



FRANÇAIS

## Cemec GmbH assure la plus haute précision dans des productions en série grâce à la Kern Micro HD

Cemec Intelligente Mechanik GmbH impressionne même les clients les plus exigeants avec ses développements et sa production haut de gamme, comme dans l'industrie aérospatiale.

En utilisant le centre d'usinage cinq axes Kern Micro HD, l'entreprise a considérablement repoussé les limites de ce qui est faisable. Désormais, elle usine même les matériaux les plus difficiles avec une précision reproductible de l'ordre du micron.

Lorsque Martin Schwab lève les yeux vers le ciel, il sait que là-bas, dans l'espace lointain, il y a des composants que sa société, Cemec Intelligente Mechanik GmbH, fabrique. L'industrie aérospatiale est l'un des principaux secteurs pour lesquels le fondateur et directeur général de l'entreprise, âgé de 58 ans, et ses sept employés développent des produits hauts de gamme et les fabriquent avec la plus grande précision. Pour trouver les meilleures solutions pour ses clients et permettre des produits auparavant considérés comme impossibles à fabriquer, le technicien en ingénierie de précision a besoin de machines haut de gamme. En 2019, par exemple, il a acquis le centre d'usinage cinq axes Micro HD, le nouveau modèle haut de gamme de la série Kern Micro du constructeur de machines Kern Microtechnik. Cela a permis à Cemec de franchir le pas vers un nouveau niveau de précision et de reproductibilité, même lorsqu'il s'agissait de volumes plus importants. L'entreprise, située à Spalt près de Nuremberg, Allemagne, a jusqu'à présent produit principalement des petites séries. Souvent, des tolérances de quelques micromètres ou de quelques centaines de nanomètres doivent être atteintes de manière répétable.

Juste après avoir obtenu un diplôme en ingénierie de précision, Martin Schwab a lancé sa propre entreprise en tant qu'ingénieur de développement. En regardant de près quelques projets et entreprises, il est rapidement arrivé à la conclusion que développement et production étaient étroitement liés. «*Les professionnels de ces deux domaines doivent constamment échanger des informations afin d'atteindre le résultat souhaité, particulièrement lorsque les exigences en termes de précision sont élevées*», explique-t-il. Il a par conséquent rapidement commencé à créer ses propres processus et à rassembler les deux domaines. Après avoir fondé

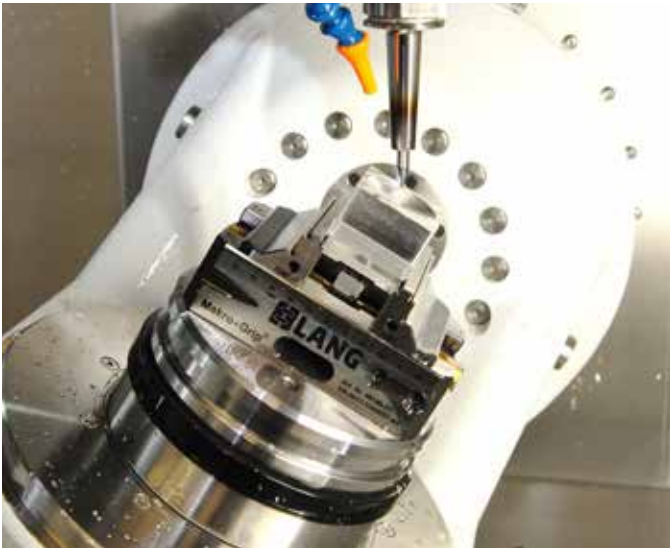
Cemec en 2001, il a perfectionné ce principe, se forgeant ainsi la réputation d'être un «résolveur de problèmes» pour ce qui semble impossible.

