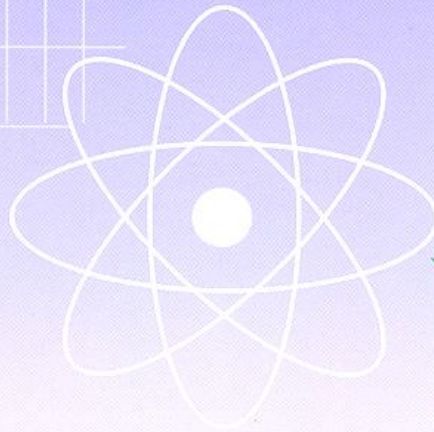


LEISTUNGSVERZEICHNIS

Stand: Januar 2025

Rev. 03-2025



revierlabor

Chemische Laboratorien für Industrie und Umwelt GmbH

Über uns

Das **revierlabor** - Chemische Laboratorien für Industrie und Umwelt GmbH ist ein unabhängiges, neutrales Prüflabor, das 1994 aus den chemischen Laboratorien des KRUPP-Forschungsinstitutes hervorgegangen ist und seit April 2024 auf eine über 30-jährige Firmengeschichte zurückblickt.

Auf der Basis einer 150-jährigen Historie in einem Stahl und NE-Metalle produzierenden Unternehmen (seit 1863) mit Tochterunternehmen in den Bereichen Sonderwerkstoffe auf Titan-, Nickel- und Kobaltbasis sowie Hartmetalle bieten wir mit über 25 Mitarbeitern auf 850 m² Labor-, Mess- und Büroflächen sowie einem 1.000 m² Technikum mit Labor- und Versuchsflächen ein breites Spektrum an chemisch-technischen Untersuchungen an.

Das über Jahrzehnte gewachsene, stets aktualisierte Fachwissen auf dem Gebiet der chemischen Metall- und Rohstoffanalytik, der Werkstoffuntersuchung und Korrosion kommt Ihnen zu Gute. Auch Schadensfälle werden kompetent und schnell bearbeitet.

Wir bedienen die Branchen der Luft- und Raumfahrt durch Analysen von Titan und Titanlegierungen sowie Aluminiumwerkstoffen, die Medizintechnik durch Analysen von Titan- und Kobaltbasislegierungen, die Automobilindustrie durch Stahlanalysen sowie Analysen verschleiß- und korrosionsfester Werkstoffe auf Nickelbasis. Der Werkzeug- und Maschinenbau fragt bei uns die Hartmetallanalytik an und die Elektroindustrie verlangt die Analyse von Kupfer und Kupferlegierungen. In letzter Zeit wurde verstärkt für die additive Fertigung (3D-Druck) die Metallpulveranalytik ausgeweitet.

Unsere Fachkräfte erarbeiten praxisbezogene Lösungen für komplexe Probleme ebenso schnell und zuverlässig, wie sie die tägliche Routineanalytik zur Qualitäts- und Produktionskontrolle durchführen.

Unsere Vorstellung ist es, Sie vom ersten Beratungsgespräch über die durchzuführenden Analysenmethoden bis hin zum Analysenergebnis mit Prüfbericht und dessen Bewertung sowie mit unserem Fachwissen zu begleiten. So ist sichergestellt, dass die Analysen entsprechend Ihrer individuellen Anforderungen durchgeführt werden.

Unser Leistungsumfang umfasst u. a.:

- Chemische Analysen an Stählen, Titan-, Nickel- und Kobaltlegierungen sowie Aluminium- und Kupferlegierungen
- Keramik-, Cermet- und Hartmetallanalysen insbesondere auf Wolframcarbidgebasis
- Korrosionsuntersuchungen metallischer Werkstoffe und Beschichtungen
- Sonderuntersuchungen, Beratungs- und Entwicklungsleistungen
- Schadensfalluntersuchungen mit Bewertung, inkl. Untersuchungsbericht / Gutachten
- Werkstoffuntersuchungen (chemisch, physikalisch, metallographisch und mechanisch-technologisch)

Weitere ausführliche Informationen finden Sie auf unserer Homepage (www.revierlabor.de).

Ansprechpartner

Telefonanschlüsse **Zentrale Tel.: 0201 / 87421-0**

Internet-
Adresse/Homepage www.revierlabor.de

E-Mail-Adresse chemie@revierlabor.de

Ansprechpartner Durchwahl

Geschäftsführer/
Techn. Leiter



Dr. Hans-Joachim Frieg

10

Geschäftsführer /
Stv. Techn. Leiter



Stefan Frieg

15

Qualitätsmanagement-/
Datenschutzbeauftragter



Dr. Christian von
Groddeck

13

Vertrieb
Rechnungswesen
Einkauf



Andreas Beckmann

12

Sekretariat/
Personal



Silke Göpel

29

Laboratorien

		Durchwahl
Technischer Leiter	Dr. rer. nat. Hans-Joachim Frieg Diplom-Chemiker	10
Laborleiter	Stefan Frieg Chemie-Techniker	15
Röntgenfluoreszenzanalyse	Janina Rauch Chemie-Technikerin	22
Spektralanalyse/Funkenemission	Dirk Heinen Chemielaborant	22
Spurenanalyse/Nasschemie	Ninik Indrawati Schachtler Diplom-Chemikerin	25
Trägergasheiextraktion	Lieselotte Klein Chemielaborantin	24
Organische Analytik	Dr. Hans-Joachim Frieg	10
Korrosionsuntersuchungen	Fabian Cziborra Chemie-Techniker	21
Metall- und Werkstoffanalytik/ Werkstoffprüfung	Dr. Hans-Joachim Frieg	10
Sonderuntersuchungen	Fabian Cziborra	21
Schadensfälle	Dr. Albert Tulke Diplom-Chemiker	18

VERWALTUNG

Leiter Verwaltung	Stefan Frieg	15
Vertrieb/Rechnungswesen/Einkauf	Andreas Beckmann Industriekaufmann	12
Sekretariat/Personal	Silke Göpel Personalfachkauffrau	29
Probeneingang	Sabine Schachtler Sachbearbeiterin	52
Qualitätsmanagement-/ Datenschutzbeauftragter	Dr. Christian von Groddeck Diplom-Chemiker	13

Inhaltsverzeichnis

Über uns	2
Ansprechpartner	3
Laboratorien.....	4
Inhaltsverzeichnis.....	5
Hinweise zum Leistungsverzeichnis.....	7
1 METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK.....	8
1.1 Werkstoffanalyse von Metallstückproben	8
1.2 Werkstoffanalyse von Metall-Spänen, Pulvern und Ablagerungen	10
1.3 Übersichtsanalysen, halbquantitativ (RFA-/ICP-OES-Screening oder REM-EDX-Spektren).....	12
1.4 Bestimmung der Nichtmetalle Kohlenstoff (C) und Schwefel (S).....	13
1.5 Bestimmung der Gase Wasserstoff (H), Stickstoff (N) und Sauerstoff (O) in Metallen und anderen Materialien	14
1.6 Klassische Analyseverfahren und Nasschemie	15
1.7 Anionenanalytik, pH-Wert, elektr. Leitfähigkeit	16
2 ORGANISCHE MATERIALIEN, KUNSTSTOFFE UND ÖLE.....	18
2.1 Infrarotspektroskopie (IR) mit ATR-Technik.....	18
2.2 Elementaranalyse über Verbrennungsverfahren	18
3 KORROSION	19
3.1 Salzsprühnebeltest, Kondenswassertest, Klimawechseltest und Modifikationen.....	19
3.2 Auslagerungen in speziellen Salz- und Säuremischungen.....	22
3.3 Visuelle und mechanisch-technologische Prüfungen.....	26
3.4 Bewertung und Dokumentation von Korrosionsangriffen	27
4 WERKSTOFFPRÜFUNGEN	28
4.1 Werkstoffkundliche Untersuchungen	28
4.2 Zerstörende Werkstoff- und Bauteilprüfungen	30
5 Sonderuntersuchungen	31
5.1 Untersuchungen an Metall-Pulvern für den 3D-Druck	31
5.2 Bestimmung physikalischer Größen.....	31
5.3 Restschmutzanalysen an Metallrohren, Metallblechen und Metallteilen	32
5.4 Prüfung der Reinheit von Kreislaufteilen für Kälteanlagen (vorm. DIN 8964-1, Teil 1 Methode C1/C2) 32	
5.5 Sauberkeit von Komponenten für Fluidsysteme von Straßenfahrzeugen nach ISO 16232 und VDA Band 19	32
5.6 Versprödungsversuch von Kupfer-Proben in Wasserstoff (H) – Atmosphäre.....	32
5.7 Schichtdickenbestimmung metallischer Schichten	33
5.8 DIN 50916 – Teil 1 + 2 (SpRK-Test)	33

6	<i>Schadensfalluntersuchungen, Schadensgutachten, Beratung und Projekte</i>	34
6.1	Schadensfallaufnahme	34
6.2	Schadensfalluntersuchungen	34
6.3	Schadensgutachten	34
6.4	Technisch-wissenschaftliche Beratung	34
6.5	Projekte	34
7	<i>Probenvorbereitung, Probenlagerung, Probenentsorgung, Probenrücktransport</i>	35
7.1	Mechanische Probenvorbereitung	35
7.2	Chemische und chemisch-physikalische Probenvorbereitung	35
7.3	Probenlagerung, Aufbewahrungsfristen, Entsorgung, Rücktransport	36
8	<i>Personal- und Reisekosten</i>	37
8.1	Tagessatz	37
8.2	Stundensatz	37
8.3	Fahrzeugkosten	37
8.4	Reisekosten	37
9	<i>Eil-Zuschläge</i>	38
	<i>Qualitätssicherung</i>	39
	<i>Unternehmensleitbild</i>	40
	<i>INDEX – Stichwortverzeichnis</i>	41

Hinweise zum Leistungsverzeichnis

Alle vorherigen Preislisten des **revierlabors** verlieren mit Erscheinen dieses Leistungsverzeichnisses ihre Gültigkeit.

