



**Technologie des processus pour  
le traitement des matériaux de coulée  
et d'imprégnation**

**Vue d'ensemble des technologies - HÜBERS**



## Notre gamme de produits

Installations et machines pour

- la préparation et la formulation
  - le mélange et le dosage
  - la coulée
  - la gélification sous pression automatique (APG)
  - le traitement de silicone - SVT®
  - l'infusion directe sous vide - V-DIT
  - le moulage par transfert de résine - RTM
  - les applications spéciales et de laboratoire
- ainsi que
- les machines de fermeture (« presses ») et outils de moulage
  - les systèmes de refroidissement et de four
  - les techniques de stockage et de transport et autres technologies périphériques



## De quoi s'agit-il :

HÜBERS est un spécialiste et un leader mondial dans la construction d'installations pour les applications de moulage et d'imprégnation. La technologie de procédé pour la préparation, le mélange et le dosage des systèmes d'époxy, de polyuréthane et de résine de polyester ainsi que des silicones LSR et RTV constituent une zone de base de notre activité ; on pourrait dire que c'est notre « discipline par excellence ». Les clients provenant des secteurs de l'électrotechnique, de l'électronique, de la technique médicale, de l'industrie automobile, de la technique aérospatiale et aérienne et d'autres branches du monde entier, fabriquent des produits les plus divers sur nos installations – de la diode à l'isolateur de haute tension.

Grâce à une expérience de longue date, nous disposons d'un savoir-faire spécifique que nous continuons à développer quotidiennement par notre travail. Ainsi, cela nous permet, d'une part d'accéder à un large spectre de technologies éprouvées et aussi de trouver des approches et des solutions tout à fait innovantes pour les exigences particulières de nos clients.

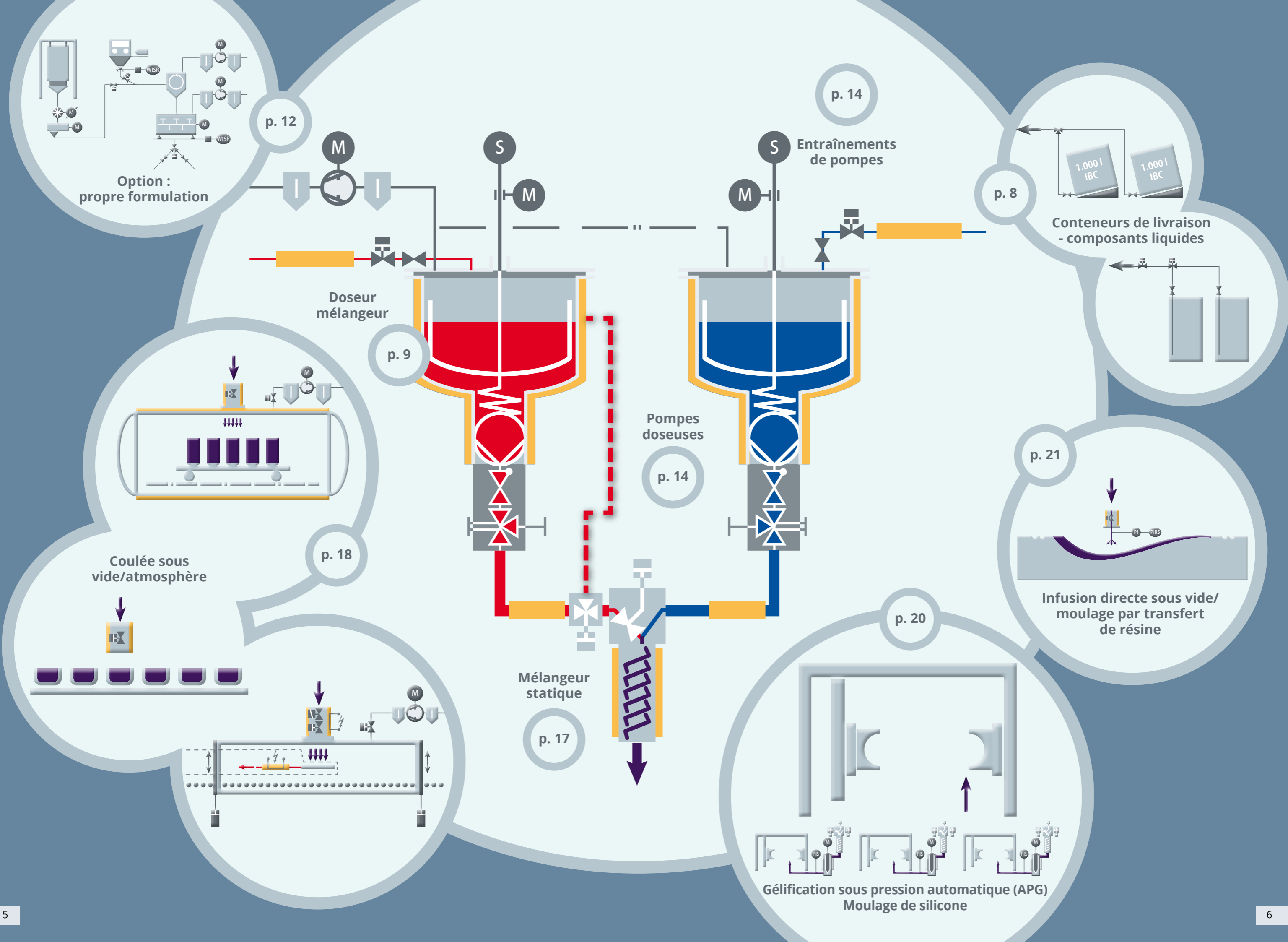
Par conséquent, nos systèmes sont extrêmement divers dans leur conception actuelle, entre autres en ce qui concerne

- les procédés de façonnage : coulée, gélification sous pression automatique (GPA), infusion, moulage par transfert de résine (RTM)
- les conditions ambiantes lors du moulage : atmosphère, vide, sous vide et pression
- les quantités de remplissage des pièces à produire : de quelques milligrammes, par exemple pour le sous-remplissage de puces, jusqu'à plusieurs tonnes pour les pales de rotor des installations éoliennes
- Intégration et automatisation de processus en amont et en aval, par exemple : le transport et le stockage de matériel, la formulation, la manipulation des moules et des produits semi-finis ainsi que les segments de pré-chauffage, de durcissement et de refroidissement
- Capacité de production : de l'échelle de laboratoire, en passant par les petites et moyennes séries, jusqu'à la production de grandes séries automatisées.

