Definition & Allgemeines

Das Gebiet der Material- oder Werkstoffprüfung befasst sich mit der Ermittlung der Kenngrößen und des Verhaltens fertiger Bauteile, z.B. einer Eisenbahnschiene, und Werkstoffproben, etwa eines Steinblocks. Getestet werden können zum Beispiel Dehnbarkeit, Hitzebeständigkeit oder Fehlerfreiheit. [https://de.wikipedia.org/wiki/Werkstoffpr%C3%BCfung]

Unter Fehlern versteht man dabei Unregelmäßigkeiten beziehungsweise Abweichungen von der Norm an der Oberfläche oder im Inneren des Bauteils oder Werkstoffs (Im Weiteren Prüfkörper), welche die Verwendbarkeit desselben beeinträchtigen.

Man unterscheidet weiterhin bei der Werkstoffprüfung zwischen zerstörenden und zerstörungsfreien Verfahren. Zu ersterer Kategorie zählen unter anderem Stresstests, bei denen die Grenzen eines Prüflings getestet werden. Ein Test der Reißfestigkeit eines Seils etwa ist dann beendet, wenn es reißt. Mit ähnlichen Verfahren lassen sich viele Informationen ermitteln und die zerstörenden Verfahren decken ein entsprechend breites Spektrum ab. Sie versagen allerdings in einem sehr wichtigen Anwendungsgebiet der Materialprüfung - der Fehlerprüfung.

Anders als die Ermittlung allgemeiner Informationen über ein Produkt müssen Fehlerprüfungen regelmäßig durchgeführt werden. Man nehme zum Beispiel eine Halterung für Flugzeugturbinen. Die Belastbarkeit des Bauteils ist hier eine entscheidende Information und wird daher genau (zerstörend) gemessen, was zur Zerstörung des Bauteils führt. Wenn man einige Bauteile verwendet um den Test durchzuführen und starke Abweichungen streicht erhält man sehr wahrscheinlich einen Wert, der die zu erwartende Belastbarkeit des Bauteils widerspiegelt und Kunden zur Information dienen kann. Die dabei zerstörte Menge an Halterungen ist ein vernachlässigbarer Verlust.

Möchte man jedoch wissen, wie die weiteren produzierten Bauteile beschaffen sind, muss man nicht mehr den genauen Wert ermitteln, sondern nur auf Abweichungen von der Norm prüfen, also auf Fehler. Ein naheliegender Einfall ist, Stichproben zu nehmen, was jedoch zwei Nachteile hat: Zum einen ist selbst der Verlust einzelner Teile ein Verlust, und damit nicht wünschenswert. Zum anderen ist eine Stichprobe nicht sicher, da diese nur zuverlässige Fehler, hervorgerufen durch eine dauerhafte Fehlfunktion in der Fertigung, eindeutig feststellt.

Beide Probleme werden durch zerstörungsfreie Materialprüfung gelöst. Wie der Name schon sagt, wird der Prüfkörper bei diesen Verfahren nicht verbraucht, was diverse Vorteile hat. So kann man nun alle Bauteile prüfen und dennoch verkaufen. Diese Prüfverfahren eignen sich auch für eine Prüfung lange nach der Fertigung, bei der festgestellt werden soll, ob durch den Gebrauch Fehler entstanden sind. Hier wäre eine Stichprobe gänzlich nutzlos und eine vollständige Zerstörung ginge gegen den Sinn der Prüfung. Zerstörungsfreie Verfahren dagegen ermöglichen es, festzustellen, ob Teile ersetzt werden müssen und falls nicht, fallen nur die Kosten für die eigentliche Prüfung an.

Ein Nachteil dieser Methoden ist jedoch, dass sie nur auf Fehler aufmerksam machen, anstatt ihre Wirkung einzuschätzen. Die Ablösung der zerstörenden Prüfung auf dem Gebiet der Bestimmung von Kenngrößen ist also zumindest mit den momentan bekannten Methoden der zerstörungsfreien Prüfung noch nicht möglich.