Die in diesem Leistungsverzeichnis genannten Preise verstehen sich zuzüglich des jeweils gültigen Mehrwertsteuersatzes.

Soweit nicht anders vermerkt, gelten die Preise für die Untersuchung von jeweils einer Probe. Bei einem Auftragsvolumen von weniger als 75,00 € behalten wir uns vor, einen Grundpreis von 75,00 € zu erheben.

Für größere Probenserien oder Jahresaufträge bieten wir Ihnen günstige Sonderkonditionen an, die Sie bitte extra bei uns erfragen wollen.

Eilaufträge bearbeiten wir kurzfristig. Es wird gegebenenfalls nach Rücksprache ein Eilaufschlag erhoben (siehe Kapitel 9).

Für Sonderuntersuchungen, Beratungs- und Entwicklungsleistungen unterbreiten wir Ihnen bei konkreten Problemstellungen gerne ein schriftliches Angebot.

Die im vorliegenden Leistungsverzeichnis genannten Preise und Konditionen haben orientierenden Charakter und sind ohne schriftliche Bestätigung (Angebot) durch **revierlabor** nicht bindend.

Im Sinne eines kompetenten Komplettdienstleisters für chemische Analytik und Schadensfälle vergibt **revierlabor** einige der in diesem Leistungsverzeichnis aufgeführten Prüfungen an Unterauftragnehmer, die von **revierlabor** nach den festgelegten QM-Kriterien zugelassen wurden. Dies gilt auch im Falle von zeitweiligen Kapazitätsproblemen bei der Durchführung von Prüfungen (z. B. durch Geräteausfall oder Krankheiten u. a.).

Es gelten unsere „Allgemeine Geschäftsbedingungen“, die Sie auf unserer Homepage (revierlabor.de) unter der Rubrik „Downloads“ finden.

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

1 METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

Alle im Kapitel 1 Metall- und Werkstoffanalytik genannten Preise gelten für messbereite Einzelproben mit bekannter Matrix und ungefähren Konzentrationsangaben. Anpassungen an spezielle Matrizes werden gesondert berechnet. Die Untersuchungen werden meist als Doppelbestimmungen ausgeführt. Die hohen Anforderungen an die Qualität einer Analyse sind durch Kalibrierungen mit Standards, matrixangepassten Kalibrierlösungen und interne Qualitätssicherung gewährleistet.

Grundlage der Analyseverfahren sind nationale und internationale Normen wie z. B. DIN EN ISO, ASTM u. a.

Die Wahl des Analyseverfahrens wird durch das zu untersuchende Element, die Matrix (Material) und die geforderte Genauigkeit bzw. die Nachweisgrenze sowie normative oder kundenspezifische Vorgaben bestimmt.

1.1 Werkstoffanalyse von Metallstückproben

Metallische Werkstoffe, Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte aus Materialarten wie **Titan-, Eisen-, Nickel-, Kobalt-, Kupfer-, Aluminium-Legierungen**, andere **Sonderlegierungen** sowie **Stähle** und **Sonderstähle** (als Bleche, grobe Späne und Stückmaterial) können untersucht werden.

Abhängig vom Probenmaterial erfolgt die direkte Analyse einer Metallstückprobe (größere Stückprobe) mit der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) oder mit der Spektralanalyse bzw. Funkenemission (optische Emissionsspektroskopie (F-OES)).

Die Metallproben zu Pos. 1.1 sollten eine planare Fläche von 6–30 mm im Durchmesser und eine Dicke von mindestens 2 mm aufweisen. Kleinere bzw. größere Proben und Drähte machen eine Sonderanfrage erforderlich bzw. werden über nasschemische Verfahren analysiert.

1.1.1 RFA-Metallanalyse

Röntgenfluoreszenzanalyse an einer Metallstückprobe, die genaue Bestimmung (von ca. 0,02 % bis 100 %) der materialtypischen metallischen Legierungs- und Spurenelemente (Vollanalyse, ca. 15–20 Elemente) ist möglich.

Ohne Nichtmetalle (C,S), ohne Gase (H,N,O) und ohne Bor (B).

RFA-Metallanalyse (Vollanalyse)

RFA-Metallanalyse, Vollanalyse	je Probe	270,00 €
Zuschlag für Kleinteileadapter/RFA (Proben ab 6 mm bis 16 mm)	je Probe	90,00 €

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

Einzelelement – Bestimmung über die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

RFA-Einzelelement-Bestimmung je Probe 160,00 €

Beispiels-Untersuchung: Titan-Vollanalyse

Titan-Paket: Vollanalyse an Rein-Titan und Titanlegierungen (Metall-Stückproben)

bestehend aus:

RFA-Metallanalyse nach ASTM E539

Bestimmung von z. B.: Al, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Sn, Ti (Basis), V, W, Y, Zn, Zr

RFA-Metallanalyse (ohne Bor und Silizium) je Probe 270,00 €

Wasserstoff (H)–Bestimmung nach ASTM E1447

über die TGHE:

H-Bestimmung je Probe 95,00 €

Sauerstoff (O)– und Stickstoff (N)–Bestimmung, gemeinsam,
nach ASTM E1409 über die TGHE

O/N-Bestimmung je Probe 140,00 €

Kohlenstoff (C)–Bestimmung nach ASTM E1941 über die
Verbrennungsanalyse mit IR-Detektion

C-Bestimmung je Probe 90,00 €

Mechanische Probenvorbereitung je Probe 50,00 €

Titan-Paket (gesamt) Gesamtpreis 645,00 €

optional:

Zuschlag für Kleinteileadapter/RFA 90,00 €

Bor (B)–, Quecksilber (Hg)– und Silizium (Si)–Bestimmung in Titan und
Titanlegierungen über das ICP-OES-Verfahren, Einzelelement inkl. Aufschluss:

B– oder Hg-Bestimmung, je Element Paket-Zuschlag* 200,00 €

B– und Hg-Bestimmung, gemeinsam Paket-Zuschlag* 230,00 €

Si–Bestimmung, RFA-Einzelelement Paket-Zuschlag* 90,00 €

*Paket-Zuschlag in Verbindung mit Ti-Vollanalyse

1.1.2 F-OES an Stählen, Aluminium, Kupfer, Messing, Zink und deren Legierungen

Stahluntersuchung (unlegierte, niedriglegierte, gängige hochlegierte Stahlsorten, keine Sonderstähle) sowie gängige Aluminium-, Kupfer- und Zinklegierungen an Metall-Stückproben (d = größer 16 mm) mit der Spektralanalyse/F-OES (optische Emissionsspektrometrie mit Anregung durch elektrische Funkenentladungen).

9

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

PMI-Test: mit Funkenemission (F-OES) an einer niedrig legierten Stahlprobe mit bekannter Werkstoff-Nr. Die Bestimmung erfolgt über die Grundkalibration (ohne zusätzliche Standards). Die genaue Bestimmung der materialtypischen metallischen Legierungs- und Spurenelemente (klassische 14er Analyse, Elemente: C, Si, Mn, P, S, Nb, V, Al, Ti, Cr, Ni, Mo, Cu, ohne N) ist möglich. Die Genauigkeit beträgt +/- 10 % relativ.

Inkl. Nichtmetalle (C, S) und Phosphor (P) bei Stählen, ohne Gase (H, N, O)

PMI-Test (14er Analyse)	je Probe	155,00 €
-------------------------	----------	----------

F-OES-Werkstoffanalyse; an einer gängigen Stahlprobe bzw. einer „außergewöhnlichen bzw. hochlegierten“ Metallprobe mit bekannter oder unbekannter Werkstoff-Nr. Es werden zusätzliche zertifizierte Standards bzw. Referenzmaterialien vermessen (hohe Genauigkeit, Spezifikationsanalyse). Die genaue Bestimmung der materialtypischen metallischen Legierungs- und Spurenelemente (Vollanalyse, ca. 15–20 Elemente) ist möglich. Die Genauigkeit beträgt je Element ca. 3 % relativ.

Inkl. Nichtmetalle (C, S) und Phosphor (P) bei Stählen, ohne Gase (H, N, O)

F-OES-Werkstoffanalyse, Vollanalyse	je Probe	195,00 €
-------------------------------------	----------	----------

F-OES-Einzelelement	je Probe	90,00 €
---------------------	----------	---------

Zuschlag für Kleinteileadapter / F-OES (Proben ab 6–16 mm)		45,00 €
---------------------------------------------------------------	--	---------

1.2 Werkstoffanalyse von Metall-Spänen, Pulvern und Ablagerungen

- Metallische Werkstoffe, Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte
- Keramiken, Oxide, Schlacken, Erze
- Hartmetalle, Carbide, Nitride, Boride
- Sintermaterialien, Refraktärmetalle, Feuerfest-Erzeugnisse, Stellite
- Magnetwerkstoffe und seltene Erden

Mit der instrumentellen Analytik sind praktisch alle metallischen Elemente und einige Nichtmetalle (z. B. Bor, Phosphor) bestimmbar. Der untersuchte Konzentrationsbereich umfasst die Gehalte von ng/g (ppb) bis 100 % (element-, methoden- und material-abhängig).

Unabhängig von der Probenform und -größe ermöglicht die Röntgenfluoreszenzanalyse über einen Schmelzaufschluss mit Alkaliboraten (RFA-Boratanalyse) durch das Nachstellen der Matrix über Kalibrierstandards oder die induktiv gekoppelte Plasma–optische Emissionsspektrometrie (ICP-OES) nach einem Säureaufschluss eine sehr genaue chemische Analyse.