Avec cette brochure, nous ne pouvons donc vous donner qu'un bref aperçu de nos technologies de base et des alternatives d'équipements sélectionnés et des options supplémentaires – représentent ainsi en quelque sorte « l'intersection technologique » de nos installations.

## Contenu

|   |    |
|---|----|
| Aperçu schématique de la technologie des procédés . . .                         | 5  |
| Formulation et préparation . . . . .  | 8  |
| Doseur mélangeur sous vide . . . . .  | 9  |
| Préparation continue . . . . .  | 10 |
| Équipement pour la préparation<br>de la matière et propre formulation . . . . . | 12 |
| Dosage et mélange . . . . .   | 13 |
| Pompes doseuses, entraînements et commande                                      | 14 |
| Contrôle de dosage électronique . . . . .                                       | 16 |
| Mélangeur statique . . . . .  | 17 |
| Aperçu des procédés de coulée et de moulage . . . . .                           | 18 |
| Coulée . . . . .  | 18 |
| Gélification sous pression automatique<br>et moulage de silicone . . . . .      | 20 |
| Infusion directe sous vide/RTM . . . . .  | 21 |
| Systèmes en boucle . . . . .  | 21 |
| HÜBERS en aperçu . . . . .  | 22 |



# Vos avantages en un clin d'œil :

Avec notre travail, nous poursuivons surtout trois objectifs : la qualité, l'efficacité et la flexibilité – et ce, pour votre production. Les avantages qu'offrent nos technologies et leurs options de mise en œuvre dans tous les composants des installations montrent à quel point nous poursuivons ces objectifs de façon conséquente :

## Doseur mélangeur sous vide

- Dégazage optimal
- Mélange modéré, homogénéisation minutieuse
- Aucune sédimentation
- Version thermo-réglable/chauffable possible
- Entretien et nettoyage simples
- Accès facile aux composants importants de l'installation du procédé, même sans vidange de la cuve

## Entraînements et commande des pompes doseuses

- Fonctionnement absolument synchrone des pompes
- Pression d'alimentation constante
- Respect exact du rapport de mélange par la plus haute précision de dosage
- Rapport de mélange, quantité et vitesse de coulée librement programmables et surveillés

## Option : Préparation continue

- Possibilité de fonctionnement ininterrompu sans groupes de pré-mélangeurs
- Tailles de cuves compactes, même avec de grandes quantités de remplissage ou une alimentation centrale de plusieurs stations de coulée

## Option : contrôle de dosage électronique

- Surveillance visuelle et immédiate de tous les paramètres de processus en cours ; les écarts par rapport aux valeurs de consigne sont rapportés
- Traçabilité des cours de processus
- Sécurité maximale du processus
- Assurance de qualité parfaite pour le dosage

## Option : propre formulation

- Modules pour toutes les exigences liées au stockage, au transport, à la préparation et à l'incorporation d'additifs de toute nature

## Mélangeur statique

- Résistant à l'usure, à faible entretien
- Étanchéité sous vide, aucune zone morte
- Homogénéisation parfaite ainsi qu'une température et une viscosité constante de la masse réactive
- Quantités minimales de mélange réactif
- Temps de cycle courts
- Nettoyage sans solvant avec le composant résine
- Large gamme de températures de fonctionnement possible
- Peut aussi être utilisé pour les rapports de mélange fortement décalés et des viscosités différentes
- Version thermo-réglable possible

## Pompes doseuses

- Pression sans perte, dosage avec la précision la plus élevée
- Résistance à l'usure et aucun entretien nécessaire, même en cas de résines de coulée chargées et abrasives
- Opérant sous vide ; pas de réenrichissement des gaz dans la matière pendant le dosage
- Temps de préparation courts lors du changement des matériaux de coulée par des modules d'insertion rapidement remplaçables



## Formulation et préparation

La formulation et la préparation des composants comprennent toutes les étapes du processus jusqu'à la production du mélange réactif. Ce sont principalement : le transport des matériaux de base hors des conteneurs de livraison et éventuellement l'addition de charges de remplissage et d'autres additifs – par exemple, des colorants, des accélérateurs ou des flexibilisateurs – ainsi que le dégazage et l'homogénéisation minutieux des matériaux.

De cette façon, lors de la formulation et de la préparation les conditions de base pour la qualité des pièces à produire sont créées. Par conséquent, les processus de nos installations sont conçus dans tous les détails pour la conformité exacte des paramètres du procédé. En outre, nos installations offrent des possibilités optimales pour des processus économiques grâce à des alternatives et des options de développement.

Lors de l'application de matériel préformulé et en phase de sédimentation, des mesures contre cette sédimentation des charges doivent déjà être prises dans les conteneurs de livraison. Pour ce faire, nous offrons nos agitateurs Viscojet et de tonneaux.

Si la charge et d'autres additifs doivent être ajoutés, un élément de formulation situé en amont est nécessaire. A cet effet, HÜBERS propose des solutions d'installations adaptées à tous les besoins.

Dans tous les cas, les composants matériels sont aspirés ou transportés, dégazés et mélangés sous vide dans des cuves de préparation – les doseurs mélangeurs – séparés. De cette façon, l'emploi de tous les types et toutes les tailles de conteneurs est possible.

Pour des débits de matériau particulièrement élevés, il est possible de raccorder à l'installation plusieurs conteneurs, voire des parcs de stockage par composant, afin d'éviter des interruptions dans la production lors du changement du conteneur.



