

# Werkstoffprüfung

Dipl.-Ing. Frank Berg GmbH

Werkstoffprüfung Dipl.-Ing. Frank Berg GmbH Kurzer Morgen 5 58239 Schwerte



GAZ-PL-04-22-05-25-01

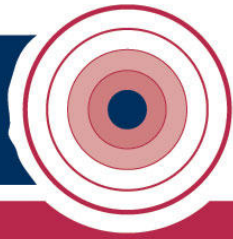
Prüflabor, akkreditiert nach  
DIN EN ISO / IEC 17 025

# DIENSTLEISTUNGSVERZEICHNIS + PREISLISTE

Ausgabe 05-2010

**Anerkannter Ausbildungsbetrieb der IHK zu Dortmund.**

☎ 0 23 04 - 95 22 10 📠 0 23 04 - 95 22 12 📞 0 171 - 45 23 822 🌐 [werkstoffpruefung-gmbh.com](http://werkstoffpruefung-gmbh.com) ✉ [info@werkstoffpruefung-gmbh.com](mailto:info@werkstoffpruefung-gmbh.com)  
Sparkasse Witten BLZ 452 500 35 Konto-Nr. 301 960 USt.-Ident-Nr. DE 193 000 962 St.-Nr. 316 5786 0252  
Eingetragen im Handelsregister Amtsgericht Hagen HRB 4951 Geschäftsführer Dipl.-Ing. Frank Berg



## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 1 von 11

### Probenfertigung in eigener Werkstatt

Sägen auf Horizontalbandsägen mit Kühlmittleinrichtung  
Drehen auf konventioneller Drehmaschine mit Kühlmittleinrichtung  
Drehen auf CNC-Drehmaschine mit Kühlmittleinrichtung  
Fräsen auf Universalfräsmaschine mit Kühlmittleinrichtung  
Planschleifen auf Diskus-Schleifmaschine  
Trennen auf Nass-Trennschleifmaschine (Scheiben-Ø: 250mm)  
Trennen auf Nass-Trennschleifmaschine (Scheiben-Ø: 400mm)  
Umschmelzen von Spänen oder Kleinproben unter Schutzgas

### Vollanalysen: Eisenbasis

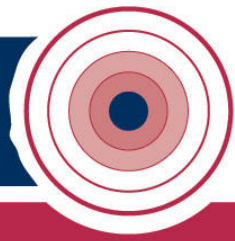
niedrig-legierter Stahl  
Automatenstahl  
Cr- bzw. Cr-Ni-Stahl  
Manganhartstahl  
Werkzeugstahl  
Gusseisen  
Cr-Hartguss  
Ni-Resist-Guss  
Bestimmung des Stickstoffgehaltes

### 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)



## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 2 von 11

### 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**



## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 3 von 11

### 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-Verfahren):

- bei RT
- bei hohen und tiefen Temperaturen

### Schlagbiegeversuche:

- bei RT
- bei hohen und tiefen Temperaturen

## **Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 4 von 11**

### **Härteprüfung:**

Vickers  
Brinell      Kugeldurchmesser: 1mm, 2,5mm, 5mm  
Rockwell    Verfahren: HRA, HRB, HRC  
Shore        Verfahren: Shore A, Shore D  
Mobile Härteprüfung

### **Kleinlasthärteprüfung nach Vickers:**

Prüfkraftbereich: 10p bis 1000p

### **Korrosionsversuche:**

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

## **Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 5 von 11**

### **Metallographische Untersuchungen am Lichtmikroskop / Bildauswertesystem:**

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

### **Untersuchungen am Rasterelektronenmikroskop (REM):**

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

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

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

### **Schichtdickenbestimmung mit Messgerät (DIN EN ISO 2178)**

### **Rauhigkeitsmessung (DIN EN ISO 11 562)**

### **Brandversuche nach DIN 4102-B2**

### **Prüfung von Kernverbundwerkstoffen:**

- Dichtebestimmung
- Querzugversuch mit E-Modul-Bestimmung
- Druckversuch mit E-Modul-Bestimmung
- Scherfestigkeits- / Schubmodulbestimmung
- Dimensionsstabilität nach Warm- / Kalt- / Klimalagerung

