

# Werkstoffprüfung

Dipl.-Ing. Frank Berg GmbH

## PREISLISTE + DIENSTLEISTUNGSVERZEICHNIS

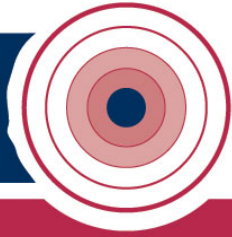
Ausgabe 03-2019



Kurzer Morgen 5  
58239 Schwerte

Anerkannter Ausbildungsbetrieb der IHK zu Dortmund.

☎ 0 23 04 - 95 22 10 ☎ 0 23 04 - 95 22 12 🌐 [www.werkstoffpruefung-gmbh.com](http://www.werkstoffpruefung-gmbh.com) ✉ [info@werkstoffpruefung-gmbh.com](mailto:info@werkstoffpruefung-gmbh.com)  
Sparkasse Witten IBAN DE84 4525 0035 0000 3019 60 BIC WELADED1WTN USt.-Ident-Nr. DE 193 000 962 St.-Nr. 316 5786 0252  
Eingetragen im Handelsregister Amtsgericht Hagen HRB 4951 Geschäftsführer Dipl.-Ing. Frank Berg



## allgemeine Informationen

### **Auftragsabwicklung**

Grundlagen der Auftragsabwicklung sind unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

### **Bearbeitungszeit**

Die Proben werden schnellstmöglich nach Reihenfolge des Probeneingangs bearbeitet. Eine Eilbearbeitung, z. B. bei Produktionsstillstand, ist in Ausnahmefällen gegen Aufpreis (auch außerhalb der normalen Arbeitszeiten) möglich.

### **Berichtserstellung**

Die Berichtserstellung erfolgt in Deutsch. Die Übersetzung der Berichte in andere Sprachen ist möglich und erfolgt zu Lasten des Auftraggebers.

### **Leistungsumfang**

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nicht alle Möglichkeiten der Probenfertigung und Prüfungsdurchführung in der folgenden Preisliste aufgeführt. Im Allgemeinen werden die Prüfungen nach den aktuell gültigen Normen durchgeführt. Sollten Arbeiten benötigt werden, die nicht aufgeführt sind, so fragen Sie diese gesondert bei uns an. Bauteilprüfungen mit speziell angepassten Vorrichtungen oder Testabläufen außerhalb des genormten Bereiches oder nach Kundenspezifikationen sind bei uns selbstverständlich möglich.

### **Mindestauftragswert**

Die Mindestkosten pro Auftrag betragen €50,00. Sollte der Auftrag diesen Betrag nicht erreichen, so wird er aus verwaltungstechnischen Gründen als Mindestauftragswert berechnet.

### **Probenaufbewahrung**

Die Dauer der Probenaufbewahrung beträgt drei Monate (siehe AGB).

### **Rechnungsstellung**

Alle angegebenen Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Die Rechnung ist sofort nach Erhalt, ohne Abzug, fällig.

### **Sinnhaftigkeit**

Die OES-Analyse einzelner Elemente ist nicht möglich. Die Prüfung z. B. einzelner Kerbschlagproben ist möglich, aber ohne Aussagewert und kann preislich nicht berücksichtigt werden.

## Analytik

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€] / Stück
Probenvorbereitung von Drahtmustern zur Umschmelze / zum Pressen		25,00
Umschmelze (Schmelzpunkt $\leq 750^{\circ}\text{C}$ , wenn technisch möglich)		20,00
Umschmelze (Schmelzpunkt $> 750^{\circ}\text{C}$ , wenn technisch möglich)		40,00
Pressen		20,00
Vollanalyse Fe-Basis *)		60,00
Vollanalyse Cu-Basis *)		65,00
Vollanalyse Al-Basis *)		65,00
Vollanalyse Ni-Basis *)		70,00
Vollanalyse Co-Basis *)		70,00
Vollanalyse Zn-Basis *)		70,00
Vollanalyse Mg-Basis *)		70,00
Vollanalyse Ti-Basis *)		70,00
Kleinteileadapter (wenn technisch möglich)		27,50
Werkstoffrecherche		15,00