## Doseur mélangeur sous vide

Les éléments centraux de la préparation du matériau sont les doseurs mélangeurs à partir desquels le dosage est effectué sous vide dans l'unité de mélange pour la production du mélange réactif.

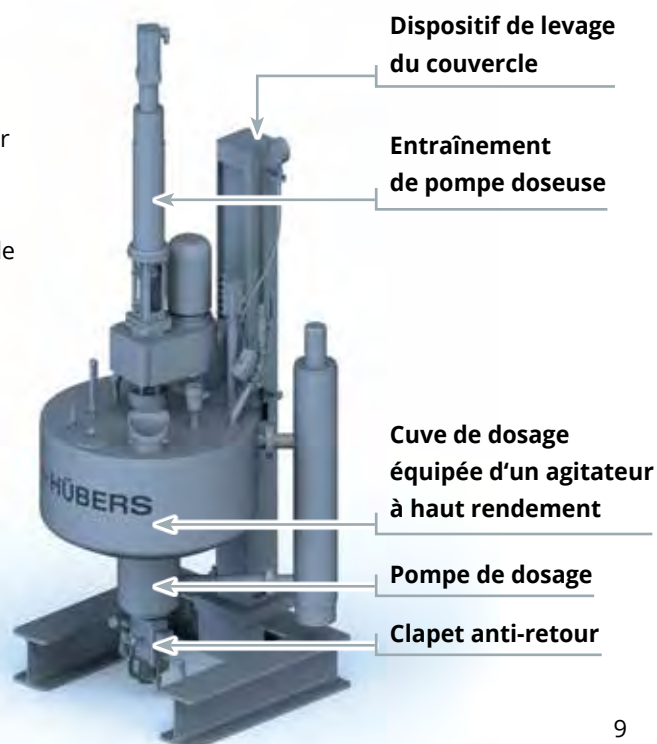
En principe, le traitement sous vide est recommandé pour tous les matériaux, étant donné que chaque matière contient des parts d'humidité, des gaz évaporés et/ou de l'air lors de la livraison. Un reste de ces parts dans le matériau a un effet négatif sur le dosage ainsi que sur les propriétés mécaniques et électriques du produit final. Le traitement des matériaux sous vide est par conséquent une des caractéristiques de la technologie HÜBERS.

Le traitement dans le doseur mélangeur peut avoir lieu de façon discontinue ou de façon continue, auquel cas le traitement continu offre essentiellement des avantages en ce qui concerne la qualité et la logistique de production pour l'opérateur.

### La technique

- Les cuves à grand diamètre et à faible hauteur permettent d'avoir une grande surface de masse de composants
- Dispositif pneumatique de levage du couvercle
- La forme particulière de l'agitateur à faible vitesse est parfaitement adaptée à la géométrie de la cuve.
- Les cuves restent sous vide pendant toute la durée de la production de manière fiable.
- Les cuves peuvent optionnellement être chauffées, refroidies ou tempérées.

Le résultat : composants matériels toujours dégazés et préparés de façon optimale, quel que soit leur viscosité.



## Option : préparation continue

Dans les systèmes classiques, le remplissage de la cuve de préparation est effectué par lots : La cuve est vidée, puis rempli à nouveau. Ensuite, le matériau frais est préparé. Au cours de ces étapes, il n'y a pas de matériau préparé disponible, un procédé continu est préférable, si possible, par l'utilisation de groupes de pré-mélangeurs séparés.

Pour certaines productions cela n'est pas critique, étant donné que les autres étapes du processus – par exemple, l'alimentation et l'évacuation de grandes chambres de coulée – conduisent déjà à un processus global discontinu. Dans de nombreux autres cas, une préparation continue de matériel, signifie cependant des avantages tout à fait considérables au niveau des coûts car elle permet une production ininterrompue.

Grâce à notre procédé pour la préparation continue, ceci est réalisé de manière fiable et sans groupes de pré-mélangeurs : au niveau des pompes doseuses situées à la base des cuves de mélange, le matériel homogène et préparé de façon optimale, est constamment disponible.

