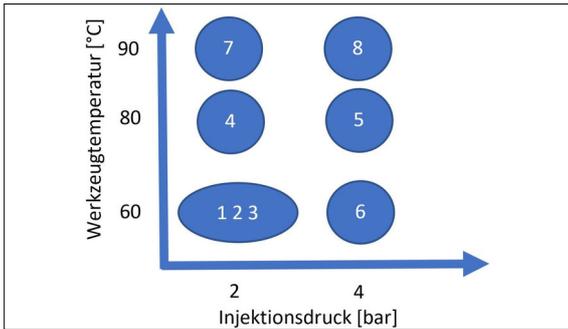




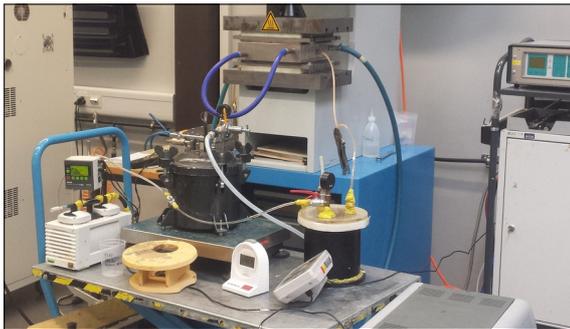
Andri Beer

Student	Andri Beer
Examinator	Prof. Dr. Gion Andrea Barandun
Themengebiet	Kunststofftechnik
Projektpartner	Gremolith AG, Bazenheid SG, Faserplast Composites AG, Rickenbach TG

RTM-Phenolics: Prozessparameter und Bauteilcharakterisierung



Statistische Versuchsplanung der Prozessparameter



Versuchsdurchführung im RTM-Prozess

Ziel der Arbeit: Phenolharzsysteme finden unter anderem aufgrund der guten Brandschutzeigenschaften Anwendung im Flugzeug- und Schienenbereich. Bisher werden solche Bauteile hauptsächlich in aufwendigen Prepreg-Verfahren hergestellt. Dagegen bietet der bisher kaum etablierte RTM-Prozess durch Steuerung der Temperatur- und Druckzyklen das Potential einer effizienten Herstellung. Das Verfahren und die Eigenschaften müssen jedoch weiter verbessert werden. Es ist eine optimierte Herstellung von RTM-Phenol-Bauteilen bei möglichst kurzer Zykluszeit zu realisieren. Eine mechanische Charakterisierung inklusive Untersuchung des Witterungseinflusses soll Vergleiche mit alternativen Matrixsystemen und Herstellungsprozessen ermöglichen.

Vorgehen: Mit Glasfaserpreforms und Phenolharzmatrix wurden im RTM-Prozess, unter statistischer Versuchsplanung mit Werkzeugtemperatur und Injektionsdruck als Prozessparameter, Platten hergestellt. In einem zweiten Schritt liessen sich die Bauteile auf Zugfestigkeit, Bruchdehnung, E-Modul, interlaminare Scherfestigkeit ILSS und Porengehalt überprüfen. Zur Untersuchung der Witterungsbeständigkeit wurde ein Teil der Proben zuvor über 22 Tage in Wasser bei 70°C konditioniert.

Ergebnis:

- Die Zykluszeit konnte von anfänglichen 2 Stunden auf 8.2 Minuten reduziert werden. Dies wurde realisiert durch die Erhöhung der Werkzeugtemperatur von 60 auf 80°C bei gleichbleibendem Injektionsdruck von 2 bar und Verwendung eines herstellerseitig optimierten Harzsystems.
- Die Erhöhung der Werkzeugtemperatur zeigt lediglich bei der ILSS-Prüfung einen signifikant negativen Einfluss. Durch die Konditionierung ist eine erhebliche Minderung sämtlicher untersuchter Festigkeitswerte feststellbar.
- In dem bewährten Arbeitsbereich gilt es, die mechanischen Eigenschaften weiter zu verbessern. Hierzu sollte insbesondere die Wechselwirkung zwischen Vakuum- und Nachdruckphase genauer untersucht werden, um eine gleichmässige Durchtränkung des Bauteils zu erreichen.