die Optionen.

Die 1902 vom US-amerikanischen Automobilpionier Ransom Eli Olds (Oldsmobile, REO) erfundene und von Henry Ford 1913 perfektionierte Fließbandmontage von Personenkraftwagen wäre ohne die Zulieferung montagefreundlicher Einzelteile

### Autor

Reinhard Bauer,  
Technokom, Gmünd, Österreich  
office@technokomm.at

bzw. Baugruppen nicht zum Erfolgskonzept geworden. Dies gilt unverändert bis heute. Eine wichtige Baugruppe für den Karosseriebau sind die Glasfenster, die mittels flexibler „Interfaces“ mit der Karosserie verbunden werden. Die größten Glasscheiben (Front- und Heckscheibe, ein optionales Glasdach) werden in der Regel auf die Karosserie geklebt. Die beweglichen Scheiben in den Türen werden zusammen mit den Führungen, die gleichzeitig auch die Dichtfunktion übernehmen, montiert.

Die fixen Seitenscheiben werden inklusive elastischem Dicht- und Halterahmen aus Gummi- oder thermoplastischem Elastomer ans Montageband angeliefert und dort als Einheit in die Karosserie eingebaut. Dabei rastet die profiliert ausgeführte Fensterdichtung im Karosserieblech ein und stellt einen mechanisch festen und dichten Haftsitz her. Das Größenspektrum dieser fixen PKW-Scheiben ist groß und reicht vom kleinen Dreiecksfenster im A-Säulenbereich bis zu den hinteren Seitenscheiben





für 2-türige Limousinen, Coupes, oder Combi-Pkw und die etwas höheren SUV- und Van-Versionen. Als Leichtbaualternative zu den Scheiben aus Mineralglas werden in Sonderfällen auch Scheiben aus Polykarbonat eingesetzt.

#### **Montagespritzguss auf Vertikalmaschinen**

Der Produktionsprozess für die Spritzgießmontage von Glasscheibe und Dichtung ist einfach erklärt. Eine entsprechend vorbehandelte Glasscheibe wird in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt, über Vakuumsauger fixiert, dann entweder mit TPE (thermoplastisches Elastomer) oder Gummi umspritzt und das Verbund-Bauteil anschließend aus dem Werkzeug entnommen. Nicht so einfach wie der Spritzgießvorgang ist das Einlegen und Entnehmen der zu umspritzenden Komponenten. Denn die konstruktive Gestaltung des Fenstermoduls erfordert oftmals, dass mit der Glasscheibe auch Zusatzteile wie Versteifungsleisten, Scharniere etc. präzise im Spritzgießwerkzeug positioniert werden müssen. Je größer die Scheibe und je höher die Zahl der Einlegeteile, umso weniger kommen für deren Verarbeitung Spritzgießmaschinen mit horizontalen Schließeinheiten in Frage. Zu sehr ist dort die Zugänglichkeit zur

Schließeinheit eingeschränkt. Zusätzlich ist mit steigenden Teilegrößen und -gewichten der Einfluss der Schwerkraft auf die Teilemanipulation zu berücksichtigen, das heißt es müssen konstruktive bzw. organisatorische Fallsicherungen vorgesehen werden.

Als Alternative bieten sich Maschinen mit vertikalen Schließeinheiten an. Sie bieten die notwendige bessere Zugänglichkeit zum Werkzeugbereich und ermöglichen eine Teilemanipulation ohne störenden Schwerkrafteinfluss. LWB Steinl baut seit mehr als 20 Jahren Vertikalmaschinen für die Spritzgießmontage von Scheibenmodulen und hat in diesem Zeitraum einen modularen Komponenten-Baukasten dafür entwickelt. Dieser erlaubt, ohne lange Projektlaufzeiten auf den jeweiligen Anwendungsfall reagieren zu können.

#### **Holmlose C-Rahmen-Maschinen für kleine Scheiben**

Im einfachsten Fall kann auf die vertikale C-Rahmenbauweise der VC-Baureihe zurückgegriffen werden. Da die VC-Serienmaschinen mit Aufspannplatten bzw. Heizplatten-Größen von 500 x 400 mm bis 1.100 x 700 mm zur Verfügung stehen, sind sie gut geeignet, um damit kleine bis mittelgroße PKW-Scheiben mit Kunststoff oder Gummi

