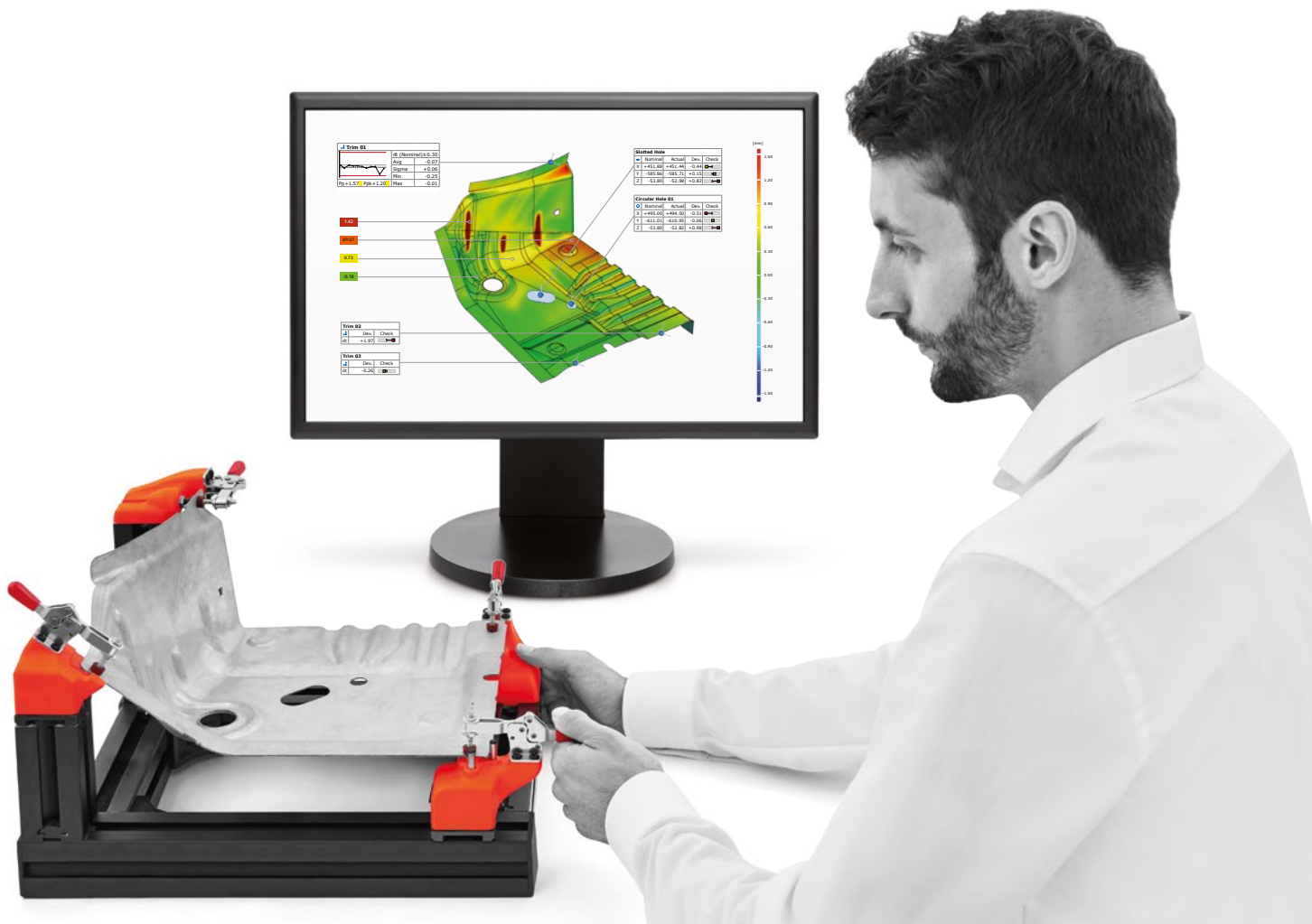




Emboutissage

Métrieologie 3D appliquée à l'industrie de la mise en forme des tôles

Contrôle qualité dans la production
Inspection des formes et des dimensions 3D
Analyse de limite de formage

Contrôle qualité des procédés d'emboutissage

L'augmentation des exigences qualité et des contraintes en termes de coûts et de délais affecte l'industrie de l'emboutissage dans son ensemble. Afin de répondre à de telles demandes, les ingénieurs, les constructeurs d'outils et les spécialistes R&D, production et contrôle qualité ont de plus en plus recours aux systèmes de mesure plein champ.