\*) inkl. Probenvorbereitung bei normalem Aufwand

### mechanische Prüfung - Probenvorbereitung

**die Probenfertigung erfolgt in unserer eigenen Werkstatt**

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€/Stück]
Sägearbeiten (mit Bi-Metall-Band)	pro 15min	17,50
Trennarbeiten	pro 15min	20,00
Rundzugprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	25,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	30,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	35,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	47,50
Flachzugprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	25,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	30,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	35,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	47,50
Falt-/Biegeversuchsprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	22,50
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	27,50
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	32,50
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	42,50
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	50,00
Scherfestigkeitsprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	22,50
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	27,50
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	32,50
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	42,50
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	50,00
Zugversuch am ganzen Rohr (Vorbereitung)	incl. Stopfen eindrehen	25,00
<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1000\text{MPa}</math> und bei austenitischen Werkstoffen:</b>		<b>25%</b>
<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1250\text{MPa}</math> und bei Ni-/Co-/Ti-Basis-Werkstoffen:</b>		<b>50%</b>
<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1500\text{MPa}</math> (Hartmetallsägeband erforderlich):</b>		<b>100%</b>
<b>Hartmetallsägeband</b>	<b>3000mm</b>	<b>115,00</b>
<b>Hartmetallsägeband</b>	<b>6000mm</b>	<b>250,00</b>

### mechanische Prüfung

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€/Stück]
Zugversuch ohne Feindehnungsmessung	bis 500 kN bei RT	25,00
Zugversuch mit elektr. Feindehnungsmessung	bis 500 kN bei RT	35,00
Zugversuch mit elektr. Feindehnungsmessung und mit r- + n-Wertbestimmung	bis 100 kN bei RT	50,00
Zugversuch mit elektr. Feindehnungsmessung inkl. $m_E$ (Hystereseschleife)	bis 100 kN bei RT	67,50
Rohrausziehversuch ohne Feindehnungsmessung	bis 500 kN bei RT	25,00
Rohrausziehversuch mit elektr. Feindehnungsm.	bis 500 kN bei RT	35,00
Zugversuch an der ganzen Schraube	bis 500 kN bei RT	27,50
Zugversuch an der eingedrehten Schraube inkl. Vorbereitung	bis 500 kN bei RT	50,00
Schrägzugversuch	bis 500 kN bei RT	50,00
Warmzugversuch mit elektr. FDM	bis 100 kN bei 50°C bis +300°C	55,00
Kaltzugversuch ohne elektr. FDM	bis 100 kN bei 10°C bis 0°C	55,00
Temperaturerweiterung (50K-Schritte)	bis +900°C	5,00
Temperaturerweiterung (10K-Schritte)	bis -196°C	5,00
Prüfkraftversuch an Schrauben / Muttern	bis 500 kN bei RT	25,00
Prüfkraftversuch an Sicherungsmuttern	bis 500 kN bei RT	30,00
Torsionsversuch an Schrauben / Muttern	bis 500Nm	27,50
Druckversuch / Standfestigkeitsprüfung	bis 500 kN bei RT	25,00
Aufweitversuch an Muttern	bis M24	25,00
Ermittlung von Federkennlinien	bis 500 kN bei RT	50,00
Faltversuch	bis 500 kN bei RT	22,50
Biegeversuch	bis 500 kN bei RT	30,00
Bestimmung der Scherfestigkeit	bis 500 kN bei RT	30,00
Bauteilprüfung	bis 500 kN bei RT	auf Anfrage
Diagramm zu o. g. Versuchen		2,50

**Rüstzeiten für Sonderprüfungen werden separat berechnet.**

### mech. Prüfung - Probenvorbereitung

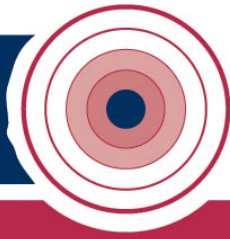
**die Probenfertigung erfolgt in unserer eigenen Werkstatt**

