

gelatine, et d'en comprendre les propriétés qui en découlent.

Julien Duillet, de CMT Rickenbach SA, à La Chaux-de-Fonds, a parlé sur le thème «*Usinage photochimique*». L'usinage photochimique (PCM – Photo chemical machining), souvent méconnu, est un procédé de fabrication assez ancien. Il est utilisé de manière industrielle depuis les années cinquante, ce qui coïncide avec le début du développement de la photolithographie dans l'industrie du circuit imprimé. L'usinage de matière par attaque chimique en voie humide existe depuis des centaines d'années. On peut citer l'utilisation d'un acide à base de vinaigre, associé à une huile de graine de lin, comme masquage pour la gravure décorative d'armure en acier au XVe siècle. Avec l'avènement de la photographie, au XIXe siècle, les premières résines photosensibles ont fait leur apparition. On retrouve un premier brevet datant de 1852, décrivant le procédé d'usinage photochimique pour la gravure de cuivre à l'aide de perchlorure de fer. Depuis les formulations de photoresist ont beaucoup évolué. Ces siècles d'innovation ont permis à l'usinage photochimique d'atteindre le niveau de performance qui suit.

Les deux éléments principaux du procédé d'usinage photochimique sont les solutions d'attaques chimiques et les résines photosensibles (ou photoresist). De manière simplifiée, cette méthode de fabrication peut être décomposée en quatre phases: la préparation de surface qui consiste à optimiser la surface du matériel afin d'obtenir la meilleure adhérence avec le photoresist. Ensuite vient l'opération de photolithographie suivie de la phase de gravure

chimique. Et enfin la dernière partie, le stripage, consiste à retirer le photoresist et assurer le nettoyage final des pièces. On retrouve, principalement, dans l'industrie, deux méthodes de travail, la plus répandue est la méthode de travail en plaque et la seconde, plutôt adaptée aux très gros volumes, la méthode «reel to reel» (de rouleau à rouleau). L'usinage photochimique permet la fabrication de pièces dans quasiment tous les métaux, mais également dans certains matériaux comme le verre ou le polyimide, par exemple. Appliquée à des matériaux de faibles épaisseurs (inférieur à 0,1 mm) et combinée à la précision de la photolithographie, cette méthode assure la production de pièces ayant des formes géométriques très complexes, aux tolérances serrées. Généralement les tolérances données pour des pièces en usinage photochimique sont de  $\pm 10\%$  de l'épaisseur du matériel usiné.

Cette méthode de fabrication doit être une solution prise en compte pour la conception de pièces plates d'épaisseur inférieure à 2 mm. Celle-ci peut être très avantageuse, notamment au niveau de ses faibles coûts d'outillages. Les différentes combinaisons et associations avec d'autres technologies, comme la galvanotechnique ou le laser, offrent des possibilités importantes. Ce procédé a su convaincre de nombreuses industries de pointe, telles que le secteur aérospatial ou médical. Ce qui témoigne d'une grande force, tant en matière d'innovation que de performance, assurant ainsi la pérennité de cette méthode de fabrication.

Aldo Tormen  
Chefredaktor

## Betriebsbesichtigung

Bei herrlichem Spätwinterwetter - so sagt man doch der Jahreszeit, wenn die Voralpen weiss sind und in der Region Schwyz Nachmittagstemperaturen leicht über dem Gefrierpunkt herrschen - trafen sich 40 interessierte Mitglieder der SGO Deutschschweiz bei der KKS Ultraschall AG in Steinen (SZ). Nach einem kurzen Willkommensgruss durch den CEO, Herr Gnos, wurden wir in Gruppen aufgeteilt und durchliefen einen gut vorbereiteten Rundgang durch die Unternehmung. An verschiedenen Informationsposten wurden uns die Tätigkeiten der Firma erläutert: Konstruktion und Planung, Bearbeitung, Anlagen- und US-Schwingerherstellung, After-Sales Organisation; aber auch das grosse Beschichtungszentrum wurden für uns geöffnet. Immer fand man auch Zeit, auf Fragen der Teilnehmenden einzugehen.

Anschliessend wurden in zwei Referaten die Technik des Ultraschallreinigens, die Möglichkeiten, aber auch Fehler näher aufgezeigt. In der anschliessenden Diskussion konnten dann auch das eine oder andere Problem behandelt und besprochen werden. Damit wurde auch aufgezeigt, dass mit der KKS jederzeit ein sehr kompetenter Gesprächspartner für künftige Problemlösungen und neue Herausforderungen verfügbar ist.

Der zum Abschluss der Veranstaltung angebotene, sehr grosszügige Apéro lockerte die gute Stim-

mung nochmals auf. Die Teilnehmer konnten gegen 18 Uhr gut informiert, gut gelaunt und verköstigt die Innerschweiz verlassen. Danke der KKS Ultraschall AG, dass wir willkommene Gäste waren.

Lukas Büchler, SGO Deutschschweiz

