

## Ultraschallprüfung am Stab im Werk Hamm



[click to enlarge](#)

### Definition

Die Ultraschallprüfung (US-Prüfung) ist ein zerstörungsfreies Prüfverfahren, mit dem Bauteile aus schalleitenden Werkstoffen mit Hilfe von Ultraschallwellen auf innere Fehler geprüft werden. Ultraschall bezeichnet Frequenzen zwischen etwa 20 kHz und 1 bis 10 GHz, die oberhalb des vom menschlichen Gehör wahrnehmbaren

Frequenzbereichs liegen. Die Prüfverfahren basieren auf der Laufzeitmessung von Schallwellen, die von einer Ultraschallquelle emittiert und deren Reflexionen von Schallsensoren aufgefangen werden. Fehler wie Einschlüsse, Risse, Lunker, Trennstellen oder das Auftreten von Grenzflächen verursachen ein abweichendes Reflexionsverhalten der Schallwellen. Durch die Auswertung der Laufzeiten lassen sich die Art und Position von Fehlern erkennen, die von bekannten Sollwerten abweichen, oder Wanddicken, Schichtdicken und Härtetiefen messen. Es lassen sich nur Objekte oder Fehler erkennen, die größer sind als die halbe Wellenlänge des Schalls sind.

### Funktionsprinzip

Zur Vorbereitung der Messung wird die Werkstückoberfläche mit einem Koppelmittel benetzt oder der Prüfling in eine geeignete Flüssigkeit zur Schallübertragung getaucht. Beim typischerweise angewendeten Reflexionsschallverfahren ist der Prüfkopf aus einer Ultraschallquelle und Schallsensoren aufgebaut, mit dem die Oberfläche berührend manuell oder durch ein Handhabungssystem automatisiert abgefahren wird.

Der Prüfkopf wird in einem definierten Winkel aufgesetzt und sendet Schallimpulse aus, die entweder von der Rückwand des Prüflings oder z. B. von Trennstellen, Rissen oder Grenzschichten reflektiert werden.

Die reflektierten Schallwellen werden von den Schallsensoren erfasst. Aus der bekannten Schallgeschwindigkeit, die von den zu prüfenden Werkstoffen, dem Schallwinkel, der Temperatur und anderen Faktoren abhängig ist, lässt sich aus der Laufzeit des Impulses der Abstand zur Reflexion berechnen. Wichtigste Anwendung ist das Auffinden von inneren Materialfehlern wie Lunkern, Einschlüssen, Rissen oder Trennstellen. Hierfür werden die Messwerte des Prüflings mit den Sollwerten eines fehlerfreien oder eines mit bekannten Fehlern versehenen Referenzbauteils verglichen und ausgewertet. Weiterhin ist die Vermessung z. B. von Wanddicken, gehärteten Schichten, Schichtdicken und Barrierschichten möglich.

### Einsatzbereich

Die automatisierte Ultraschallprüfung dient zur zerstörungsfreien 100-%-Kontrolle von inneren Materialfehlern sowie zur Messung und Prüfung von Schichtdicken von funktions- und sicherheitskritischen Bauteilen. Ein weiterer Einsatzbereich ist die Prüfung von inneren Oberflächen z. B. von Rohren, die nicht zugänglich sind.

Das Verfahren eignet sich prinzipiell für alle schalleitfähigen Werkstoffe, wie z. B. die meisten Metalle. Typische Aufgaben sind die Werkstoffprüfung z. B. von Schweißnähten, Guss- und Schmiedeteilen, Halbzeugen oder Rohren. Weitere Einsatzbereich sind Messung von Wand- und Schichtdicken an Kunststoff-Kraftstoffbehältern, die Prüfung der Randhärtetiefe von geschmiedeten und induktiv-

flamm- oder lasergehärteten Kurbelwellen, Steckachsen, Lenkungs-Druckstangen, Kardanwellen und Gelenkwellen. Dabei kann das Prüfsystem die zerstörende und aufwendige Härtentiefmessung durch Aufsagen der Bauteile mit anschließender Kontrolle des Schliffbildes ersetzen. Anwenderbranchen sind u. a. die Automobilzuliefer- und Automobilindustrie, Gießereien sowie Hersteller von Behältern und Halbzeugen.

---

**Unsere Ultraschallprüfanlage ist konzipiert für die separate Ultraschallprüfung von Rund- und Sechskantstangen.**

---

Rundstangen Durchmesser	<b>7 - 50 mm</b>
Schlüsselweite Sechskantstangen	<b>10 - 36 mm</b>
Stangenlänge	<b>2,5 - 6,0 m</b>
Prüfgeschwindigkeit	<b>max. 2,0 m/sec</b>

---

**Die Stangen werden linear transportiert, ohne dabei in Rotation versetzt zu werden. Das Prüfsystem arbeitet statisch ohne Rotation.**



[click to enlarge](#)

## **Prüfverfahren**

Die Ultraschallprüfung dient dem Nachweis von Randfehlern (Längsfehler) und Kernfehlern im gesamten Querschnitt. Die Ankopplung der Ultraschallsignale erfolgt in Tauchtechnik, d.h. sowohl die Prüfköpfe als auch die Prüflinge befinden sich während der Prüfung unter Wasser

---

### **Randfehlerprüfung Rundmaterial**

Der Einschallwinkel wird zentral für alle Prüfköpfe einer Prüfscheibe auf einen festgelegten Winkel eingestellt. Die auf mehreren Ebenen angeordneten Prüfköpfe werden über eine Zentralverstellung so gegeneinander verdreht, dass die Prüfköpfe einer Ebene genau in die Lücken der nächsten Ebene schallen. Damit wird erreicht, dass die Prüfköpfe nicht redundant prüfen und den Randbereich zu 100% überdecken.

### **Randfehlerprüfung Sechskant**

Der Einschallwinkel wird zentral für alle Prüfköpfe einer Prüfscheibe auf einen festgelegten Winkel eingestellt.

---

### **Kernfehlerprüfung Rundmaterial**

Der Einschallwinkel der Prüfköpfe erfolgt senkrecht. Damit wird erreicht, dass die Prüfköpfe nicht redundant prüfen, den Kernbereich zu 100% überdecken und auch richtungsabhängige Fehler erkennen.

---

## **Kernfehlerprüfung Sechskant**

Die Einschallwinkel der Prüfköpfe erfolgt senkrecht. Durch eine abmessungsabhängige Aktivierung der Prüfköpfe und durch die Wahl von zwei Einschallpositionen wird erreicht, dass die Prüfköpfe nicht redundant prüfen und den Kernbereich zu 100% überdecken.