## **UNTERNEHMEN IM DETAIL**

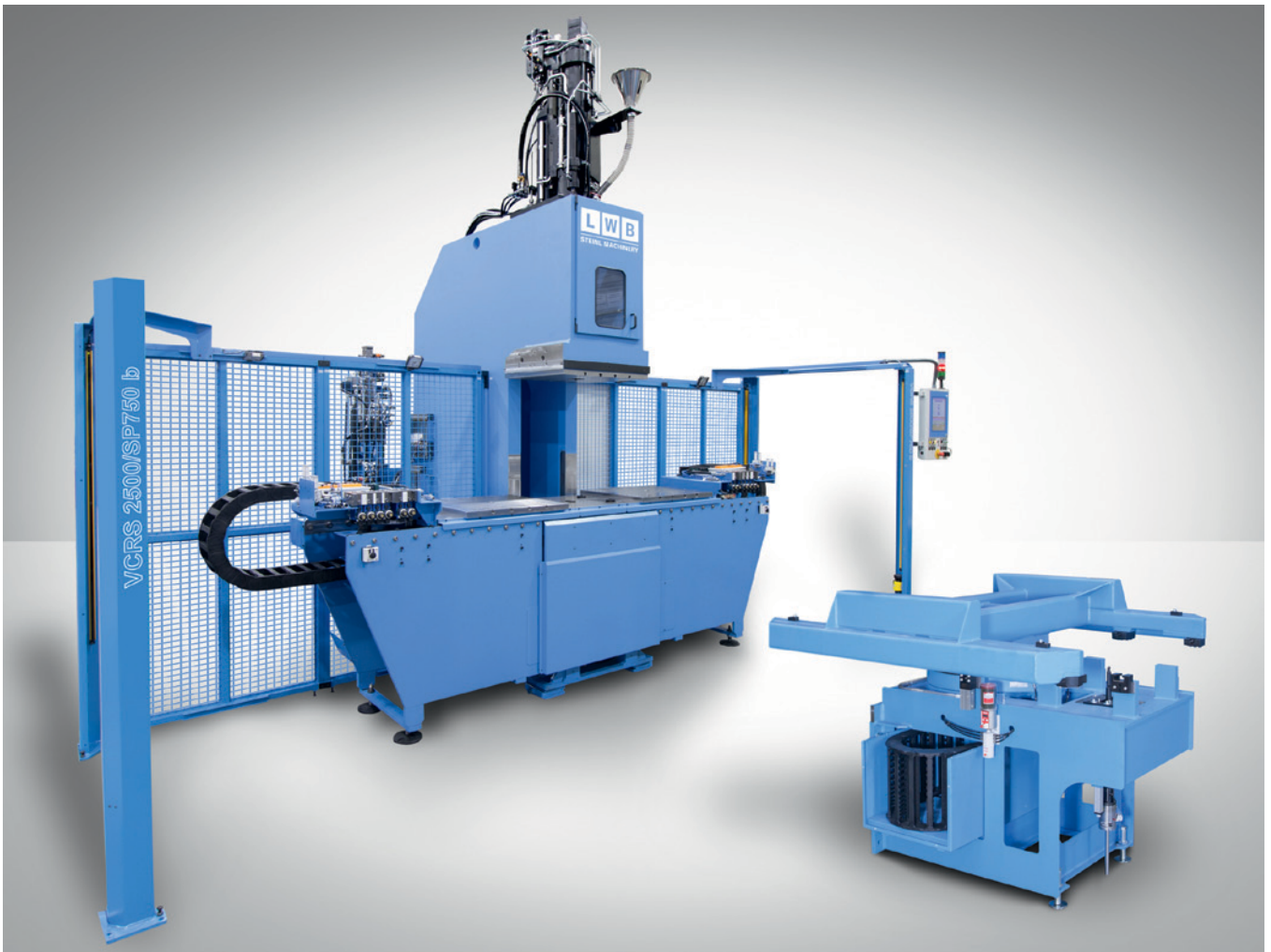
### **LWB Steinl**

Das 1962 von Alfred Steinl gegründete Unternehmen beschäftigte sich von Anfang an mit Werkzeugen und Maschinen für die Gummiverarbeitung. Heute ist das nach wie vor von der Familie Steinl geführte Unternehmen einer der weltweit führenden Hersteller von Gummi-Spritzgießmaschinen. Das Produktportfolio umfasst die komplette Bandbreite an Gummi- und Kunststoff-Spritzgießmaschinen, von der vertikalen C-Rahmen-Maschine speziell für die Gummi- und Gummimetall-Verbindung über vertikale 4-Säulen- oder Plattenrahmen-Maschinen, bis zu horizontalen Maschinen in

Säulen- und C-Rahmen-Bauweise. Daneben sind auch so genannte Batch-off-Anlagen für die Mischungskonfektion im Programm. Aktuell beschäftigt das Unternehmen mit dem Stammsitz in Altdorf bei Landshut insgesamt rund 250 Mitarbeiter und stellt ca. 500 Maschinen pro Jahr her. Zusätzlich zum Produktionsstandort in Deutschland wird seit 2009 ein Produktionswerk in China betrieben und seit 2017 mit der LWB Automation eine eigene Tochterfirma zur Produktionsautomation.