### Irréalisable sans la Kern Micro HD

Aujourd'hui, son entreprise développe et fabrique des produits pour différentes industries, entre autres pour la technologie d'entraînement et les assemblages optiques et électroniques. Le dernier projet phare est un assemblage optique qui volera bientôt dans l'espace et que Martin Schwab n'aurait pu réaliser sans la Kern Micro HD. Ce petit «télescope» d'environ 66 mm de long et d'un diamètre de 20 mm est unique en son genre. Grâce à deux lentilles situées dans l'unité de communication d'un satellite, il doit concentrer un faisceau laser d'un diamètre inférieur à 5 mm sur une distance de 100 000 km (62 000 miles), dans une fenêtre de température de -40 à +60 ° C. De plus, ces optiques, qui font partie d'un système plus grand, doivent supporter les charges énormes lors du lancement de la fusée et ne rien perdre de leur précision.

L'alliage d'aluminium que Cemec a sélectionné avec son client Tesat-Spacecom en raison de son homogénéité et de sa conductivité thermique particulière est déjà un défi en soi. Composé à 40% de silicium, il est extrêmement fragile et difficile à usiner. «*Je n'ai pas travaillé sur un matériau aussi difficile depuis longtemps*», déclare Martin Schwab qui ajoute fièrement: «*Avec la Kern Micro HD, nous pouvons fraiser les filets les plus fins avec une précision micrométrique*». La précision du parallélisme des deux supports de lentille doit être inférieure à 2 µm et comme une bague est installée entre les deux pour compenser la dilatation thermique, les pièces individuelles doivent être usinées avec une précision inférieure à 1 µm.

«*Avant d'avoir la Kern Micro HD, je devais refuser une telle demande, et je ne pense sincèrement pas que quelqu'un d'autre aurait pu le faire. Maintenant, nous avons un nouveau produit*



rendu possible par la combinaison de la fraiseuse de haute précision et de nos connaissances», souligne Martin Schwab: «Avec la Kern Micro HD, nous obtenons une planéité inférieure à 800 nm et pouvons retravailler des microns si nécessaire.»

### Pièce de tournage typique fabriquée sur un centre de fraiseage

A priori, le télescope serait typiquement une pièce tournée. Cependant, il n'était pas possible d'obtenir la précision nécessaire sur une perceuse. Par conséquent, CemeC le fabrique entièrement en un seul réglage sur la Kern Micro HD. Le traitement prend 40 minutes d'un côté et environ deux heures de l'autre.

Pour atteindre la haute précision et la répétabilité de l'usinage, les développeurs des machines Kern ont intégré des innovations dans la Micro HD. En particulier, les systèmes hydrostatiques micro-gap, les entraînements linéaires directs et la nouvelle gestion de la température offrent des avantages significatifs. Les trois technologies sont étroitement liées de manière à créer un système global cohérent. Le micro-gap hydrostatique est un développement breveté des guidages et entraînements hydrostatiques avec lesquels Kern équipe la Pyramid Nano depuis longtemps.

Le grand avantage est que les guidages hydrostatiques et les entraînements ne sont pas soumis à une usure mécanique. De plus, l'hydrostatique permet des accélérations élevées avec un excellent amortissement des vibrations ainsi qu'un mouvement nettement plus doux et absolument sans à-coups des outils, ce qui augmente leur durée de vie. L'hydrostatique micro-gap de la Kern Micro HD est une nouveauté en génie mécanique. Avec sa conception intelligente en combinaison avec des moteurs linéaires, il est plus robuste et nécessite environ 80% d'énergie en moins que les systèmes hydrostatiques conventionnels. Dans le même temps, le petit espace améliore la rigidité et les propriétés d'amortissement de la machine, ce qui garantit une qualité de surface et une précision optimale sur la pièce à usiner. Si nécessaire, des valeurs Ra de 0,05 micromètre peuvent être obtenues dans une production en série sans processus de finition.

Les grands moteurs linéaires à température contrôlée activement sont un autre point fort. Par rapport aux entraînements à vis à

Travail en cours : Avec le système Kern, Martin Schwab atteint une planéité inférieure à 800 nm et peut retravailler la pièce par micromètre.

Blick in den Arbeitsraum. Mit der Anlage von Kern erzielt Martin Schwab Ebenheiten von weniger als 800 nm und kann Werkstücke mikrometerweise nacharbeiten.

