



Diplomand Zimmermann Björn
Dozentin MSc Herzog Priska
Projektpartner Stöckli Swiss Sports AG
Experte Dr. Lieball Kai
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Materialanalyse für Stöckli-Skis - Holzkern

Ausgangslage

Die Firma Stöckli Swiss Sports AG in Malers LU ist ein renommierter Schweizer Ski-Hersteller. In einer Kombination aus modernen Technologien und traditionellem Handwerk werden hochwertige Skis für höchste Ansprüche sowie für Profi-Athleten gefertigt. Aus bis zu 10 verschiedenen Schichten werden die Skis in der Sandwichbauweise zusammengestellt und gepresst. Dabei wird traditionell auf einen Kern aus Holz gesetzt, welcher aus Furnieren verschiedener Holzsorten verklebt und dann in die gewünschte Form gebracht wird. In der Vergangenheit hat sich jedoch gezeigt, dass die Geometrie des Kerns sich in der Zeitspanne zwischen dem Fräsen und der Zusammenstellung des Skis erheblich verändert. Das führt zu Passproblemen bei der Schichtung des Skis in der Pressform (Abb. 1).

Ziel dieser Arbeit ist eine umfassende Analyse des gesamten Produktionsprozesses und die Durchführung einer Ursachenanalyse in Anbetracht des vorliegenden Problems.



Abb. 1: Ski-Zusammenstellung in der Pressform

Vorgehen

Die Arbeit basiert auf dem von Six Sigma empfohlenen Vorgehen für Qualitätsmanagement und unterteilt sich in die Schritte Definieren, Messen, Analysieren und Verbessern. Mithilfe einer ausführlichen Analyse des aktuellen Produktionsprozesses wurden potenzielle Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ermittelt, welche einen Einfluss auf die Geometrie haben könnten. Danach wurden mittels Messungen, Berechnungen und Simulationen die Informationen erarbeitet, welche zur Beurteilung der Signifikanz dieser Einflussfaktoren nötig sind.

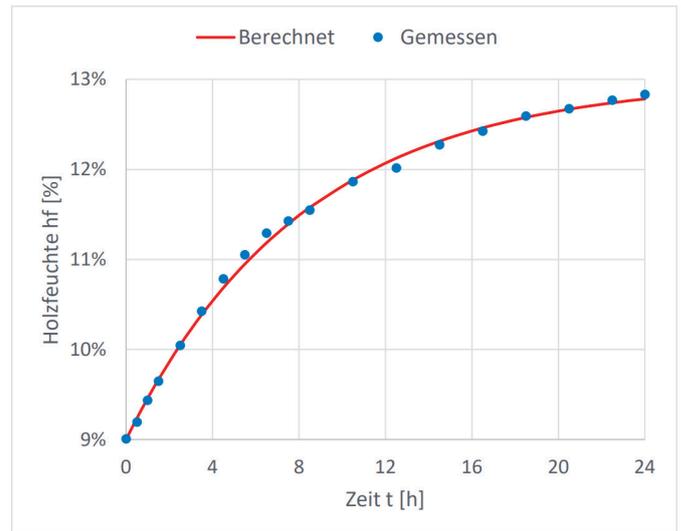


Abb. 2: Feuchteaufnahme des Holzkerns (rot=berechnet, blau=Messpunkte)

Ergebnis

Nach Abschluss der Arbeit konnte die Relevanz diverser Einflussfaktoren bereits eingeordnet oder widerlegt werden. Mithilfe der Forschungsergebnisse ist es nun auch möglich das spezifische Verhalten des Holzkerns zu verstehen und die Reaktion auf verschiedene äussere Einflüsse mittels Näherungsformeln nachzuvollziehen (Abb. 2). Des Weiteren wurde ein mathematisches Modell des gesamten Produktionsprozesses entwickelt, um anhand verschiedener veränderlicher Prozessparameter Vorhersagen zur resultierenden Geometrieänderung zu treffen (Abb. 3).

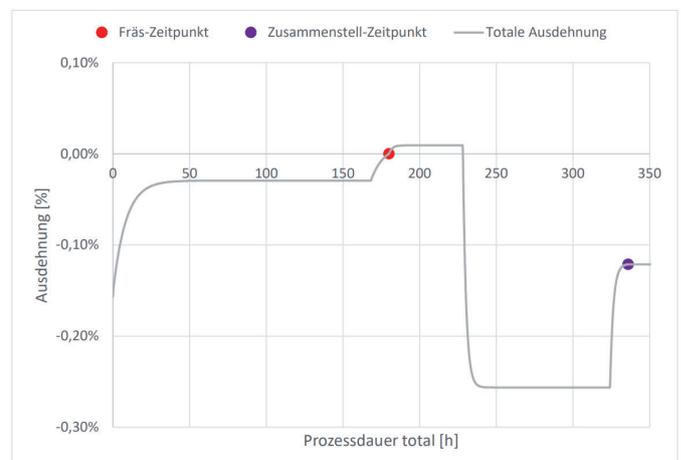


Abb. 3: Zu erwartende Geometrieänderungen über den Prozessverlauf