

TECHNISCHE RUNDSCHAU

Das Schweizer Industriemagazin

Ausgabe
4/20

CHF 14.–
112. Jahrgang
9. April 2020
technische-rundschau.ch

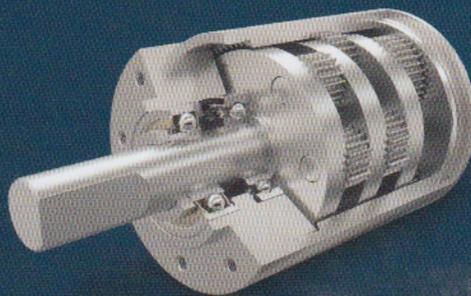


TITELBILD UND BEITRAG:

 **FAULHABER**

PLANETENGETRIEBE «GPT»

Neue Kompaktreihe für höchste Leistungen **80**



**DER
TRENDREPORT**

«Grand Prix Automatiker 2020»:
Der Countdown läuft

6

**DOSSIER
PRÄZISIONSBEARBEITUNG**

Die Zukunft des Drehens
im Visier

20

**3D-PRINTING UND
ADVANCED TECHNOLOGIES**

Perfektes Gebiss aus dem
3D-Drucker

64

**MANAGEMENT UND
ORGANISATION**

Konjunktur: Weltwirtschaft war
schon vor Covid-19 instabil **86**

Ein faltbarer Keil für die grossen Flieger

Ein Unterlegekeil («Chock») für Flugzeigräder aus Composite-Material war einer der Hingucker auf der diesjährigen SwissPlastics Expo (21. bis 23. Januar, Luzern). Das Teil wird von der Nägeli Swiss AG im sogenannten «aCC»-Verfahren gefertigt und hält Flugzeuge bis zu 350 t in Position, obwohl es selbst nur 3,5 kg wiegt.

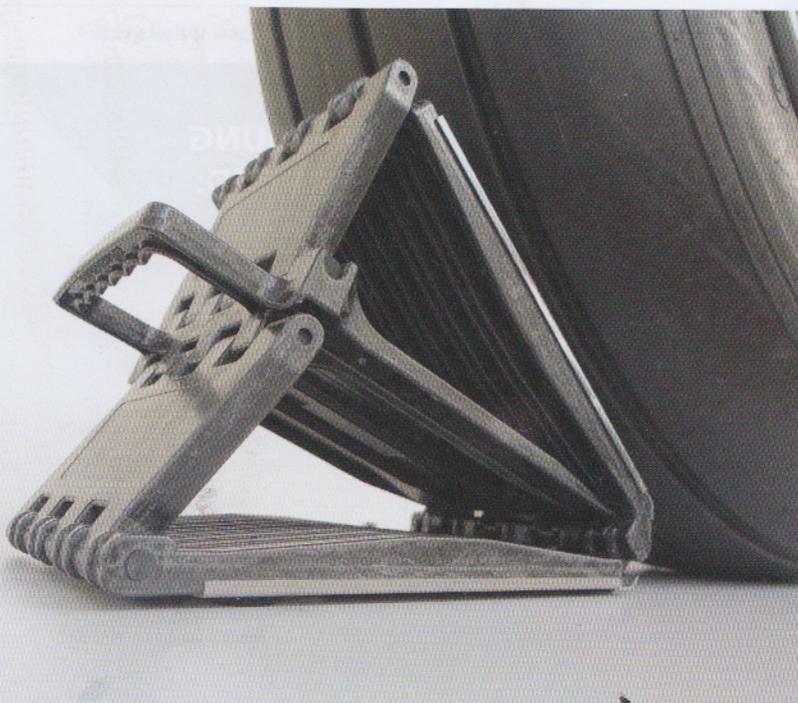
Die Nägeli Swiss AG hat den «Chock Max», einen faltbaren Unterlegekeil aus Polyamidfaserchips für Flugzeuge, gemeinsam mit Partnern entwickelt. Zur Anwendung kommt dabei das neu entwickelte «automated-Composite-Compression»-Verfahren (aCC). «Damit können wir Faserchips in einem Werkzeug unter Druck und Temperatur automatisiert zu komplexen 3D-Formteilen pressen», sagt Dominik Nägeli, jüngstes Familienmitglied in der Geschäftsleitung der Nägeli Swiss AG und verantwortlich für den Bereich Faserverbund. «Vor allem für den Leichtbau eröffnen sich dadurch bisher ungeahnte Möglichkeiten», ergänzt Christoph Nägeli, Geschäftsführer und Vater von Dominik.

Der Chock Max aus Polyamid 6 mit Kohlefaserverstärkung soll Flugzeuge bis 350 t Startgewicht und Raddurchmesser bis 1050 mm sicher in Parkposition halten. Gegenüber herkömmlichen Chocks aus Metall oder Hartgummi weist der Faserverbundkeil drei wesentliche Vorteile auf: Mit nur 3,5 kg ist er erstens um vieles leichter als normale Unterlegekeile. Dank 3D-Formteilen aus Carbon, ist er zweitens nahezu unzerstörbar. Und drittens ist er faltbar. Durch das Zusammenklappen lässt sich Chock Max mit wenig Kraftaufwand jederzeit unter dem Rad entfernen. Vorteil: Verspätungen im Flugverkehr durch verklemmte und nur aufwendig zu entfernende Keile werden so vermieden.