### **Dokumentation**

## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 6 von 11

### Analytik:

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Späneentnahme für Analysenzwecke		15,00
Umschmelze (Fe- und Cu-Basis-Werkstoffe)		37,50
Umschmelze (Al-Werkstoffe)		12,00
Vollanalyse(n) Fe-Basis: je weiteres Element	Best. d. Elemente: C, Si, Mn, P, S	27,50 3,00
Stickstoffbestimmung (OES) in Fe-Basis	zusätzl. zu Fe-Basis	6,00
Vollanalyse(n) Fe-Basis (alle Elemente)	} 1 - 4 Stück 5 - 9 Stück ≥ 10 Stück	60,00 44,50 31,50
Vollanalyse(n) Cu-Basis		
Vollanalyse(n) Al-Basis		
Vollanalyse(n) Ni-Basis		
Vollanalyse(n) Co-Basis		
Vollanalyse(n) Zn-Basis		
Vollanalyse(n) Mg-Basis		
Vollanalyse(n) Ti-Basis		
Kleinteileadapter (wenn möglich)		10,50
Probenvorbereitung für Elementanalysen		15,00
Kohlenstoffbestimmung	IR-Methode	22,00
Schwefelbestimmung	IR-Methode	22,00
Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung	IR-Methode	26,50
Stickstoffbestimmung	IR-Methode	22,00
Sauerstoffbestimmung	IR-Methode	22,00
Stickstoff- und Sauerstoffbestimmung	IR-Methode	26,50

## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 7 von 11

### mech. Prüfung:

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Sägearbeiten	pro 15min	15,00
Flachzugprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	18,00
Rundzugprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	21,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	27,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	30,50
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	41,50
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	54,00
Faltversuchsprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	20,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	25,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	30,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	40,00
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	50,00
Biegeversuchsprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	20,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	25,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	30,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	40,00
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	50,00
Scherfestigkeitsprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	20,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	25,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	30,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	40,00
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	50,00
Zugversuch am ganzen Rohr (Vorbereitung)	incl. Stopfen eindrehen	21,00

**Zuschlag bei Werkstoffen  $R_m > 1000\text{MPa}$  zuzüglich 25%**

## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 8 von 11

### mech. Prüfung:

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Zugversuch ohne Feindehnungsmessung	bis 400 kN bei RT	20,00
Zugversuch mit elektronischer Feindehnungsmessung	bis 400 kN bei RT	28,00
Zugversuch mit Bestimmung des E-Moduls	bis 400 kN bei RT mit Hystereseschleife	45,00
Rohrausziehversuch	bis 100 kN bei RT	20,00
Rohrausziehversuch mit elektr. Feindehnungsmessung	bis 100 kN bei RT	28,00
Zugversuch an der ganzen/eingedrehten Schraube	bis 400 kN bei RT	41,00
Schrägzugversuch	bis 400 kN bei RT	42,00
Prüfkraftversuch an Schrauben / Muttern	bis 400 kN bei RT	21,00
Warm- bzw. Kaltzugversuch mit elektr. FDM	bis 100 kN bei -40°C bis +300°C	50,00
Temperaturerweiterung (50K-Schritte)	bis -196°C und bis +800°C	5,00
Torsionsversuch an Schrauben / Muttern	bis 60Nm	22,00
Druckversuch / Standfestigkeitsprüfung	bis 400 kN bei RT	20,00
Aufweitversuch an Muttern	bis M24	20,00
Ermittlung von Federkennlinien	bis 400 kN bei RT	40,00
Faltversuch	bis 400 kN bei RT	20,00
Biegeversuch	bis 400 kN bei RT	25,00
Bestimmung der Scherfestigkeit	bis 400 kN bei RT	25,00
Bauteilprüfung	bis 400 kN bei RT	auf Anfrage

## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 9 von 11

### mech. Prüfung:

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Kerbschlagbiegeprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke > 15mm-20mm	18,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	22,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	30,00
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	40,00
Kerbschlagbiegeprobe (Vorbereitung)	( <sup>1</sup> / <sub>2</sub> - bzw. <sup>2</sup> / <sub>3</sub> -Probe)	22,00
Schlagbiegeprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke > 15mm-20mm	17,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	19,50
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	29,00
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	40,00
Alterung von Kerbschlagproben	pro Ofenfüllung	9,50
<b>Zuschlag bei Werkstoffen <math>R_m &gt; 1000\text{MPa}</math> zuzüglich 25%</b>		
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN	bis 300 J bei RT	3,80
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN	bis 300 J bei +150°C bis -42°C	15,00
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN	bis 300 J bei bis -196°C	22,00
Kopfschlagversuch	bis M10	12,50
-----		
Härteprüfung (Vorbereitung)	Ausgangsdicke <10mm bis 90mm	11,50
Härteprüfung nach Brinell, Vickers, Rockwell	bis 5 Eindrücke	12,00
	je weiterer Eindruck	1,25
Härteprüfung nach Shore	bis 5 Eindrücke	12,00
	je weiterer Eindruck	1,25
Kleinlasthärteprüfung nach Vickers	bis 3 Eindrücke	16,00
	je weiterer Eindruck	3,00
Mobile Härteprüfung (HLB)	bis 5 Eindrücke	12,00
	je weiterer Eindruck	1,25
Bestimmung der E- + G-Werte nach DIN EN ISO 898	3 bzw. 4 Eindrücke	22,00
Bestimmung der DS <sup>(*)</sup> , CHD <sup>(**)</sup> oder Nht <sup>(*)</sup>	mit Härteverlaufskurve	54,50
Schweißnahtkontrolle	Verlauf über GW-WEZ-SN-WEZ-GW	40,00