Work in progress: With the Kern system, Martin Schwab achieves a flatness of less than 800 nm and can rework the workpiece by micrometers.

billes, ils présentent des avantages en termes de dynamique et de précision de contrôle. Pour une intégration réussie, il était essentiel de contrôler la chaleur générée par le moteur linéaire. Selon de nombreuses études, la température est responsable d'environ 70% de toutes les erreurs de précision dans le secteur de la haute précision. Par conséquent, les moteurs linéaires sont activement contrôlés en température et intégrés dans le système hydrostatique, ce qui minimise l'apport de chaleur. De plus, les développeurs ont porté la gestion de la température de la Kern Micro HD à un nouveau niveau.

**ELEFIL ELECTRO-EROSION PAR FIL**

- Medical
- Horlogerie
- Micro perçage
- Micro mécanique
- Recherche
- Aéronautique
- Spatial
- Métrologie

**ELEFIL est fière de participer à la mission spatiale ROYER MARS 2020**

**www.elefil.com**  
504 route de Bidaille  
74930 Scientrier - FRANCE  
Tel: +33 450 25 58 51

## La fluctuation maximale de la température +/- 0,05 Kelvin

Le liquide de refroidissement est régulé très précisément et envoyé avec un débit volumique allant jusqu'à 200 l / min à travers le bâti de la machine, les axes rotatifs / pivotants, les axes linéaires et les broches. Le résultat de cette innovation est montré dans un test de contrainte thermique. Barbara Bergmann, responsable des ventes chez Kern, explique : «*La précision de contrôle de la gestion centrale de la température est de +/- 0,05 Kelvin et constitue la base parfaite pour un usinage extrêmement précis.*»

La gestion de la température et les micro-gaps hydrostatiques ont été les principales raisons pour lesquelles Cemec a opté pour la Kern Micro HD. La production du télescope pour la communication par satellite, par exemple, ne serait guère possible sur une machine souffrant d'influences causées par la chaleur, souligne Martin Schwab : «*Lors de l'usinage à fort enlèvement et à couple élevé, puis avec des étapes d'usinages rapides, la machine se réchauffe inévitablement. Si la température n'est pas gérée activement, la dilatation thermique provoque des écarts si importants lors du traitement final que je ne peux pas atteindre la précision requise.*»

DEUTSCH

## Mit dem Bearbeitungszentrum Kern Micro HD bringt die Cemec GmbH höchste Präzision in Serie

Die Cemec Intelligente Mechanik GmbH überzeugt mit ihrer Highend-Entwicklung und -Produktion auch anspruchsvollste Kunden etwa aus der Luft- und Raumfahrt.

Durch den Einsatz des Fünffachs-Bearbeitungszentrum Kern Micro HD hat das Unternehmen die Grenzen des Machbaren deutlich erweitert. Nun fräst es auch schwierigste Materialien mit reproduzierbarer Präzision im Sub-Mikrometerbereich.

Wenn Martin Schwab in den Himmel schaut, dann weiß er, dass dort, bis in den tiefen Weltraum hinein, Bauteile umherfliegen, die sein Unternehmen, die Cemec Intelligente Mechanik GmbH,



hergestellt hat. Denn die Luft- und Raumfahrtindustrie ist eine der Hauptbranchen, für die der 58-jährige Firmengründer und Geschäftsführer sowie seine sieben Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Highend-Produkte entwickeln und mit maximaler Präzision fertigen. Um für seine Kunden optimale Lösungen zu finden und Produkte zu ermöglichen, die zuvor als nicht herstellbar galten, benötigt der Feinwerktechnik-Ingenieur Highend-Maschinen. So beschaffte er 2019 das Fünffachs-Bearbeitungszentrum Micro HD, das neue Top-Modell der Kern Micro-Reihe des Maschinenbauers Kern Microtechnik. Damit gelang Cemec der Sprung auf ein neues Level der Präzision und Reproduzierbarkeit – auch im Bereich größerer Volumina. Das Unternehmen in Spalt bei Nürnberg,

### Excellent support des techniciens Kern

«*La Kern Micro HD est un élément essentiel de la norme de qualité que nous devons et voulons respecter.*» L'échange en cours avec les experts du constructeur de machines d'Eschenlohe, en Bavière, y contribue également. «*Si nous avons un problème, nous contactons Kern et obtenons tout le soutien dont nous avons besoin. Je n'ai jamais connu cela avec aucun autre fournisseur.*», souligne Martin Schwab. Par conséquent, l'entrepreneur a décidé de rester avec Kern pour sa future expansion prévue.