[www.lwb-steinl.de](http://www.lwb-steinl.de)





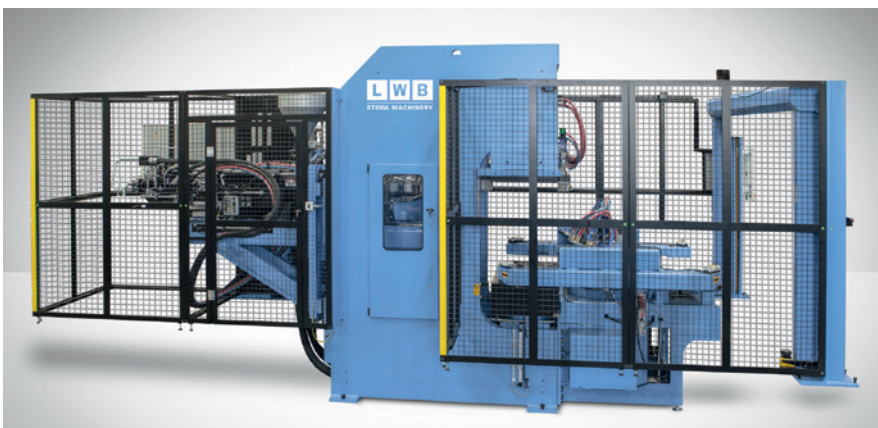
**Abb.2:** Die Serienmaschinen der VC-Baureihe mit holmloser C-Rahmen-Schließereinheit und vertikalem Spritzaggregat (hier in Thermoplast-Ausführung) können mit Schiebe- oder Rundtischmodulen und mittels Lichtvorhängen gesicherten Schutzumwehungen zu effizienten Produktionszellen hochgerüstet werden.

zu umrahmen. Dass die Schließkraftstufen der VC-Maschinen von 500 bis 2.500 kN reichen, ist für die Glas-Umspritzung gegenüber der Größe der Aufspannfläche von sekundärer Bedeu-

tung. Vergleichsweise wichtiger ist, dass das Plastifizier-/Spritzaggregat vertikal von oben einspritzt und dadurch Werkzeuge im Standardlayout mit zentraler Düse verwendet werden können. Der

mit der Verwendung dieser Maschine verbundene Kompromiss ist, dass das Einlegen der Glasscheibe sowie das Entnehmen des Kunststoff-Glas-Verbundteils eine überlange Pausenzeit zwischen zwei Spritzzyklen zur Folge hat.

Steigern lässt sich die Produktionseffizienz durch die Kombination der Standard-Maschine mit einem Schiebetisch- oder alternativ mit einem Rundtisch, wodurch die aufwändige Manipulation von Glasplatten und Einlegeteilen parallel zum Spritzgießzyklus abgewickelt werden kann (Abb.2).



**Abb.3:** Vertikale, von unten schließende C-Rahmen-Maschine mit verbreiteter 2.500 kN Schließereinheit in Kombination mit Drehtischeinheit und horizontalem Spritzaggregat.

### **C- und Portalrahmen-Spezialmaschinen für zwei Scheiben gleichzeitig**

Die nächste Effizienzstufe ist die gleichzeitige Umspritzung zweier Glasscheiben (zum Beispiel linkes und rechtes Seitenfenster). Um zwei Werkzeuge nebeneinander positionieren zu können, muss die Werkzeug-Aufspannfläche in der Breite



wachsen. Das kann auf unterschiedliche Weise gelöst werden können:

