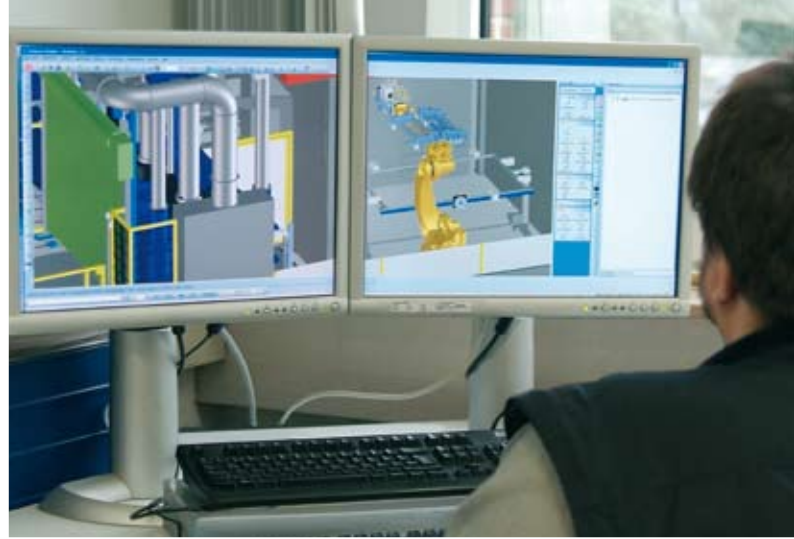
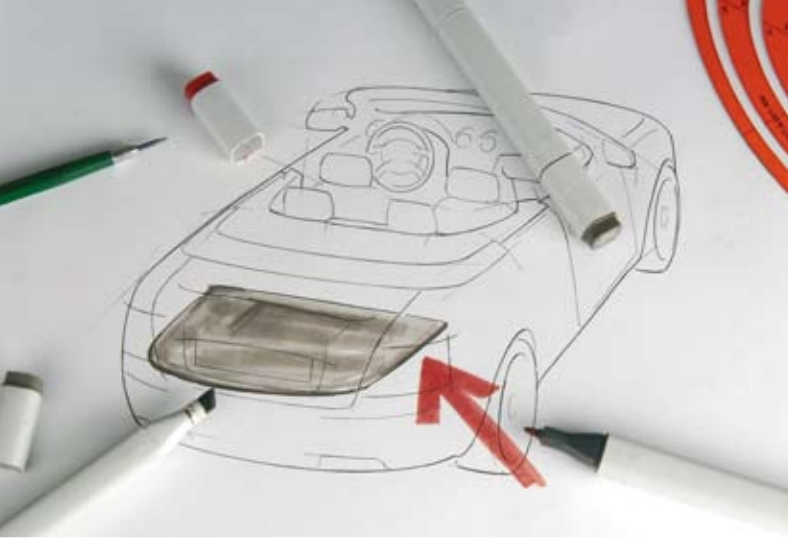


PUR-CSM

Polyurethane – Composite Spray Moulding





PUR-CSM: Zukunftstechnologie mit ungeahntem Wachstumspotenzial

Der Polyurethan-Spezialist Hennecke bietet unter dem Oberbegriff PUR-CSM diverse praxisbewährte Sprühtechniken an. PUR-CSM leitet sich ab von den Begriffen Composite für faserverstärkte Formteile oder Produkte aus gefüllten PUR-Systemen und Spray Moulding als Kernelement der Verarbeitungstechnik.

Mit der PUR-CSM-Technik lassen sich folglich leichte und zugleich belastbare PUR-Produkte mit Glas- oder Naturfaserverstärkung herstellen – auch in Form von Sandwich-Konstruktionen. Darüber hinaus wird die PUR-CSM-Technik zur Herstellung von Akustikbauteilen mit gezielt schalldämpfenden Eigenschaften eingesetzt, um nur einige Beispiele zu nennen.

PUR-CSM: Future technology with unimagined growth potential

Under the heading of PUR-CSM, polyurethane specialist Hennecke offers a variety of tried and tested spraying techniques. PUR-CSM is derived from the term composite for fibre-reinforced mouldings or products made from filled polyurethane systems and spray moulding as the core element of the processing technology.

The PUR-CSM technology enables producers to manufacture glass- or natural fibre-reinforced PU composites - including sandwich structures - which are lightweight while at the same time featuring high load-bearing capacity. Apart from that, the PUR-CSM method is used for the fabrication of acoustic parts with specific noise-absorbing properties, to name only a few examples.

PUR-CSM : Une technologie d'avenir avec un potentiel de croissance insoupçonné

Sous le terme générique PUR-CSM, Hennecke, le spécialiste du polyuréthane, propose diverses techniques de projection qui ont fait leurs preuves en pratique. PUR-CSM est issu de l'abréviation des termes Composite pour des pièces moulées renforcées par des fibres ou des produits systèmes PUR chargés et Spray Moulding en tant qu'élément central de la technologie de transformation.

La technologie PUR-CSM permet donc de fabriquer des produits PUR légers et robustes à la fois, avec un renforcement en fibres de verre ou naturelles – également sous forme de constructions sandwich. De plus, la technologie PUR-CSM est utilisée pour fabriquer des composants de construction acoustiques dotés de propriétés d'insonorisation répondant à des besoins spécifiques, pour ne citer que quelques exemples.

Da die PUR-CSM-Technologie auf ein und demselben Sprühkonzept beruht, können die verschiedenen Sprühvarianten auch gezielt miteinander kombiniert werden. Die verfahrens- und materialspezifischen Vorteile der einzelnen Fertigungstechnologien und PUR-Werkstoffe lassen sich auf diese Weise in einem einzigen Bauteil vereinen.

Gegenwärtig werden PUR-CSM-Sprüh-techniken hauptsächlich in der Automobilindustrie und im Sanitärbereich erfolgreich angewendet. Aber auch Designer anderer Sparten – z. B. der Möbel-, Bau-, Freizeit- und Sportindustrie – interessieren sich auf Grund der flexiblen Einsatzmöglichkeiten und hohen Bauteilequalität in zunehmendem Maße für diese innovative Technologie.

Den einen Anwendungsfall gibt es nicht. So unterschiedlich wie die Anforderungen an die Produkte sind auch die Einsatzmöglichkeiten der PUR-CSM-Sprühvarianten – auch und vor allem zur Erschließung neuer Marktpotenziale und Einsatzgebiete.

Since the PUR-CSM technology is based on one and the same spray concept, the different spraying variants can be selectively combined. The process- and material-specific advantages of the individual manufacturing technologies and PU materials can thus be united in a single moulding.

At present, PUR-CSM spraying techniques are successfully used mainly in the automotive and sanitaryware industries. However, designers working in other segments - such as furniture, construction, leisure and sports - show increasing interest in this innovative technology as well, thanks to the flexible applications and high component quality.

There is no application par excellence. The possibilities to apply the PUR-CSM spraying variants - also, and above all, to tap new market potential and fields of use - are as diverse as the demands placed on the products.

Etant donné que la technologie PUR-CSM est basée sur un seul et même concept de projection, les différentes variantes de projection peuvent aussi être combinées entre elles de manière ciblée. Ainsi, les avantages spécifiques au procédé et à la matière des différentes technologies de fabrication et des matières PUR peuvent être réunis dans un seul composant de construction.

Actuellement, les techniques de projection PUR-CSM sont principalement appliquées dans l'industrie automobile et le secteur sanitaire. Toutefois, des designers d'autres branches – telles que l'industrie du meuble, de la construction, des loisirs et du sport – s'intéressent de plus en plus à cette technologie innovante en raison de sa flexibilité en matière d'utilisation et de la qualité supérieure des composants.

Le cas d'application par excellence n'existe pas. Ainsi, les exigences posées aux produits sont aussi différentes que les possibilités d'utilisation des variantes de projection PUR-CSM – aussi et surtout pour conquérir de potentiels nouveaux marchés et nouveaux domaines d'utilisation.



Foto Keramag



Foto Keramag

Sprühende Anwendungsvielfalt

PUR-CSM-Schnittfasertechnik

Offene Formgebung:

Bei der Verarbeitung des Mehrkomponenten-Sprühsystems Multitec® der Bayer MaterialScience AG werden geschnittene Glasfasern zusammen mit dem PUR-Gemisch gleichmäßig in eine offene Form aufgetragen.

Das wesentliche Merkmal dieser PUR-CSM-Variante besteht darin, dass das PUR-Gemisch in mehreren Schichten - kompakt oder geschäumt, schnell oder langsam reagierend und wahlweise verstärkt oder unverstärkt - aufgetragen wird und in der offenen Form bei Raumtemperatur in moderaten Formzeiten aushärtet. Die Faserlängen der verstärkten Schichten liegen dabei typischerweise um die 12 mm.

Amazing application versatility

PUR-CSM chopped fibre technology

Open-mould process:

When processing the multi-component spray system Multitec® of Bayer MaterialScience AG, chopped glass fibres are evenly applied to an open mould along with the PU mixture.

The key characteristic of this PUR-CSM variant is that the PU mix is sprayed on in several layers - compact or foamed, fast- or slow-reacting, with or without reinforcement - and is cured in the open mould at ambient temperature and in moderate moulding times. The fibres in the reinforced layers are typically around 12 mm long.

Une variété d'application époustouflante

Technologie à fibres découpées PUR-CSM

Moulage à moule ouvert:

Lors de la transformation du système de projection à multicomposants Multitec® de Bayer MaterialScience AG, des fibres de verre découpées sont réparties régulièrement dans un moule ouvert en même temps que le mélange PUR.

La caractéristique essentielle de cette variante PUR-CSM consiste dans le fait que le mélange PUR est appliqué en plusieurs couches – compactes ou moussées, à réaction rapide ou lente et renforcées ou non au choix – et durcit dans le moule ouvert à température ambiante dans des temps de moulage raisonnables, les longueurs de fibre des couches renforcées étant typiquement de l'ordre de 12 mm.

Durch den schichtweisen Sprühauftrag in die offene Form ist lediglich eine Formenhälfte und kein Formenträger notwendig. Die Einsparung des Invest für die zweite Formenhälfte und den Formenträger macht diese CSM-Sprühvariante für kleinere bis mittlere Stückzahlen oder großflächige Formteile besonders interessant.