Jusqu'à présent, Cemec a principalement produit des prototypes et des petites séries de cinq à 2000 pièces. Avec la nouvelle machine, Martin Schwab a les moyens de produire des volumes plus importants avec la même précision. «*Mon plan est de travailler avec au moins deux ou trois autres machines Kern.*», dit-il, décrivant sa vision de l'avenir de Cemec.

Télescope pour un satellite de communication divisé par deux : Cemec usine en série avec une précision inférieure à 1 µm cette partie d'optique et des pièces individuelles comme un anneau pour compenser la dilatation thermique.

Teleskop für einen Kommunikationssatelliten im Schnitt: Dieses optische Bauelement und Einzelteile wie ein Ring zur Kompensation thermischer Ausdehnung fräst Cemec auf der Kern Micro HD reproduzierbar bis auf weniger als 1 µm genau.

Telescope for a communication satellite halved: Cemec mass-produced this optical part and individual parts such as a ring to compensate for thermal expansion with an accuracy of less than 1 µm.



fertigt bislang meist Kleinserien. Oft müssen Toleranzen von wenigen Mikrometern bis einigen hundert Nanometern reproduzierbar eingehalten werden.

Direkt nach seinem Studium der Feinwerktechnik machte sich Martin Schwab als Entwicklungsingenieur selbstständig. Schon bald wuchs die Erkenntnis, dass Entwicklung und Produktion enger voneinander abhängig sind, als es in vielen Projekten und Unternehmen abgebildet ist. «Gerade bei hohen Präzisionsanforderungen müssen Experten dieser beiden Bereiche sich ständig und auf Augenhöhe die Bälle zuspitzen, um sich an das gewünschte Ergebnis heranzuarbeiten», erläutert er sein Credo. Deshalb setzte der Ingenieur schon bald eigene Bearbeitungsmaschinen ein, um beide Felder eng zu verzahnen. Dieses Prinzip hat er nach der Cemec-Gründung im Jahr 2001 weiter perfektioniert und sich damit den Ruf eines Problemlösers für scheinbar Unmögliches geschaffen.

### Ohne die Kern Micro HD nicht machbar

Heute entwickelt und produziert sein Unternehmen Produkte für verschiedene Branchen, etwa Lösungen für Antriebstechnik, optische oder elektronische Baugruppen. Um eine optische Baugruppe handelt es sich auch beim jüngsten Vorzeigeprojekt, das bald im Weltraum fliegen wird und das Schwab ohne die Kern Micro HD nicht hätte realisieren können, wie er betont. Das eigentlich unscheinbare, etwa 66 mm lange «Teleskop» mit 20 mm Durchmesser hat es in sich. Es muss mit zwei Linsen in der Kommunikationseinheit eines Satelliten helfen, einen Laserstrahl mit 5 mm

Durchmesser so zu bündeln, dass er in 100.000 km Entfernung auf maximal 10 mm aufgeweitet ankommt – und das in einem Temperaturfenster von -40 bis +60 °C. Zudem muss diese Optik, die zu einem größeren System gehört, die enormen Belastungen beim Raketenstart überstehen und darf dabei nichts an Präzision einbüßen.