Les systèmes de mesure GOM sont utilisés dans les procédés d'estampage, de pliage, de pressage et d'emboutissage en vue de garantir un contrôle qualité homogène, depuis les essais de détermination des propriétés des tôles, les prototypes et les préséries jusqu'au contrôle de la production et le ferrage.

Contrôle qualité des procédés d'emboutissage



Pour la conception et la simulation, les systèmes GOM établissent précisément les propriétés des matériaux en déterminant la courbe limite de formage (CLF). La mise au point porte non seulement sur le contrôle de la forme et de la précision dimensionnelle des pièces en tôle, mais aussi sur la recherche de défauts matériels: géométrie des composants, retour élastique, ébavurage, schémas de perçage, épaisseur des matériaux et analyse de limite d'emboutissage. Tous les procédés de mesure et d'inspection sont automatisés pour le contrôle qualité en série dans la production.

Plus de 14 000 systèmes installés dans le monde entier

Constructeurs automobiles : Audi, Benteler, Bentley, BMW, Chrysler, Daihatsu, Daimler, Fiat, Ford, General Motors, Honda, Hyundai, Jaguar Land Rover, John Deere, Lamborghini, Mitsubishi, Nissan, Opel, Porsche, Scania, Seat, Škoda, Subaru, Suzuki, Tata Motors, Toyota, Vauxhall, Volkswagen, Volvo ...

Équipementiers automobiles : Allgaier, Bosal, Bosch, Brose, Delphi, Eberspächer, Faurecia, Gedia, Gestamp, Husqvarna, Kirchhoff Automotive, Kirchhoff Witte, Magna, Minsk Automobile Plant, Schaeffler, Suzhou Jinhong Shun Auto Parts, Tofas, Tower Automotive, TRW Automotive, Unipres, ZF ...

Biens de consommation : BSH Bosch Siemens Hausgeräte, Canon, Electrolux, Foxconn Electronics, Green Point Technology, HP, LG, Miele, Progress-Werk Oberkirch, Sharp ...

Fabricants de matériaux : Alcoa, Alfa Laval, ArcelorMittal, Baosteel, Han-Steel, Ilva, Nippon Steel, Novelis, Outokumpu, Salzgitter Mannesmann, Tata Steel, ThyssenKrupp, Valeo, Voestalpine ...

GOM – Métrologie industrielle 3D de haute précision

Inspirée par les dernières découvertes et innovations technologiques, GOM développe, produit et distribue des logiciels, des équipements et des systèmes destinés à la mesure industrielle et automatisée 3D et aux essais 3D.

Forte de 60 sites et d'un réseau de 1 000 experts en métrologie, GOM garantit un consulting approfondi ainsi qu'un support et des services professionnels aux opérateurs sur le terrain, dans leur propre langue. Par ailleurs, l'entreprise veille à partager son savoir-faire en matière de procédés et de métrologie lors de formations, de conférences et d'ateliers pratiques.

GOM développe ses solutions de métrologie sur le site de Braunschweig depuis 1990. Fort de plus de 100 ingénieurs, mathématiciens et scientifiques, le service R&D façonne la métrologie d'aujourd'hui et de demain.

À ce jour, ce sont plus de 14 000 systèmes qui améliorent la qualité des produits, accélèrent le développement et dynamisent les procédés de production de multinationales spécialisées dans l'automobile, l'aéronautique ou encore les biens de consommation ainsi que leurs fournisseurs, de nombreux instituts de recherche et un grand nombre d'universités.



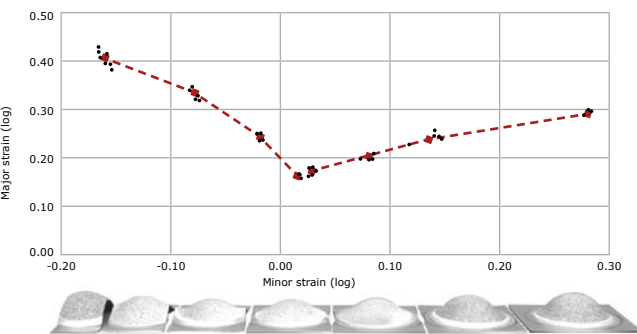
Siège GOM de Braunschweig, Allemagne



Paramètres de matériau/CLF

Applications – La connaissance des propriétés des matériaux et des alliages de tôle constitue une base fiable pour la conception de pièces (CAO), le développement d’outils avec de bonnes surfaces fonctionnelles et une simulation réaliste (IAO). Ceci permet une simulation fiable et une optimisation des variantes de produits, des versions d'outils et des procédés d'emboutissage.