Ein Einsatzschwerpunkt bildet die Substitution von Bauteilen aus klassischem, glasfaserverstärkten Kunststoff (GFK) in Form von Handlaminaten und Faserspritzanwendungen. Im Gegensatz zu GFK-Systemen auf der Basis von ungesättigten Polyestern und Epoxidharzen kommt Multitec® ohne Einsatz von Lösungsmitteln, wie z. B. Styrol, aus. Dies fällt nicht nur aus Kostengründen ins Gewicht, sondern auch aus Gründen immer strenger werdender Umweltschutzauflagen.

Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von der Automobil- über die Nutzfahrzeug- und Landmaschinenindustrie bis hin zum Sanitärbereich, wo z. B. Badewannen und Duschtassen rückseitig verstärkt werden. Selbst Bauteile mit höheren Ansprüchen an die Oberflächenqualität sind mit diesem CSM-Sprühverfahren realisierbar.

Diese Anwendungsvielfalt hat ihren Ursprung in der Flexibilität dieser PUR-CSM-Sprühtechnologie hinsichtlich der Verarbeitungseigenschaften, des Schichtaufbaus und der Werkstoff-Performance bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit.

Due to the multi-layer spraying into the open mould, producers need only one half of the mould and no mould carrier. The reduction in investment costs due to the elimination of the second mould half and the mould carrier makes this CSM spraying variant an especially interesting option for small to medium production runs or large mouldings.

One main field of application is the substitution of products made from traditional glass fibre-reinforced plastic (GRP) using hand lay-up laminating and fibre spraying processes. Unlike GRP systems based on unsaturated polyesters and epoxy resins, Multitec® does not require the use of solvents such as styrene. This is not only a cost benefit, but is also particularly important in view of ever stricter environmental protection requirements.

The possible applications range from the automotive, utility vehicle and agricultural machinery industries all the way to the sanitaryware sector, where this technique is used, for instance, to reinforce the undersides of bathtubs and shower trays. Even parts with higher demands on surface quality can be fabricated with this CSM method.

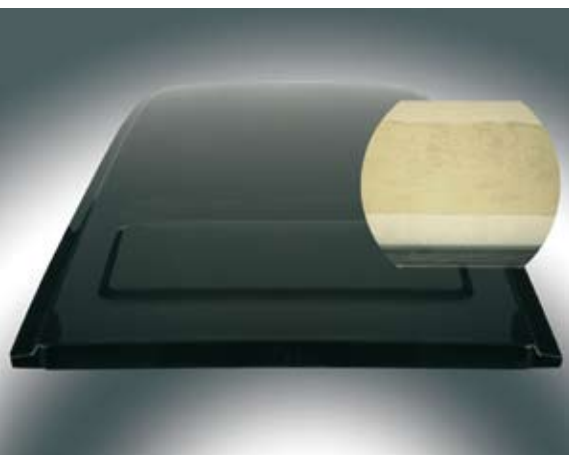
The demonstrated application variety can be traced back to the flexibility of the PUR-CSM spray technology when it comes to processing properties, layer structure and material performance, coupled with enhanced economic efficiency.

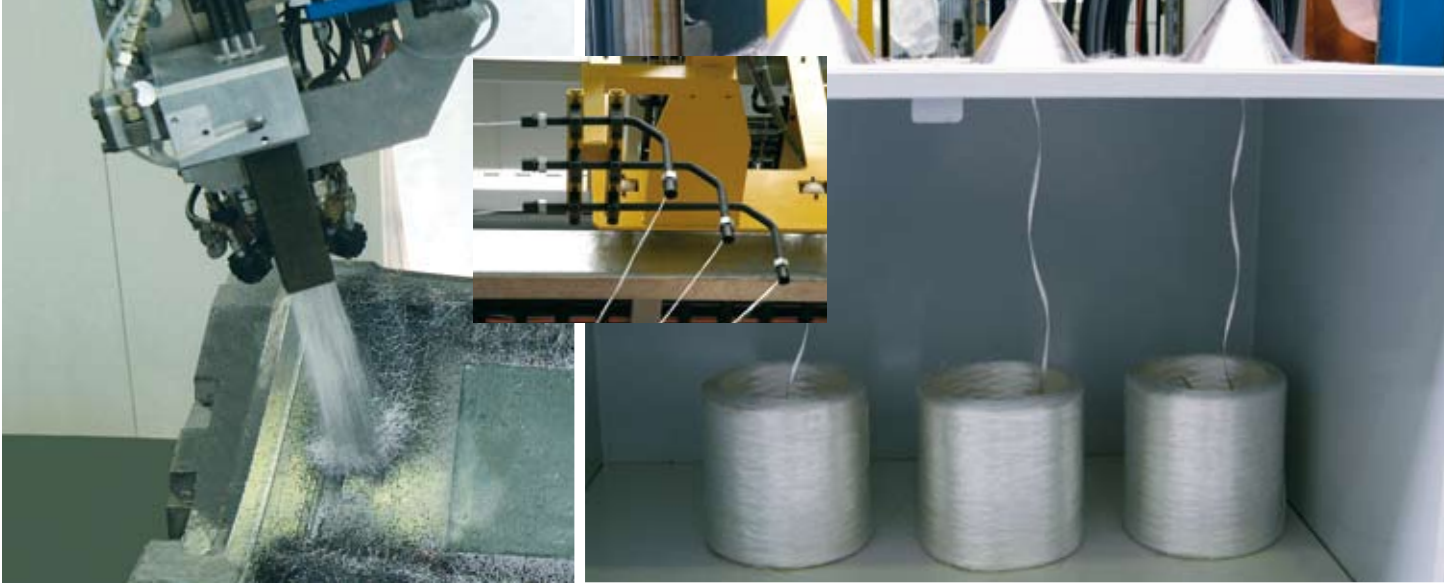
Etant donné l'application par projection en couches, le moule ouvert est uniquement un demi-moule et un porte-moule est superflu. L'économie d'investissement pour la deuxième moitié de moule et le porte-moule rend cette variante de projection CSM particulièrement intéressante pour les petites à moyennes séries ou les pièces moulées de grande taille.

La substitution de composants de construction en matière plastique classique, renforcée par des fibres de verres (PRV) sous forme de stratifiés à la main et d'applications à projection de fibres constitue une priorité d'application. Contrairement aux systèmes PRV à base de polyesters non saturés et de résines d'époxy, Multitec® ne nécessite pas l'utilisation de solvants tels que le styrène. Ceci revêt une importance non seulement au niveau des coûts mais aussi en raison des réglementations de plus en plus strictes en matière de protection de l'environnement.

Les possibilités d'application vont de l'industrie automobile, y compris les véhicules utilitaires et les machines agricoles, jusqu'au secteur sanitaire où, par ex., les faces arrière des baignoires et des bacs de douche sont renforcées. Même des composants soumis à des exigences très strictes quant à la qualité de surface sont réalisables avec ce procédé CSM.

Cette variété d'applications trouve son origine dans la flexibilité de cette technologie de projection PUR-CSM en ce qui concerne les propriétés de transformation, la structure des couches et la performance du matériau alliées à une forte rentabilité.





Geschlossene Formgebung:

Zur Produktion langglasfaserverstärkter Formteile mit Faserlängen von bis zu 100 mm, bei denen kurze Prozesszeiten im Vordergrund stehen und auch der Bauteilrückseite eine wichtige Bedeutung zukommt, wird die PUR-CSM-Schnittfasertechnik in Kombination mit geschlossener Formgebung angewandt. Hier kommen z. B. PUR-Systeme vom Typ Baydur® STR der BayerMaterialScience AG zum Einsatz.

Polyurethan und Glasrovings werden gleichzeitig in einer Lage in das geöffnete Werkzeug eingetragen, wobei die geschnittenen Glasfasern von außen dem PUR-Strahl zudosiert werden. Anschließend erfolgt die Ausformung des Formteils durch Ausschäumen im geschlossenen Werkzeug. Die regellose Verteilung der Glasfasern verleiht dem Fertigteil eine hohe mechanische Festigkeit in allen Belastungsrichtungen.

Diese Variante der PUR-CSM-Schnittfasertechnik nutzt neben der Sprühtechnik als wesentliches Maschinenelement ebenfalls das Schnittglasfasermodule, um die Vorteile langglasfaserverstärkter Polyurethane und der Rovingverarbeitung zu vereinen. Denn Glasfaserrovings sind als Ausgangsmaterial im Vergleich zu Halbzeugen günstiger. Außerdem entfallen unter Umständen die Kosten für die Halbzeugvorförmung. Auch der Anteil des produktionsbedingten Glasabfalls fällt bei der Rovingverarbeitung geringer aus.

Vor allem für Anwendungen in der Fahrzeugindustrie bei Verkleidungselementen und tragenden Bauteilen wird diese Form der PUR-Schnittfasertechnik aktuell sehr vorteilhaft eingesetzt.

Closed-mould process:

For the production of long glass fibre reinforced mouldings of up to 100 mm where the emphasis is on short process times and the back of the moulding is likewise important, the PUR-CSM chopped fibre technique is used in combination with the closed-mould process. In this case, PU systems such as, for instance, Baydur® STR of Bayer MaterialScience AG are employed.

Polyurethane and glass rovings are introduced into the open mould in one layer, the chopped glass fibres being externally added to the PU jet. The moulding is then formed as the foam expands in the closed mould. The irregular distribution of the glass fibres imparts high mechanical strength to the finished part in all load directions.

Besides the spraying method, this variant of the PUR-CSM chopped fibre technique relies on the chopped glass fibre module as a core machine element in order to unite the advantages of glass fibre-reinforced polyurethanes and roving processing. Glass fibre rovings are a cheaper raw material as compared to semi-finished products. In addition, the cost for preforming the semi-finished products may be reduced to zero. The amount of glass scrap arising from the production is also lower when processing rovings.

This type of PU chopped fibre technique is currently being used with very good results especially in the automotive industry for trim elements and load-bearing parts.

Moulage à moule fermé:

La technologie des fibres découpées PUR-CSM combinée au moulage à moule fermé est appliquée dans la production de pièces moulées renforcées en fibres de verre dont la longueur atteint 100 mm, pour lesquelles des temps de processus courts sont essentiels et où la face arrière du composant revêt une grande importance. Ici, par ex., des systèmes PUR de type Baydur® STR de la BayerMaterialScience AG sont utilisés.