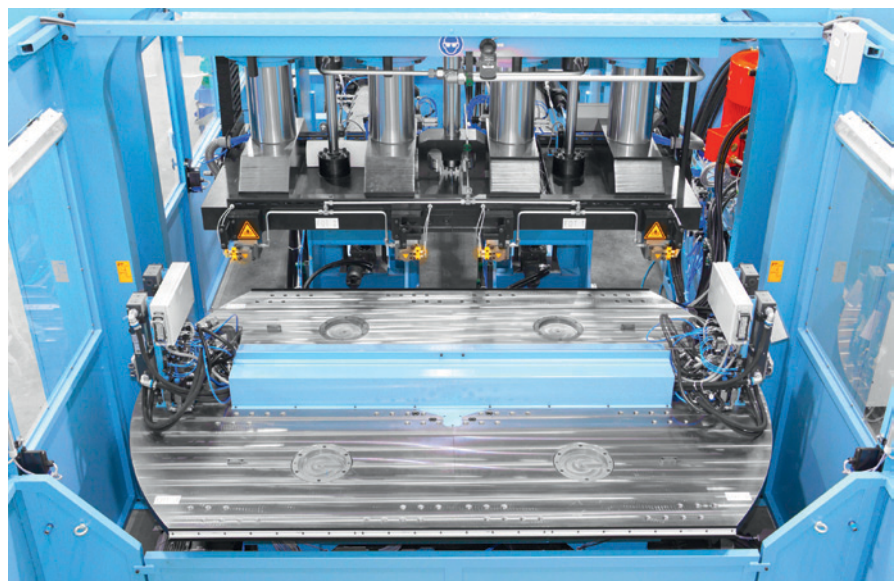
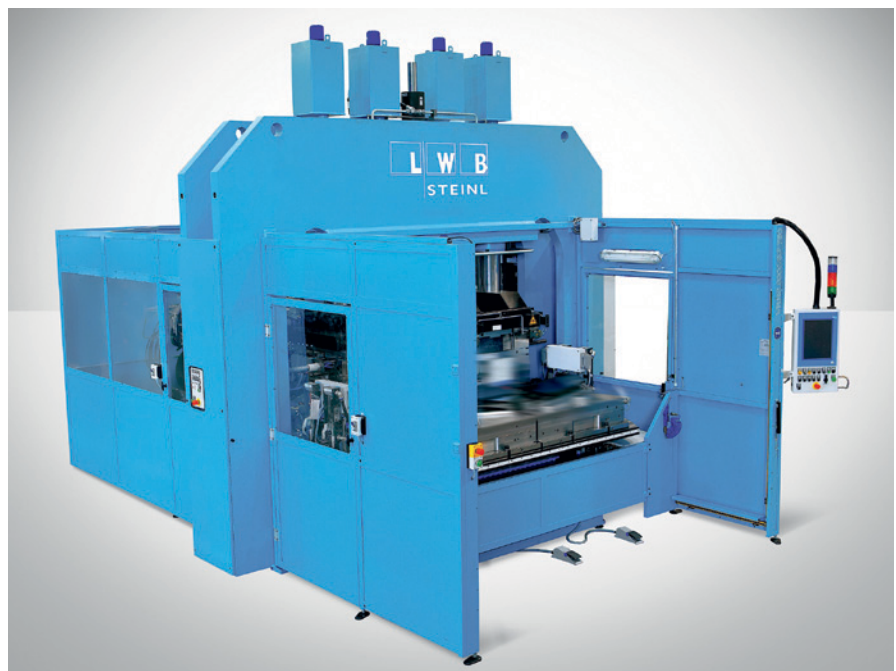
- Alternative 1: C-Rahmen-Schließ-einheit in verbreiterter Ausführung (**Abb.3**)
- Alternative 2: Portalrahmen-Schließ-einheit in verbreiterter Ausführung (**Abb.4a+b**)

Sowohl die C-Rahmen- als auch die Portalrahmen-Maschinen können in mehreren Größen- und Schließkraftstufen realisiert werden, mit oder ohne Drehtischmodul. Obwohl beide Maschinenvarianten auf annähernd die gleiche Produktionsleistung hin ausgelegt werden können, weisen sie einige signifikante Unterschiede auf.

Die C-Rahmen-Maschine baut konzeptbedingt höher als die Portalrahmenmaschine, muss daher entweder von einer Arbeitsbühne umgeben sein oder in einem vertieften Fundament aufgestellt werden. Sie bietet aber den Vorteil einer an drei Seiten offenen und daher frei zugänglichen Schließeinheit.