<sup>(\*)</sup>: zzgl. Mikroschliff

<sup>(\*\*)</sup>: zzgl. Mikroschliff, nach Norm mind. 2 Messungen erforderlich



## Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 10 von 11

### Metallographie / REM-EDX-Untersuchung:

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Mikro-/Makroschliff (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	14,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	17,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	21,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	26,00
	Ausgangsdicke > 60mm-90mm	31,50
Mikroschliff (Einbetten kalt / warm u. Präparation)	40mm Topf	36,00
	50mm Topf	55,00
	40mm x 70mm Topf	60,00
	70mm x 100mm Topf	112,00
Makroschliff (Herstellung)	bis 10cm <sup>2</sup>	50,00
	je weiterer cm <sup>2</sup>	2,00
Untersuchung am Lichtmikroskop (*)		20,00
Gefügebestimmung am Lichtmikroskop (*)		25,00
Mikroporositätsmessung (40mm-Einbettung) (*)		35,00
Nichtmetallische Einschlüsse nach DIN/DIN EN (*)	K0 bzw. K4-Methode/PC-Auswertung	52,50
Korngrößenbestimmung (*)	Bildvergleichstafeln	25,00
Graphitbestimmung (*)	Bildvergleichstafeln/PC-Auswertung	25,00
Schichtdickenbestimmung am Mikroschliff (*)	(bis 5 Meßstellen)	25,00
	je weitere Meßstelle	3,00
Schwefelabdruck nach Baumann (*)		40,00
Faserverlauf (*)		27,50
Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion		150,00
	je weitere Probe (gleiches Verfahren/gleicher Werkstoff/gleiche Charge)	50,00
Prüfung auf Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion (Cu-Basis)		
	Quecksilber-(I)-Nitrat-Versuch	50,00
-----		
Bedampfung	Au/Pd	40,00
REM-EDX-Untersuchung (evtl. zzgl. Probenvorbereitung)	je h	125,00
-----		
digitale Bilddokumentation	9cm x 12cm	3,00

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

### Dienstleistungsverzeichnis + Preisliste-Seite 11 von 11

#### zerstörungsfreie Werkstoffprüfung / sonstige Prüfungen / Dokumentation:

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Farbeindringprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil(*)	48,00
Ultraschallprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	48,00
Ultraschallprüfung	je h Prüfzeit, Labor, Tauchtechnik	52,00
Magnetpulverprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil(*)	48,00
visuelle Prüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil(*)	48,00
alle Verfahren inkl. Prüfmittel bei normalem Aufwand / Gerätebereitstellung		
(*) : zzgl. Anfahrt (z. Zt. Fahrtkosten und Arbeitszeit: € 0,90 / km)		
-----		
Rauhigkeitsmessung		13,00
Schichtdickenmessung	mit Gerät	9,50
Brandversuch	nach DIN 4102-B2	18,50
-----		
Prüfung von Kernverbunden	Grundpreis (pro Abmessung)	32,50
Prüfung von Kernverbunden	Dichtebestimmung	6,00
Prüfung von Kernverbunden	Querzugfestigkeit / E-Modul	19,50
Prüfung von Kernverbunden	Bestimmung der Haftzugfestigkeit	14,50
Prüfung von Kernverbunden	Bestimmung der Haftzugf. / Dehnung	19,50
Prüfung von Kernverbunden	Druckfestigkeit / E-Modul	14,50
Prüfung von Kernverbunden	Scherfestigkeit / Schubmodul	19,50
Prüfung von Kernverbunden	Dimensionsstabilität nach Lagerung	8,50
-----		
Dokumentation / Bericht	bei Analysen, zerstörenden Prüfungen, zerstörungsfreien Prüfungen und Prüfungen an Kernverbundwerkstoffen	5,00
	bei metallographischen Untersuchungen und Untersuchungen am REM	nach Aufwand