Le polyuréthane et les rovings de verre sont introduits en même temps en une couche dans le moule ouvert, les fibres de verre découpées étant dosées de l'extérieur et ajoutées au jet PUR. Ensuite, le moulage de la pièce moulée se fait par moussage dans le moule fermé. La répartition aléatoire des fibres de verre donne à la pièce finie une grande résistance mécanique dans tous les sens de sollicitation.

Cette variante de la technologie à fibres découpées PUR-CSM met à profit non seulement la technologie de projection comme élément machine essentiel, mais aussi le dispositif de découpe pour réunir les avantages du polyuréthane renforcé de fibres de verre et de la transformation des rovings. En tant que matériau de base, les rovings de fibres de verre sont moins onéreux que les semi-finis. De plus, dans certains cas, les coûts de préformage des semi-finis sont superflus. La part de déchets de verre résultant de la production est également moins grande dans le cas de la transformation de rovings.

Cette forme de technologie à fibres découpées PUR est actuellement utilisée de manière très avantageuse en particulier pour des applications dans l'industrie automobile, pour les éléments d'habillage et les composants porteurs.

PUR-CSM- Halbzeugverarbeitung

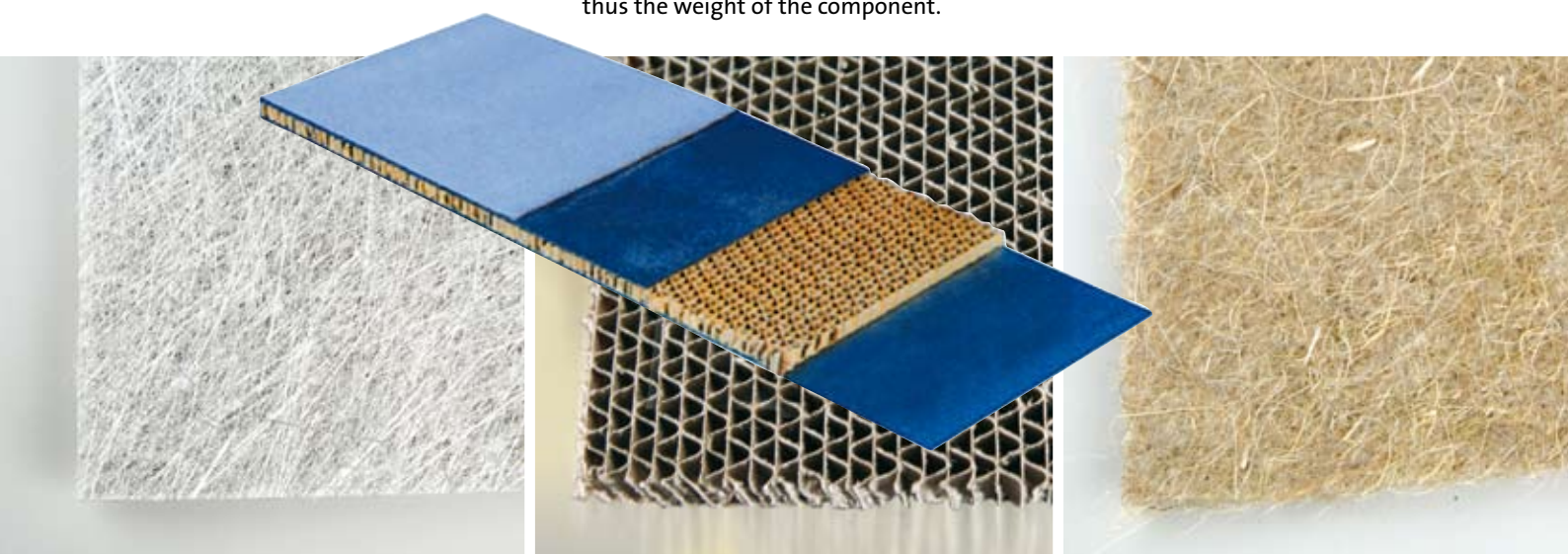
Bei einer weiteren Form der PUR-CSM-Technik werden die Vorteile von Faserhalbzeugen als Verstärkungsmaterial gezielt genutzt. Diese bestehen vor allem in der sehr gleichmäßigen und reproduzierbaren Verteilung der Fasern, was u. a. im Hinblick auf den Verzug sowie den geringen Materialeinsatz und somit auch Bauteilgewicht von großer Bedeutung ist.

PUR-CSM semi-product processing

Another variant of the PUR-CSM method specifically uses the advantages of fibre semi-finished products as reinforcement material. These advantages consist above all in the very even and reproducible distribution of the fibres, which, among other things, has a significant effect on the warpage behaviour and contributes to reducing the required amount of material and thus the weight of the component.

Transformation PUR-CSM de semi-finis

Les avantages des semi-finis à fibres comme matériau de renforcement sont mis à profit de manière ciblée dans une autre forme de la technologie PUR-CSM. Ces avantages consistent surtout dans la distribution régulière et reproductible des fibres, ce qui entre autres est très important pour la distorsion, la faible consommation de matériau et donc pour le poids de la pièce.



Unabhängig von der Art der Verstärkung werden die Faserhalbzeuge hier zunächst mittels der CSM-Sprühtechnik ein- oder meist beidseitig mit einem thermisch aktivierten PUR-System benetzt. Dies ermöglicht einerseits eine vergleichsweise lange, offene Zeit zum Sprühauftrag, der z. B. einen für viele Bauteile notwendigen gezielten Materialauftrag in bestimmten Bauteilbereichen (Kanten, Rand, Kräfteleitungsgebiete etc.) gewährleistet. Auch die Herstellung von sehr großen Bauteilen oder die Verwendung von Werkzeugen mit Zwei- oder Dreifach-Kavität wird hierdurch begünstigt.

Andererseits erfolgt durch die thermische Aktivierung in einem beheizten Werkzeug bei Bedarf eine rasche Aushärtung im Bereich von 45 – 90 Sekunden. Die Formgebung zum fertigen Bauteil erfolgt durch Verpressen.

Regardless of the employed reinforcement, the fibre semi-products are first wetted with a thermally activated PU system on one or both sides using the CSM spraying technique. This allows, on the one hand, that the mould can be maintained open for a relatively long time to spray on the material, ensuring, for instance, a targeted material application in certain areas of the product (edges, load application areas etc.). It further facilitates the production of very large parts or the use of two- or three-cavity moulds.

On the other hand, the thermal activation in a heated mould permits rapid curing within 45 to 90 seconds. The composite is pressed into shape to form the final product.

Ici, indépendamment du type de renforcement, les semi-produits en fibres sont tout d'abord mouillés au moyen de la technologie de projection CSM sur une face ou la plupart du temps sur deux faces avec un système PUR thermiquement activé. Ceci permet d'une part un temps relativement long, ouvert pour l'application par projection, qui garantit par exemple une application de matériau ciblée nécessaire pour de nombreux composants de construction dans des zones définies du composant de construction (arêtes, bords, zones d'introduction de force, etc.). La fabrication de très grands composants de construction ou l'utilisation de moules à double ou triple cavité est ainsi facilitée.

D'autre part, suite à l'activation thermique dans un moule chauffé, on peut obtenir en cas de besoin un durcissement rapide de l'ordre de 45 à 90 secondes. Le moulage pour obtenir un composant fini se fait par compression.



Bei der PUR-CSM-Halbzeugverarbeitung ist somit neben der CSM-Sprühtechnik ein spezielles Halbzeug-Handlingsystem erforderlich, das zudem manuell oder automatisch auf verschiedene Halbzeuggrößen angepasst werden kann. Hier hat sich ein Sprühauftrag mit stationärem Sprühmischkopf, unter dem das Halbzeug mit einem Greifer per Roboter hin und her bewegt wird, in der Praxis durchgesetzt – ein Faktum, welches durch das Alleinstellungsmerkmal „Selbstreinigung“ der CSM-Sprühtechnik erst möglich wurde.

Je nach Anwendungsfall werden hier die beiden Halbzeugseiten nacheinander oder unter Verwendung von zwei vis-a-vis angeordneten CSM-Sprühmischköpfen gleichzeitig im Sprühauftrag benetzt. Hierdurch können bis zu drei Werkzeugträger mit einer CSM-Sprüheinheit bedient werden, was diese Form der PUR-CSM-Technik bei geeigneter Anlagenkonfiguration zu einem Großserienverfahren mit mehr als 2.000 Bauteilen pro Tag avancieren lässt.

Abhängig von der Art des Verstärkungsmaterials wird hier in zwei weitere PUR-CSM-Varianten unterschieden:

PUR-CSM processing of semi-finished products therefore requires a special handling system for these materials in addition to the CSM spraying technique, which can further be adjusted by hand or automatically to the different sizes of these products. Here, it has proven particularly effective to apply the spray using a stationary mixhead under which the semi-finished product is moved to and fro by the gripper of a robot - a method that has only become feasible thanks to the special self-cleaning feature of the CSM spray technology.

Depending on the application, the two sides of the semi-product are spray-wetted either consecutively or simultaneously by two opposite CSM spray mixheads. This way, up to three mould carriers can be operated with one CSM spraying unit, turning this type of PUR-CSM technique, implemented in an appropriate plant configuration, into a process suitable for large production runs with more than 2000 parts per day.

Dependent on the type of reinforcing material, two PUR-CSM variants can be distinguished:

Dans le cas de la transformation PUR-CSM de semi-finis, un système spécial de manipulation de semi-finis pouvant s'adapter de plus manuellement ou automatiquement aux différentes tailles des semi-finis est donc nécessaire en sus de la technologie de projection CSM. Ici, une application par projection avec tête de mélange à pulvérisation stationnaire sous laquelle le semi-fini est déplacé de ça de là avec une pince à commande robotique s'est imposée en pratique – un fait qui n'a été rendu possible que par la caractéristique exceptionnelle « Autonettoyage » de la technologie de projection CSM.

Selon le cas d'application, les deux côtés des semi-finis sont mouillés successivement ou simultanément en application par projection en utilisant deux têtes de mélange à pulvérisation CSM placées en vis à vis. Ceci permet de desservir jusqu'à trois portemoules avec une unité de projection CSM : en cas de configuration adéquate de l'installation, cette forme de la technologie PUR-CSM se transforme en procédé pour grandes séries pour une fabrication de plus de 2.000 pièces par jour.