Die Probenmenge in Form von Stücken, Spänen oder Pulvern sollte mindestens 1.000 mg (RFA) bzw. 3.000 mg (ICP) betragen. Bei Analysen an geringeren Probenmengen ist eine gesonderte Anfrage erforderlich.

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

1.2.1 RFA-Boratanalyse

Röntgenfluoreszenzanalyse nach einem Standard-Verfahren über RFA-Boratschmelzlinge. Die genaue Bestimmung (von 0,03 % (P=0,045 % sowie Al, Mg, Si = 0,05 %) bis 100 %) der materialtypischen metallischen Legierungs- und Spurenelemente ist möglich (Vollanalyse, ca. 15–20 Elemente).

Ohne Nichtmetalle (C, S), ohne Gase (H, N, O) und ohne Bor (B).

RFA-Boratanalyse, Vollanalyse	je Probe	380,00 €
RFA-Boratanalyse, Einzelelement		290,00 €
RFA-Boratanalyse, Ergänzungskalibration einer Sonderlegierung (inkl. Standardherstellung)		420,00 €
Zuschlag – Sonderaufschluss (Pt-Abnutzung)		125,00 €
Sondermaterial-Zuschlag (RFA-Borat) (z. B. Ni-, Co-, Cr-Basis, hohe Si-Gehalte, Chromerz)		90,00 €
Seltene-Erden-Zuschlag, Sondermessung (in Verbindung mit der RFA-Borat-Vollanalyse)	Paketpreis	200,00 €
Seltene-Erden-Zuschlag, Einzelelemente (z. B. Scandium)	Paketpreis	125,00 €

1.2.2 Standard-ICP-OES-Verfahren, Metallmatrix

Werkstoff- und Spurenanalyse über das Standard-ICP-OES-Verfahren (optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma) inkl. saurer Aufschluss. Die genaue Bestimmung (von ca. 0,02 % bis 100 %) der materialtypischen metallischen Legierungs- und Spurenelemente ist möglich (Vollanalyse, ca. 15–20 Elemente). Kleinere Nachweisgrenzen sind über eine Sonderkalibration (Kap. 1.2.3) möglich.

Ohne Nichtmetalle (C,S) und ohne Gase (H,N,O)

Standard-ICP-OES-Verfahren, Vollanalyse	je Probe	530,00 €
-----------------------------------------	----------	----------

1.2.3 Einzelelement-ICP-OES-Verfahren, Metallmatrix, Sonderkalibration „Nachweisgrenze“

Einzelelementanalyse (Spurenanalyse) an Metallproben inkl. Sonderkalibration und inkl. saurer Aufschluss. Die genaue Bestimmung (von 0,002 % bzw. 0,005 % bis 1 %) der materialtypischen metallischen und nichtmetallischen Spurenelemente ist möglich.

Einzelelement-ICP-OES, inkl. Sonderkalibration (1 Element) (in Verbindung mit einer Vollanalyse-Methode)	235,00 € 200,00 €
Einzelelement-ICP-OES, inkl. Sonderkalibration (max. 4 Elemente)	310,00 €
Einzelelement-ICP-OES, inkl. Sonderkalibration (max. 10 Elemente)	420,00 €
Einzelelement-ICP-OES, inkl. Sonderkalibration (max. 20 Elemente)	710,00 €

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

1.2.4 ICP-OES-Verfahren, Sonderkalibration – „Neues Material“

Bei unbekanntem bzw. „neuen“ Material ist eventuell eine einmalige, kampagnenabhängige Sonderkalibration, zusätzlich zu den in Kap. 1.2.3 genannten Untersuchungen, erforderlich.

ICP-OES, Vollanalyse (ca. 15–20 Elemente), 530,00 €

Sonderkalibration (Additionskalibration oder externe Kalibration)

1.2.5 Wasseranalyse über das Standard-ICP-OES-Verfahren

Wasseranalyse über das Standard-ICP-OES-Verfahren inkl. Sonderkalibration. Bestimmung von ausgewählten Elementen (ca. 15–20 Elemente) nach DIN EN ISO 11885 (E22).

Standard-ICP-OES-Verfahren, Vollanalyse je Probe 310,00 €

Standard-ICP-OES-Verfahren, Einzelelement 170,00 €

1.2.6 Einzelelement – photometrische Analyse (UV-VIS-Spektrometrie)

Quantitative Chrom (VI)-Bestimmung in Beschichtungen nach 380,00 €
GMW 3034 bzw. DIN EN 15205, inkl. Auslaugung und Bewertung
gegen Kalibrationslösungen nach DIN 38405-D24

1.3 Übersichtsanalysen, halbquantitativ (RFA-/ICP-OES-Screening oder REM-EDX-Spektren)

- Metallspäne, Abrieb, Partikel, Ablagerungen, Pulver (an kleinen Spänen, Splintern und anorganischen Partikeln oder Teilchen, Säurelösungen bzw. Eluat oder wässrigen Abspülungen)

1.3.1 RFA-Screening

Röntgenfluoreszenzanalyse an Metallproben, Pulvern, Ablagerungen, Feststoffen, Schichten oder Beschichtungen - direkt oder über Presslinge; die halbquantitative Bestimmung (von 0,1-100 %) der materialtypischen metallischen Legierungs- und Spurenelemente (Na bis U) ist möglich.

Ohne Nichtmetalle (C,S), ohne Gase (H,N,O) und ohne Bor (B).

RFA-Screening je Probe 330,00 €

Verwendung Kleinteileadapter (KTA) Zuschlag 90,00 €

1.3.2 ICP-OES-Screening

ICP-OES (optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma) an Wasserproben, wässrigen Abspülungen oder Säurelösungen, Metall- und Nichtmetallanalysen (Einzelelemente), ohne aufwendige Kalibration, inkl. Säureaufschluss.

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

Die halbquantitative Bestimmung (von mg/l oder %) der materialtypischen metallischen und nichtmetallischen Spurenelemente (z. B. Al, B, Ca, Cr, Cu, Fe, Mg, Mo, Na, Ni, P, Si, Zn u. a.) ist möglich.

ICP-OES-Screening je Probe 310,00 €

1.3.3 REM-EDX-Spektrum

a)

Rasterelektronenmikroskopie (REM) mit Mikro-Bereichsanalyse (EDX) der Elemente (C bis U) an Metallproben, Pulvern, Ablagerungen, Feststoffen, Schichten und Beschichtungen, halbquantitativ

REM-EDX-Spektrum, 1. Spektrum (inkl. Bericht) 330,00 €

REM-EDX-Spektrum, jedes weitere Spektrum 170,00 €

a) Die unter Punkt 1.3.3 beschriebenen Untersuchungen werden nicht im **revierlabor** durchgeführt, sondern an einen qualifizierten bzw. akkreditierten Unterauftragnehmer vergeben.

1.4 Bestimmung der Nichtmetalle Kohlenstoff (C) und Schwefel (S)

Verbrennungsanalyse mit IR-Detektion

Untersuchungsspektrum:

- Metalle, Rohstoffe, anorganische Materialien und Feststoffe
- Titan-, Stahl-, Eisen-, Nickel-, Kobalt-, Kupfer-, Aluminium- und Magnesiumlegierungen
- Keramiken, Oxide, Nitride, Hydride
- Sulfide, Carbide, Carbonate

Der untersuchte Konzentrationsbereich umfasst die Gehalte von 20 µg/g (ppm) bis in den %-Bereich, element-, methoden- und materialabhängig.

Kohlenstoff (C)–Bestimmung je Probe 90,00 €

Schwefel (S)–Bestimmung je Probe 90,00 €

C/S–Bestimmung, gemeinsam je Probe 105,00 €

Bei erforderlicher zus. Probenvorbereitung Zuschlag 50,00 €

C-Sondermaterial (z. B. AlB4C) 135,00 €

C-Sonderuntersuchungen C_{gesamt} (höhere Gehalte) 135,00 €

C-Sonderuntersuchungen C_{frei} 160,00 €

C-Sonderuntersuchungen C_{gebunden} ,
(Berechnet aus C_{gesamt} und C_{frei}) Paketpreis 15,00 €

Erläuterung: C_{gebunden} / bzw. $C_{\text{löslich}}$
 C_{frei} / bzw. $C_{\text{unlöslich}}$

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

1.5 Bestimmung der Gase Wasserstoff (H), Stickstoff (N) und Sauerstoff (O) in Metallen und anderen Materialien

Standardverfahren: Trägergasheiextraktion (TGHE)

Untersuchungsspektrum:

- Metalle, Rohstoffe, anorganische Materialien und Feststoffe
- Titan-, Stahl-, Eisen-, Nickel-, Kobalt-, Kupfer- und Aluminiumlegierungen
- Keramiken, Oxide, Nitride, Hydride und Sulfiden
- ohne Zink und Zink-Legierungen (keine H-Bestimmung möglich)

Der untersuchte Konzentrationsbereich umfasst die Gehalte von $\mu\text{g/g}$ (ppm) bis wenige Prozent, element-, methoden- und materialabhängig. Sondermaterialien auf Anfrage.

1.5.1 Bestimmung der Gase H, N, O

Sauerstoff (O) – Bestimmung	je Probe	95,00 €
Stickstoff (N) – Bestimmung	je Probe	95,00 €
Wasserstoff (H) – Bestimmung	je Probe	95,00 €
O/N – Bestimmung, gemeinsam	je Probe	140,00 €
Bearbeitungs-Zuschlag, Pulvermaterial	je TGHE-Bestimmung	25,00 €
Bei erforderlicher zus. mech. Probenvorbereitung	Zuschlag	50,00 €

1.5.2 Sonderuntersuchungen

Untersuchungsspektrum:

- Keramiken, Oxide, Nitride, Hydride, Sulfide

z. B. Sauerstoff-Bestimmung in Indium-Sulfid (aufwändig)	Sonderprobe	180,00 €
z. B. Wasserstoff in Hydriden (aufwändig)	Sonderprobe	180,00 €

1.5.3 Spezielle Untersuchungen (diffusibler Wasserstoff) an Metall-Stückproben

Sonderverfahren mit der Trgergasheiextraktion (TGHE) bei festgelegten Temperaturen. Pulverproben sind nicht geeignet.

