



Erst eins, dann zwei, dann drei, dann vier ...

Feststellung der Reihenfolge mehrerer Brüche in einem Formteil

Die Verwunderung ist groß, der ästhetische Gewinn deutlich geringer: Während der Autofahrt hält man bei Tempo 120 plötzlich die Abdeckung des Schaltknaufts in der Hand und der Schaltknüppel steht quasi „nackt“ da. Der Vollständigkeit halber muss gesagt werden, dass sich die Ablösung schon Tage zuvor ankündigte.



Was ist passiert?

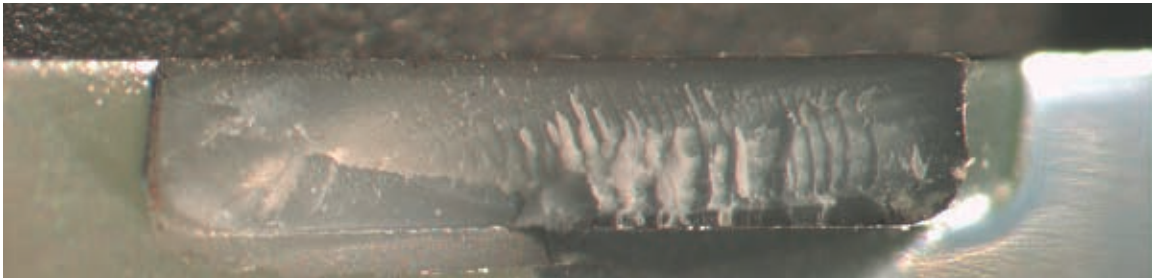
Die Abdeckung besteht aus einem metallisierten Acrylnitril-Butadien-Styrol-Polymer (ABS), das mit einem schwarz eingefärbten Polycarbonat-Formteil (PC) über vier Rasthaken am Schaltknauft verankert ist.

Alle vier Rasthaken aus PC sind gebrochen. Bereits die stereomikroskopische Begutachtung der entstandenen Bruchflächen liefert dazu einige Details.

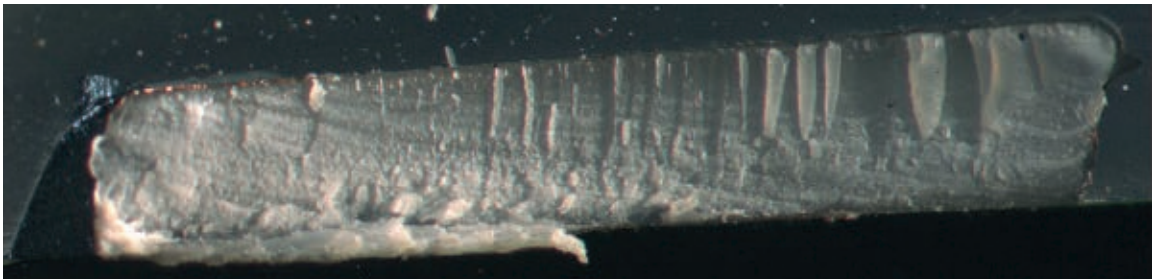
1



2



3



4



Die Brüche weisen deutlich unterschiedliche Bruchmerkmale auf. Daran lässt sich die zeitliche Abfolge der Bruchentstehung ablesen.

Bruch 1 zeigt ein verformungsarmes sprödes Bruchbild. Der Bruch verlief von außen nach innen (bezogen auf den Schaltknopf in Einbaulage), d. h. der Bruchbeginn liegt im Bereich des „ersten Gangs“.

Im Anschluss daran erfolgte Bruch 2 (Bereich „fünfter Gang“). Hier ist nur der obere Teil spröde gebrochen, im unteren Teil treten zunehmend die Merkmale eines duktilen Gewaltbruchs auf.

Noch deutlicher werden die duktilen Strukturen beim Übergang zu den Brüchen 3 (Bereich „zweiter Gang“) und 4 (Bereich „Rückwärtsgang“). Hier nehmen die duktilen Anteile jeweils weiter zu. Insbesondere beim Bruch 3 erkennt man an der Anwesenheit von ausgeprägten Schwingungslinien im Bruchbild, zusätzlich

auch noch den Einfluss einer periodisch wechselnden Belastung, d. h. eines sog. Schwingungsbruchs (Wackeln an der Abdeckung, nachdem sich die beiden oberen Rasthaken bereits gelöst haben). Dies erklärt, weshalb sich die Ablösung der Abdeckung bereits Tage zuvor angekündigt hat. Beim Bruch 4 besitzt die gesamte Bruchfläche das Aussehen eines duktilen Gewaltbruchs. Dieser stellt somit den „Restbruch“ (vollständige Ablösung der Abdeckung) dar.

Zwei Gründe, die zu derartigen Brüchen führen können:

Eine Erklärung für das Auftreten des ersten (spröden) Bruchs ist der Einfluss von Lösungsmitteln auf das Polycarbonatmaterial, aus dem die Abdeckung gefertigt wurde (spannungsrissbedingter Bruch). Vielleicht hat der Besitzer versucht, Handcreme am Schaltknopf mit viel Spiritus oder Glasreiniger zu entfernen oder den Schaltknopf mit alkoholhaltigem Desinfektionsmittel gereinigt?

Eine weitere Erklärung für den beobachteten Sprödebruch (Bruch 1) ist der Einfluss tiefer Temperaturen, z. B. beginnende Rissbildung in den kalten Wintermonaten (Tiefemperaturbruch / spröder Gewaltbruch).

Komplexe Schadensfälle haben meist auch komplexe Ursachen.

Bei uns wird deshalb auch die Schadensumgebung berücksichtigt.

Egal ob Sommer oder Winter: Zur Lösung komplexer Fragestellungen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Weitere Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Homepage:

Links: → [Lichtmikroskopie](#) → [Bruchuntersuchung](#)