Indépendamment du type de matériau de renforcement, on différencie ici entre deux autres variantes PUR-CSM:

Naturfaserverstärkung:

Bei diesem CSM-Sprühverfahren werden Naturfaserplatten aus Hanf, Sisal, Flachs etc., die im Rahmen des Verarbeitungsprozesses zunächst hinreichend getrocknet werden, unter Einsatz von Baypreg® F oder ähnlichen Rohstoffsystemen zu dünnwandigen, extrem leichten Automobilformteilen mit gleichzeitig hoher mechanischer Performance verpresst. Die Gewichtsersparnis gegenüber gleichen Teilen aus konventionellen Materialien liegt zwischen 30 bis 45 Prozent. Eingesetzt wird die CSM-Sprühtechnik mit Naturfaserverstärkung heute primär im Automobilbau, wie z.B. für Träger von Türseitenverkleidungen.

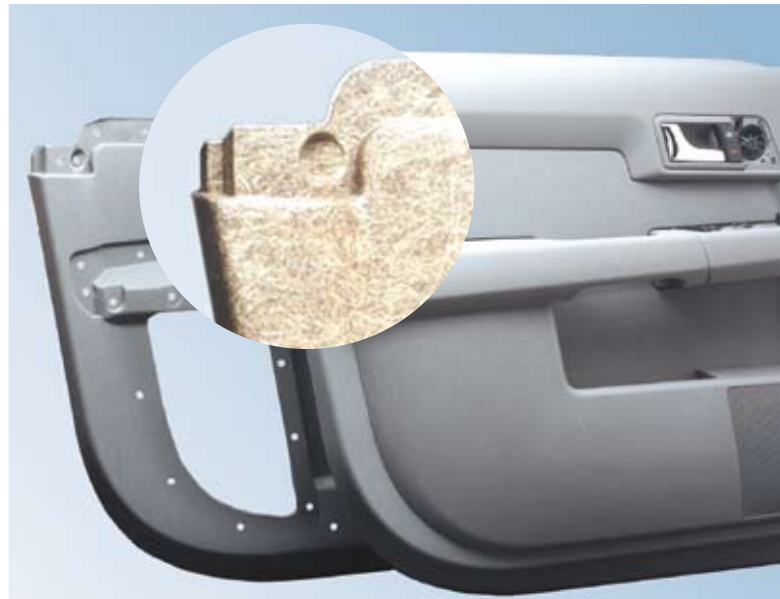
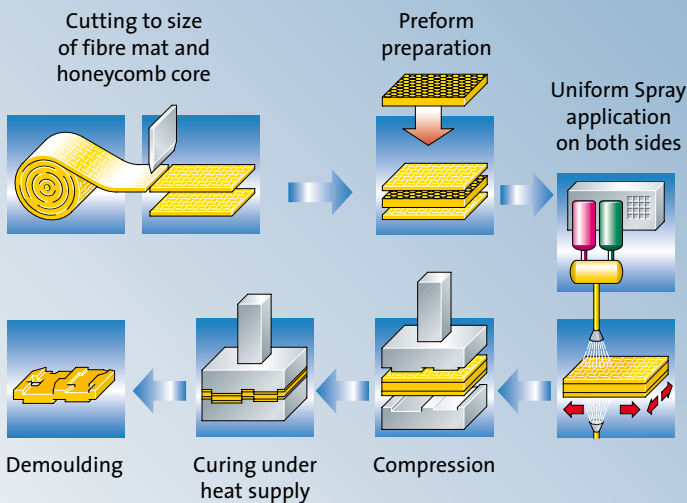
Natural fibre reinforcement:

This CSM spraying process involves the compression of sufficiently dried natural fibre mats of hemp, sisal, flax etc. to form thin-walled, extremely lightweight automotive mouldings with high mechanical performance using Baypreg® F or a similar raw material system. The weight reduction achieved over conventional materials lies in a range between 30 and 45 percent. Today, the CSM spraying technique with natural fibre reinforcement is used primarily in automotive applications, e.g. for door trim supports.

Renforcement en fibres naturelles:

Dans ce procédé de projection CSM, des mats de fibres naturelles en chanvre, sisal, lin etc. préalablement soumis à un séchage suffisant dans le cadre du processus de transformation, sont comprimés en utilisant Baypreg® F ou d'autres systèmes de matières brutes similaires pour former des pièces moulées pour automobile, à paroi mince, extrêmement légères présentant cependant une résistance mécanique élevée. L'économie de poids par rapport aux mêmes pièces en matériaux conventionnels est de l'ordre de 30 à 45 %. De nos jours, la technologie de projection CSM avec renforcement en fibres naturelles est utilisée principalement dans la construction automobile, par exemple pour les supports d'habillage latéral de portières.

PUR-CSM Sandwich Process



Sandwich-Technologie:

Mit derselben Rohstoff-Familie lassen sich auch deutlich gewichtsreduzierte Sandwich-Konstruktionen mit sehr hoher Biegesteifigkeit und -festigkeit fertigen. Diese auf effizienten Leichtbau getrimmten Konstruktionen bestehen aus Kernlagen mit einer Waben- oder Wellenstruktur und beidseitigen Deckschichten aus Glasfasern mit einer Polyurethan-Matrix. Je nach Anwendungsfall kommen verschiedene Kernmaterialien zum Einsatz, wie z. B. Papier, Aluminium, Kunststoffe – aber auch Schäume sind möglich.

Sandwich technology:

The same group of raw materials can also be used to manufacture clearly weight-reduced sandwich structures with superior flexural strength. These composites, tailored to efficient lightweight construction, consist of a honeycomb or corrugated core structure with glass fibre facings based on a polyurethane matrix on both sides. Different core materials are employed dependent on the application, including paper, aluminium or plastics - even foams are feasible.

Technologie sandwich:

Avec la même famille de matières premières, on peut fabriquer également des pièces sandwich dont le poids est nettement réduit et présentant une rigidité et une résistance à la flexion très élevées. Celles-ci ciblant une construction légère efficace consistent en des couches de noyau avec une structure alvéolaire ou ondulée et, sur les deux faces, des couches de recouvrement en fibres de verre avec matrice en polyuréthane. Selon le cas d'application, différents matériaux de noyau tels que du papier, de l'aluminium, des matières plastiques – mais aussi des mousses – peuvent être utilisés.



Im Bedarfsfall kann das Sandwich-Verfahren durch die CSM-Schnittfasertechnik ergänzt werden, um zum Beispiel zusätzliche partielle Verstärkungen und Versteifungsrippen zu erzeugen oder die Randbereiche des Bauteils gezielt zu verstärken. Durch diese Verfahrenskombination reduziert sich der Materialeinsatz auf ein notwendiges Minimum.

Synergien nutzen – die Vorteile der Halbzeugverarbeitung und der Schnittfasertechnik lassen sich damit ideal miteinander kombinieren.

Die CSM-Variante zur Herstellung von Sandwich-Bauteilen erlaubt das direkte Einschäumen von Befestigungs- und Verstärkungselementen und bietet dem Bauteil-Designer hinsichtlich der Gestaltungsfreiheit mehr als nur flache Bauteile.

Das Potenzial und Einsatzgebiet der PUR-CSM-Technik zur Herstellung von Leichtbauteilen mit Sandwich-Struktur wird heute bereits vielfältig in der Fahrzeugindustrie genutzt. Ladeböden im Kofferraum, Schiebedachkassetten und Hutablagen sind hier die wesentlichen Stichworte, wobei das Einsatzgebiet keineswegs auf die PKW-Fertigung begrenzt ist. Auch im Sport- und Freizeitbereich sowie in der Möbel- und Bauindustrie stößt diese Technologie auf wachsendes Interesse.

If required, the sandwich process can be complemented by the CSM chopped fibre technique, for instance to obtain additional, partial reinforcements and stiffening ribs or to provide selective strengthening in edge areas of the moulding. Due to this combination of processes, the material input is reduced to a necessary minimum.

Realising synergies - the advantages of the semi-product processing and the chopped fibre technique can thus be ideally combined.

The CSM variant for manufacturing sandwich structures enables direct integration of fastening and reinforcing elements into the foam and gives product designers the freedom to create more than just flat panels.

Today, the automotive industry already exploits the potential and application of the PUR-CSM technology in a variety of ways for the production of lightweight components with a sandwich structure. Trunk floors, sunroof panels and rear shelves are the most important examples; however, the application is not at all limited to automobiles. The sports and leisure sector as well as the furniture and construction industries have developed growing interest in this technology, too.

En cas de besoin, le procédé sandwich peut être complété par la technologie à fibres découpées CSM pour former par exemple des renforcements partiels supplémentaires et des nervures de renforcements ciblés. Grâce à cette combinaison de procédés, la consommation de matériaux est réduite au strict minimum.

Mettre à profit les synergies – les avantages de la transformation de semi-finis et de la technologie des fibres découpées peuvent y être combinés de manière idéale.

La variante CSM pour la fabrication de composants de construction sandwich permet le moussage direct d'éléments de fixation et de renforcement et offre au designer plus que de simples composants de construction plats.

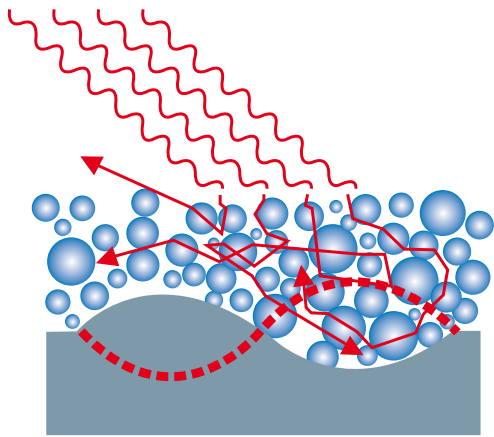
Aujourd'hui, le potentiel et le domaine d'utilisation de la technologie PUR-CSM pour la fabrication de composants de construction légers avec structure sandwich sont déjà mis à profit de manière variée dans l'industrie automobile. Les fonds de coffre, les caissons de toit ouvrant et les plages arrière sont les principales applications mais le domaine d'utilisation n'est aucunement limité à la construction automobile. Dans le domaine du sport et des loisirs ainsi que dans l'industrie du meuble et de la construction, cette technologie rencontre également un intérêt croissant.