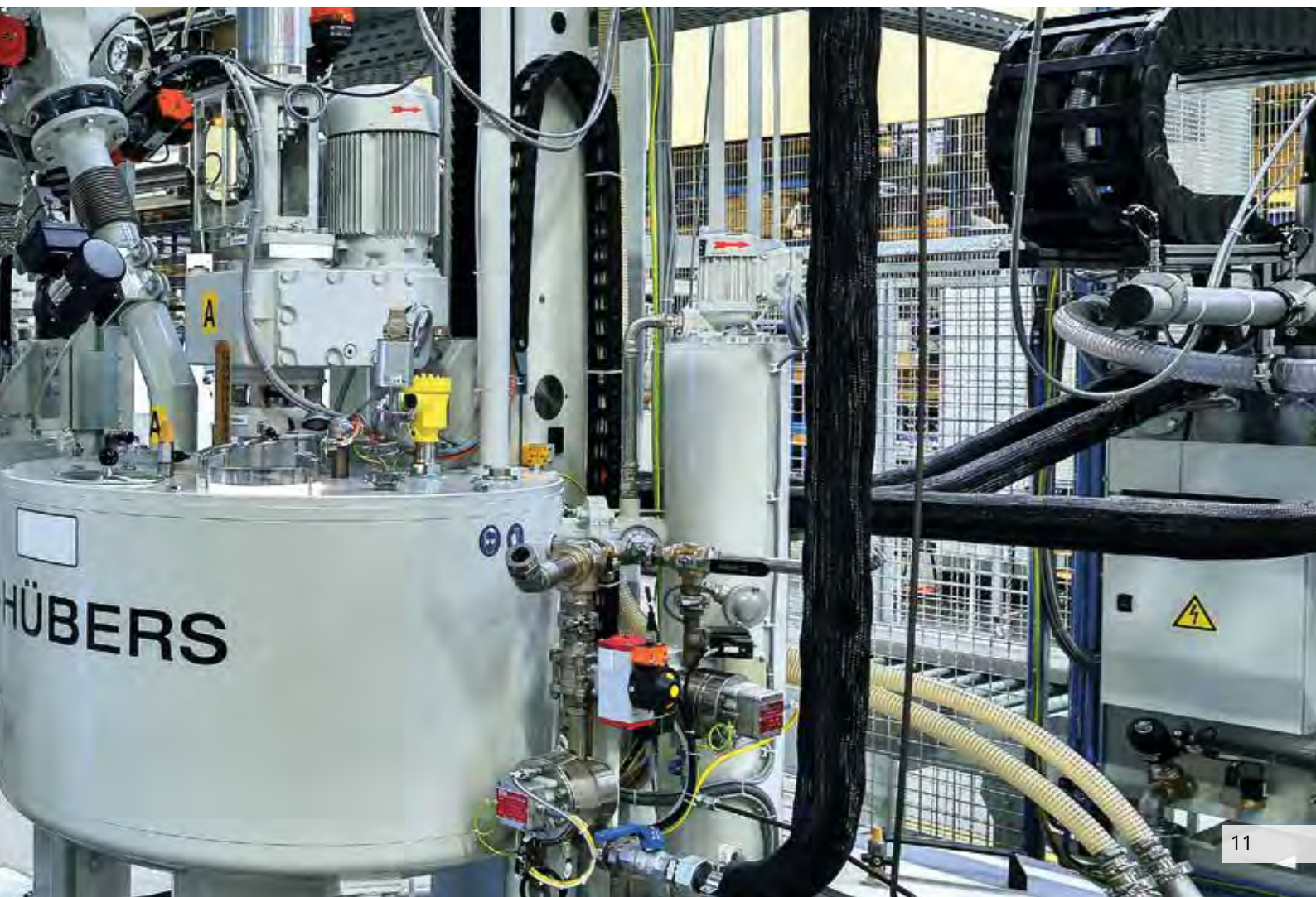


## La technique

- Le matériel frais provenant des conteneurs de livraison est continuellement aspiré dans le doseur mélangeur et éventuellement chauffé.
- Grâce au vide dans la cuve, le matériau fourni est soigneusement dégazé à la surface.
- Au cours de l'abaissement lent, la matière fraîche et dégazée est mélangée et homogénéisée avec le contenu total de la cuve.

La technologie HÜBERS pour la préparation en continu a fait ses preuves dans la pratique depuis sa création en 2000. Elle est actuellement utilisée dans plus de 400 installations à travers le monde pour diverses applications.

Un autre grand avantage est la préparation en continu des produits en très grandes quantités, tels que les isolateurs creux ou les ailes de turbines éoliennes : la taille de la cuve n'est pas déterminée selon la quantité de matériaux, mais seulement par le temps de séjour nécessaire à la préparation du matériau dans la cuve de dosage. Ainsi, les installations HÜBERS offrent un procédé de préparation minutieux dans un format très compact.





## Option : équipement pour préparation de matériel et formulation propre

La structure globale de nos systèmes de mélange et de dosage dépend bien sûr des exigences individuelles du client en matière de production.

Pour les clients qui ne travaillent pas avec le matériel pré-formulé, nous offrons tous les appareils et dispositifs pour leur propre préparation du matériel et pour la formulation – indépendamment du fait de savoir, de quels matériaux et de quelles étapes de préparation il s'agit.

- Cuves de stockage et de dosage pour charges et colorants pulvérulents
- Techniques de transfert et de dosage pour l'alimentation contrôlée des installations en composants pulvérulents, granulés et liquides, y compris visqueux et hautement abrasifs
- Séchage des charges pour la préparation sous vide et, le cas échéant, sous température
- Cuves de stockage pour les composants liquides tels que la résine, le durcisseur, l'accélérateur et le flexibilisateur
- Cuves de fusion pour matières à haute viscosité ou livrées sous forme solide

# Dosage et mélange

La production du mélange réactif est d'un point de vue multiple, une étape cruciale dans la chaîne de processus :

L'observation exacte du rapport et de la qualité du mélange a un impact direct sur la qualité du produit. Dans le cas des produits sensibles, les plus petits écarts ou fluctuations dans le rapport de mélange ainsi que les plus petits défauts dans l'homogénéité du mélange, peuvent déjà conduire à la production de rebuts.

Le mélange est réactif, ce qui signifie ...

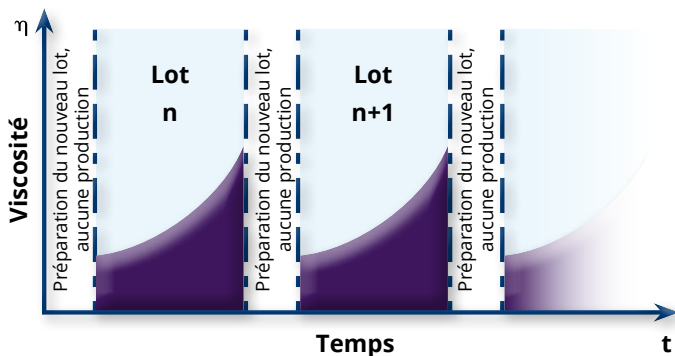
... il doit être utilisé de façon productive, dans le cas contraire, le matériau introduit est gaspillé

... la viscosité augmente de façon exponentielle, tout retard dans le traitement conduit à la détérioration des propriétés mécaniques et électriques des composants produits.

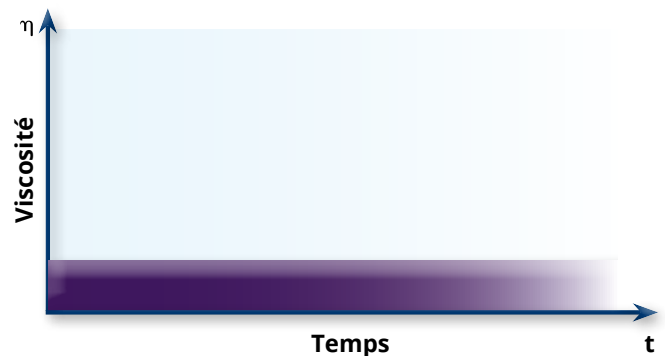
Au lieu d'une production du mélange réactif en lots, les systèmes HÜBERS reposent donc sur le mélange contrôlé de résine et de durcisseur dans la plus petite quantité respectivement nécessaire immédiatement avant le traitement du mélange. Nous y parvenons grâce à l'interaction de notre technologie de pompage et d'entraînement avec notre mélangeur statique.