- Propriétés des tôles et cartes des matériaux
- Courbe limite de formage (CLF) des matériaux conformément à la norme ISO 12004
- Essais Nakajima, essais Marciniak et essais de gonflement conformément à la norme ISO 16808
- Essais de traction, d’expansion de trou et de cisaillement



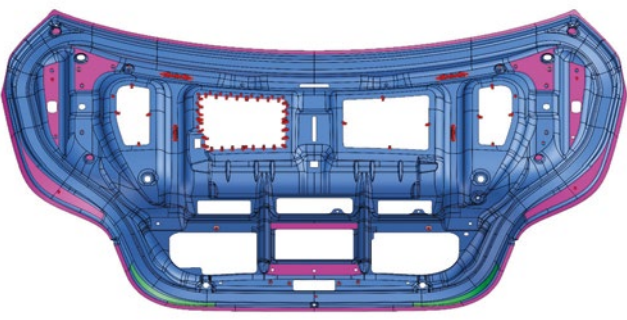
Avantages – Les mesures plein-champ des déformations des matériaux (principales et secondaires) sont nettement plus précises que les mesures manuelles, à la loupe ou au microscope. Détermination reproductible des propriétés des matériaux pour les nouveaux alliages, les contrôles de réception de marchandises et les variations de qualité à l'intérieur d'une bobine.

Systèmes de mesure et d’analyse
ARAMIS, GOM Correlate

Ingénierie/CAO

Applications – L'acquisition de la géométrie plein-champ optimise les procédés de rétro-ingénierie et d'adaptation des géométries de pièces et d'outils dans des logiciels CAO. Les données CAO étant déjà fournies avec les données d'inspection au moment de la conception, la planification des mesures 3D s'effectue automatiquement avec les ensembles de données CAO.

- Acquisition de géométries de pièces
- Acquisition d'outils (modifiés)
- Compensation du retour élastique
- Planification d'inspection sur CAO



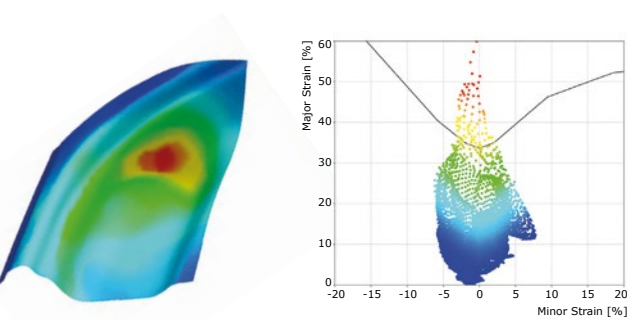
Avantages – Rétro-ingénierie des éléments géométriques et des surfaces de forme libre. Compensation ciblée du retour élastique lors de la conception (morphose/modélisation avancée). Mise à jour des données CAO après mise au point manuelle d’entrée d’outils. Planification de mesure 3D à partir d’ensembles de données CAO en amont de la production des pièces.

Systèmes de mesure et d’analyse
ATOS, GOM Inspect

Simulation et analyse de limite d'emboutissage

Applications – L’analyse d'emboutissage 3D plein-champ révèle les défauts matériels liés à la mise en forme avant qu’ils ne soient visibles à l’œil nu. Dans le diagramme de limite de formage, les déformations sont comparées aux propriétés des matériaux du flanc (courbe de limite de formage) et les zones de déformation critiques sont détectées. De plus, la géométrie simulée auparavant et la contrainte sont comparées plein-champ et numériquement avec des mesures réelles de la pièce.

- Amincissement et diminution de l’épaisseur du matériau (flancs plats, tuyaux, etc.)
- Contraintes majeure et mineure
- Diagramme de formage
- Vérification de simulations numériques



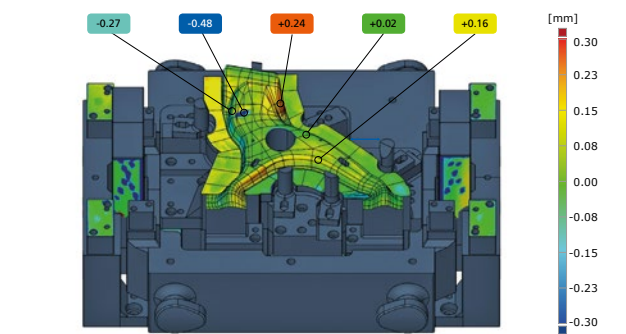
Avantages – Aide à la sélection des matériaux, évaluation des outils et optimisation des paramètres de processus des équipements et procédés d’emboutissage. La vérification des simulations numériques à partir de données de mesure permet de consolider les connaissances tout en garantissant la fiabilité des simulations numériques.