PUR-CSM-Verarbeitung gefüllter PUR-Systeme

Die Hennecke-PUR-CSM-Sprühtechnologie ermöglicht auch die Verarbeitung gefüllter PUR-Systeme, wie z. B. Bayflex® SP, mit dem im Fahrzeugbau Bauteile zur Schall- und Vibrationsdämpfung produziert werden können.

Zu den wichtigsten Vorteilen gesprühter Schwerschichten zählen eine geringere Werkzeuginvestition sowie eine gezielte, materialeffiziente Einstellung der akustischen Eigenschaften.

So können die Schwerschichten direkt in das Schäumwerkzeug oder auf ein



fertiges Vorprodukt (z.B. vorgeformter Teppich oder Schaumformteil) gesprüht werden. Andererseits sorgt die Roboterprogrammierung dafür, dass das Material in der notwendigen Schichtdicke gezielt dort hingelangt, wo es für die Akustik benötigt wird.

Mit dieser PUR-CSM-Variante haben es Anwender in der Hand, sehr flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren: Es können Bauteile für unterschiedliche Fahrzeugtypen mit einem Werkzeug gefertigt und die akustischen Eigenschaften auch noch in einer späten Entwicklungsphase ohne Werkzeuganpassung optimiert werden.

Mit dem neuen Hennecke-Sprühmischkopf MN 10 F lassen sich aber auch andere abrasive Füllstoffe verarbeiten, wie Glas- und Mineralfasern, Glimmer, Gesteinsmehle, Kreide oder Melamin; letzteres z.B. zur Herstellung flammgeschützter Bauteile.

PUR-CSM processing of filled PU systems

The Hennecke PUR-CSM spray technology even allows producers to process filled PU systems such as Bayflex® SP which is used for manufacturing sound and vibration absorbing components for automotive applications.

The principal benefits of sprayed heavy layers include lower investment costs for equipment and targeted, material-efficient control of the acoustic properties.



This is to a large extent due to the fact that the heavy layers are sprayed directly into the mould or onto a finished semi-product (e.g. a preformed carpet or foam moulding). The robot programming, on the other hand, ensures that the necessary layer thickness of the material is applied precisely where it is needed in order to achieve the desired acoustic performance.

With this PUR-CSM variant, users are able to flexibly respond to the requirements of the customers: Components for various vehicle types can be produced with one mould and the acoustic properties can even be optimised at a later stage without the need for mould adjustment.

However, Hennecke's new MN 10 F spray mixhead is capable of processing other types of abrasive fillers as well, including glass and mineral fibres, mica, stone powder, calcium carbonate or melamine, the latter, for instance, for the production of flame-retarded components.

Transformation PUR-CSM de systèmes PUR chargés

La technologie PUR-CSM Hennecke permet aussi la transformation de systèmes PUR chargés, tels que Bayflex® SP, permettant de produire des composants pour l'insonorisation et l'amortissement des vibrations dans la construction automobile.



Parmi les principaux avantages des masses lourdes pulvérisées on trouve un niveau inférieur d'investissement pour les moules ainsi qu'une répartition et un ajustage ciblé, ces derniers étant importants pour avoir les meilleures propriétés acoustiques possibles.

Ainsi, des couches lourdes peuvent être projetées

directement dans le moule de moussage ou sur un produit pré-fini (par exemple un tapis préformé ou une pièce moulée en mousse). D'autre part, la programmation des robots veille à ce que l'épaisseur de couche nécessaire du matériau parvienne là où c'est important pour l'acoustique.

Cette variante PUR-CSM permet aux utilisateurs de réagir avec beaucoup de flexibilité aux souhaits des clients: des composants de construction pour différents types de véhicule peuvent être fabriqués avec un moule et les propriétés acoustiques être aussi encore optimisées dans une phase de développement ultérieure, sans adaptation du moule.

Mais grâce à la nouvelle tête de mélange Hennecke MN 10 F, il est aussi possible d'utiliser d'autres matériaux de charge abrasifs tels que les fibres de verre et minérales, le mica, la roche pulvérisée, la craie ou la mélamine pour fabriquer par exemple des composants de construction protégés contre les flammes.



PUR-CSM für weitere Composite-Anwendungen

Die Einsatzgebiete der PUR-CSM-Sprühtechnik sind längst noch nicht erschöpft. Ständig kommen neue Anwendungen und Einsatzgebiete hinzu.

Wenn z. B. Weichschaumteile durch eine sowohl geschlossene als auch elastische Oberfläche vor Feuchtigkeit geschützt werden müssen, kann mit Hilfe der Hennecke-PUR-Sprühtechnik das PUR-System Baytec® Reaktiv erfolgreich verarbeitet werden.

Wesentliche Kennzeichen solcher Einsatzgebiete der CSM-Sprühtechnik sind kleine Austragsleistungen zwischen 10 bis 40 g/s. Darüber hinaus ist gerade bei solchen Oberflächenanwendungen eine hohe Sprühqualität gefordert, die die CSM-Sprühtechnik in geradezu idealer Weise zu realisieren vermag.

PUR-CSM for other composite applications

The possible fields of application of the PUR-CSM spray technology are still far from exhausted. New applications are continuously added to the list.

For example, if flexible foam products need to be protected from moisture by a closed and at the same time elastic surface, the Hennecke PU spraying technique can be employed to effectively process the PU system Baytec® Reaktiv.

Such applications of the CSM spraying method are essentially characterised by small outputs ranging from 10 to 40 g/s. Apart from that, high quality is crucial precisely in those surface applications - a requirement that is ideally met by the CSM spraying technique.

PUR-CSM pour d'autres applications composites

Cependant, les domaines d'utilisation de la technologie de projection PUR-CSM sont encore loin d'être épuisés. De nouvelles applications et de nouveaux domaines d'utilisation viennent sans cesse s'y ajouter.

Si, par exemple, des pièces en mousse souple doivent être protégées de l'humidité par une surface aussi bien étanche qu'élastique, le système PUR Baytec® Reaktiv peut parfaitement être transformé à l'aide de la technologie de projection PUR Hennecke.

Des caractéristiques essentielles de tels domaines d'utilisation de la technologie de projection CSM sont des petits débits entre 10 et 40 g/s. De plus, ce sont justement de telles applications de surface exigeant une qualité de pulvérisation supérieure que la technologie de projection CSM permet de réaliser de manière quasi idéale.

Flexibilität PUR!

Mit der PUR-CSM-Sprühtechnologie stellt Hennecke den Kunden ein Baukastensystem bereit, mit dem sie verschiedenste Composite-Lösungen realisieren können. Dies ist möglich, weil alle CSM-Sprühvarianten auf ein und derselben Sprühtechnik aufbauen.

Der wesentliche Nutzen, der sich unter Verwendung dieser bewährten Technik für den Verarbeiter ergibt, ist ein **Maximum an Flexibilität**:

Bedienung verschiedener Sprühtechnologien mit einer Fertigungsanlage.

Adaption einer einmal angeschafften Fertigungseinrichtung für eine andere Sprühanwendung am Ende der Produktlaufzeit.

Kombination verschiedener CSM-Varianten in einem Bauteil und damit Erschließung völlig neuer Werkstoffeigenschaften und Anwendungen.

PURe flexibility!

With the PUR-CSM spray technology, Hennecke provides a modular system to the customers, enabling them to implement a great variety of composite solutions. This is possible thanks to the fact that all CSM variants are based on one and the same spray technology.

The main benefit that processors derive from using this proven technology is a **maximum of flexibility**:

Use of various spray technologies with one production system.

Adaptation of existing processing equipment to a different spraying application at the end of a product's life cycle.

Combination of various CSM variants in one component, thus opening up entirely new material properties and applications.

Flexibilité à l'état PUR!

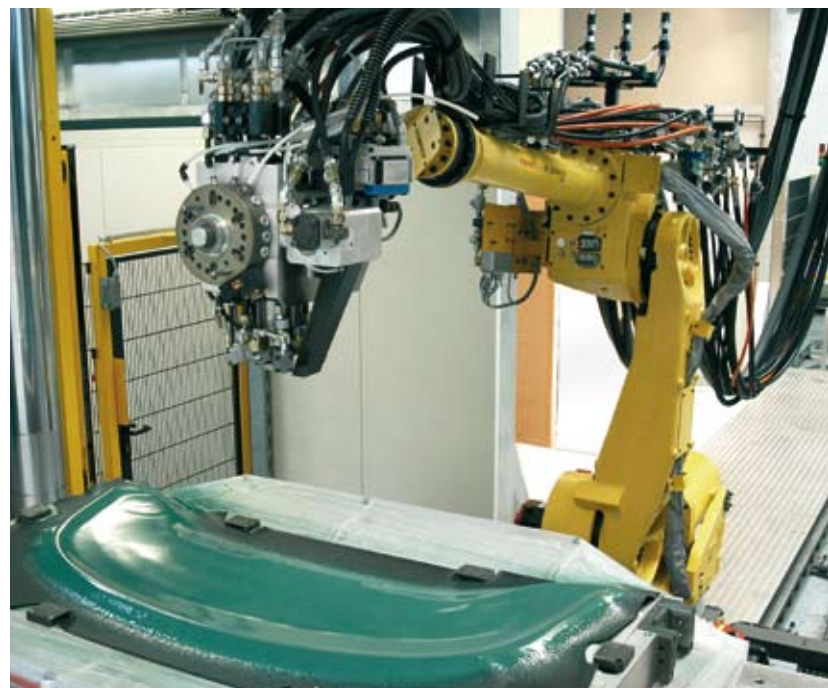
Avec la technologie de projection PUR-CSM, Hennecke fournit à ses clients un système modulaire avec lequel ils pourront réaliser des solutions composites très variées. C'est possible car toutes les variantes de projection CSM sont basées sur une seule et même technologie de projection.