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]
Kerbschlagbiegeprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke > 15mm-20mm	60,00 / Satz
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	72,50 / Satz
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	100,00 / Satz
Kerbschlagbiegeprobe (Vorbereitung)	( $\frac{1}{4}$ - bzw. $\frac{1}{2}$ - oder $\frac{3}{4}$ Probe)	75,00 / Satz
Schlagbiegeprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke > 15mm-20mm	55,00 / Satz
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	62,50 / Satz
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	95,00 / Satz

**Die Preise gelten nur für die Anfertigung von Proben aus Langerzeugnissen (3 Proben in Reihe).  
Bei der Fertigung von Einzelproben (z. B. aus Bauteilen) wird ein Zuschlag von 25% berechnet.**

<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1000\text{MPa}</math> und bei austenitischen Werkstoffen:</b>	<b>25%</b>
<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1250\text{MPa}</math> und bei Ni-/Co-/Ti-Basis-Werkstoffen:</b>	<b>50%</b>
<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1500\text{MPa}</math>:</b>	<b>100%</b>

Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei RT	12,50 / Satz
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei +150°C bis -42°C	47,50 / Satz
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei -43°C bis -70°C	60,00 / Satz
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei bis -196°C	70,00 / Satz
Kopfschlagversuch	bis M10	17,50 / Stück



## Härteprüfung

Härteprüfung-Vorbereitung		12,50
Härteprüfung-Vorbereitung inkl. Einbettung		27,50
Härteprüfung nach Brinell, Vickers, Rockwell	bis 5 Eindrücke je weiterer Eindruck	15,00 1,50
Kleinlasthärteprüfung nach Vickers	bis 3 Eindrücke je weiterer Eindruck	20,00 2,00
Mobile Härteprüfung (HLB)	bis 5 Eindrücke je weiterer Eindruck	17,50 1,75
Bestimmung der E- + G-Werte nach DIN EN ISO 898-1		27,50
Bestimmung der SHD (*) oder NHD (*) mit Härteverlaufskurve		60,00
Bestimmung der CHD (*) mit 2 Härteverlaufskurven (Norm!)		110,00
Schweißnahtkontrolle	Verlauf über GW-WEZ-SN-WEZ-GW	50,00

(\*): zzgl. Mikroschliff

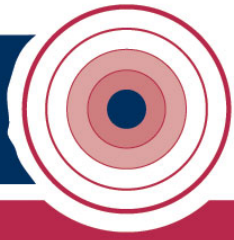
### Metallographie

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€/Stück]
Mikro-/Makroschliff (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	17,50
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	20,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	25,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	30,00
Mikroschliff (Kalteinbettung u. Präparation)	40mm Ø	40,00
	50mm Ø	62,50
	60mm Ø	85,00
	70mm Ø	112,50
	80mm Ø	140,00
	100mmØ	200,00
	40mm x 70mm	85,00
	70mm x 100mm	180,00
Mikroschliff (REM-leitend u. Präparation)	40mm Ø	47,50
	50mm Ø	67,50
Makroschliff (Herstellung ohne Einbettung)	bis 25cm <sup>2</sup>	55,00
Makroschliff (Herstellung mit Einbettung)	bis 25cm <sup>2</sup>	77,50
Untersuchung am Lichtmikroskop (*)		27,50
Gefügebestimmung am Lichtmikroskop (*)		32,50
Mikroporositätsmessung (40mm-Einbettung) (*)		37,50
Nichtmetallische Einschlüsse nach ISO / ASTM (*)	PC-Auswertung	60,00
Nichtmetallische Einschlüsse nach DIN / DIN EN / SEP (**)	PC-Auswertung	100,00
Korngrößenbestimmung (*)	Bildvergleichstafeln	32,50
Graphitbestimmung (*)	PC-Auswertung	32,50
Schichtdickenbestimmung am Mikroschliff (*)	(pro Probenabschnitt)	32,50
Schwefelabdruck nach Baumann (*)		auf Anfrage
Faserverlauf (*)		32,50

