



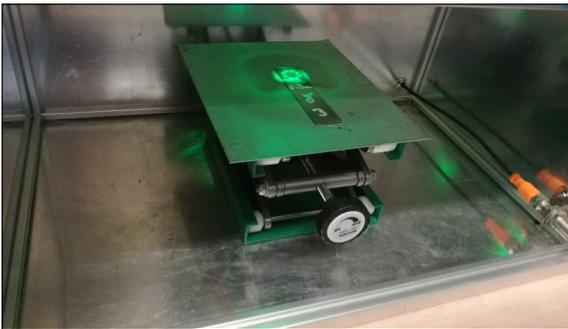
Patrik Urs Graf

Diplomand	Patrik Urs Graf
Examinator	Prof. Dr. Pierre Jousset
Experte	Ulli Müller, Sika Schweiz AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Kunststofftechnik

Messung des Aushärtungsgrads von Klebstoffen mit thermischer Schichtprüfung



Coatmaster von Winterthur Instruments AG. Messgerät für thermische Schichtprüfung.
Winterthur Instruments AG

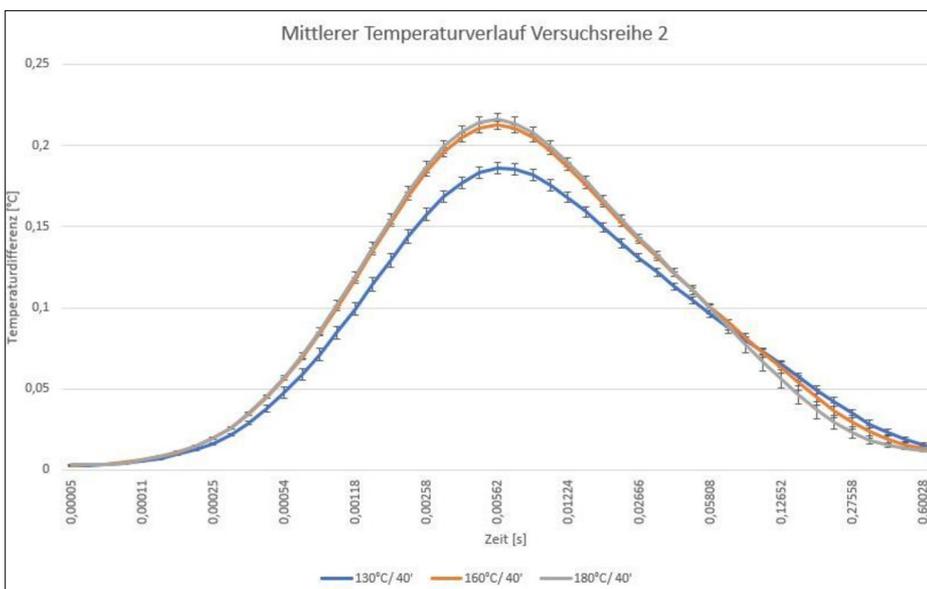


Messeinrichtung Coatmaster mit speziell für den Coatmaster entwickelter Probe.
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Der Stand der Technik kennt hauptsächlich zerstörende Prüfverfahren, um den Aushärtungsgrad und die damit verbundenen mechanischen Eigenschaften von Klebstoffen zu messen. Keines davon ist berührungsfrei oder erlaubt eine kontinuierliche Messung. Ein Vorversuch hat ergeben, dass die Messung auch thermisch durchgeführt werden könnte, was eine Anwendung dieser Technologie für die Überprüfung der Aushärtung von Klebstellen in einer industriellen Fertigung ermöglichen würde.

Vorgehen / Technologien: Es soll eine Korrelation der Messwerte des Coatmaster, ein Gerät zur thermischen Schichtdickenmessung, und dem Aushärtungsgrad eines in der Autoindustrie verbreiteten Epoxidharzklebstoffes gefunden werden. Der Klebstoff wird mit verschiedenen Temperaturen und Zeiten ausgehärtet. Daraufhin wird der Aushärtungsgrad parallel mit dem Coatmaster und mit der Zugscherprüfung nach EN 1465 gemessen. Da der Coatmaster eine freie Sicht auf die Klebstelle braucht, wird ein Methode entwickelt, um Proben herzustellen, welche in ihren Eigenschaften jenen der Normprüfung möglichst ähnlich, aber für den Coatmaster geeignet sind.

Ergebnis: Es stellt sich heraus, dass für die optische Eindringtiefe und den Temperaturverlauf, tatsächlich eine qualitative Korrelation besteht. Allerdings fördern Messungen auch einige Phänomene zutage, die nicht abschliessend erklärt werden können. Zudem ist die Eignung dieser Messmethode für den verwendeten Klebstoff fraglich, da er grösstenteils trocken aushärtet, was die gemessenen Unterschiede zwischen den Aushärtungsgraden um eine Grössenordnung verkleinert. Um den angestrebten Einsatz in der Industrie zu erreichen, müssen die Zusammenhänge zwischen den Messwerten und dem Aushärtungsgrad noch besser verstanden werden. So kann auch ein quantitativer Zusammenhang gefunden werden.



Unterschiede in den Temperaturverläufen für teils ausgehärtete, feuchte (blau) und trockene (orange) Proben gegenüber voll ausgehärteter Probe (grau).
Eigene Darstellung