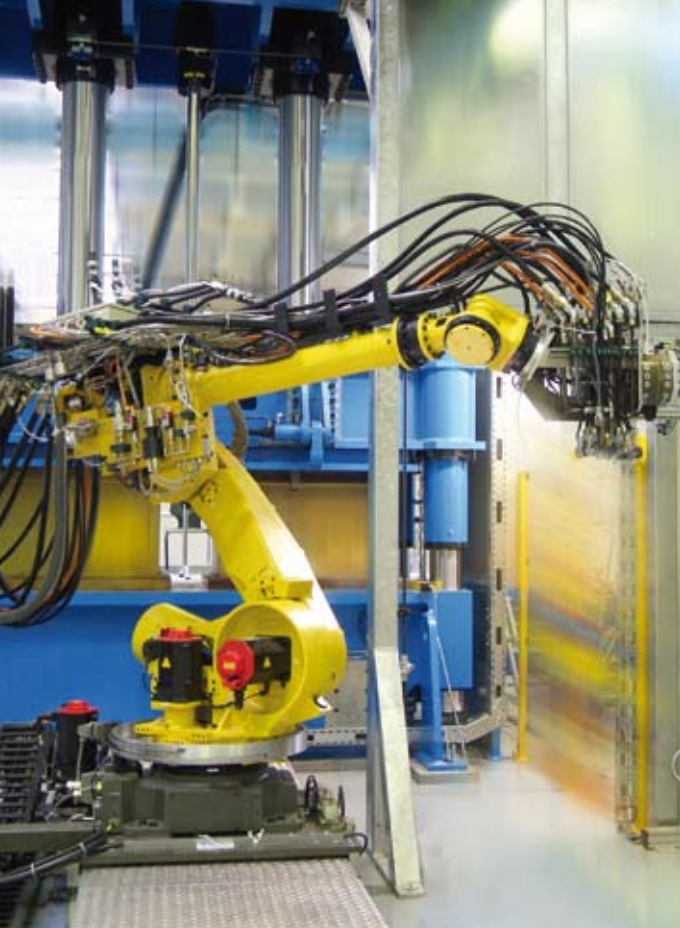
L'avantage essentiel qui en résulte pour le transformateur utilisant cette technologie est un **maximum de flexibilité** :

Pilotage de différentes technologies de projection avec une seule installation de fabrication.

En fin de vie des séries de pièces fabriquées, l'adaptation d'un équipement de production déjà acheté pour une autre application de projection est possible.

Combinaison de différentes variantes CSM dans un composant de construction et par-là même mise en valeur de propriétés de matériau et d'applications entièrement nouvelles.





Alleinstellungsmerkmale PUR-CSM-Sprühtechnik

Mehr als 10 Jahre in der Praxis bewährt

Hohe Sprühqualität und Prozess- Sicherheit

- vereinfachte Planung des Sprühprozesses mittels Sprühdüsenkennlinien und charakteristischen Sprühprofils
- hochwertige Bauteile
- effiziente Materialausnutzung und Produktion

Keine Reinigung der Sprühdüse von Schuss zu Schuss

- robuster und reproduzierbarer Prozess
- hohe Anlageneffizienz
- beliebige Schussunterbrechungen

Variable Austragsleistung der Sprühdüsen bei laufender Produktion

- Sprühauftrag von lokal gezielt bis großflächig

Kombination verschiedener CSM- Sprühtechniken in einem Bauteil

- Erschließung neuer Werkstoffeigenschaften und Anwendungen
- Flexible Einsatzmöglichkeiten durch Modulkonzept

Special features of the PUR- CSM spraying technique

More than 10 years of practical experience

Excellent spray quality and process reliability

- easier planning of the spraying process based on spray nozzle characteristics and typical spraying profile
- high-grade components
- efficient use of material and production

No need for cleaning the spray nozzle between two shots

- solid and reproducible process
- high plant efficiency
- shot interruptions as desired

Variable spray nozzle output during production run

- defined partial or extensive spray application

Combination of various CSM-spraying techniques in one moulding

- exploitation of new material properties and applications
- versatility through modular design

Caractéristiques d'exclusivité de la technologie de projection PUR-CSM

En projection, plus de 10 ans d'expérience positive en pratique

Haute qualité de projection et fiabilité du processus

- simplification du programme de projection au moyen de courbes caractéristiques des buses et profil de pulvérisation caractéristique
- composants de construction de qualité supérieure
- efficacité dans l'utilisation des matériaux et la production

Aucune nécessité de nettoyer la buse de coulée en coulée

- processus robuste et reproductible
- efficacité élevée de l'installation
- interruptions de coulée à volonté

Variation du débit des buses de projection en cours de production

- application par projection variable: localement ciblée ou pour ou une grande surface

Combinaison de différentes techniques de projection CSM dans un composant de construction

- mise en valeur de propriétés de matériaux et d'applications entièrement nouvelles
- possibilités d'utilisation flexibles grâce au concept modulaire

Hennecke-Sprüh-know how inklusive

Wichtigster Baustein der innovativen PUR-CSM-Sprühtechnik ist die Hennecke-Sprühtechnologie, deren Basis durch betriebspunktspezifische Sprühdüsenkennlinien definiert ist. Diese enthalten die effektive Sprühbreite als Funktion der Austragsleistung und des Sprühabstandes – eine entscheidende Voraussetzung zur Auswahl der geeigneten Sprühdüse sowie zur Bestimmung der richtigen Austragsleistung und des Sprühabstandes. Die Planung des Sprühbildes für einen konkreten Anwendungsfall lässt sich damit erheblich vereinfachen.

Das Hennecke-typische, glockenförmige Sprühprofil mit abnehmender PUR-Masseverteilung zu den Rändern hin ist wiederum Grundlage dafür, dass bei der Auslegung des Sprühprozesses die Bahnen mit einem definierten Überlappungsbereich und ohne lokale PUR-Masseanhäufungen zusammengefügt werden können.

Die Güte der Masseverteilung ist über den Bahnabstand regulierbar. Schon mit einer geringfügigen Verkleinerung der Bahnbreite erreicht man eine Anpassung der Sprühqualität an gehobene Bauteilansprüche.

Hennecke spray know-how included

The key factor in the innovative PUR-CSM spraying technique is Hennecke's spray technology that is basically defined by spray nozzle characteristics relating to specific operating points. They represent the effective spray width as a function of output and spraying distance – a major requirement for selecting the suitable spray nozzle and determining the right output and spraying distance. In addition, it becomes much easier to design the spray pattern for a specific application.

When engineering the spraying process, Hennecke's typical bell-shaped spray pattern with its decreasing PU mass distribution towards the edges is the prerequisite for combining the paths with a defined overlap area and without localised excess PU build-up.

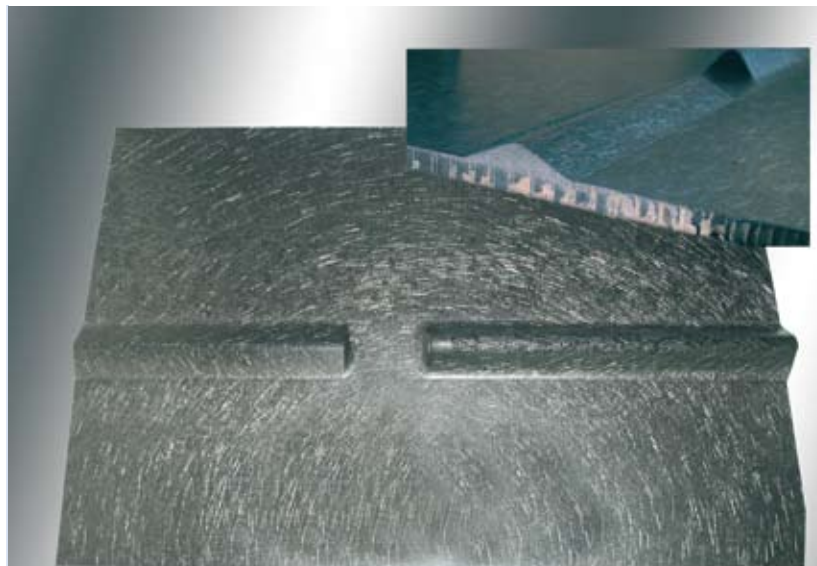
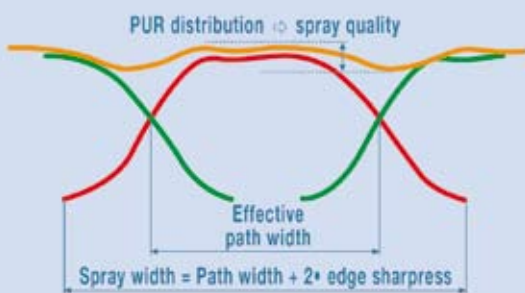
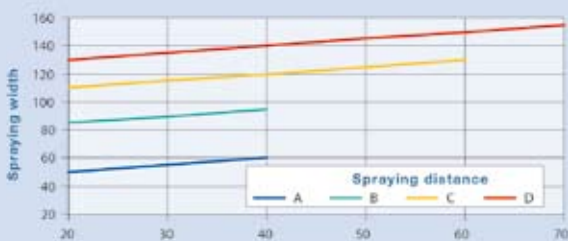
The mass distribution quality can be controlled via the path distance. Even minor reductions of the path width allow the spray quality to be adapted to superior component requirements.