Schon die Alu-Legierung, die Cemec zusammen mit dem Auftraggeber Tesat-Spacecom wegen ihrer Homogenität und besonderen Wärmeleitfähigkeit auswählte, ist eine Herausforderung. Sie besteht zu 40 Prozent aus Silizium, ist also extrem spröde und schwer zerspanbar. «So ein schwieriges Material habe ich schon lange nicht mehr bearbeitet», sagt Schwab und ergänzt mit deutlichem Stolz: «Mit der Kern Micro HD können wir trotzdem mit Mikrometer-Genauigkeit feinste Gewinde hineinfäsen.» Die Parallelität der beiden Linsensitze muss besser als 2 µm sein, und weil dazwischen noch ein Ring zur Kompensation thermischer Ausdehnung verbaut wird, müssen die Einzelteile bis auf weniger als 1 µm genau gearbeitet sein.

«Früher hätte ich eine solche Anfrage ablehnen müssen, und ich glaube, es hätte auch kein anderer realisieren können. Jetzt haben wir hier eine Neuentwicklung, die mit der hochpräzisen Fräsmaschine in Kombination mit unserem Wissen möglich geworden ist», betont Schwab und belegt das konkret: «Mit der Kern Micro HD realisieren wir Ebenheiten von weniger als 800 nm und können mikrometerweise nacharbeiten, wenn es nötig ist.»

**LECUREUX**

**eScrew**

**Coffret de commande compatible avec toute la gamme des tournevis Lecureux**

**Steuergerät für die komplette Palette Lecureux Schraubenzieher**

**LECUREUX SA** CH-2503 Biel Bienne – [www.lecureux.ch](http://www.lecureux.ch)

## Klassisches Drehteil im Fräszentrum gefertigt

Eigentlich wäre das Teleskop ein klassisches Drehteil. Doch auf der Drehmaschine wurde die erforderliche Präzision nicht erreicht. Daher fertigt Cemec es komplett in einer Aufspannung auf der Kern Micro HD. Die Bearbeitung dauert auf der einen Seite 40 Minuten, auf der gegenüberliegenden etwa zwei Stunden.

Um die hohe Präzision und Reproduzierbarkeit der Bearbeitung zu erreichen, haben die Maschinenentwickler bei Kern in die Micro HD einige Innovationen integriert. Vor allem die Mikrospalt-Hydrostatik, lineare Direktantriebe und das neue Temperaturmanagement bringen den Anwendern erhebliche Vorteile. Dabei sind alle drei Technologien eng verzahnt, sodass ein schlüssiges Gesamtsystem entsteht. Bei der Mikrospalt-Hydrostatik handelt es sich um eine zum Patent angemeldete Weiterentwicklung der hydrostatischen Antriebe, mit denen Kern schon lange die Pyramid Nano ausstattet.

Der grundsätzliche Vorteil besteht darin, dass die hydrostatischen Führungen und Antriebe keinem mechanischen Verschleiß unterliegen. Zudem erlaubt die Hydrostatik hohe Beschleunigungen bei gleichzeitig hervorragender Vibrationsdämpfung sowie eine deutlich schonendere und absolut ruckfreie Bewegung der Werkzeuge, was deren Standzeiten erhöht. Die Mikrospalt-Hydrostatik in der Kern Micro HD ist aber ein Novum im Maschinenbau. Durch das integrale Design in Kombination mit Linearmotoren ist sie robuster und benötigt etwa 80 Prozent weniger Energie als herkömmliche hydrostatische Systeme. Gleichzeitig verbessern sich durch den kleinen

Spalt Steifigkeit und Dämpfungseigenschaften der Maschine, was für höchste Oberflächengüte und Genauigkeit am Werkstück sorgt. Erreicht werden etwa bei Bedarf Ra-Werte von 0,05 Mikrometer in Serie ohne Poliervorgang.

Großdimensionierte und aktiv temperierte Linearmotore sind ein weiteres Highlight. Sie bringen gegenüber Kugelgewindeantrieben deutliche Vorteile in Dynamik und Regelgenauigkeit. Damit die Integration gelingen konnte, war es unter anderem entscheidend, die hohe Wärmeentwicklung der Linearmotor-Technologie in den Griff zu bekommen.