Die in Abb. 4a abgebildete Portalrahmen-Maschine mit 3.000 kN Schließkraft bietet durch ihre von oben schließende Ausführung den Vorteil, dass der Drehtisch (hier mit 3000 mm Durchmesser) sehr niedrig positioniert werden kann, hier konkret mit Aufspannfläche von 850 mm über Bodenniveau. Mit üblicherweise 300 mm hohen Um-spritzwerkzeugen ergibt dies eine ergonomisch günstige Höhe zum Einlegen bzw. Entnehmen der Glasscheiben von 1150 mm über Boden. Ein weiterer Vorteil des verbreiterten Portalrahmenkonzepts ist die Möglichkeit zur Aufteilung der Schließkrafteinleitung auf bis zu vier in Reihe nebeneinander positionierte Druckkissen, wodurch eine sehr gleichmäßige Kraftverteilung auf die langen Dichtflächen der Glas-Umspritzwerkzeuge gewährleistet ist (**Abb.4b**.)

Ähnlich ist an beiden Maschinen die Absicherung des Manipulationsbereichs vor der Schließeinheit durch Lichtvorhänge. Sie gestatten das Be- und Entladen der Glasmodule mit größtmöglicher Bewegungsfreiheit, was beispielsweise bei der Produktion von Scheibenfassung aus TPE, die üblicherweise Kühlzeiten von nur rund 35 bis 40 Sekunden haben, auch notwendig ist, da zum Be- und Entladen von 2 Kavitäten in dieser kurzen Zeit mehr als eine Bedienperson erforderlich sein kann. Sollte alternativ eine Automatisierung der Glasplatten-Manipulation zur Diskussion stehen, so bieten beide Maschinen im Rundtisch-



**Abb.4a+b:** Vertikale, von oben schließende Drehtischmaschine vom Typ VRRS 3000 / SP750 t mit zwei Spritzaggregaten für zwei Werkzeuge gleichzeitig auf einem 3.000 mm Drehtisch. Die Gesamt-Aufspannfläche von 2.200 x 700 mm befindet sich auf einer Arbeitshöhe von lediglich 850 mm.

bereich den benötigten Freiraum zur Ausrüstung mit Handling-Robotern.

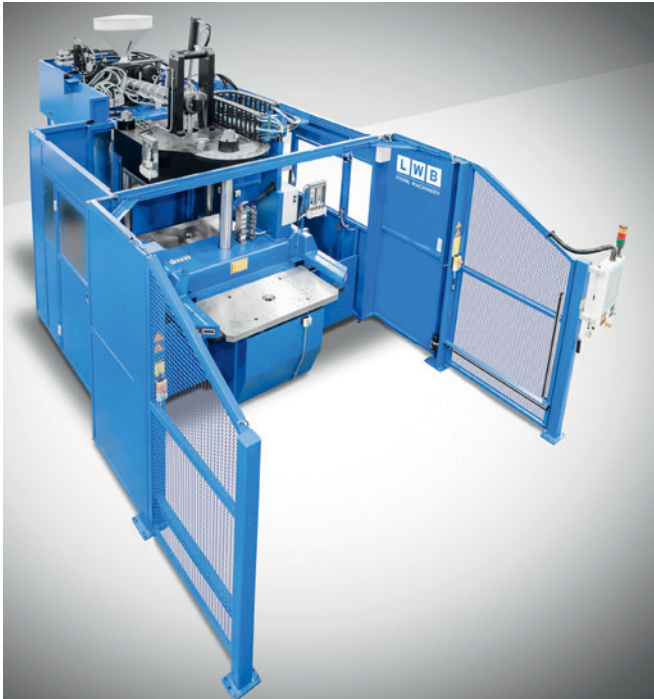
Ebenso unterschiedlich sind die realisierten Optionen für die simultane Anspritzung beider Glasplatten. Auf der C-Rahmen-Maschine (**Abb.3**) erfolgt dies über ein einziges, entsprechend groß dimensioniertes, Spritzaggregat in Kombination mit einem Materialverteiler (Kalt- oder Heißkanal, je nach verarbeitetem Material) zu beiden Formkavitäten.

Auf der abgebildeten Portalrahmen-Maschine ist die Abspritzung über zwei parallele, horizontale Spritzaggregate

dargestellt (**Abb.4b**). Sie spritzen durch die Formtrennebene jeweils eine Glasscheibe separat, aber simultan an. Dies hat den Vorteil, dass kostengünstigere Einzelwerkzeuge ohne Kalt- bzw. Heißkanalsystem eingesetzt werden können.