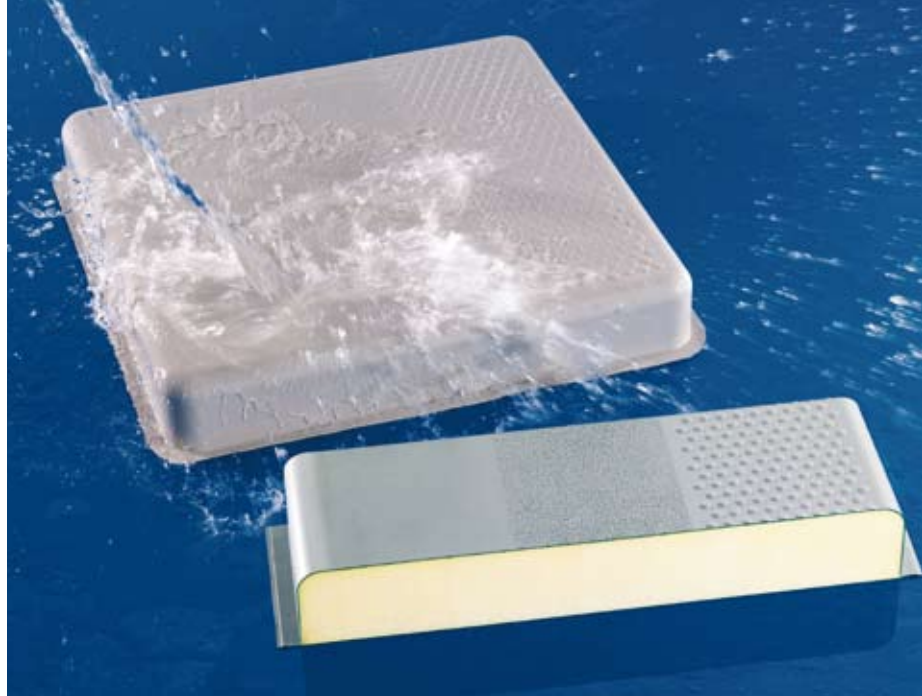
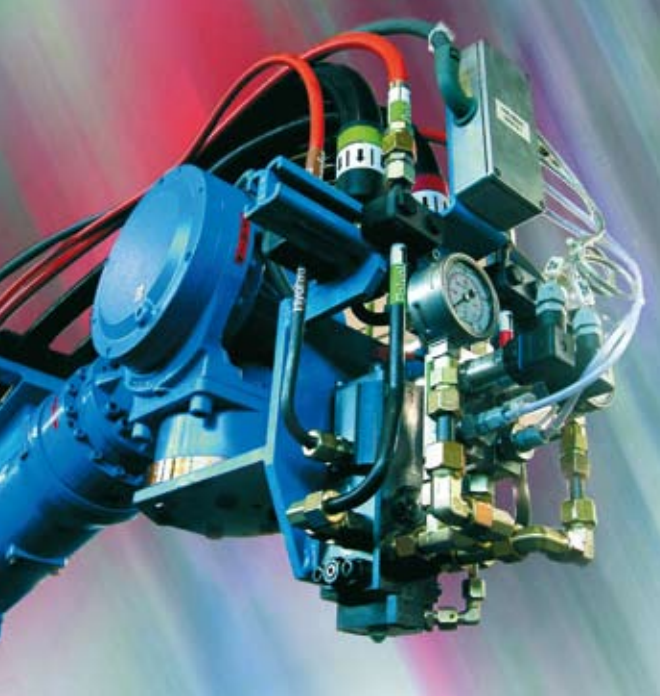
Savoir-faire Hennecke en matière de projection inclus

L'élément constitutif essentiel de la nouvelle technologie de projection innovante PUR-CSM est la technologie de projection Hennecke dont la base est définie par des courbes caractéristiques de buses spécifiques aux points d'exploitation. Celles-ci contiennent la largeur de projection effective en tant que fonction du débit et de la distance de projection – un préalable décisif pour le choix de la buse adéquate ainsi que pour la définition du bon débit et de la distance de projection. Ceci simplifie considérablement la planification du dessin de projection pour un cas d'application concret.

Le profil de projection en forme de cloche, typique à Hennecke, avec répartition décroissante de masse PUR vers les bords est le principe permettant d'assembler les bandes avec une zone de chevauchement définie et sans surhauteurs de masse PUR locales lors du dimensionnement du processus de projection.

La qualité de la répartition de masse peut être ajustée via la distance de bande. Une réduction minimale de la largeur de bande entraîne déjà une adaptation de la qualité de projection aux exigences strictes de la pièce à fabriquer.





Sprühdüsenkennlinien und charakteristisches Sprühprofil ermöglichen eine nachhaltige Unterstützung der Auslegung des Sprühprozesses sowie eine sehr gleichmäßige und reproduzierbare PUR-Verteilung mit Flächen- gewichtsschwankungen von z. B. unter 10 Prozent.

Die Austragsleistung der Sprühdüsen ist auch bei laufender Produktion variabel. Dies ermöglicht zum einen den schnellen großflächigen und zum anderen durch Reduzierung des Sprüh- abstandes und -austrags den lokal gezielten Sprühauftrag – effizienter Materialeinsatz PUR.

Da die Sprühdüse nicht von Schuss zu Schuss gereinigt werden muss, ist der Wartungsaufwand minimiert und es können beim Auftrag beliebige Schuss- unterbrechungen vorgenommen werden, z. B. beim Besprühen steiler Wände mit dicken Schichten.

Teilequalität ist (Misch)kopfsache

Die Qualität der Formteile sowie die Wirtschaftlichkeit des Fertigungsprozesses werden in hohem Maße von der Mischkopftechnik bestimmt.

Jeder Hennecke-Mischkopf wird bis auf wenige Normteile inhouse gefertigt und vor der Auslieferung einer gründlichen Einzelprüfung unter praxisnahen Bedingungen unterzogen.

Both the spray nozzle characteristics and the typical spraying profile account for sustained support of the spray process design and a very uniform and reproducible PU distribution with area weight variations of less than 10 per cent, for instance.

The spray nozzle output can also be varied during a production run. An efficient PU material use is thus achieved due to the fast, large-area spray application on the one hand and the defined local dispense by reducing both spray distance and output on the other.

As the spray nozzle does not have to be cleaned between two shots, minimum maintenance is required and the shot operation can be interrupted at any time during the application, e. g. when spraying thick layers onto sloped walls.

Parts quality is a matter of the (mix)head

The mixhead technology largely accounts for the quality of the moulded parts and the economic efficiency of the manufacturing process.

Except for a few standard parts, each Hennecke mixhead is a complete in-house product subjected to careful individual testing close to operating conditions before being delivered.

Les courbes caractéristiques de buses et le profil de projection caractéristiques permettent le support durable du dimensionnement du processus de projection ainsi qu'une répartition PUR reproductible et très régulière avec des fluctuations de poids par unité de surface inférieures à 10 % par exemple.

Le débit des buses varie aussi en cours de production. Ceci permet d'une part une application par projection rapide sur de grandes surfaces et d'autre part, en réduisant la distance, l'application par projection localement ciblée.

Etant donné que la buse ne doit plus être nettoyée de coulée en coulée, l'entretien est minimisé et on peut procéder à autant d'interruptions de coulée que l'on souhaite lors de l'application, par exemple, lors de la pulvérisation de parois verticales avec des couches épaisses.

La qualité des pièces est une affaire de tête (de mélange)

La qualité des pièces moulées ainsi que la rentabilité du processus de fabrication dépendent en grande partie de la technologie à têtes de mélange.

Mis à part un petit nombre de pièces standardisées, chaque tête de mélange Hennecke est un produit 100 % Hennecke, soumis à un contrôle individuel approfondi dans des conditions similaires à celles de la pratique avant la livraison.

Hennecke hat speziell für die PUR-CSM-Sprühverfahren den Mischkopf MN 10 entwickelt. Verschiedene Ausführungen und Düsenbestückungen ermöglichen eine optimale Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall. Auch die Auswahl der Sprühdüse wird durch die Anwendung bestimmt. Für besondere Anwendungsfälle kann die CSM-Sprühtechnik auch auf andere Mischköpfe des Hennecke-Sortimentes abgestimmt werden.

In Ausführung mit Gleichdruckdüsen ist die Austragsleistung während der laufenden Produktion variabel.

MN 10-2 – der Klassiker

Zweikomponentenversion für Austragsleistungen von 30 - 350 g/s.

- PUR-CSM-Sandwich-Technologie und -Naturfaserverstärkung
- PUR-CSM-Schnitffasertechniken

MN 10-4 – der Smarte

Vierkomponentenversion zur Kombination verschiedener PUR-Systeme in verketteten Fertigungsschritten oder zur Bedienung verschiedener CSM-Sprühvarianten.

MN 10 F – der Füllstofftaugliche

Füllstofftauglicher Mischkopf

- PUR-CSM zur Herstellung von Schwerschichten
- PUR-CSM zur Verarbeitung gefüllter PUR-Systeme generell, wie z.B. Multitec® filler reinforced

To suit the specific requirements of the PUR-CSM spraying technique, Hennecke has developed the MN 10 mixhead. Different designs and injectors provide for optimum adaptation to the individual application, which is also the determining factor in selecting the spray nozzle to be used. For special types of application, the CSM spraying method can be tailored to match other mixheads from Hennecke's portfolio.

If constant pressure injectors are fitted, the output can be varied during a production run.

MN 10-2 – the classic solution

Two-component versions for outputs from 30 - 350 g/s.

- PUR-CSM sandwich technology and natural fibre reinforcement
- PUR-CSM chopped fibre techniques

MN 10-4 – the smart option

Four-component version suited to combine different PU systems in linked production steps or handle various CSM spraying variants.

MN 10 F – the filler-capable design

Filler-capable mixhead

- PUR-CSM for manufacturing heavy layers
- PUR-CSM for processing filled PU systems in general, e.g. Multitec® filler reinforced

Hennecke a mis au point la tête de mélange MN 10 spécialement pour le procédé de projection PUR-CSM. Différentes exécutions et divers équipements de buses permettent une adaptation optimale au cas par cas. Le choix de la buse dépend aussi de l'application. Pour des cas de productions particuliers, la technologie de projection CSM peut aussi être adaptée à d'autres têtes de mélange de la gamme Hennecke.

Dans l'exécution avec des injecteurs à pression constante, le débit d'application est variable en cours de production.

MN 10-2 – la classique

Version à deux composants pour des débits d'application de 30 à 350 g/s.