Denn laut Studien sind Temperatureinflüsse für rund 70 Prozent aller Genauigkeitsfehler im Hochpräzisionsbereich verantwortlich. Daher werden die Linearmotore aktiv temperiert und in das hydrostatische System integriert, was den Wärmeeintrag minimiert. Außerdem haben die Entwickler bei der HD das Temperaturmanagement nochmal auf ein neues Niveau gebracht.

## Temperatur schwankt um maximal +/- 0,05 Kelvin

Die Kühlflüssigkeiten werden sehr genau geregelt und mit einem Volumenstrom von bis zu 200 l/min durch Maschinenständer, Dreh-/Schwenkachsen, Linearachsen und Spindel geschickt. Das Ergebnis dieser Neuerung zeigt sich bei einem thermischen Stresstest. Barbara Bergmann, Gebietsverkaufsleiterin bei Kern, erläutert: *«Die Regelgenauigkeit des zentralen Temperaturmanagements beträgt lediglich +/- 0,05 Kelvin und bildet die perfekte Basis für höchstpräzise Bearbeitung.»*

Dies und die Mikrospalt-Hydrostatik waren für Cemec wesentliche Gründe bei der Entscheidung für die Kern Micro HD. Die Fertigung des Teleskops für die Satellitenkommunikation beispielsweise wäre auf einer thermisch nicht absolut stabilen Maschine kaum möglich, betont Martin Schwab: *«Bei einer Bearbeitung mit grober Zerspannung und hohem Drehmoment, schnellen Zerspanungsschritten, wärmt sich die Maschine unweigerlich auf. Wenn sie nicht aktiv temperiert wird, verursacht die thermische Ausdehnung bei der finalen Bearbeitung so große Abweichungen, dass ich die erforderliche Präzision nicht erreichen kann.»* Um alle Potenziale auszuschöpfen, wird Schwab den Raum, in dem die Micro HD arbeitet, in Kürze auf plus/minus ein Grad genau temperieren. Die Hydrostatik schließlich liefert die Garantie, dass die Präzision dauerhaft erzielt wird. *«Zu wissen, dass die Maschine auch in 15 Jahren noch so genau arbeiten wird wie heute, ist für mich ein wichtiges Argument»*, betont Schwab.

## Perfekte Unterstützung durch Kern-Techniker

Für ihn ist klar, *«die Micro HD ist ein wesentlicher Baustein in dem Qualitätsanspruch, den wir erfüllen müssen und wollen»*. Dazu trägt auch der kontinuierliche Austausch mit den Experten des Maschinenbauers aus Eschenlohe bei. *«Wenn wir ein Problem haben, melden wir uns bei Kern und bekommen jede Unterstützung, die man sich vorstellen kann. Das habe ich noch bei keiner anderen Firma so perfekt erlebt»*, hebt Schwab hervor. Daher will der Unternehmer auch bei seinem geplanten Ausbau auf Anlagen von Kern setzen.

Bislang fertigt Cemec meist Prototypen und Kleinserien von fünf bis 2000 Stück. Mit der neuen Maschine hat Schwab sich dafür gerüstet, auch größere Volumen in der gleichen Präzision herzustellen. *«Mein Plan ist, noch wenigstens zwei oder drei weitere Kern-Maschinen einzusetzen»*, beschreibt er die Perspektive.

## SOLUTIONS MICROTECHNIQUES SUR MESURE

130 ans de rigueur et de précision  
donnent des résultats  
incomparables.



ISO 13485:2016

Piguet Frères SA  
Le Rocher 8  
1348 Le Brassus  
Switzerland

Tel. +41 (0)21 845 10 00  
Fax +41 (0)21 845 10 09

PIGUET  
FRÈRES

info@piguet-freres.ch  
www.piguet-freres.ch

ENGLISH

## Cemec GmbH ensures highest precision in series production with the Kern Micro HD

Cemec Intelligente Mechanik impresses the most demanding customers with its high quality developments and production, just like its achievements in the aerospace industry.