(\*): zzgl. Mikro- bzw. Makroschliff/e

(\*\*): nach Norm sind 5 bis 6 Mikroschliffe erforderlich





## REM- / REM-EDX-Untersuchung

Bedampfung von nichtleitenden Proben	Au/Pd	50,00
REM- / REM-EDX-Untersuchung (evtl. zzgl. Probenvorbereitung)	je h	175,00

## Korrosionsprüfungen

Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion (Edelstahl)		150,00
je weitere Probe (gleiches Verfahren/gleicher Werkstoff/gleiche Charge)		50,00
Prüfung auf Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion (Cu-Basis)		
Quecksilber-(I)-Nitrat-Versuch		50,00
NH <sub>3</sub> -Auslagerung (Cu-Basis)		150,00
je weitere Probe (gleiches Verfahren/gleicher Werkstoff/gleiche Charge)		50,00

### zerstörungsfreie Werkstoffprüfung / sonstige Prüfungen / Dokumentation

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€/Stück
Farbeindringprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	52,50
Ultraschallprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	57,50
Ultraschallprüfung	je h Prüfzeit, Labor, Tauchtechnik	60,00
Magnetpulverprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	52,50
visuelle Prüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	52,50

alle Verfahren inkl. Gerätebereitstellung, zzgl. Prüfmittel (Berechnung nach Verbrauch)

(\*): zzgl. Anfahrt (z. Zt. Fahrtkosten und Arbeitszeit: €0,95 / km)

---

Rauheits- / Profilmessung	(pro Messstrecke)	37,50
---------------------------	-------------------	-------

### Dokumentation / Beratung

digitale Bilddokumentation		3,50
----------------------------	--	------

Dokumentation / Bericht <sup>1)</sup>	bei Analysen, zerstörenden Prüfungen, zerstörungsfreien Prüfungen bis 5 Seiten	7,50
	je weitere Seite	1,50

bei metallographischen Untersuchungen und Untersuchungen am REM	nach Aufwand
--------------------------------------------------------------------	--------------

Berichtsänderung	50%
------------------	-----

<sup>1)</sup> persönliche oder telefonische Berichtserläuterungen / Besprechungen und Internetrecherchen werden nach Zeitaufwand separat berechnet

Besprechung außer Haus	Reisekosten + 50,00€/h pro Person
------------------------	-----------------------------------

## Probenfertigung in eigener Werkstatt

Sägen auf Horizontalbandsägen mit Kühlmittleinrichtung bis 550mmØ  
Drehen auf konventioneller Drehmaschine  
Drehen auf CNC-Drehmaschine mit Kühlmittleinrichtung  
Fräsen auf Universalfräsmaschine  
Fräsen auf 4-Achsen CNC-Bearbeitungscenter mit Kühlmittleinrichtung  
Planschleifen auf gesteuerter 3-Achsen Planschleifmaschine  
Trennen auf Nass-Trennschleifmaschine (Scheiben-Ø: bis 300mm)  
Umschmelzen von Spänen oder Kleinproben unter Schutzgas

## Vollanalysen: Eisenbasis

niedrig-legierter Stahl  
Automatenstahl  
Cr- bzw. Cr-Ni-Stahl  
Manganhartstahl  
Werkzeugstahl  
Gusseisen  
Cr-Hartguss  
Ni-Resist-Guss

## Vollanalysen: Aluminiumbasis

niedriglegiert  
Al-Si- und Al-Si-Mg-Legierung  
Al-Cu-Legierung  
Al-Mg-Legierung  
Al-Zn-Legierung

## Vollanalysen: Zinkbasis

niedriglegiert  
Hüttenzink  
Umschmelzzink  
Zamak 200/210  
Zamak 400/410/430  
Zn-Al-Legierung (4% bis 15% Al)  
Zn-Al-Legierung (>15% Al)