- technologie sandwich PUR-CSM et renforcement en fibres naturelles
- technologies à fibres découpées PUR-CSM

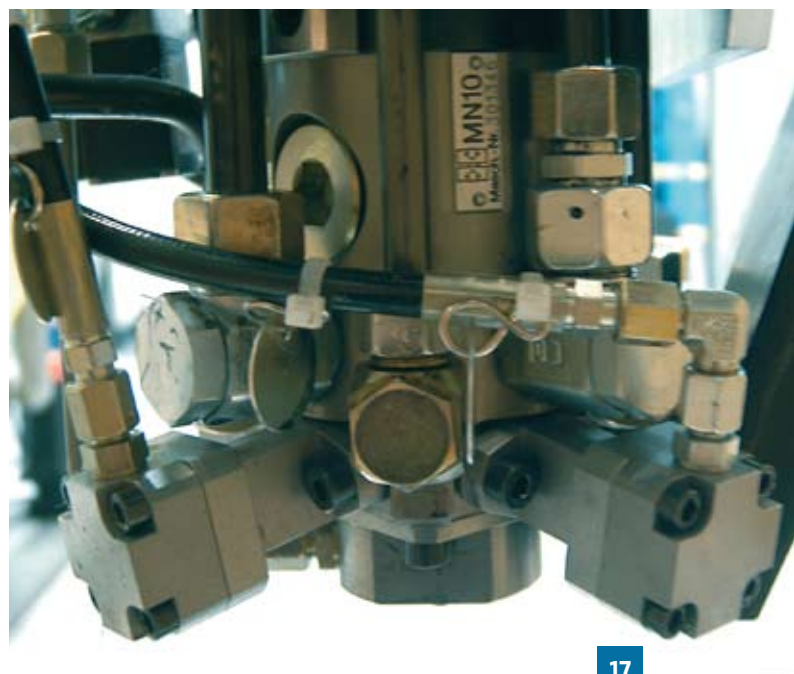
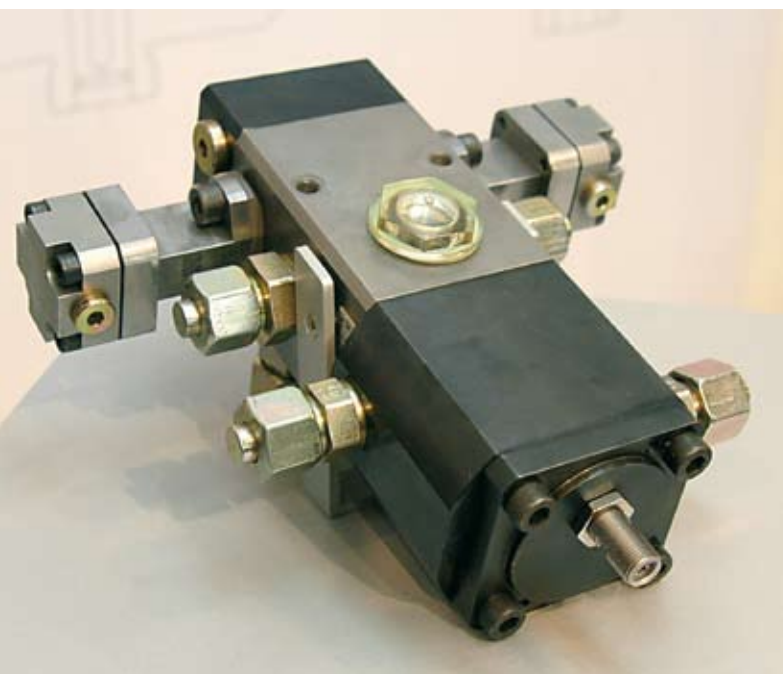
MN 10-4 – la multi-composants

Version à quatre composants pour une combinaison de différents systèmes PUR dans des étapes de fabrication enchaînées ou pour alimenter différentes variantes de projection CSM.

MN 10 F – la compatible avec les matériaux de charge

Tête de mélange compatible avec les matériaux de charge

- PUR-CSM pour la fabrication de couches lourdes
- PUR-CSM pour la transformation de systèmes PUR chargés en général, tels que Multitec® filler reinforced





Alle Mischkopfelemente, die mit dem abrasiven PUR-Gemisch in Verbindung kommen, sind in speziellem Hartmetall ausgeführt.

Durch eine Vierkomponentenversion dieses Mischkopfes lassen sich auch zwei PUR-Systeme (gefüllt oder ungefüllt) in einem Bauteil vereinen, wodurch weitere interessante Möglichkeiten eröffnet werden.

MT 6 CSM

Rezirkulationssprühmischkopf für kleine Austragsleistungen von 10 - 40 g/s

- PUR-CSM für Sonderanwendungen, wie z. B. Sprühhäute
- PUR-CSM zur Verarbeitung von Multitec®

Weitere Mischköpfe auf Anfrage.

Die Dosierung der PUR- und Zusatzkomponenten erfolgt mit Hilfe von Hochdruckreaktionsgießmaschinen vom Typ HT und HK auf Basis der neuen Dosiertechnikgeneration TopLine HK.

Für ausführliche Informationen fordern Sie bitte unseren Prospekt „TopLine HK“ an.

All mixhead elements coming into contact with the abrasive PU mixture are made of special carbide metal.

The four-component version available of this mixhead even allows two PU systems (filled or unfilled) to be combined in one moulding, thus opening up additional interesting possibilities.

MT 6 CSM

Recirculation spray mixhead for low outputs of 10 - 40 g/s

- PUR-CSM for special applications such as sprayed skins
- PUR-CSM for processing Multitec®

Further mixheads are available on request.

HT- and HK-type high-pressure foaming machines based on the new TopLine HK generation of metering technology are used to meter PU and additional components.

For detailed information, please request our „TopLine HK“ brochure.

Tous les éléments de tête de mélange en contact avec un mélange PUR abrasif sont réalisés dans un métal dur spécial.

Grâce à une version à quatre composants de cette tête de mélange, deux systèmes PUR (chargés ou non chargés) peuvent aussi être réunis dans un composant de construction ce qui ouvre d'autres possibilités intéressantes.

MT 6 CSM

Tête de mélange à projection et à recirculation pour des petits débits de 10 à 40 g/s

- PUR-CSM pour applications spéciales, par exemple peaux pulvérisées
- PUR-CSM pour la transformation de Multitec®

Autres têtes de mélange sur demande.

Les composants PUR et les additifs sont dosés à l'aide de machines de coulée haute pression de type HT et HK sur la base de la nouvelle génération de technologie de dosage TopLine HK.

Pour de plus amples informations, veuillez consulter notre prospectus « TopLine HK ».

PUR-CSM Center: Willkommen in der Zukunft!

Sie möchten sich persönlich von dem hohen technischen Standard der PUR-CSM-Sprühtechnologie überzeugen?

Sie wollen neue Wege gehen und Ihren Produktionsprozess flexibler und effizienter gestalten?

Sie würden gerne verschiedene PUR-CSM-Sprühverfahren ausprobieren und Prototypen fertigen lassen?

Sie suchen einen erfahrenen Partner, der auch Abmusterungen realisieren kann?

PUR-CSM Center Welcome to the future!

You would like to get a personal demonstration of the high technical standard of the PUR-CSM spray technology?

You want to explore new paths and design your production process in a more flexible and efficient manner?

You are interested in testing different PUR-CSM spraying processes and ordering the fabrication of prototypes?

You are looking for an experienced partner who can also perform matching tests?

Centre PUR-CSM Bienvenue dans le futur!

Vous aimeriez vérifier personnellement le haut standard technique de la technologie de projection PUR-CSM?

Vous voulez vous engager dans de nouvelles voies et configurer votre processus de production avec plus de flexibilité et d'efficacité?

Vous aimeriez tester différents procédés de projection PUR-CSM et faire fabriquer des prototypes?

Vous cherchez un partenaire expérimenté qui peut aussi réaliser des échantillonnages?



Mit der Einrichtung des neuen PUR-CSM-Centers im Firmentechnikum hat Hennecke die räumlichen und technischen Voraussetzungen geschaffen, die Entwicklung und Verbreitung innovativer Technologien Hand in Hand mit den Kunden voranzutreiben. Gleichzeitig reagiert man damit flexibel und zeitnah auf individuelle Kundenwünsche und neue Marktanforderungen.

With the establishment of the new PUR-CSM Center in the company's technical lab, Hennecke has provided the spatial and technical capabilities for developing and spreading innovative technologies hand in hand with its customers. At the same time, it has become possible to respond flexibly and timely to individual customer requirements and new market demands.

En aménageant le nouveau centre PUR-CSM dans le laboratoire technique de la société, Hennecke a créé les conditions d'espace et techniques permettant de faire avancer le développement et la propagation de technologies innovantes, main dans la main avec les clients, et de réagir avec flexibilité et célérité aux souhaits individuels des clients et aux nouvelles exigences du marché.



Das neue Service-Center ist mit modernster PUR-Verarbeitungstechnologie ausgestattet und steht für die Prozessentwicklung und Rohstoffprüfung unter seriennahen Bedingungen, für Schulungen, Kundendemonstrationen, Abmusterungen und für die Fertigung von Musterteilen zur Verfügung.

Wie bereits erwähnt, sind die Anwendungspotenziale der PUR-CSM-Sprühtechnologie längst noch nicht ausgeschöpft. Viele andere Anwendungen in den unterschiedlichsten Sparten sind denk- und machbar.

Unser Angebot, gemeinsam mit Ihnen neue Einsatzgebiete und zukunftsweisende Anwendungen zu erschließen, steht!

Für weitere Informationen fordern Sie bitte unseren Prospekt „PUR-CSM-Center“ an.

The new Service Center is equipped with modern PU processing technology and is available for process development and raw material testing under close-to-production conditions, training, demonstrations to customers, matching tests and the fabrication of sample parts.

As already mentioned, the application potential of the PUR-CSM spray technology is not exhausted yet. Many other applications in the most diverse segments are conceivable and possible.

We invite you to join in with us as we exploit new fields of use and trend-setting applications!

For more information, please request our „PUR-CSM Center“ brochure.

Le nouveau Centre de Services est équipé de la technologie de transformation PUR ultramoderne et est mis à disposition pour le développement de processus et les essais de matières brutes dans des conditions similaires à celles des séries, pour des formations, des démonstrations aux clients, des échantillonnages et pour la fabrication de pièces modèles.

Nous avons déjà évoqué que les potentiels d'application de la technologie de projection PUR-CSM sont encore loin d'être épuisés. De nombreuses autres applications sont envisageables et faisables dans des secteurs très divers.

Nous vous offrons d'ouvrir avec nous de nouveaux domaines d'utilisation et de mettre à profit des applications d'avenir !

Hennecke GmbH
Polyurethane Technology
D-53754 Sankt Augustin
Telefon: + 49 (0) 2241 / 339 - 0
Telefax: + 49 (0) 2241 / 339 - 974
Email: vw.marketing@hennecke.com
Internet: <http://www.hennecke.com>

Hennecke 
Polyurethane Technology

Alle Angaben in diesem Prospekt sind nach bestem Wissen gemacht, jedoch ohne Verbindlichkeit. Konstruktionsänderungen vorbehalten.
Die Abbildungen geben keine Auskunft über den Lieferumfang!

The information in this brochure is given in good faith, however without engagement. Design subject to alterations.
The illustrations and photos in this brochure do not reflect the scope of supply!

Toutes les indications de ce prospectus sont données en toute honnêteté, mais sans engagement. Sous réserve de modifications de construction.
Les illustrations ne reflètent pas l'étendue de la livraison!