By using the Kern Micro HD five-axis machining centre, the company has considerably pushed back the boundaries of what is feasible. Now it can machine even the most difficult materials with reproducible precision in the micron range.

When Martin Schwab looks up to the sky, he knows that in that distant space are components that his company Cemec Intelligente Mechanik manufactures. The aerospace industry is one of the main sectors for which the 58-year-old founder and managing director of the company and his seven employees develop high-end products and manufacture them with the utmost precision. In order to find the best solutions for his customers and to offer products that have long been considered impossible to manufacture, the precision mechanic needs high-quality machines. In 2019, he acquired the Micro HD five-axis machining centre, the new top model in the Kern Micro series from machine manufacturer Kern Microtechnik. This has enabled his company to move up a notch in terms of precision and reproducibility, even when larger volumes are involved. The company, located in Spalt near Nuremberg, Germany, used to produce mainly small series. Often tolerances of a few micrometres or a few hundred nanometres have to be achieved repeatedly.

Immediately after his studies in microtechnology, Martin Schwab became a self-employed development engineer. Looking closely at a number of projects and companies, he quickly came to the conclusion that development and production are closely linked. "Professionals in these two fields must constantly exchange information in order to achieve the desired result, especially when the demands for precision are high," he explains. So he soon began to create his own processes and bring the two fields together. After founding Cemec in 2001, he perfected this principle, earning a reputation as a 'problem solver' for the seemingly impossible.

### Not possible without the Kern Micro HD

Today, his company develops and manufactures products for various industries, including drive technology and optical and electronic assemblies. The latest flagship project is an optical assembly that will soon be flying into space, which Martin Schwab could not have achieved without the Kern Micro HD. This small 'telescope', about 66 mm long and 20 mm in diameter, is unique. Using two lenses located in the communication unit of a satellite, it has to focus a laser beam with a diameter of less than 5 mm over a distance of 100 000 km (62 000 miles), in a temperature window of -40 to +60°C. In addition, these optics, which are part of a larger system, must withstand the enormous loads during the rocket launch and not lose any of their accuracy.

The aluminium alloy that Cemec selected with its customer Te-sat-Spacecom because of its homogeneity and particular thermal conductivity is a challenge in itself. Composed of 40% silicon, it is extremely fragile and difficult to machine. "I haven't worked with

such a difficult material for a long time," says Martin Schwab, who proudly adds: "With the Kern Micro HD, we can mill the finest threads with micrometric precision". The accuracy of the parallelism of the two lens holders must be less than 2 µm and as a ring is installed between the two to compensate for thermal expansion, the individual parts must be machined to an accuracy of less than 1 µm.

"Before I had the Kern Micro HD, I had to refuse such a request, and I honestly don't think anyone else could have done it. Now we have a new product made possible by the combination of the high-precision milling machine and our knowledge," emphasises Martin Schwab: "With the Kern Micro HD, we achieve a flatness of less than 800 nm and can rework microns if necessary."

### Typical turned part manufactured in a milling centre

The telescope would typically be a turned part. However, it was not possible to achieve the necessary precision on a lathe. Therefore, Cemec manufactures it entirely in one setup on the Kern Micro HD. The process takes 40 minutes on one side and about two hours on the other.

**MU-TOOLS**  
FINISHING TOOLS

LA PRÉCISION  
AU MICRON PRÈS

PRÄZISIONSBEARBEITUNGEN  
SELBST INNERHALB  
EINES MIKROMETERS

PRECISION  
TO THE MICRON

**MU-TOOLS**  
Manufacturer of  
Honing Tools  
Grinding Tools  
Polishing Tools

Rue du Verger 11  
CH - 2014 Böle  
T +41 32 842 53 53  
[www.mu-tools.ch](http://www.mu-tools.ch)

RODAGE – RECTIFICATION  
ÉTAT DE SURFACE – DÉFAUT DE FORME  
SAVOIR FAIRE

HONEN – OBERFLÄCHENSCHLIFF  
FORMFEHLER – KNOW-HOW

HONING – SURFACE FINISH GRINDING  
SHAPE DEFECT – KNOW-HOW



In order to achieve high precision and repeatability in machining, the developers of Kern machines have integrated innovations into the Micro HD. In particular, hydrostatic micro-gap systems, direct linear drives and new temperature management offer significant advantages. The three technologies are closely linked in order to create a coherent overall system. The hydrostatic micro-gap system is a patented development of the hydrostatic guides and drives with which Kern has equipped the Pyramid Nano for a long time.

