



# Werkstoffprüfung

Dipl.-Ing. Frank Berg GmbH

## PREISLISTE + DIENSTLEISTUNGSVERZEICHNIS

Ausgabe 05-2016



Kurzer Morgen 5  
58239 Schwerte

**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 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 € 40,00. 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.

### Allgemein

Auf alle Rechnungen wird ein DAkkS-Zuschlag in Höhe von 2,5% der Netto-Rechnungssumme erhoben. Die aktuelle Akkreditierungsurkunde der deutschen Akkreditierungsgesellschaft DAkkS ist auf unserer Homepage veröffentlicht.

### Analytik

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück	
Probenvorbereitung von Drahtmustern zur Umschmelze		25,00	
Umschmelze (Fe- und Cu-Basis-Werkstoffe)		37,50	
Umschmelze (Al-Werkstoffe)		15,00	
Vollanalyse(n) Fe-Basis *)	}	1 - 4 Stück 5 - 9 Stück ≥ 10 Stück	62,50 52,50 48,50
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 *)			
*) inkl. Probenvorbereitung bei normalem Aufwand			
Kleinteileadapter (wenn möglich)		25,00	
Werkstoffrecherche		15,00	
Probenvorbereitung für Elementanalysen		20,00	
Kohlenstoffbestimmung	IR-Methode	25,00	
Schwefelbestimmung	IR-Methode	25,00	
Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung		40,00	
Stickstoffbestimmung	WL-Methode	25,00	
Sauerstoffbestimmung	IR-Methode	25,00	
Stickstoff- und Sauerstoffbestimmung		40,00	



## mechanische Prüfung - Probenvorbereitung

**die Probenfertigung erfolgt in unserer eigenen Werkstatt**

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Sägearbeiten (mit Bi-Metallband)	pro 15min	15,00
Rundzugprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	22,50
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	27,50
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	32,50
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	42,50
Flachzugprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	22,50
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	27,50
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	32,50
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	42,50
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	22,50
<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>
Hartmetallsägeband	3000mm	115,00
Hartmetallsägeband	6000mm	250,00

### mechanische Prüfung

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Zugversuch ohne Feindehnungsmessung	bis 500 kN bei RT	22,00
Zugversuch mit elektr. Feindehnungsmessung	bis 500 kN bei RT	30,00
Zugversuch mit elektr. Feindehnungsmessung und mit r- + n-Wertbestimmung	bis 100 kN bei RT	45,00
Zugversuch mit elektr. Feindehnungsmessung inkl. $m_E$ (Hystereseschleife)	bis 500 kN bei RT	60,00
Rohrausziehversuch ohne Feindehnungsmessung	bis 500 kN bei RT	22,00
Rohrausziehversuch mit elektr. Feindehnungsm.	bis 500 kN bei RT	30,00
Zugversuch an der ganzen Schraube	bis 500 kN bei RT	25,00
Zugversuch an der eingedrehten Schraube inkl. Vorbereitung	bis 500 kN bei RT	45,00
Schrägzugversuch	bis 500 kN bei RT	45,00
Warm- bzw. Kaltzugversuch mit elektr. FDM	bis 100 kN bei 0°C bis +300°C	50,00
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	22,00
Prüfkraftversuch an Sicherungsmuttern	bis 500 kN bei RT	27,50
Torsionsversuch an Schrauben / Muttern	bis 300Nm	25,00
Druckversuch / Standfestigkeitsprüfung	bis 500 kN bei RT	22,00
Aufweitversuch an Muttern	bis M24	22,00
Ermittlung von Federkennlinien	bis 500 kN bei RT	45,00
Faltversuch	bis 500 kN bei RT	20,00
Biegeversuch	bis 500 kN bei RT	27,00
Bestimmung der Scherfestigkeit	bis 500 kN bei RT	27,00
Bauteilprüfung	bis 500 kN bei RT	auf Anfrage
Diagramm		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	54,00 / Satz
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	66,00 / Satz
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	90,00 / Satz
Kerbschlagbiegeprobe (Vorbereitung)	( $\frac{1}{4}$ - bzw. $\frac{1}{2}$ - oder $\frac{3}{4}$ Probe)	66,00 / Satz
Schlagbiegeprobe (Vorbereitung)	Ausgangsdicke > 15mm-20mm	51,00 / Satz
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	58,50 / Satz
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	87,00 / 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	11,50 / Satz
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei +150°C bis -42°C	45,00 / Satz
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei -43°C bis -70°C	55,00 / Satz
Kerb- / Schlagbiegeversuch nach DIN EN ISO	bis 300 J bei bis -196°C	65,00 / Satz
Kopfschlagversuch	bis M10	15,00 / Stück