Systèmes de mesure et d’analyse
ARGUS, ARAMIS

Fabrication d’outils, essais et analyse de la capacité de la machine

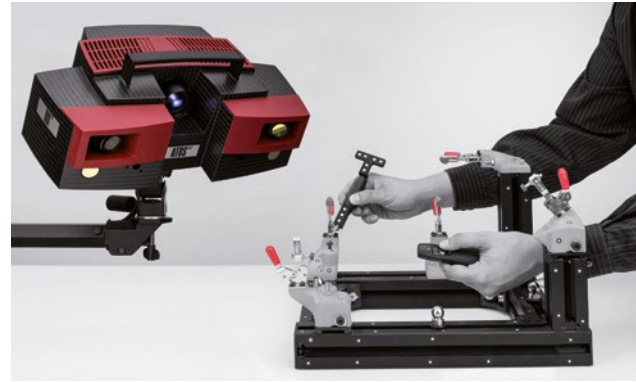
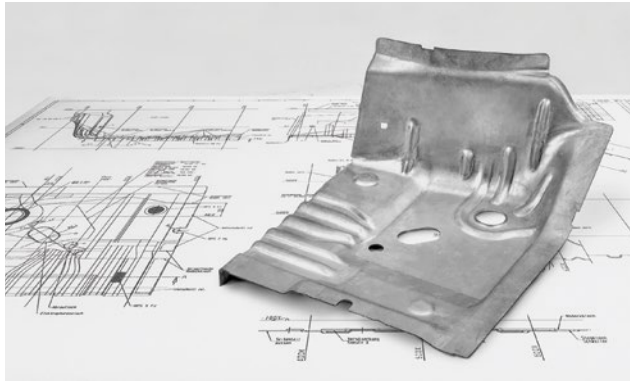
Applications – La numérisation 3D procure des avantages en termes de fabrication et de maintenance d'outils grâce à l’usinage direct à partir des données STL. Lors de la mise au point, les données de mesure 3D permettent la modification directe des outils. La géométrie d'outil n'étant pas toujours la cause des pièces défectueuses, la mesure du procédé d'emboutissage dynamique fournit également des informations sur la rigidité, l'inclinaison la position angulaire de l'outil, etc.

- Usinage CNC sur les données de mesure STL
- Contrôle de l'ajustement et positionnement
- Contrôle de l'usure, marquage de soudage, détection de résidus de matériaux
- Analyse de la cinématique des machines



Avantages – Réduction des temps d'usinage par fraisage direct à partir des données STL (fabrication et maintenance d'outils). Réduction des itérations avant la validation finale de l'outil. Allongement de la durée de vie de l'outil et réduction des coûts de maintenance et de réparation, réglage précis de l'outil et de la machine-outil.

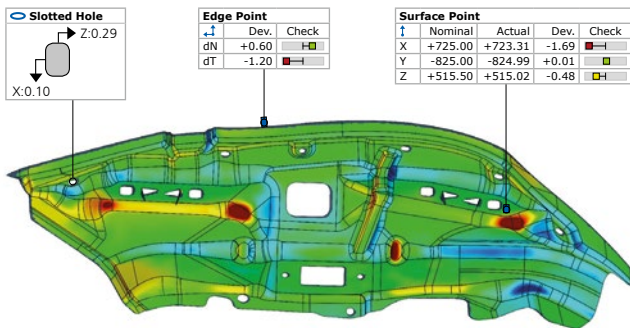
Systèmes de mesure et d’analyse
ATOS, ARAMIS



Revue premier article

Applications – L'analyse de la forme et des dimensions plein-champ avec mesure exhaustive et rapports d'inspection (FAI) garantit la fiabilité du fonctionnement et le respect des exigences visuelles ainsi qu'un assemblage sans contraintes du composant. La revue des préséries est basée sur la gamme de mesure (inspection CMM), les schémas 2D ou la CAO avec paramètres FTA, dimensions et tolérances géométriques (GD&T).

