



te für die einzelnen Speichen eines Rades zwischen ± 30 Kilogramm bei Standardfelgen und ± 5 Kilogramm bei Topmodellen. Dabei gilt: Je größer die Varianz der Speichenspannung innerhalb eines Laufrades, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Felge vorzeitig verzieht. Aufgabe der Maschine ist es deshalb, die Spannungswerte der einzelnen Speichen so homogen wie möglich zu halten. Zugleich sollen die Maßtoleranzen der Laufräder so gering wie möglich sein. Standardmäßig tolerierten die Kunden bis vor Kurzem radiale und axiale Abweichungen der Felge von maximal $\pm 0,4$ Millimeter. Für Standard-Stadträder muss die Maschine dazu etwa 40 Kontrollen durchführen. Laufräder für Hightech-Maschinen absolvieren sogar bis zu 100 Abläufe, um sicherzustellen, dass sie den Qualitätskriterien entsprechen.

Wichtige Schwingungsdämpfung

Ein wichtiges Element der Richtmaschinen sind Gummipuffer, die die Bewegungen in der Maschine abfangen und so die Überprüfung beschleunigen. Allerdings entsteht dabei oft einen Rückprall, der ein präzises Greifen der Speichen behindert und so den Prüfprozess unnötig verzögert. Als erste Kunden ihre Anforderungen an die Laufrad-Richtmaschinen erhöhten und nur noch Toleranzen von $\pm 0,3$ Millimeter zuließen, beschlossen die Holländer, die Schwingungsdämpfung zu optimieren. Chefkonstrukteur Jasper Wessels wandte sich dafür an Cees Boogaard von dem Industriezulieferer Doedijns BV, der die Maschinenbauer seit Jahren mit Komponenten beliefert. Dieser empfahl, als Dämpfungskomponenten anstelle der Gummipuffer künftig hydraulische Bremszylinder der ACE Stoßdämpfer GmbH einzusetzen, die das Unternehmen als Vertriebspartner in den Benelux-Staaten vertritt. Diese Lösung versprach eine deutliche Verbesserung der Produktivität sowie zugleich eine bessere Qualität der produzierten Laufräder, weil sich die Bewegungsvorgänge in der

Guter Radschlag

STOSSDÄMPFER – In der Fahrradindustrie gewährleisten Laufrad-Richtmaschinen, dass alle Speichen eines Rades gleichmäßig gespannt werden. Der Einsatz hydraulischer Bremszylinder steigert dabei die Produktivität und reduziert zugleich die Toleranzen auf ein Viertel.

Ein häufig unterschätzter Bereich der Industrie ist die Fertigung von Fahrrädern, obwohl allein in Deutschland mit jährlich fast vier Millionen Stück mehr Fahrräder verkauft werden als Autos, von denen hier derzeit pro Jahr etwa drei Millionen Stück zugelassen werden. Einer der führenden Hersteller von Maschinen und Werkzeugen für die Fertigung der unterschiedlichsten Fahrradtypen ist die Holland Mechanics BV mit Sitz in Purmerend in der niederländischen Provinz Noord-Holland. Zu den erfolgreichsten Lösungen des Unternehmens gehören sogenannte Laufrad-

Richtmaschinen, die verhindern sollen, dass sich die produzierten Laufräder sich im Betrieb verziehen. Der entscheidende Punkt dabei ist die gleichmäßige Spannung aller Speichen.

Unabhängig vom jeweiligen Fahrradtyp erfassen die Laufrad-Richtmaschinen dazu zunächst die Höhen- und Seitentoleranz der Felge und ermitteln danach computergestützt, mit welcher Kraft jede einzelne der bis zu 36 Speichen vorgespannt werden muss, damit die Felge dauerhaft rund und ohne Seitenschlag läuft. Die Werte variieren dabei enorm: So liegen die ermittelten Kräfte



1 ACE bietet hydraulische Bremszylinder mit Durchmessern von 12 bis 70 Millimeter und mit Hüben von 10 bis 800 Millimeter.

2 Die Laufrad-Richtmaschine erfasst den Rundlauf der Felge und ermittelt die nötige Speichenspannung.

3 Hydraulische Bremszylinder dienen als Ausgleichselement für die hin- und herschwenkenden Massen anstelle von Gummipuffern.

AUF EINEN BLICK

- Die **ACE Stoßdämpfer GmbH** mit Sitz in Langenfeld im Rheinland ist ein führender Hersteller von Lösungen der industriellen Dämpfungstechnik.
- Das Produktportfolio umfasst neben hydraulischen Bremszylindern und Gasfedern unter anderem selbsteinstellende Industrie- und Sicherheitsstoßdämpfer, Elastomer-Strukturdämpfer und Dämpfungsplatten.
- Das Unternehmen ist heute Teil der schwedischen SKF-Gruppe.

www.ace-ace.de

Maschine ohne den Rückpralleffekt besser kontrollieren lassen, sodass die Anzahl der Fehlgriffe spürbar zurückgeht.

Ein entscheidender Faktor für die Wahl dieser Maschinenelemente dabei, dass ACE sie auch in einer kompakten Bauform anbietet, die sich leicht in die Laufrad-Richtmaschinen integrieren lässt – schließlich sollte eine schnellere Maschine nicht mehr Stellfläche benötigen. Erleichtert wurde die Integration zudem durch die Vielzahl der DIN-normten Anschlusssteile im Zubehörportfolio von ACE

Als optimale Wahl für die Laufrad-Richtmaschine erwiesen sich Bremszylinder des Typs HB-12-20-EE-P mit 12 Millimeter Durchmesser und einer Hublänge von 20 Millimeter, die Zug- und Druckkräfte von 180 Newton abfangen können. Dabei regeln die Maschinenelemente die Verfahrensgeschwindigkeiten in beiden Richtungen und dienen zugleich als Ausgleichselement für die hin- und herschwenkenden Massen. Der zulässige Temperaturbereich von -20 bis 80 Grad Celsius erlaubt Einsätze in nahezu jeder Industrieumgebung.

Für die Maschinenbauer von Holland Mechanics hat sich der Einsatz der Bremszylinder gelohnt: Bereits mit den Standardmodellen konnte ihre Laufrad-Richtmaschine den geforderten Toleranzbereich der Felgen von $\pm 0,3$ Millimeter unterbieten. Durch eine zusätzliche Verbesserung des Antriebs der Richtwerkzeuge sowie die Integration weiterer Präzisionsbauteile liegen die Toleranzwerte heute sogar bei $\pm 0,1$ Millimeter. Zugleich konnte Holland Mechanics die Produktivität um 10 Prozent steigern. bt ■