## Développement de la viscosité du mélange réactif ...

... En mixant dans un mélangeur de lots



... avec l'application de la technologie HÜBERS



Outre la conformité exacte et la reproductibilité fiable du paramètre de mélange, la technologie de dosage et de mélange de HÜBERS fournit des avantages significatifs pour la gestion de la production et de la productivité :

- Fonctionnement continu possible, sans interruption provenant de la préparation de nouveaux lots de matériels.
- Démarrage immédiat de la production au début des opérations ; en cas d'interruptions, la production peut être reprise sans aucun problème
- Réduction possible des temps de cycle en raison de l'augmentation de la température de traitement du matériau de coulée
- Aucun problème de sédimentation

# Pompes doseuses

Les pompes doseuses transportent les composants dans le mélangeur statique. À cet égard, cela dépend principalement du dosage précis, de la résistance élevée à l'abrasion et de l'imperméabilité. Les pompes doseuses à piston de HÜBERS fonctionnent indépendamment de la gravitation et n'ont absolument aucune perte de pression.

Les pompes sous vide à engrenages étanches ou les combinaisons de pompes à engrenages et à piston sont également utilisées en fonction de l'application.

Les pompes doseuses à piston tout en céramique sont optionnellement utilisées. Cette version est encore plus résistante aux contraintes physiques grâce aux matériaux de coulée et est donc particulièrement recommandée pour le traitement des matériaux très abrasifs.

## Entraînements et commande

Pour un dosage précis des composants pour la production du mélange réactif, les pompes doseuses nécessitent un système d'entraînement qui assure la synchronicité précise des pompes et le strict respect du débit et du rapport de mélange. Les entraînements individuels réglés électroniquement offrent un maximum de contrôlabilité et de commande sur les paramètres de moulage.

## La technique

- Des servomoteurs sans brosse, essieux introduits par le haut via le couvercle de la cuve et jusqu'à l'axe agitateur du doseur mélangeur
- 6 joints étanches au vide du canal d'entraînement
- Raccordement des pompes en fonctionnement en maître-esclave
- Surveillance permanente de la synchronisation grâce à la surveillance électronique des courses des pistons de la pompe
- Commande, contrôle et programmation via l'écran tactile



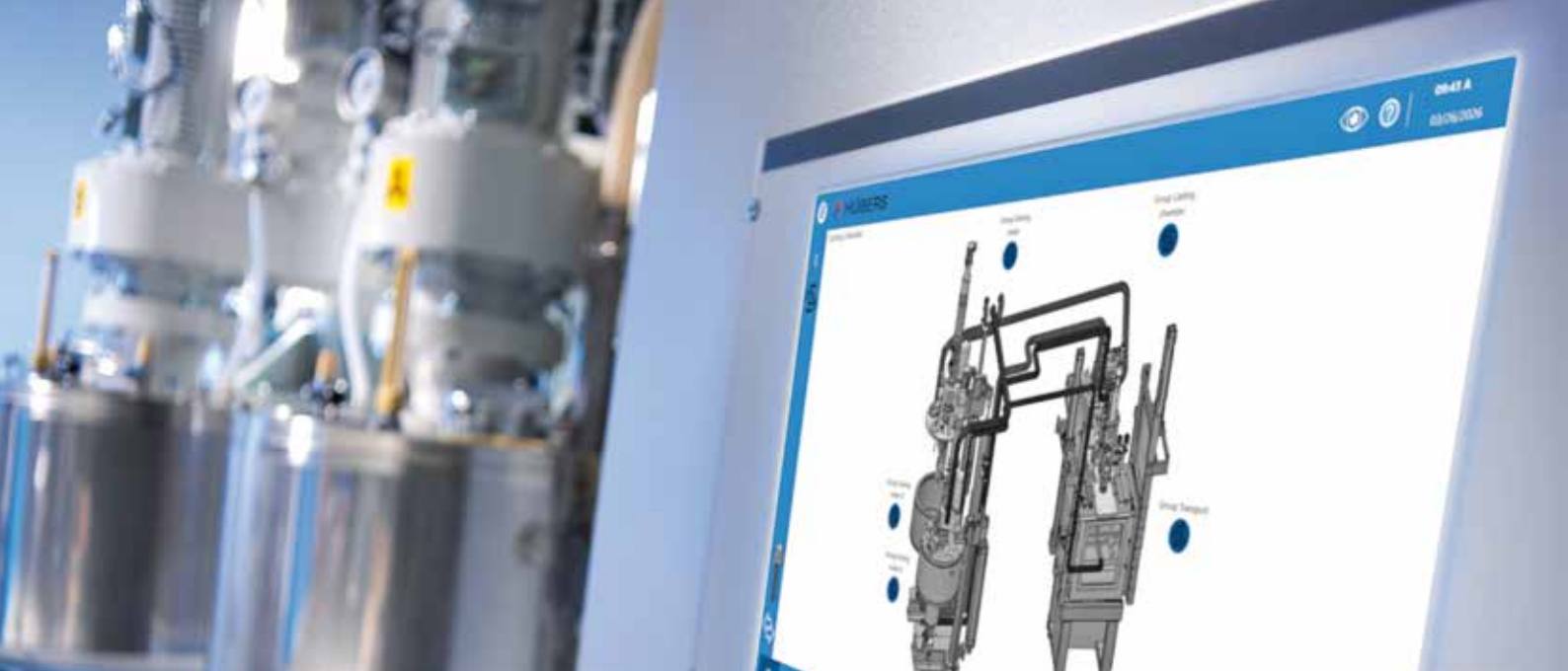
Les installations HÜBERS possèdent toutes les caractéristiques et les performances requises pour l'Industrie 4.0. Nos systèmes peuvent communiquer avec les systèmes de gestion de la production / ERP. Le système de contrôle traite les données provenant des processus de niveau supérieur, les convertit en conséquence, renvoie ses propres données relatives aux commandes, créant ainsi un processus global transparent. Pour l'intégration dans une « usine intelligente » sur le site du client, il suffit de configurer les interfaces.