- Visualisation des défauts de surface (pierrage numérique)
- Inspection de la géométrie et de l'épaisseur du matériau
- Analyse du retour élastique (compensation)
- Découpe et retour élastique
- Bords ourlés, schémas de perçage
- Corrections d'outils ciblées



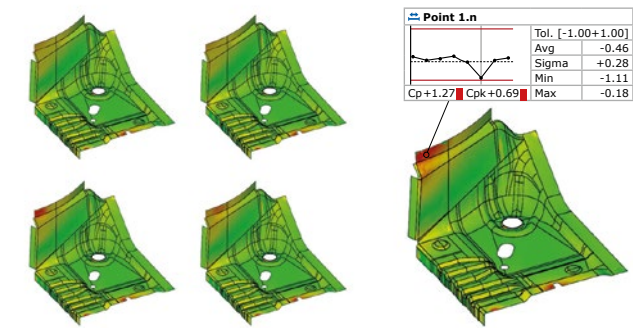
Avantages – Avec la mesure de pièces plein-champ, aucun point ne vous échappe. Loin des longs rapports d'inspection, ses résultats clairs permettent de déterminer rapidement les valeurs de correction de la géométrie d'outils (retour élastique, découpe). Il en va de même pour les paramètres de processus et de machine et matériaux (lubrification, force de maintien et de fermeture).

Systèmes de mesure et d'analyse
ATOS, ARGUS, GOM Inspect

Inspection en série

Applications – Dans le contrôle de la production en série, les cellules de mesure mobiles ou automatisées (pour la production) permettent de réduire les pièces de rebut et les temps de retouche. Il n'est plus nécessaire de transporter les pièces dans des salles de métrologie éloignées. La programmation avec cinématiques de robots et planification d'inspection peut être réalisée hors ligne grâce à la chambre virtuelle de mesure (VMR) de la CAO tout en préservant la productivité de la cellule de mesure.

- Contrôle qualité automatique
- Rapports d'inspection au niveau du site de production
- Analyse de tendances en temps réel (facteurs/évolutions)
- Contrôle de procédés et de l'usure
- Analyse statistique et exportation (Cp/Cpk/Pp/Ppk/Min/Max/Avg/Sigma)



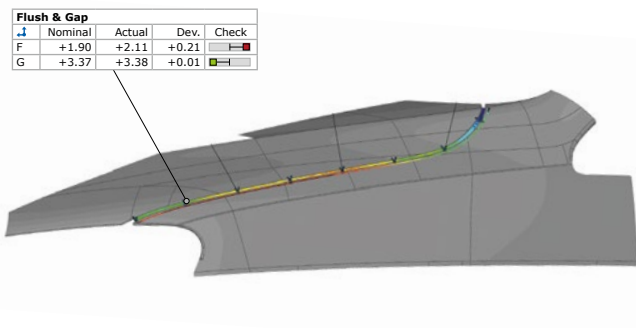
Avantages – Les cellules de mesure clés en main s'adaptent au site. Elles sont utilisables en production et offrent des résultats rapides. Les versions automatisées avec normes de sécurité intégrées sont opérationnelles en un à deux jours. Elles sont utilisées par les ouvriers de l'atelier et adaptables à la fabrication de prototypes et d'outils, l'analyse de la production et des assemblages.

Systèmes de mesure et d'analyse
ATOS ScanBox

Dispositifs d'assemblage et de montage

Applications – Le suivi plein-champ ou basé sur points offre des possibilités d'alignement et de positionnement de composants physiques les uns par rapport aux autres (mesure sans contact). Il permet aussi un alignement virtuel optimal facilement transférable au monde physique réel. Avec l'utilisation de la fonction de back-projection, des caractéristiques telles que des lignes, des cercles et des points peuvent être projetées directement sur un composant.

- Calibrage des montages, des étalons, des gabarits, etc.
- Positionnement en ligne de composants en position nominale ou en assemblage
- Analyse du jeu et de l'affleurement
- Traçage du composant (lignes de coupe, cercles)



Avantages – Analyse d'assemblages rapide pour prototypes, systèmes Meisterbock & Cubing et séries pour une représentation en temps réel. Inspection de sous-assemblages et de pièces individuelles critiques (géométries de montage et surfaces de composants). La simplicité de manipulation et d'installation encouragent le remplacement des instruments et des montages traditionnels.

Systèmes de mesure et d'analyse
ATOS, ARAMIS



ATOS
Scanner 3D industriel sans contact



ATOS ScanBox
Cellule de mesure 3D automatisée



ARAMIS
Capteur de déplacement et de déformation 3D



ARGUS
Système d'analyse sans contact de l'emboutissage

GOM Inspect
Logiciel d'analyse des données de mesure 3D

GOM Correlate
Logiciel d'analyse pour essais 3D



www.gom.com