H-Bestimmung in Aluminium oder einer Al-Legierung (Hausmethode nach ASTM E2792, inkl. Blindwert-Messung und Korrekturrechnung)	je Probe	180,00 €
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

Diffusibler Wasserstoff (H) in Aluminium oder einer Aluminium-Legierung, Hausmethode (s.o.) (z. B. bei 750°C, Differenz-Methode)	je Probe	180,00 €
Diffusibler Wasserstoff (H) in Stahl Hausmethode (z. B. bei 750°C)	je Probe	170,00 €

1.6 Klassische Analyseverfahren und Nasschemie

Das **revierlabor** verfügt über Möglichkeiten zur Ausführung aller gängigen, klassischen, nasschemischen Analyseverfahren, die bei speziellen Fragestellungen, Nachweisgrenzen oder Matrixeinflüssen erforderlich sind.

1.6.1 Photometrische Bestimmungen

In einigen Branchen, z. B. Automobilindustrie oder Korrosionsschutz, ist die photometrische Bestimmung einzelner Parameter und Elemente vorgeschrieben.

Quantitative Chrom (VI)–Bestimmung in Beschichtungen nach DIN EN ISO 3613 bzw. GMW 3034 bzw. DIN EN 15205, inkl. Auslaugung und Bewertung gegen Kalibrationslösungen nach DIN 38405-D24, inkl. Eluation	380,00 €
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

(Verfahren ist identisch mit IEC 62321-7-1 (2015))

Bestimmung von Chrom (VI) in Wasser nach DIN EN ISO 18412-D40 oder DIN 38405-D24, Bewertung gegen Kalibrationslösungen (<u>ohne</u> Eluation)	310,00 €
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

1.6.2 Gravimetrische Bestimmungen

Gewichtsanalytische Verfahren (Gravimetrie) werden eingesetzt zur Bestimmung einzelner Elemente bzw. Parameter (Größen) in anorganischen Feststoffen, Legierungen, organischen Lösungsmitteln und Beschichtungen.

Bestimmung des Trockenrückstandes (105°C) bzw. des Wassergehaltes in Feststoffen in Verbindung mit DIN EN 12880 (S2a)	50,00 €
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Bestimmung des Glührückstandes nach DIN 38409-H1	90,00 €
--------------------------------------------------	---------

Bestimmung des Glühverlustes (bei 550°C, 815°C oder 1000°C) bzw. der Trockenmasse von Feststoffen in Verbindung mit DIN EN 12879 (S3a) bzw. DIN EN 15169	90,00 €
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Glühgewinn durch Oxidation z. B. von Fe-, Si- oder Na-Verbindungen	90,00 €
--------------------------------------------------------------------	---------

Bestimmung des Glührückstandes von organischen Materialien (= anorganischer Füllstoffanteil), Hausmethode	90,00 €
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

1.7 Anionenanalytik, pH-Wert, elektr. Leitfähigkeit

Untersuchung von korrosiv wirkenden Wässern, Kühlwässern und anderen Prozesswässern.

Die gängigen Anionen (Sulfat (SO_4^{2-}); Chlorid (Cl^-), Phosphat (PO_4^{3-}), Nitrat (NO_3^-), und Bromid (Br^-) werden mit der Ionenchromatographie (IC) oder der ionenselektiven Elektrode (Fluorid (F^-)) bestimmt.

1.7.1 Anionen, Ionenchromatographie (IC)

IC-Standardverfahren

Bestimmung von gelösten Anionen in wässrigen Medien mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie nach DIN EN ISO 10304-1 (D20) – Teil 1:

Bestimmung von Chlorid, Fluorid, Nitrat, Phosphat, Sulfat - gemeinsam

IC-Standardverfahren (5 Anionen)		190,00 €
Eluat-Herstellung bzw. wässrige Lösung	Zuschlag	50,00 €
IC-Standardverfahren (Chlorid)		150,00 €
Bromid- bzw. Jodid-Bestimmung		auf Anfrage
Zzgl. Eluation bei Feststoffen		50,00 €

IC-Spezialverfahren (saures Medium oder Säurelösung)

Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie in Anlehnung an DIN EN ISO 10304-1 (D20) – Teil 1;

Bestimmung von Chlorid, Fluorid, Nitrat, Phosphat, Sulfat ist möglich.

IC-Spezialverfahren (ausgewählte Einzel-Anionen)		150,00 €
Herstellung geeigneter Messlösung (saurer Aufschluss)	Zuschlag	90,00 €

1.7.2 Ionenselektive Fluorid-Bestimmung

Fluorid-Bestimmung in Schweißpulvern oder Schlackepulvern mit der ionenselektiven Elektrode nach DIN 38405-D4 nach geeignetem Aufschluss.

Fluorid-Bestimmung im Aufschluss, ionenselektiv (zzgl. Aufschluss) (für die erste Probe)		160,00 €
Fluorid-Bestimmung im Aufschluss, ionenselektiv (zzgl. Aufschluss) (für jede weitere artgleiche Probe)		95,00 €
Herstellung geeigneter Messlösungen (Mikrowellen-Druckaufschluss)	Zuschlag	95,00 €

METALL- UND WERKSTOFFANALYTIK

1.7.3 pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit

Die Bestimmungen des pH-Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit erfolgt in wässrigem Medium nach einem potentiometrischen Verfahren nach DIN EN ISO 10523 bzw. DIN EN ISO 27888-C8. Von Feststoffen wird ein wässriger Auszug oder ein Eluat nach DIN EN 38414-S4 hergestellt.

Messung pH-Wert, evtl. zzgl. Eluat		35,00 €
Messung elektrische Leitfähigkeit, evtl. zzgl. Eluat		35,00 €
Eluat-Herstellung (S4) oder wässriger Auszug	Zuschlag	50,00 €

2 ORGANISCHE MATERIALIEN, KUNSTSTOFFE UND ÖLE

revierlabor setzt im Bereich „Organische Analytik“ einfache Standardmethoden ein, um Einzelstoffe und Summenparameter zu bestimmen. Die Bestimmung organischer Verbindungen kann in den nachfolgend genannten Materialien erfolgen:

- Reinstoffe, Verunreinigungen
- Öle, Fette, Emulsionen, Lösemittel, Reiniger
- Organische Schichten und Beschichtungen
- Kunststoffe, Plastik, Gummi

2.1 Infrarotspektroskopie (IR) mit ATR-Technik

Die Struktur- und Gruppenidentifikation, Produktverunreinigungen, Schadensanalysen von Kunststoffen und Lösungen erfolgt mit der Fourier-Transform (FT) – Infrarot-Spektroskopie (IR) mit abgeschwächter Totalreflexion (ATR).

Standard FT-IR-ATR Spektrum an Feststoffen oder flüssigen Proben (Übersichtsspektrum) inkl. einfacher Auswertung, Datenbankrecherche und Bericht.

Standard FT-IR-ATR, je Spektrum, inkl. Bericht 330,00 €

Aufnahme und Auswertung komplizierter IR-Spektren nach Aufwand

2.2 Elementaranalyse über Verbrennungsverfahren

Die Bestimmung der Elemente (C, H, N, O, S, P, Cl u. a.) in organischen Materialien erfolgt über ein Verbrennungsverfahren (analog Wickbold-Verbrennung nach DIN 51408-1) mit anschließender Elementbestimmung über verschiedene Detektionsverfahren. **a)**

Kohlenstoff (C) – und Wasserstoff (H)–Bestimmung,	je Probe	110,00 €
Stickstoff (N)–Bestimmung	je Probe	95,00 €
Sauerstoff (O)–Bestimmung	je Probe	95,00 €
Schwefel (S)–Bestimmung	je Probe	150,00 €
Phosphor (P)–Bestimmung	je Probe	150,00 €
Chlor (Cl)–Bestimmung	je Probe	170,00 €
Fluor (F)–Bestimmung	je Probe	170,00 €

a) Die unter Punkt 2.2 beschriebenen Untersuchungen werden nicht im **revierlabor** durchgeführt, sondern an einen qualifizierten bzw. akkreditierten Unterauftragnehmer vergeben.

KORROSION

3 KORROSION

Korrosionsuntersuchungen

Geprüft werden metallische und nichtmetallische Werkstoffe sowie Beschichtungen und Überzüge nach Kundenspezifikation (BMW, GM, DBL, Daimler, Opel, Peugeot, Porsche, PSA, Renault, Toyota, Stamicarbon, Volvo, VW u. a.) bzw. nationalen (DIN, VDA u. a.) und internationalen (ASTM, EN, ISO u. a.) Normen und Richtlinien.

3.1 Salzsprühnebeltest, Kondenswassertest, Klimawechseltest und Modifikationen

Auslagerung von Bauteilen und Baugruppen in Klimakammern nach verschiedenen Normen und Standards (z. B. ASTM, DIN oder ISO).

Grundpreis/Rüstpreis	(wenige Bauteile)	95,00 €
Grundpreis/Rüstpreis	(bis 10 Bauteile)	140,00 €
Grundpreis/Rüstpreis	(viele Bauteile)	210,00 €
Auslagerung je 24-Std.-Zyklus	1–10 Tage	125,00 €
Auslagerung je 24-Std.-Zyklus	ab 11 Tage	110,00 €
Auslagerung je 24-Std.-Zyklus	ab 21 Tage	100,00 €
Zuschlag aggressives Medium¹	(je 24-Std.-Zyklus)	35,00 €

Bei besonders aggressiven und aufwendigen Prüfungen (z. B. SWAAT-, AASS-, CASS- und SO₂-Test) wird der oben aufgeführte Zuschlag je Zyklus für Verschleiß, Mehraufwand und Entsorgung berechnet.