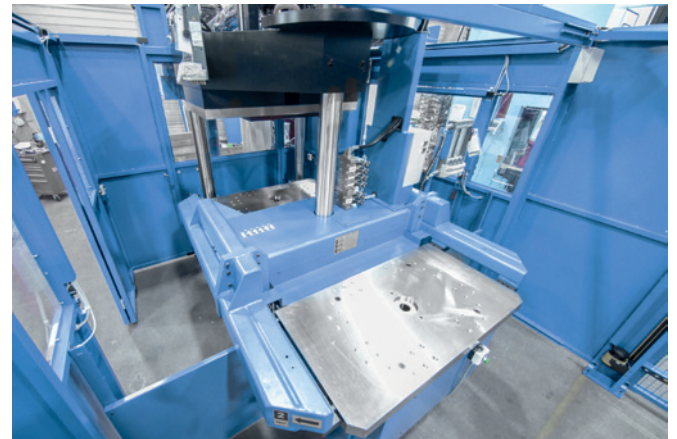
### **Ergonomie-Champion 3-Säulen-Maschine**

Die Praxiserfahrung hat gezeigt, dass jede der oben beschriebenen Maschinenvarianten, unterschiedliche Möglichkeiten bietet, aber auch, je nach produzierter Glasscheiben- bzw. Dich-



◀ **Abb.5:** Produktionszelle zur Glasscheiben-Umspritzung mit Drei-Säulen-Schließeinheit und Anspritzung über ein horizontales Plastifizier- und Spritzaggregat mit zentraler Einspritzung von oben auf Basis des Maschinentyps VSRS 2500/1000.

▼ **Abb.6:** Detailsicht der Drei-Säulen-Schließeinheit in Kombination mit dem 2-Stationen-Drehtisch-Modul. Das neue Maschinenkonzept bietet maximalen Freiraum für die Werkzeugspannung und das Formteilhandling in der Arbeitsstation.



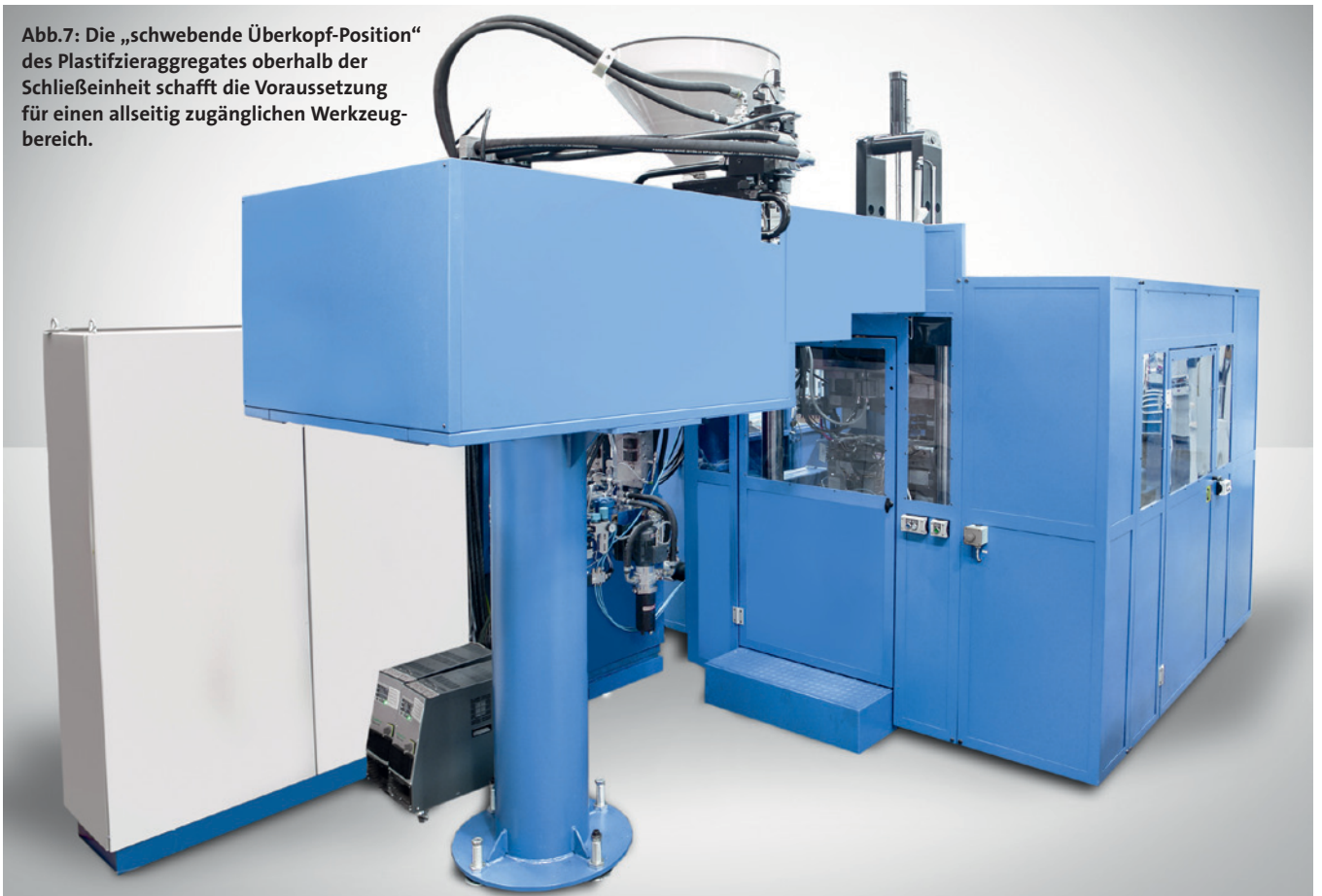
tungsausführung spezifische Kompromisse abverlangt. Die vertikalen C-Rahmen-Serienmaschinen bauen durch ihre vertikalen Spritzaggregate relativ