## Härteprüfung

Härteprüfung-Vorbereitung		11,50
Härteprüfung-Vorbereitung inkl. Einbettung		25,00
Härteprüfung nach Brinell, Vickers, Rockwell	bis 5 Eindrücke je weiterer Eindruck	14,00 1,25
Kleinlasthärteprüfung nach Vickers	bis 3 Eindrücke je weiterer Eindruck	18,00 3,00
Mobile Härteprüfung (HLB)	bis 5 Eindrücke je weiterer Eindruck	15,00 1,25
Bestimmung der E- + G-Werte nach DIN EN ISO 898-1		25,00
Bestimmung der SHD (*), CHD (**) oder NHD (*) mit Härteverlaufskurve		54,50
Schweißnahtkontrolle	Verlauf über GW-WEZ-SN-WEZ-GW	40,00

(\*): zzgl. Mikroschliff

(\*\*): zzgl. Mikroschliff, nach Norm sind mind. 2 Messungen erforderlich

### Metallographie

Artikelname	Bemerkungen	Preis [€]/Stück
Mikro-/Makroschliff (Vorbereitung)	Ausgangsdicke < 10mm	15,00
	Ausgangsdicke > 10mm-20mm	18,00
	Ausgangsdicke > 20mm-30mm	22,00
	Ausgangsdicke > 30mm-60mm	27,00
Mikroschliff (Warmeinbettung u. Präparation)	40mm Ø	40,00
	50mm Ø	61,00
Mikroschliff (Kalteinbettung u. Präparation)	40mm Ø	40,00
	50mm Ø	61,00
	60mm Ø	85,00
	70mm Ø	111,00
	80mm Ø	140,00
	100mm Ø	202,00
	40mm x 70mm 70mm x 100mm	82,00 180,00
Mikroschliff (REM-leitend u. Präparation)	40mm Ø	45,00
	50mm Ø	66,00
Makroschliff (Herstellung ohne Einbettung)	bis 25cm <sup>2</sup>	50,00
Makroschliff (Herstellung mit Einbettung)	bis 25cm <sup>2</sup>	75,00
Untersuchung am Lichtmikroskop (*)		25,00
Gefügebestimmung am Lichtmikroskop (*)		30,00
Mikroporositätsmessung (40mm-Einbettung) (*)		35,00
Nichtmetallische Einschlüsse nach DIN / DIN EN / ISO (**)	PC-Auswertung	55,00
Korngrößenbestimmung (*)	Bildvergleichstafeln	30,00
Graphitbestimmung (*)	PC-Auswertung	30,00
Schichtdickenbestimmung am Mikroschliff (*)	(pro Probenabschnitt)	30,00
Schwefelabdruck nach Baumann (*)		auf Anfrage
Faserverlauf (*)		30,00

(\*): 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	150,00

## 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		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 (*)	48,00
Ultraschallprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	52,00
Ultraschallprüfung	je h Prüfzeit, Labor, Tauchtechnik	55,00
Magnetpulverprüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	48,00
visuelle Prüfung	je h Prüfzeit, Labor/mobil (*)	50,00

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

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

---

Rauheits- / Profilmessung	(pro Messstrecke)	35,00
---------------------------	-------------------	-------

### Dokumentation / Beratung

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

Dokumentation / Bericht <sup>1)</sup>	bei Analysen, zerstörenden Prüfungen, zerstörungsfreien Prüfungen	
	bis 5 Seiten	5,00
	je weitere Seite	1,00

	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 mit Kühlmittleinrichtung  
Drehen auf CNC-Drehmaschine mit Kühlmittleinrichtung  
Fräsen auf Universalfräsmaschine mit Kühlmittleinrichtung  
Fräsen auf 4-Achsen CNC-Bearbeitungscenter mit Kühlmittleinrichtung  
Planschleifen auf Diskus-Schleifmaschine  
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



## 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)

**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**