Zuschlag Reinigungszyklus nach aggressiven Medien²	90,00 €
----------------------------------------------------------------------	---------

Die genannten Preise gelten für die Auslagerung in der „Normalen“ Prüfkammer (Maße: Länge 85 cm, Breite 55 cm, Höhe 70 cm, zzgl. Deckelvolumen).

Bei Auslagerungen in der „Großen“ Prüfkammer (Maße: Länge 155 cm, Breite 55 cm, Höhe 70 cm, zzgl. Deckelvolumen) wird ein Aufschlag von pro Zyklus berechnet.

Zuschlag große Prüfkammer	(je 24-Std.-Zyklus)	35,00 €
Zuschlag Feuchteregulierung	(je 24-Std.-Zyklus)	30,00 €

3.1.1 ASTM Klimakammer-Tests

ASTM B 117 (NSS-Test)

Standardverfahren für den Salzsprühnebel-Test

ASTM B 368 (CASS-Test)¹⁺²

Standardverfahren für den beschleunigten Kupfer-Salzsprühnebel-Test

ASTM G 85, annex A1 (AASS-Test)¹⁺²

kontinuierlicher, essigsaurer Salzsprühnebeltest

Auslagerung in essigsaurer Salznebel-Atmosphäre

KORROSION

ASTM G 85, annex A2¹⁺²

zyklischer, essigsaurer Salzsprühnebeltest

Auslagerung in essigsaurer Salznebel- und Kondenswasser-Atmosphäre

ASTM G 85, annex A3 (SWAAT-Test)¹⁺²

zyklischer, essigsaurer Seewassernebeltest

Auslagerung in angesäuertem, synthetischem

Seewassernebel (30 Min.) und Kondenswasser-Atmosphäre (90 Min.)

ASTM G 85, annex A5

zyklischer, elektrolythaltiger Salzsprühnebeltest

Auslagerung in Elektrolyt-, Trocken- und Salznebel-Atmosphäre

¹⁾ Zuschlag aggressives Medium (je 24 Std. – Zyklus)

²⁾ Zuschlag Reinigungszyklus

Preisinformation siehe Seite 30

3.1.2 IN EN ISO Klimakammer-Tests

DIN EN ISO 6270 (Ersatz für DIN 50017)

Kondenswasser-Konstantklima-Test ohne SO₂

Auslagerung im Kondenswasser-Konstantklima, ohne Schwefeldioxid

bzw. Kondenswasser-Wechselklima:

Variante CH: Kondenswasser-Konstantklima (24 Std., geschlossen)
(constant humidity)

Variante AHT: mit Wechsel von Luftfeuchte und –temperatur (8 Std.
(alternating humidity geschlossen/16 Std. geöffnet bei Raumtemperatur
and temperature)

Variante AT : mit Wechsel der Lufttemperatur (8 Std. geschlossen/
(alternating temperature) 16 Std. Raumtemperatur und geschlossen)

DIN EN ISO 6988 (bzw. DIN 50018)

Kondenswasser-Wechselklima-Test mit SO₂, (Kesternich-Test)

Auslagerung im Kondenswasser-Wechselklima mit Schwefeldioxid

Varianten CH, AHT und AT sind möglich (s. o.).

DIN EN ISO 9227 (Ersatz für DIN 50021 und DIN EN ISO 7253)

Korrosion in künstlichen Atmosphären / Salzsprühnebelprüfung

NSS-Test (neutraler Salzsprühnebel-Test)
AASS-Test¹⁺² (Essigsäure Salzsprühnebel-Test)
CASS-Test¹⁺² (beschleunigter Kupfer-Salzsprühnebel-Test)

KORROSION

¹⁾ Zuschlag aggressives Medium (je 24 Std. – Zyklus)

²⁾ Zuschlag Reinigungszyklus

³⁾ Preisinformation siehe Seite 30

DIN EN 60068 - Umweltprüfungen nach DIN EN 60068 (Umgebungseinflüsse)

Teil 2-1, Prüfverfahren A:	Kälte
Teil 2-2, Prüfverfahren B:	trockene Wärme
Teil 2-11, Prüfverfahren Ka:	konstanter Salznebel
Teil 2-14, Prüfverfahren N:	Temperaturwechsel
Teil 2-38, Prüfverfahren Z/AD:	Temperatur / Feuchte zyklisch
Teil 2-52, Prüfverfahren Kb:	zyklischer Salznebel

3.1.3 VDA-Klimakammer-Wechsel-Tests

VDA 233-102 Zyklische Prüfung von Werkstoffen und Bauteilen im Automobilbau

(Auf Grundlage von DIN EN ISO 11997-1 und DIN EN ISO 9227, inkl. Einfrierphase)

Typische Prüfzeit 1.008 Std. = 6 Wochen

Tageszyklus A:	ohne Einfrierphase, mit Salzsprühphase (3 Std.)
Tageszyklus B:	mit Temperatur- und Feuchteregelung (21 bzw. 24 Std.), ohne Einfrierphase, ohne Salzsprühen, mit Beurteilungsphase
Tageszyklus C:	mit Temperatur- und Feuchteregelung (16 Std.), <u>mit</u> Einfrierphase (8 Std.), ohne Salzsprühen

Prüfablauf über 7 Tage: BACABBA

Erster 7-Tage-Zyklus	930,00 €
Zweiter 7-Tage-Zyklus	885,00 €
Dritter 7-Tage-Zyklus und folgende	845,00 €

VDA 621-415 (ISO 11997-1, Cycle B) Prüfung des Korrosionsschutzes von Kfz-Lackierungen bei zyklisch wechselnder Beanspruchung

(ohne Feuchteregelung und ohne Einfrierphase)

Typische Prüfzeit 840 Std. = 5 Wochen

Ein Zyklus über 7 Tage besteht aus:

1. Tag	– 24 Std. Salzsprühnebel-Atmosphäre
2.–5. Tag	– 8 Std. Kondenswasser-Atmosphäre/16 Std. Normklima-Atmosphäre
6.+7. Tag	– 24 Std. Normklima-Atmosphäre

Erster 7-Tage-Zyklus	680,00 €
Zweiter 7-Tage-Zyklus	645,00 €
Dritter 7-Tage-Zyklus und folgende	615,00 €

VDA 621-412, Methode A, Chemikalienbeständigkeit von Kfz-Lackierungen

bzw. DIN EN ISO 2812 – Teil 1: 2007

KORROSION

bzw. DIN EN ISO 16750-4 (bzw. -5): 2010

ca. 23 Chemikalien

nach Aufwand

Die Auslagerung erfolgt über 2 bis zu 24 Std.
bei einer Raumtemperatur (RT) von bis 120°C.

3.2 Auslagerungen in speziellen Salz- und Säuremischungen

3.2.1 ASTM A Auslagerungs-Tests

ASTM A 262, practice A (Oxalsäure-Test) a) Elektrochemisches Ätzen in Oxalsäure	je Probe	310,00 €
ASTM A 262, practice B (IK-Test) Kochversuch in Eisensulfat/Schwefelsäure (50 %) über 120 Std.	je Probe	360,00 €
ASTM A 262, practice C (Huey-Test, IK-Test) Kochversuch in Salpetersäure über 5x 48 Std.	je Probe	530,00 €
Selektiver Angriff / Risstiefe (metallographisch, ohne Gefüge, ohne Foto) a)	Zuschlag	220,00 €
Wochenendarbeit (je Samstag)	Zuschlag	140,00 €
Wärmebehandlung (z. B. 1 Std. bei 675°C)	Zuschlag	75,00 €
ASTM A 262, practice E (Strauß-Test, IK-Test) Kochversuch in Kupfersulfat / Schwefelsäure (16 %)/ Kupfer-Spänen über 15-24 Std. (Prüfbleche: 100 x 50 x max. 5 mm)	je Probe	170,00 €
Biegeversuch und Bewertung (20fach) a)	Zuschlag	90,00 €
optional: Selektiver Angriff / Risstiefe (metallographisch, ohne Gefüge, ohne Foto) a)	Zuschlag	220,00 €
a) Die beschriebenen Untersuchungen werden nicht im revierlabor durchgeführt, sondern an qualifizierte, bzw. akkreditierte Unterauftragnehmer vergeben.		
ASTM A 262, practice F (IK-Test) Kochversuch in Kupfersulfat / Schwefelsäure (50 %) / Kupfer-Spänen über 120 Std.	je Probe	360,00 €
ASTM A 923, practice A (Radierprüfung) a) Elektrochemisches Ätzen in Natronlauge	je Probe	310,00 €
ASTM A 923, practice C Kochversuch in Eisen-III-Chlorid-Lösung	je Probe je Probe	über 24 Std. 170,00 € über 72 Std. 285,00 €
ASTM A 967, practice A Tauchversuch in Wasser u. Trocknung, 12 Zyklen je 120 Min.	je Probe	110,00 €

KORROSION

ASTM A 967, practice B Feuchte-Auslagerung über 24 Std. , inkl. Rüstzeit	je Probe	210,00 €
ASTM A 967, practice C Salzsprühnebel-Prüfung (konstant 2 Std.), inkl. Rüstzeit	je Probe	215,00 €
ASTM A 967, practice D Auslagerung in Kupfersulfat-Lösung	je Probe	75,00 €
ASTM A 967, practice E Kalium-Hexacyanoferrat-Salpetersäure-Prüfung	je Probe	95,00 €
ASTM A 967, practice F Feuchter-Tuch-Test (60 Min.) (Prüfung auf freies Eisen an großen Bauteilen)		90,00 €
ASTM A 967, practice G Tauchversuch in kochendem Wasser (30 Min.), Abkühlung (3 Std.) und Trocknung (2 Std.), (Prüfung auf freies Eisen)		135,00 €