hoch, die verbreiterten C-Rahmen-Maschinen verlangen Maßnahmen zur Erleichterung der Be- und Entladung, die Portalrahmen-Schließeinheiten er-

schweren den seitlichen Zugang zur Schließeinheit.

Um den Scheibenmodul-Produzenten eine weitere Alternative anbieten

**Abb.7:** Die „schwebende Überkopf-Position“ des Plastifizieraggregates oberhalb der Schließeinheit schafft die Voraussetzung für einen allseitig zugänglichen Werkzeugbereich.







**Abb.8:** Vertikale Großmaschine mit der Typenbezeichnung VSR 4500/3000 mit von oben schließender 4-Säulen-450T-Schließeinheit, horizontalem Spritzaggregat und 2-Stationen-Schiebetischanlage. Durch die Aufspannfläche von 2.000 x 1.000 mm können große und damit schwere Werkzeuge für großformatige Automobil-Glasscheiben eingesetzt werden.

zu können, entwickelte die LWB-Ingenieure dafür ein von Grund auf neues Maschinen-Konzept: Die frei stehende und daher allseitig zugängliche 3-Säulen-Schließeinheit mit einer darüber „schwebend“ anmutenden horizontalen Plastifizier- und Spritzeinheit, die über eine Umlenkung zentral durch die obere Maschinenplatte einspritzt (Abb.5 bis 7). Das neue Maschinenkonzept bietet über die freie Zugänglichkeit des Werkzeugbereichs hinaus noch weitere Vorteile, insbesondere die niedrige Rundtisch-Aufspannfläche von lediglich 1.000 mm über Boden. Der Werkzeugbereich ist für Wartungsarbeiten von allen vier Seiten zugänglich, der Bedienbereich von drei Seiten.

Die Betriebsmedien und die Elektroverbindungen sind nicht wie üblich von unten über eine Drehdurchführung zu den Werkzeugen geführt, sondern leicht zugänglich über einen Kabelschlepp von oben. Erwähnenswert ist auch, dass die Maschinenhydraulik samt Antrieb als Kompakteinheit frei neben der Schließeinheit steht und daher im Wartungsfall optimal zugänglich ist. Das horizontale

Plastifizier- und Spritzaggregat hält die Gesamthöhe der Produktionszelle niedrig, was einen Einsatzvorteil in Hallen mit geringer lichter Höhe darstellt. Wie die anderen Maschinentypen ist auch die 3-Säulen-Maschine bei Bedarf in mehreren Größenstufen verfügbar.

#### **4-Säulen-Maschine für große Glasformate**

Für noch größere Glasscheiben und noch größere Werkzeuge hat das Unternehmen eine Vertikalmaschine entwickelt, die auf das Handling dieser Dimensionen abgestimmt ist. Sie besitzt eine von oben schließende 4-Säulen-Schließeinheit mit einer Aufspannfläche von 2.000 x 1.000 mm und 4.500 kN Schließkraft und ein horizontales 1.400 cm<sup>3</sup> Plastifizier- und Spritzaggregat. Bemerkenswert ist die niedrige Höhe der Werkzeugaufspannfläche von nur 700 mm über Boden, wodurch sich auch mit den Großformen eine ergonomisch günstige Bedienhöhe ergibt. Die Schließeinheit ist mit einem Links/Rechts-Schiebetisch kombiniert, der eine effiziente Großteile-Manipulation ermöglicht (Abb.8).