Nägeli Swiss AG fertigt die Chocks für die Schweizer Aerogenius AG, die das Produktpatent innehat. Mindestens genauso innovativ wie das Produkt ist das aCC-Verfahren, das Nägeli als Technologieführer gemeinsam mit Partnern entwickelt hat. Die PA6/CF-Faserchips sind eine Kombination aus thermoplastischer Matrix und Verstärkungsfasern. Sie werden in definierter Länge in einem Formwerkzeug unter Druck und Temperatur zu komplexen 3D-Formteilen gepresst.

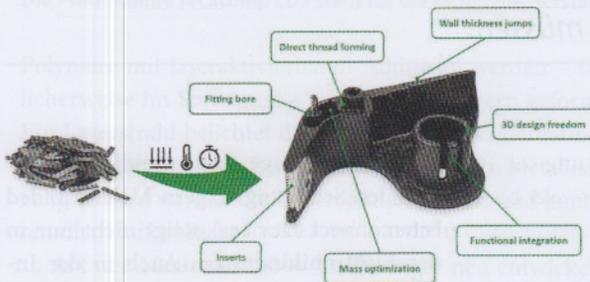
Der Bauteilkomplexität sind dabei nahezu keine Grenzen gesetzt, seien es präzise Gewindeabformungen, passgenaue Präzisionsbohrungen, integrierte Verbindungselemente oder Wandstärkensprünge, betont Nägeli Swiss. Die mechanischen Eigenschaften lassen sich über die Länge und Art der Faserchips sowie durch Formelemente wie Rippenstrukturen gezielt und spezifisch einstellen. Die Bandbreite soll von Aluminium-ähnlichem Verhalten bis hin zu Ei-

Unterlegen, zusammenfalten und starten: Der Cock Max überzeugt nicht nur durch geringes Gewicht, sondern auch durch effektives Handling. (Bilder: Nägeli)



Nägeli Swiss AG

Die 1941 von Ernst Nägeli als Stanzerei gegründete Nägeli Swiss AG ist ein klassisches Familienunternehmen. Was mit der Herstellung von Kugellagerkäfigen und Zahnscheiben als Schraubensicherungen begann, hat sich zu einer Ideenschmiede für knifflige Aufgaben und Verfahren in der Entwicklung und Herstellung von Teilen aus Blech und Faserverbundstoffen entwickelt. Das Unternehmen, welches in zweiter Generation von Christoph Nägeli und in dritter Generation von Niklaus und Dominik Nägeli geführt wird, fertigt vorwiegend Produkte mit hohem Engineering-Anteil und hoher Wertschöpfung.



Vorteile des aCC-Verfahrens: Aus den Faserchips (links im Bild) können beliebige Formen mit einer grossen Bandbreite an Eigenschaften entstehen.

genschaften im Bereich von Endlosfasern reichen und dies bei einer 40 Prozent geringeren Dichte als Aluminium.

«aCC-Bauteile eignen sich vorrangig für Bereiche, in denen Spritzgussteile auch mit Kurzfaserverstärkung zu tiefe mechanische Werte aufweisen und Aluminiumbauteile zu schwer sind», präzisiert Nägeli Swiss den Einsatzbereich. Durch die automatisierte Herstellung, so das Unternehmen weiter, ist in der Serienproduktion eine hohe Reproduzierbarkeit gewährleistet. Zudem ist je nach Bauteilgrösse eine Ausbringrate von bis zu 100 000 Bauteilen pro Jahr erreichbar. Ein weiterer Vorteil: Anders als bei duroplastischen Matrixsystemen ist ein vollständiges Recycling der Faserchips mittels Hochspannungsfragmentation möglich, wobei die Chips anschliessend wieder dem aCC-Prozess zugeführt werden können.

Kein Wunder, wenn Christoph Nägeli von einer grossen Aufmerksamkeit berichtet, die er nicht nur auf der Messe, sondern bereits im Vorfeld erfahren hat: «Konstrukteure und Maschinenbauer verfolgen unsere Arbeit sehr aufmerksam.» Da war es nur folgerichtig, dass der erstmals verliehene «Swissplastics Expo Award» in der Kategorie «Publikumsliedling» an den Chock Max und die Nägeli Swiss AG ging.

(pi) ■

Nägeli Swiss AG
8594 Güttingen, Tel. 71 694 50 10
mail@naegeli.ch



Tausende Messwerte pro Sekunde.
Schnell. Präzise. Prozesssicher.

LC50-DIGILOG.

BLUM
focus on productivity

www.blum-novotest.com
Fertigungsmesstechnik Made in Germany