- a) Die beschriebenen Untersuchungen werden nicht im **revierlabor** durchgeführt, sondern an qualifizierte, bzw. akkreditierte Unterauftragnehmer vergeben

3.2.2 ASTM **G** Auslagerungs-Tests

ASTM G 28, practice A (IK-Test) Kochversuch in Eisensulfat/Schwefelsäureüber	je Probe je Probe	über 24 Std. 170,00 € über 120 Std. 360,00 €
ASTM G 28, practice B (IK-Test) Kochversuch in Salzmischung	je Probe je Probe	über 24 Std. 170,00 € über 120 Std. 360,00 €
ASTM G 31 (Gefahrguttransport / ADR) Auslagerung von Aluminium- und Stahl-Blechen (Referenzbleche) in Gefahrgut über 168 Std. (7 Tage) bei einer Temperatur von 55°C als 3-fach-Bestimmung		1.200,00 €
ASTM G 36 (SpRK-Test) Standard Verfahren zur Bewertung des Spannungs- Riss-Korrosions-Widerstandes von Metallen und Legierungen in kochender Magnesiumchlorid- Lösung über 2 bzw. 24 Std.		
Vorbereitung/Rüstkosten	Grundpreis	295,00 €
Kochversuch über 2 Std.	je Probe	120,00 €
Kochversuch über 24 Std.	je Probe	200,00 €

KORROSION

ASTM G 38 (C-Ring-Proben)

Herstellung von C-Ringen zur anschließenden Auslagerung nach ASTM G 36 oder ASTM G 47

C-Ring-Herstellung aus Rohrproben 75,00 €

C-Ring-Herstellung aus Vollmaterial 180,00 €

ASTM G 47 (Spannungsrissskorrosion in Salzlösung)

Wechselnde Auslagerung in Luft (50 Min.) und je 24 h-Zyklus 250,00 €
Salzlösung (10 Min.)

ASTM G 48, practice A (Lochfraß-, Pittingtest)

Auslagerung in Eisen(III)-Chlorid-Lösung

bei 22°C oder 50°C je Probe über 24 Std. 170,00 €

bei 22°C oder 50°C je Probe über 72 Std. 285,00 €

ASTM G 48, practice B (Spaltkorrosion-Test, Crevice-Test)

Auslagerung in Eisen(III)-Chlorid-Lösung je Probe über 24 Std. 190,00 €

bei ausgewählten Temperaturen je Probe über 72 Std. 280,00 €

ASTM G 48, practice C (kritischer Lochfraß-Temperatur-Test, Pitting-Test)

Auslagerung in saurer Eisen(III)-Chlorid-Lösung je Probe über 24 Std. 170,00 €

bei ausgewählten Temperaturen je Probe über 72 Std. 285,00 €

ASTM G 48, practice D (kritischer Spaltkorrosion-Test, Crevice-Test)

Auslagerung in saurer Eisen(III)-Chlorid-Lösung je Probe über 24 Std. 285,00 €

bei ausgewählten Temperaturen je Probe über 72 Std. 310,00 €

ASTM G 48, practice E (kritischer Lochfraß-Temperatur-Test, Pitting-Test)

Auslagerung in saurer Eisen(III)-Chlorid-Lösung je Probe über 24 Std. 170,00 €

z. B. bei 45°C je Probe über 72 Std. 285,00 €

ASTM G 48, practice F (kritischer Spaltkorrosion-Test, Crevice-Test)

Auslagerung in saurer Eisen(III)-Chlorid-Lösung je Probe über 24 Std. 195,00 €

z. B. bei 45°C je Probe über 72 Std. 310,00 €

ASTM G 66 (ASSET-Test)

Auslagerung von Aluminiumproben in Ammonium- je Probe über 24 Std. 175,00 €
Salzlösung bei 65°C

ASTM G 123 für Edelmetalle (ähnlich ASTM G36) Grundpreis 200,00 €

Mindestlaufzeit: 1.008 Std. (6 Wochen) je Probe 2.500,00 €

Temperatur: 106°C – 110°C in NaCl-Lösung (pH 1,5)

Auslagerung in der Lösung „Grüner Tod“ (Cabot-Test)

nach Bayer-Spezifikation BGP ME 005d-020, Anhang Pkt. 4.3

Kritische Lochfraß- und Spaltkorrosionstemperatur

Herstellung der Lösung „Grüner Tod“ Grundpreis 245,00 €

Auslagerung bei z. B. 50°C bis max. 105°C je Probe über 24 Std. 250,00 €

max. 120°C in Druck-Glasflaschen möglich auf Anfrage

KORROSION

Modifizierte Corrodkote Korrosionsprüfung ASTM B 380-97

(mod. CORR-Test für galvanische Überzüge)

nach DIN 50958-12 (Kondenswassertest)

und DIN EN ISO 4541 (Corrodkote-Paste)

und DIN EN ISO 6270 (Kondenswassertest)

	EP	GP
Grundpreis, einmalig	170,00 €	170,00 €
10 Zyklen je 24 Std.	125,00 €	1.250,00 €
10x Pastenpräparation (je Zyklus)	88,00 €	880,00 €
2 Std. Bericht und Fotodokumentation	90,00 €	180,00 €

Die Größe der Proben (Test-Coupons) sollte eine Gesamtfläche zwischen 15 und 25 cm² ergeben, z. B. Länge 4,5 cm, Breite 1,5 cm, Dicke 0,5 cm oder Würfel mit ca. 2 cm Kantenlänge.

3.2.3 DIN EN ISO – Auslagerungs-Tests

DIN EN ISO 3651 – Teil 1, Ersatz für DIN 50921 je Probe über 5x 48 Std. 525,00 €
(Huey-Test, IK-Test, ASTM A262, Prac. C)

Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle
gegen interkristalline Korrosion
Kochversuch in Salpetersäure

Selektiver Angriff / Risstiefe (metallographisch, a) <u>ohne</u> Gefüge, <u>ohne</u> Foto)	Zuschlag	220,00 €
Wochenendarbeit (je Samstag)	Zuschlag	140,00 €
Wärmebehandlung (z. B. 1 Std. bei 675°C)	Zuschlag	75,00 €

DIN EN ISO 3651 – Teil 2 – Verfahren A, Ersatz für DIN 50914 je Probe über 15-24 Std. 170,00 €
(Strauß-Test, IK-Test, ASTM A262, Prac. E)

Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle
gegen interkristalline Korrosion, Kochversuch in
Kupfer(II)-Sulfat/Schwefelsäure (16 %) / Kupfer-Spänen

Biegeversuch und Bewertung a)	Zuschlag	90,00 €
Selektiver Angriff/Risstiefe (metallographisch, a) <u>ohne</u> Gefüge, <u>ohne</u> Foto)	Zuschlag	220,00 €

DIN EN ISO 3651 – Teil 2 – Verfahren B, Ersatz für DIN 50914 je Probe über 20 Std. 170,00 €
Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle
gegen interkristalline Korrosion
Kochversuch in Kupfer(II)-Sulfat / Schwefelsäure (35 %)
+/- 5 Std.

a) Die beschriebenen Untersuchungen werden nicht im **revierlabor** durchgeführt, sondern an qualifizierte, bzw. akkreditierte Unterauftragnehmer vergeben.

KORROSION

DIN EN ISO 3651 – Teil 2 – Verfahren C

(IK-Test) Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen interkristalline Korrosion Kochversuch in Eisen(III)-Sulfat / Schwefelsäure (40 %)	je Probe	über 20 Std. 170,00 € +/- 5 Std.
zzgl. Biegeversuch und Bewertung (20fach) a)	Zuschlag	90,00 €

DIN EN ISO 3651 – Teil 2 – Verfahren C

(IK-Test) Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen interkristalline Korrosion Kochversuch in Eisen(III)-Sulfat / Schwefelsäure (40 %) über 120 Std.	je Probe	355,00 €
zzgl. Biegeversuch und Bewertung (20fach) a)	Zuschlag	90,00 €

DIN 50916 – Teil 1 + 2 (SpRK-Test)

Prüfung von Kupferlegierungen; Spannungsriss-Korrosionsversuch
mit Ammoniak bei 22°C über z. B. 24 Std. bzw. 240 Std. oder 28 Tage
Teil 1: Prüfung von Rohren, Stangen und Profilen
Teil 2: Prüfung von Bauteilen

Grundpreis/Rüstpreis	einmalig	95,00 €
Auslagerung je 24-Std.-Zyklus 1–5 Tage	je Tag	80,00 €
Auslagerung je 24-Std.-Zyklus 6–10 Tage	je Tag	70,00 €
zzgl. Rissprüfung 20-fache Vergrößerung	je Probe	12,50 €

Prüfgefäßgröße: Durchmesser 35 cm, Höhe 25 cm

KOR-Sonderauslagerungen

nach Kundenvorgabe nach Aufwand
in Salz- oder Säurelösung (z. B. Temperatur 50°C oder 70°C über 7 Tage)

- a) Die beschriebenen Untersuchungen werden nicht im **revierlabor** durchgeführt, sondern an qualifizierte, bzw. akkreditierte Unterauftragnehmer vergeben.

3.3 Visuelle und mechanisch-technologische Prüfungen

Bewertung von Korrosionseffekten / Korrosionsschäden

Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen.