#### **Automatisierungs-Kompetenz komplettiert das Angebot**

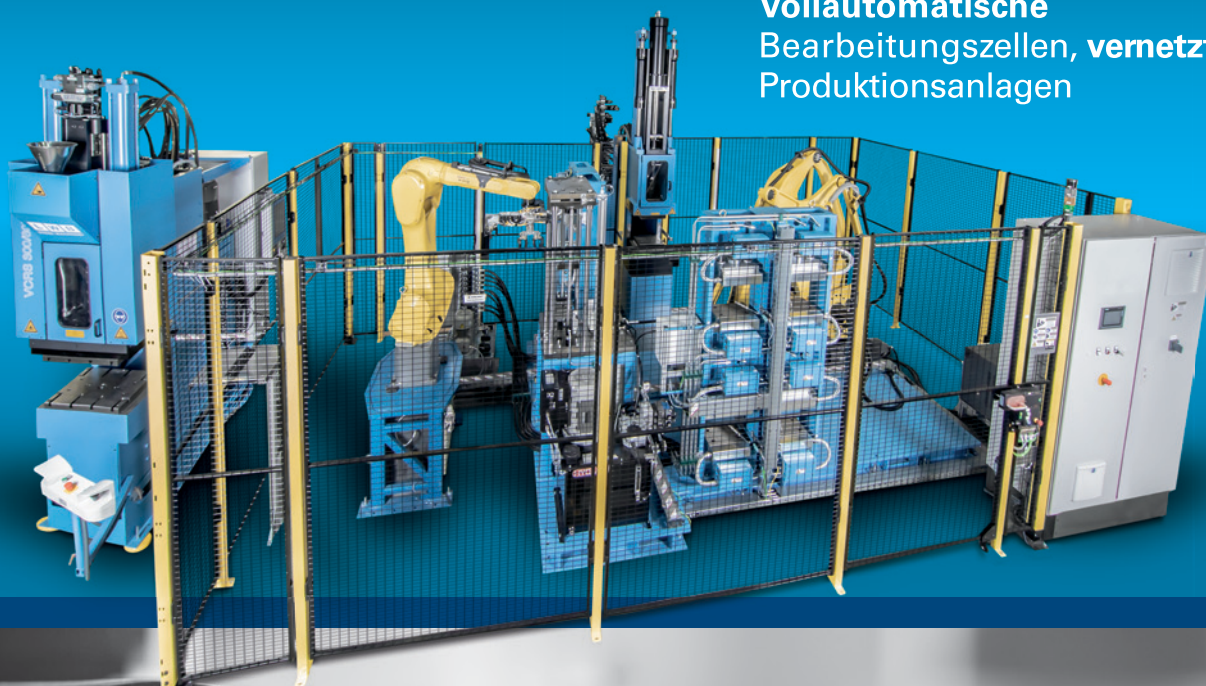
Zahlreiche über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren abgewickelte Projekte zur PKW-Glasscheibenkonfektion haben eine breite Expertise über die Anforderungen in dieser sehr speziellen Produktnische geschaffen. Dabei stand die ergonomisch günstige und damit effiziente Manipulation der sperrigen und gegenüber mechanischen Beanspruchungen empfindlichen Glasscheiben im Fokus. Wie die exemplarischen Beispiele aus realisierten Kundenprojekten dokumentieren, kann LWB Steinl für jede einschlägige Produktionsaufgabe auf Referenzen verweisen. Darüber hinaus können mit der 2017 gegründeten Gruppenfirma LWB Automation zukünftig auch weitreichende Automatisierungslösungen für die Teilelogistik rund um die Maschine angeboten werden. ■

#### **KONTAKT**

LWB Steinl, Altdorf  
 peter.radosai@lwb.de.com  
 Tel.: +49 (0) 871- 308 -145

# SPRITZGIESSMASCHINEN. FÜR ELASTOMER- UND THERMOPLAST

Vollautomatische  
Bearbeitungszellen, vernetzte  
Produktionsanlagen



**DKT 2018**  
Deutsche Kautschuk-Tagung  
2. - 5. Juli 2018 - Nürnberg

Besuchen Sie uns! Stand 309



HIGH  
EFFICIENCY

READY FOR  
AUTOMATION

MODULAR  
OPTIONS

ENERGY  
MANAGEMENT

COST  
SAVINGS