## Alternative : entraînement central

À titre d'alternative au système d'entraînements individuels à commande électronique, un entraînement central à commande mécanique peut être utilisé. Le rapport de mélange est réglé manuellement.

Grâce à sa construction simple, ce système d'entraînement est particulièrement économique pour les productions « robustes » avec un nombre relativement restreint de paramètres variables et un rapport de mélange constant.





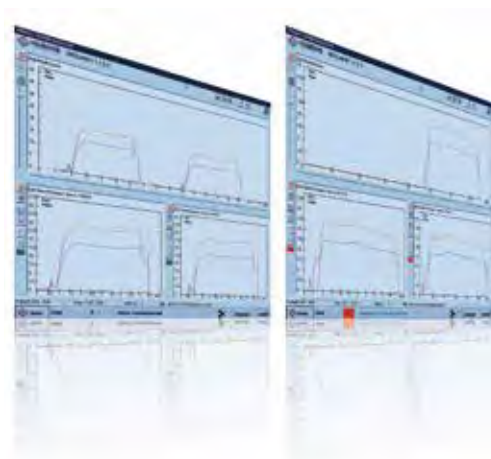
## Contrôle de dosage électronique

La qualité du mélange peut être contrôlée par la détection en temps réel des pressions de dosage. Notre appareil de contrôle de dosage (DKG) évalue les données de processus en cours indépendamment de la commande de l'installation et offre ainsi une surveillance complète des gradients de pression réels.

L'appareil de contrôle de dosage effectue une comparaison de pression, de la quantité et du temps des pompes doseuses lors de chaque course de dosage. En cas de défauts de rapports de mélange et de dosage, le processus est automatiquement arrêté et la cause du dérangement est affichée sur l'écran.

### La technique

- À chaque processus de dosage, la course synchrone des pompes est examinée.
- Les données sont visualisées en temps réel sur l'écran.
- Les écarts sont signalés immédiatement.
- Les données sont enregistrées.
- En cas de défaillance, le processus est automatiquement arrêté et une analyse des causes est effectuée.



## Mélangeur statique

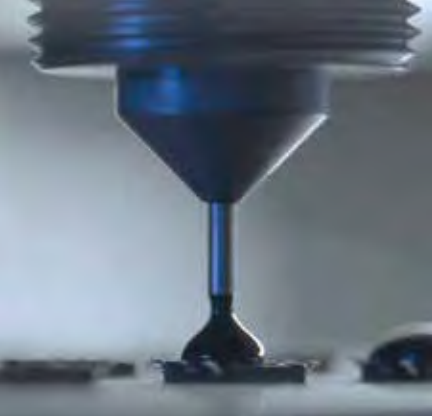
Dans le mélangeur statique, les différents composants sont mélangés en masse réactive. Il se compose de segments individuels en acier inoxydable, ajustés avec précision dans un tube de guidage et ébranchés pour résister au vide. Dans chaque segment, le nombre de couches de composants est quadruplé ; le mélange des deux composants est donc par ex. de 13 segments sur 130 millions de couches. De cette façon, l'homogénéité du mélange réactif est à coup sûr garantie.



## Vanne de rinçage de composants

Directement avant le mélangeur statique, se trouve la vanne HÜBERS de rinçage de la résine avec laquelle le côté du durcisseur est fermé afin de rincer le mélangeur avec le composant de résine. La vanne empêche le durcisseur d'accéder dans les voies de mélange lors du rinçage. De cette façon, aucun bouchon ou dépôt ne peuvent se former. Le mélangeur statique est nettoyé rapidement et sûrement sans solvant, avec peu de matériel. La vanne de rinçage est utilisée même pour les systèmes de matériaux avec d'autres composants que la résine et le durcisseur, par ex., en cas de silicones liquides. Ici, il est déterminé en fonction des caractéristiques du système avec quel composant le mélangeur est rincé.





## Aperçu des procédés de coulée et de moulage

La production du mélange réactif dans la plus petite quantité respective nécessaire via l'élément de mélange représente également la transition de la phase de mélange et de dosage au moulage.

Le procédé de façonnage peut être fondamentalement divisé dans les catégories « coulée », « moulage » et « infusion », cependant il y a encore un certain nombre d'alternatives de conception pour la procédure concrète spécifique.

### Coulée

Lors de la coulée, la résine est versée au moyen d'une tête de mélange et de dosage directement dans une pièce ou dans un moule généralement ouvert, soit sous vide, soit sous atmosphère, ou par une alternance des deux. Ensuite, la matière gélifie et durcit, principalement sous température.

En plus du système de mélange et de dosage, les installations de coulée complètes comprennent en particulier des chambres de coulée et des systèmes de four pour le préchauffage des objets ou des moules et pour la gélification et le durcissement des pièces coulées. En aval, des lignes de refroidissement sont aussi utilisées.



La quantité de matériau à doser et à couler pour chaque composant varie de quelques milligrammes pour les composants microélectroniques à plusieurs centaines de kilogrammes pour les bobines d'IRM. Les quantités à produire et les capacités à maintenir peuvent également être modifiées. Nous tenons compte de ces critères dans la conception de nos différentes installations de mélange et de dosage des séries micro, compact et epsilon.



**epsilon**<sup>1121</sup>



**micro**



**compact**



**epsilon**

Toutes les étapes du processus, de la manipulation des moules au durcissement, sont intégrées et automatisées dans les lignes de coulée en circuit fermé. Ces installations sont principalement utilisées pour la production en série.