## **Vollanalysen: Kupferbasis**

niedriglegiert  
Cu-Zn- und Cu-Zn-Si Legierung  
Cu-Zn-Ni-Legierung  
Cu-Ni-Legierung  
Cu-Sn-Zn-Pb-Legierung  
Cu-Sn- und Cu-Sn-Pb-Legierung  
Cu-Al-Legierung  
Cu-Be- und Cu-Be-Co-Legierung

## **Vollanalysen: Nickelbasis**

niedriglegiert  
Monel  
Nimonic  
Inconel  
Hastelloy B  
Hastelloy C/X/G  
MarM-Alloy  
Incoloy

## **Vollanalysen: Kobaltbasis**

niedriglegiert  
Stellite 6/25/31  
Stellite 8/WI52  
Stellite 188/F

## **Vollanalysen: Magnesiumbasis**

niedriglegiert  
Mg-Al-Mn-Zn-Legierung  
Mg-Ag-SE-Legierung

## **Vollanalysen: Titanbasis**

niedriglegiert  
Ti-Al-Sn-Zr-Mo-Legierung  
Ti-Al-V-Legierung

**Bestimmung der Elemente Kohlenstoff und Schwefel → LECO-Gerät**

**Bestimmung der Elemente Sauerstoff und Stickstoff → LECO-Gerät**



**Zugversuche mit / ohne Feindehnungsmessung (RT, warm, kalt):**

Flachproben  
Rundproben  
Rohrproben  
Halbzeugproben

**Druckversuche:**

Zylinderproben  
Bauteilproben  
Ausdrückversuch  
Ermittlung von Federkennlinien  
Ermittlung der Standfestigkeit  
Faltversuch

**Schrauben- / Mutternprüfung:**

Prüfkraftversuch an Schrauben und Muttern  
Zugversuch an eingedrehten Schrauben  
Ganzzugversuch  
Schrägzugversuch  
Aufweitversuch an Muttern  
Torsionsversuch  
Verspannungsprüfung

**Biegeversuche:**

3-Punkt-Biegeversuch  
4-Punkt-Biegeversuch

**Scherfestigkeit:**

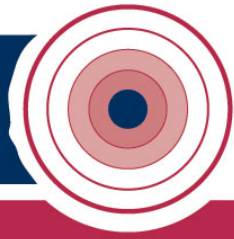
Zweischnittverfahren

**Kerbschlagbiegeversuche (DIN-EN-ISO-Verfahren):**

bei RT  
bei hohen und tiefen Temperaturen

**Schlagbiegeversuche:**

bei RT  
bei hohen und tiefen Temperaturen



Seite 14 von 15  
Dienstleistungen

## Härteprüfung:

Vickers  
Brinell      Kugeldurchmesser: 1mm, 2,5mm, 5mm  
Rockwell    Verfahren: HRC  
Mobile Härteprüfung

## Kleinlasthärteprüfung nach Vickers:

Prüfkraftbereich: 10p bis 2000p  
Härteverlauf

## Korrosionsversuche:

Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion  
Prüfung auf Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion (Cu-Basis)

**Metallographische Untersuchungen am Lichtmikroskop / Bildauswertesystem:**

- Gefügeuntersuchungen
- Reinheitsgradbestimmung
- Korngrößenbestimmung
- Phasenanalyse
- Schichtdickenbestimmung
- Ambulante Metallographie
- Graphitbestimmung in Gußeisen (z. B. DIN EN ISO 945-1)

**Untersuchungen am Rasterelektronenmikroskop (REM):**

- Fraktographie
- REM-EDX-Analysen (Elemente Be bis U)
- Elementverteilungsbilder

**Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (im Haus und mobil):**

- Farbeindringprüfung (PT)
- Ultraschallprüfung (UT)
- Ultraschallprüfung in Tauchtechnik (UT)
- Magnetpulverprüfung (MT)
- visuelle Prüfung (VT)

**Rauigkeitsmessung (DIN EN ISO 11 562)**

**Dokumentation**