3.3.1 Prüfungen von Beschichtungen nach DIN EN ISO 4628

Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem	
Teil 2: Bewertung des Blasengrades	55,00 €
Teil 3: Bewertung des Rostgrades/Anteil der Rostfläche	55,00 €
Teil 4: Bewertung des Rissgrades	55,00 €

KORROSION

Teil 5: Bewertung des Ablätterungsgrades		55,00 €
Teil 8: Bewertung der von einem Ritz ausgehenden Enthftung u. Korrosion		100,00 €
3.3.2 Bestimmung des Gitterschnitt-Kennwertes nach DIN EN ISO 2409		
Gitterschnittprüfung inkl. Schnitt und Bewertung		70,00 €
3.3.3 Abreißversuch - Bestimmung der Haftfestigkeit nach DIN EN ISO 4624 a)		
	2-fach	180,00 €
	6-fach	535,00 €
3.3.4 Prüfung von Beschichtungen auf Poren und Risse		
Porentest (Nassschwammtest) nach DIN 55670		70,00 €
3.3.5 Unterwanderung nach ISO 7253		
Bestimmen der Beständigkeit von Beschichtungen gegen neutralen Salzsprühnebel nach DIN EN ISO 9227 zzgl. Salzsprühnebeltest		55,00 €
3.3.6 Visuelle Lochprüfung		
Visuelle Lochprüfung (max. 20fach)		35,00 €
a) Die beschriebenen Untersuchungen werden nicht im revierlabor durchgeführt, sondern an qualifizierte, bzw. akkreditierte Unterauftragnehmer vergeben.		
3.4 Bewertung und Dokumentation von Korrosionsangriffen		
Einseitiger Kurzbericht bzw. Prüfprotokoll (Visuelle Beurteilung, tabellarische Aufstellung der Auffälligkeiten und einfacher, einseitiger Kurzbericht bzw. Prüfprotokoll)	ohne Aufpreis	
Visuelle Beurteilung und Fotodokumentation nach Absprache	je Stunde	95,00 €
Einzelfotos, Detailaufnahmen, Fotodokumentation (Digitalfotos – Übermittlung ausschließlich per Email)	je Foto	17,50 €
Gutachten, Untersuchungsbericht	je Stunde	150,00 €
Prüfbericht in Englisch (Übersetzung):		
Kurzbericht (einseitig),	pauschal	55,00 €
Einfacher Prüfbericht (2-3 S.),	pauschal	95,00 €
Aufwändiger Prüfbericht,	je Stunde	150,00 €

Werkstoffprüfungen

4 WERKSTOFFPRÜFUNGEN

Werkstoffkundliche Untersuchungen (Metallographie bzw. Materialographie) und Werkstoffprüfungen (mechanisch-technologische Untersuchungen) an Stählen, Titan, Messing und anderen metallischen Werkstoffen und Bauteilen.

Die unter Punkt 4 beschriebenen Untersuchungen werden überwiegend nicht im revierlabor durchgeführt, sondern an einen qualifizierten bzw. akkreditierten Unterauftragnehmer vergeben.

4.1 Werkstoffkundliche Untersuchungen

4.1.1 Metallographische und lichtmikroskopische Untersuchungen

Metallographie an Metall-Proben zur Oberflächencharakterisierung (Morphologie), inkl. Herstellung eines Mikroschliffes und Dokumentation der Auffälligkeiten, max. 500-fache Vergrößerung		330,00 €
Metallographie an Metall-Proben zur Gefüge-Bestimmung; inkl. Herstellung eines Mikroschliffes und Dokumentation der Auffälligkeiten, max. 500-fache Vergrößerung		330,00 €
Gefügeuntersuchung nach ASTM E 407 Mikroätzung von Metallen und Legierungen; inkl. Schliff z. B. Untersuchung auf Carbide oder Sigmaphasen, oder auf Delta-Ferrit nach DIN EN ISO 8249, bzw. ASTM E562 bzw. KWU-Spezifikation Nr.3, AVS D63 A/000, Kap. 3	je Probe	330,00 €
Metallografische Zielpreparation	je Probe	460,00 €
Delta-Ferrit-Bestimmung nach KWU-Spezifikation Nr. 3 AVS D63 A/000 Kap. 3 „DeLong“ (über chemische Analyse) inkl. F-OES und Auswertung	je Probe	245,00 €
Selektiver Angriff nach Korrosionsauslagerungen: Metallographische Bestimmung der Risstiefe (4 Blickwinkel) zur Grenzwertbetrachtung (z. B. max. 50 µm bis 75 µm), inkl. Einbettung/Schliff, ohne Fotodokumentation	je Probe	265,00 €
Korngrößenbestimmung nach DIN EN ISO 643:		
• Linienschnittverfahren (nach ASTM E 112)		380,00 €
• Richtreihenvergleich		245,00 €
inkl. Mikroschliffherstellung und Fotodokumentation		
Reinheitsgradbestimmung nach DIN 50602, Verfahren K, bzw. ASTM E45, inkl. Mikroschliffherstellung und Fotodokumentation		380,00 €
Reinheitsgradbestimmung nach EN 10247-2007		auf Anfrage

Werkstoffprüfungen

Bestimmung der Schichtdicke, inkl. Schliff		270,00 €
Bestimmung der Karbidausbildung gemäß SEP 1520 im Paket mit einer Mikroschliffuntersuchung	Zuschlag	70,00 €
Digital-Mikroskopie und Fotodokumentation Dokumentation des Schadensbildes im Digitalmikroskop (DIMI) mit max. 200-facher Vergrößerung (3D-Darstellung möglich – Topographie)	je Stunde	145,00 €
Porositätsbestimmung, quantitativ in Anlehnung an DIN EN ISO 6520		310,00 €

4.1.2 Härteprüfungen

Härteprüfung nach Vickers (ab HV 1), DIN EN ISO 6507-1, ASTM E384 oder VDI/VDE 2616-1Umwertung nach DIN 18265 bzw. ASTM E 92 (falls erforderlich); Standardprüfung (3 Eindrücke), zzgl. Probenvorbereitung	je Probe	105,00 €
Härteprüfung nach Brinell (HB), DIN EN ISO 6506-1, ASTM E10 oder VDI/VDE 2616-1Standardprüfung (3 Eindrücke)	je Probe	105,00 €
Härteprüfung nach Rockwell (HRC oder HRB); nach DIN EN ISO 6508-1, ASTM E18 oder VDI/VDE 2616-1; Standardprüfung (3 Eindrücke)	je Probe	105,00 €
Einbetten von kleinen Stahlproben zur Härteprüfung (Makro-Schliff)	Zuschlag	95,00 €
Kleinlast- und Mikro- bzw. Nano-Härteprüfung (HV 1 bis HV 0,001) Standard-Prüfung an kleinen Bauteilen, inkl. Einbettung der Proben (Makro-Schliff)		290,00 €
Härteverläufe nach Vickers an Rissen und Wärmeeinflusszonen (inkl. Mikro-Schliff)		360,00 €
Bestimmung der Einhärtungstiefe (Rht) / Randschichthärte je Probe nach DIN EN 10328 (Eisen u. Stahl); Bestimmung der effektiven Härte nach Flammen- oder Induktionshärten max. 1,5 mm Die Untersuchung erfolgt an einem metallographischen Schliff.		360,00 €
Bestimmung der Einsatzhärtungstiefe (Eht) nach DIN EN ISO 2639; Bestimmung der effektiven Tiefe von aufgekohlter und einsatzgehärteter Schicht; Die Untersuchung erfolgt an einem metallographischen Schliff.	je Probe	360,00 €
Bestimmung der Nitrierhärtungstiefe (Nht) nach DIN 50190-3 Die Untersuchung erfolgt an einem metallographischen Schliff.	je Probe	360,00 €

Werkstoffprüfungen

4.1.3 Rasterelektronenmikroskopie (REM)

Bruchflächenanalyse (Fraktographie) durch REM-Untersuchung; Abrechnung nach Nutzungszeit des Gerätes	je Stunde	330,00 €
Wasserstoffversprödung durch REM-Untersuchung; Abrechnung nach Nutzungszeit des Gerätes	je Stunde	330,00 €
REM-Bilder, max. 1000-fache Vergrößerung	je Stunde	330,00 €
Mikrobereichsanalyse inkl. Aufnahme eines REM-EDX-Spektrums und Kurzbericht		330,00 €
jedes weitere REM-EDX-Spektrum im Paket	Zuschlag	170,00 €

4.2 Zerstörende Werkstoff- und Bauteilprüfungen

4.2.1 Zugversuche

Zugversuch nach DIN EN ISO 6892-1 (metall. Werkstoffe), Rundzug- oder Flachzug-Probe inkl. Dehngrenze ($R_{p0,2}$), Zugfestigkeit (R_m), Brucheinschnürung (Z) und Bruchdehnung (A) inkl. feinmechanischer Probenvorbereitung aus einem Rohling (min. 150 mm Länge und 18 mm Durchmesser) oder an dünnen Drähten oder Blechen, ohne E-Modul.