## Gélification sous pression automatique et moulage de silicone

Les procédures de façonnage les plus importantes pour la fabrication d'éléments électroniques sont la gélification sous pression automatique pour les systèmes époxy, polyuréthane et polyester ainsi que l'injection pour les silicones LSR et RTV.

Par le mélangeur statique, le matériel arrive directement dans un moule maintenu par une presse de moulage.

Dans le moule sous pression et température, la réaction est habituellement effectuée sous atmosphère, dans lequel la masse déplace l'air hors de l'outil de moulage. Pour des applications spéciales, le moule peut également être évacué.



Le retrait ou la dilatation du matériau dans le moule est compensé par l'installation. Ainsi, des retassures et fissures dans le composant sont évitées.

Le procédé SVT mis au point par HÜBERS présente des avantages particuliers pour la transformation du silicone : Le prétraitement sous vide des composants du matériau permet d'éviter que des poches d'air présentes dans le matériau ne doivent être comprimées lors du remplissage du moule, comme c'est le cas avec les procédés conventionnels qui recourent à des pressions internes élevées dans le moule. La pression basse interne exercée dans le moule lors du procédé SVT empêche la matière de s'échapper entre les deux moitiés du moule, ce qui évite ainsi le gaspillage de matière et la formation de « bavures » sur les pièces.

La gélification sous pression automatique et le moulage de silicone conviennent entre autres aux composants d'isolation pour moyenne et haute tension, tels que des traversées, des pièces pour appareillage à isolation gazeuse (GIS) et des transformateurs, des isolateurs creux et à long fût et des accessoires de câbles.





## Infusion directe sous vide / moulage par transfert de résine



La résine est infusée dans un empilement de fibres, par exemple de verre ou de carbone, soit dans un moule ouvert où l'empilement est recouvert d'une feuille sous vide (V-DIT), soit dans un moule fermé (RTM).

La particularité de la technologie HÜBERS est entre autres, la distribution active de la résine dans le moule à l'aide des pompes travaillant sous vide. La commande du capteur de la pression de la pompe assure le maintien exact de la courbe de pression prévue, et ainsi la cinétique de matériau au cours du remplissage du moule.

On obtient ainsi des composants sans bulles ni retassures, avec des temps de remplissage du moule courts.

La technologie d'infusion sous vide directe est principalement utilisée pour la fabrication de pales d'éoliennes, tandis que le moulage par transfert de résine est utilisé pour les composants structurels dans l'industrie aérospatiale.

## Systèmes en boucle

Les systèmes HÜBERS offrent la possibilité d'alimenter en matériel plusieurs postes de moulage par des conduites en boucle à partir d'un seul système de mélange et de dosage. À cet effet, une unité de compensation de retrait (SCU – Shrinkage Compensation Unit) est utilisée à chaque poste de moulage. L'unité SCU est un module dans lequel un piston plongeur qui régule la pression de la matière dans chaque moule avec précision, est monté en aval du mélangeur statique. En outre, L'unité SCU permet le remplissage en continu du moule, indépendamment de la quantité de remplissage de l'élément à produire.