The great advantage is that hydrostatic guides and drives are not subject to mechanical wear. In addition, hydrostatics allow for high acceleration with excellent vibration damping as well as a significantly smoother and absolutely jerk-free movement of the tools, thus increasing their service life.

The micro-gap hydrostatic system of the Kern Micro HD is a novelty in mechanical engineering. With its intelligent design in combination with linear motors, it is more robust and requires about 80% less energy than conventional hydrostatic systems. At the same time, the small gap improves the rigidity and damping properties of the machine, which guarantees optimum surface quality and precision on the workpiece. If required, Ra values of 0.05 micrometres can be achieved in series production without finishing processes.

Another strength is the large, actively temperature-controlled linear motors. Compared to ball screw drives, they have advantages in terms of dynamics and control accuracy. For successful integration, it was essential to control the heat generated by the linear motor.



Bien équipé: Cemec utilise souvent les 210 espaces du changeur d'outils de la Kern Micro HD pour ses tâches d'usinage complexes.

Gut bestückt: Für ihre komplexen Bearbeitungen nutzt Cemec die bis zu 210 Plätze im Werkzeugwechsler der Kern Micro HD oft komplett aus.

Well equipped: Cemec often uses the 210-space tool changer of the Kern Micro HD for its complex machining tasks.

According to numerous studies, temperature is responsible for approximately 70% of all precision errors in the high precision sector. Therefore, the linear motors are actively temperature controlled and integrated into the hydrostatic system, which minimises the heat input. In addition, the developers have taken the temperature management of the Kern Micro HD to a new level.

### Maximum temperature fluctuation +/- 0.05 Kelvin

The coolant is regulated very precisely and fed with a volume flow of up to 200 l / min through the machine frame, rotary / swivel axes, linear axes and spindles. The result of this innovation is shown in a thermal stress test. Barbara Bergmann, Sales Manager at Kern, explains, "The control accuracy of the central temperature management is +/- 0.05 Kelvin and forms the perfect basis for extremely precise machining."

Temperature management and hydrostatic micro-gap were the main reasons why Cemec opted for the Kern Micro HD. The production of the telescope for satellite communication, for example, would hardly be possible on a machine that would be influenced by heat, says Martin Schwab: "When machining at high removal rates and high torque, and then with rapid machining steps, the machine inevitably heats up. If the temperature is not actively managed, the thermal expansion causes such large deviations in the final processing that I cannot achieve the required accuracy".

The hydrostatic system offers a long-term guarantee of accuracy. "Knowing that the machine will still be running as precisely as it is today in 15 years is very important to me," says Martin Schwab.

### Excellent support from Kern technicians

"It is clear that the Kern Micro HD is an essential part of the quality standard that we must and want to meet". The ongoing exchange with experts from the machine manufacturer in Eschenlohe, Bavaria, also contributes to this. "If we have a problem, we contact Kern and get all the support we need. I have never experienced this with any other supplier," says Martin Schwab. As a result, the entrepreneur has decided to stay with Kern for his planned expansion.

Until now, Cemec has mainly produced prototypes and small series of five to 2,000 pieces. With the new machine, Martin Schwab has the means to produce larger volumes with the same precision. "My plan is to work with at least two or three more Kern machines," he says, describing his vision for the future of Cemec.

#### CEMEC GMBH

Hügelmühle 30  
DE- 91174 Spalt  
T. +49 9175 908280  
www.cemec.de

#### KERN MICROTECHNIK GMBH

Olympiastraße 2  
DE-82438 Eschenlohe  
T. +49 (0)88 24 / 91 01-0  
www.kern-microtechnik.com