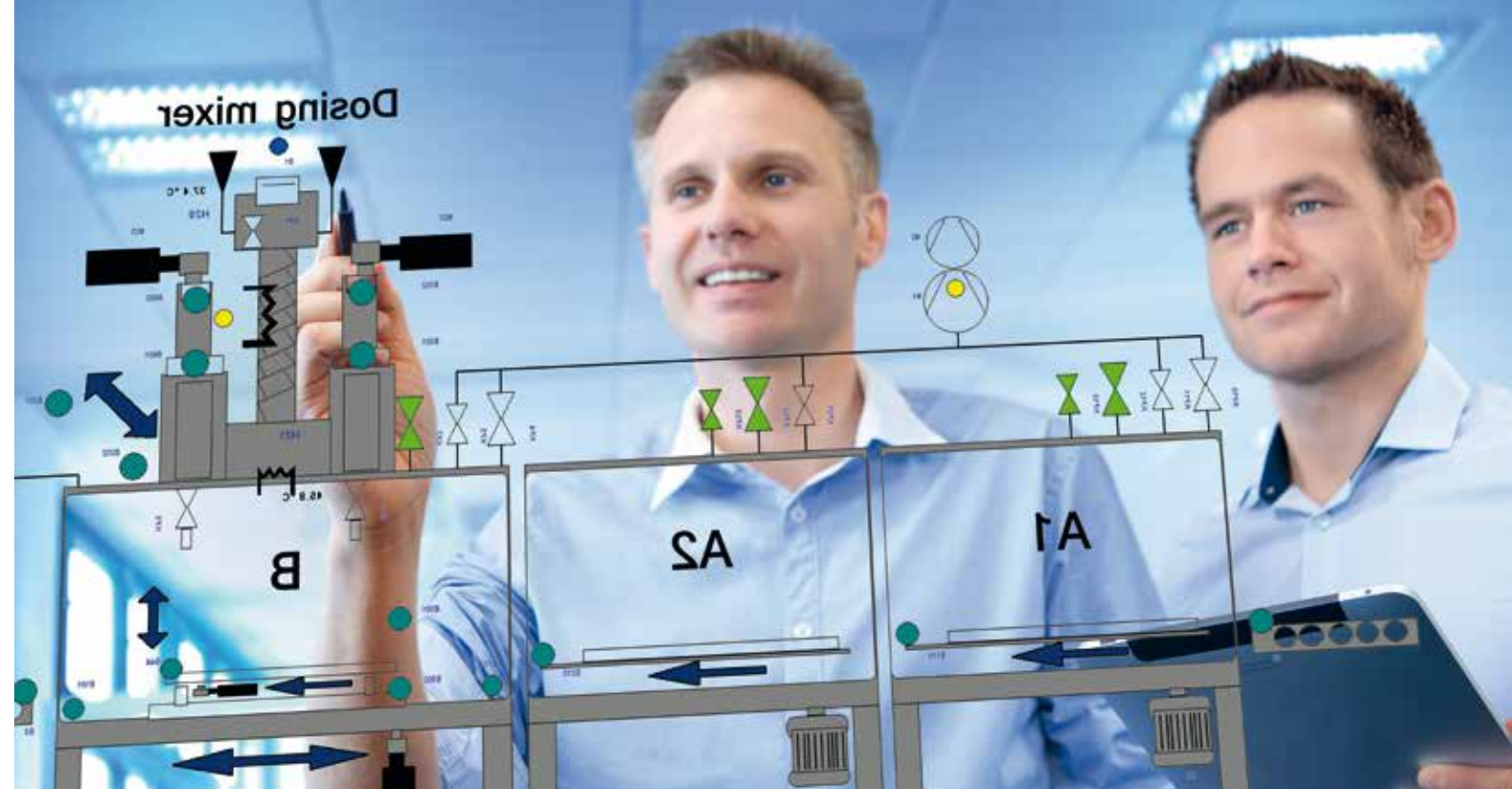
## HÜBERS en aperçu

Forte d'une expérience de près de 90 ans, HÜBERS est une entreprise pionnière et spécialisée dans les technologies de traitement de résine. À ce jour, environ 3.500 machines et installations ont été livrées dans 60 pays.

Le réseau mondial se compose actuellement de ses propres établissements de vente et de service aux États-Unis, en Chine et au Japon, ainsi que des représentations commerciales dans le monde entier. Cependant, le cœur de notre activité a toujours été à Bocholt.

Outre, l'administration et la vente, notre siège principal abrite tous les domaines clés de performance : centres techniques de développement, construction, fabrication, montage et service.





## Centre technique d'applications

Dans notre centre technique entièrement équipé, nous développons et expérimentons des solutions individuelles en matière de procédure technique. Ainsi, la sécurité de processus dans la production est garantie pour le client.

- Propre recherche et développement
- Développement de processus axé sur les objectifs des clients et des fabricants de résine
- Tests de coulée en conformité avec le client
- Service fonderie de prototypes et de petites séries

## Construction

Dans la phase de conception, les processus des clients sont traduits en plans d'installation concrets. Cela inclut la conception mécanique et électrique, aussi bien que la conception de la commande.

- Conception des installations pour une utilisation avec tous les systèmes de résine, viscosités, degrés de remplissage
- Prise en considération des options d'extension et adaptation des systèmes à d'autres processus et/ou produits
- Planification interne et programmation spécifique à l'opérateur
- Versions de commande, de logiciel et d'interface utilisateur, spécifiques aux clients





## Production et montage – fabriqué en Allemagne

En production, nous nous concentrons sur la qualité dans les moindres détails, la flexibilité, la haute sécurité d'approvisionnement et la mise en service sans accros chez le client.

- Fabrication de grande profondeur de tous les composants liés aux procédés, dans notre propre usine : formage, soudage, usinage et montage d'armoires électriques
- Composants de commerce auprès de fournisseurs renommés avec des réseaux de services à travers le monde entier
- Avant la livraison : assemblage des installations à Bocholt avec des tests fonctionnels sous conditions de production lors de la réception par le client





## Service

Notre service est déjà exceptionnel avant la livraison des installations – de l'utilisation de notre centre de technologie par le client dans la phase de conception jusqu'à l'opération d'essai de mise en service lors de la réception. Grâce à notre offre de service après-vente qui est sans précédent en matière de concurrence, nous continuons d'offrir ce service de manière conséquente.

- Formation des opérateurs chez HÜBERS et/ou sur le site du client
- Documentation technique complète et manuel pratique
- Entretien et surveillance d'instrument de mesure réguliers
- Approvisionnement flexible et rapide en pièces de rechange
- Entretien de la tête de mélange et de dosage avec un service de courrier
- Hotline téléphonique technique, disposition jusqu'à 24/7
- Maintenance à distance du système en ligne via internet
- Interventions de service de nos propres techniciens dans le monde entier, des temps de réponse très courts



# Que pouvons-nous faire pour vous?

Les besoins individuels de nos clients constituent la base pour le développement des processus et la construction de nos installations.

Il existe des méthodes de base et des modules qui ont fait leurs preuves, cependant la conception réelle de chaque système est adaptée exactement à votre produit – construction sur mesure des installations au lieu du « prêt à l'emploi ».

Par conséquent, il n'y a pas d'exigences de production en matière de traitement des compositions de moulage et d'imprégnation auxquelles nous ne pouvons répondre à l'aide de nos technologies.

Les exemples de produits de nos clients présentés à droite ne sont donc qu'une petite partie de tout ce qui est produit avec nos installations.

Donc : mettez-nous au défi avec vos désirs, nous sommes impatients de les exécuter !



## Exemples de produits de nos clients

### Ingénierie électrique

- Traversées
- Transformateurs de résines de coulée
- Isolateurs GIS
- Isolateurs creux
- Accessoires de câble
- Isolateurs à long fût
- Ampoules à vide
- Transformateurs de mesure, courant et de tension
- Réenclencheur
- Parafoudres
- Isolateurs de support

### Équipement électronique

- Condensateurs
- Semi-conducteur de puissance
- Transformateurs d'imprimante

### Entraînements électriques

- Entraînements linéaires
- Servomoteurs
- Stators et rotors

### Mobilité

- Propulsion hybride
- Stators et rotors destinés aux applications de mobilité électrique
- Capteurs de boîte de vitesses
- Diodes à haute température
- Injecteurs Piezo
- Systèmes de surveillance de pression de pneu
- Systèmes de suralimentation
- Bobines d'allumage

### Technique médicale

- Scanners IRM/TDM
- Systèmes d'imagerie par rayons X
- Systèmes cardiologiques
- Instruments chirurgicaux

### Autres domaines

- Pièces composites destinées à des applications aérospatiales
- Équipements sanitaires
- Pales de rotor de force éolienne