Zugversuche an Stahl-Proben, inkl. Probenherstellung nach Norm		180,00 €
Zugversuche an Titan-Proben, inkl. Probenherstellung nach Norm		200,00 €
Warm-Zugversuch nach DIN EN ISO 6892-2		auf Anfrage
Elastizitätsmodul (E-Modul)	Zuschlag	60,00 €

4.2.2 Kerbschlagversuche

Kerbschlagversuch nach DIN EN ISO 148-1 oder DIN EN ISO 9016		150,00 €
Prüfung bei Raumtemperatur (3er-Satz)		
Mechanische Probenherstellung	Zuschlag	65,00 €
Prüfung bei höheren oder tieferen Temperaturen		auf Anfrage

4.2.3 Biegeversuche

Biegeversuch nach DIN EN ISO 7438 oder DIN EN ISO 5173 (Schweißnähte) z. B. im Anschluss an den Strauß-Test oder Streicher-Test, inkl. Auswertung (20-fache Auflösung)	je Probe	90,00 €
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	---------

Sonderuntersuchungen

5 Sonderuntersuchungen

5.1 Untersuchungen an Metall-Pulvern für den 3D-Druck

		<u>Siebe 20–500 µm</u>
Siebanalyse / Partikelgrößenanalyse (Trockensiebung nach DIN 66165-2 bzw. ASTM B 214 (Sieve Analysis))	je Siebfraction	35,00 €
	ab 5 Siebfractionen	30,00 €
		<u>Siebe >500 µm–5 mm</u>
Siebanalyse / Partikelgrößenanalyse (Trockensiebung nach DIN 66165-2 bzw. ASTM B 214 (Sieve Analysis))	je Siebfraction	30,00 €
	ab 5 Siebfractionen	20,00 €
Partikelgrößenverteilung an Pulverproben über Laserbeugung, (D10, D50, D90 Auswertung) nach BS ISO 13320 bzw. ASTM B 822 (zwei unabhängige Messungen/Ansätze)		195,00 €
Bestimmung der Durchflussrate (Fließgeschwindigkeit) nach DIN EN ISO 4490 bzw. ASTM B 213-03 (Flow-Rate; Hall Flowmeter, d = 2,5 mm) oder ASTM B 964 (Flow-Rate; Carney Funnel, d = 5 mm)		95,00 €
Bestimmung der Füllichte nach DIN EN ISO 3923-1 (Carney Funnel, Schüttdichte bei lockerer Schüttung) bzw. ASTM B 212 (Apparent Density; Free Flowing) und ASTM B 417 (Apparent Density; Not Free Flowing)		60,00 €
Bestimmung der Rohdichte (Scheinbare Dichte) nach ASTM B 212 (Apparent Density; Free Flowing; Hall Funnel, d = 2,5 mm)		60,00 €
Bestimmung der Klopfdichte nach ASTM B 527 (Tap Density)	a)	160,00 €
Bestimmung der Skelettdichte mittels Helium- oder Stickstoff-Pyknometrie nach ASTM B 923 (True Density)	a)	345,00 €
Digitalmikroskopie zur Kornform-Beurteilung (vorm. Dunkelfeldaufnahmen; Vergrößerung max. 200-fach)		75,00 €

a) Die unter Punkt 5 gekennzeichneten Untersuchungen werden nicht im revierlabor durchgeführt, sondern an einen qualifizierten bzw. akkreditierten Unterauftragnehmer vergeben.

5.2 Bestimmung physikalischer Größen

Dichtebestimmung von kompakten Stücken (nicht porös) nach EN 623-2, Verfahren 2, geometrische Rohdichte	65,00 €
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Sonderuntersuchungen

Dichtebestimmung von Sintermetallen (Doppelbestimmung)	90,00 €
Dichtebestimmung von Pulverproben (im Pyknometer)	135,00 €

5.3 Restschmutzanalysen an Metallrohren, Metallblechen und Metallteilen

Bestimmung der Restschmutzmenge (Fett- und Schmierstoffmenge sowie Partikelmenge), gemeinsam (z. B. nach ISO 16232, DBL-, VW- oder VDA 19-Vorschriften)	je Bauteil	400,00 €
Bestimmung der Fett- und Schmierstoffmenge		310,00 €
Hexan-Zuschlag bei Übergrößen bzw. Sonderlängen,	je Meter	60,00 €
Bestimmung der Partikelmenge / Feststoffmenge		310,00 €
Bestimmung der Partikelgröße und Anzahl (inkl. Klassifizierungszuordnung)	Zuschlag max. 2 Std.	170,00 €
Zuordnung der Materialien; visuell metallisch, nicht metallisch (ohne REM/EDX, ohne FT-IR)	Zuschlag	95,00 €
Ermittlung einer Abklingkurve (mind. 4fach Messung)		800,00 €

5.4 Prüfung der Reinheit von Kreislaufteilen für Kälteanlagen (vorm. DIN 8964-1, Teil 1 Methode C1/C2)

Bestimmung des festen, abschwemmbareren Rückstandes (C1)	310,00 €
Bestimmung des löslichen Rückstandes (C2)	310,00 €
Öl- und fettartige Verunreinigungen an Cu-Rohren, inkl. Partikelmengemessung laut DIN EN 12735-1	400,00 €

5.5 Sauberkeit von Komponenten für Fluidsysteme von Straßenfahrzeugen nach ISO 16232 und VDA Band 19

Extraktionsmethode von Partikel-Verunreinigungen durch Ultraschall, ohne Filtration	210,00 €
Gravimetrische Analyse der Partikelmasse, ohne Filtration	210,00 €
Größen- und Anzahl-Bestimmung von Partikeln durch mikroskopische Analyse	170,00 €

5.6 Versprödungsversuch von Kupfer-Proben in Wasserstoff (H) – Atmosphäre

Aufbau und Bereitstellung der Auslagerungsapparatur	Rüstpreis	310,00 €
-----------------------------------------------------	-----------	----------

Sonderuntersuchungen

Auslagerung von Kupfer-Proben nach DIN EN ISO 2626 bzw. ASTM B577/16 je Ofenreise 465,00 €

Biegen der Kupfer-Proben mit Rissprüfung (20fach) je Biegeversuch 55,00 €

5.7 Schichtdickenbestimmung metallischer Schichten

Bestimmung der Zinkschichtdicke (Auflagemasse) nach DIN EN ISO 1460 bzw. DIN EN ISO 3892 330,00 €

5.8 DIN 50916 – Teil 1 + 2 (SpRK-Test)

Prüfung von Kupferlegierungen; Spannungsriss-Korrosionsversuch mit Ammoniak bei 22°C über z. B. 24 Std. bzw. 240 Std. oder 28 Tage

Teil 1: Prüfung von Rohren, Stangen und Profilen

Teil 2: Prüfung von Bauteilen

Grundpreis / Rüstpreis einmalig 95,00 €

Auslagerung je 24-Std.-Zyklus 1–5 Tage je Tag 80,00 €

Auslagerung je 24-Std.-Zyklus 6–10 Tage je Tag 70,00 €

zzgl. Rissprüfung 20-fache Vergrößerung je Probe 12,50 €

Prüfgefäßgröße: Durchmesser 35 cm, Höhe 25 cm

SCHADENSFALLUNTERSUCHUNGEN

6 Schadensfalluntersuchungen, Schadensgutachten, Beratung und Projekte

6.1 Schadensfallaufnahme

Bearbeitung von Schadensfällen nach VDI 3822;	je Std.	150,00 €
Aufnahme des Schadensfalles mit Fotodokumentation (Makroaufnahmen) des Schadensbildes und Bestandsaufnahme der Randbedingungen (Prozessdaten, Temperatur und Temperaturverläufe, Medien, Zeitabläufe, Werkstoffe u.v.m.)		

6.2 Schadensfalluntersuchungen

Je nach Schadensart wird eine Kombination der in diesem Leistungsverzeichnis beschriebenen Analyseverfahren eingesetzt.

6.3 Schadensgutachten

Schadensgutachten und Berichtslegung Zusammenfassung der Ergebnisse, Bewertung der Prüfergebnisse und Rechercheinformationen in einem Schadensgutachten zur Schadensaufklärung	je Std.	150,00 €
Prüfbericht, einfache Bewertung, z. B. gegen Spezifikationen	je Std.	95,00 €
Prüfbericht, gutachterliche Bewertung	je Std.	180,00 €

6.4 Technisch-wissenschaftliche Beratung

Beratung bei der Werkstoffauswahl bzw. Schadensfällen	nach Tages- oder Std.-Satz
Beratung bei der Optimierung des Werkstoffeinsatzes	nach Tages- oder Std.-Satz

6.5 Projekte

Bearbeitung von Projekten nach DIN 69905	auf Anfrage
Interdisziplinäre Bearbeitung komplexer Themengebiete	

PROBENVORBEREITUNG

7 Probenvorbereitung, Probenlagerung, Probenentsorgung, Probenrücktransport

7.1 Mechanische Probenvorbereitung

Feinmechanische Vorbereitung einer metallischen Probe für die chemischen Analyseverfahren:

Blechproben kleiner/gleich 2 mm Dicke und Pulver-Proben	ohne Aufpreis
Standard-Bearbeitung von Stückproben	50,00 €
Einfaches Bearbeiten von Stückproben	35,00 €
Aufwändige Probenvorbereitung nach Aufwand,	je Stunde 70,00 €
Siebung auf eine Korngröße kleiner 2 mm	40,00 €
Brechen oder Mahlen einer Feststoffprobe auf kleiner 2 mm	40,00 €
Bearbeitungs-Zuschlag, Pulvermaterial (TGHE)	25,00 €

7.2 Chemische und chemisch-physikalische Probenvorbereitung

Trockenverlust (TV) bzw. Trockenrückstand (TR)	bei 105°C	50,00 €
Glühverlust (GV) bzw. Glührückstand (GR) (Doppelbestimmung)	bei 550°C o. 600°C	90,00 €
Glühverlust (GV) bzw. Glührückstand (GR) (Doppelbestimmung)	bei 815°C o. 1.000°C	90,00 €'
Lösen in Säuren bzw. Laugen (klassisch), einfach		50,00 €
Flusssäureaufschluss		70,00 €
Schmelzaufschluss		110,00 €
Mikrowellenaufschluss, mit Säuren		90,00 €
Eluation mit Wasser, Eluat nach DIN EN 38414-S4 bzw. DEV S4		50,00 €
Filtration, Separation	nach Aufwand	
Aufwändige chemische oder chemisch-physikalische Probenvorbereitung	je Stunde	95,00 €

PROBENLAGERUNG

7.3 Probenlagerung, Aufbewahrungsfristen, Entsorgung, Rücktransport

Die Probenlagerung und Entsorgung ist in unserem nach DIN EN ISO 17025 erstellten Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) detailliert beschrieben.

7.3.1 Probenlagerung (Trockenlagerung nach durchgeführten Untersuchungen)

Lagerung unbedenklicher Materialien / Stoffe	kostenfrei
Lagerung leicht entzündlicher / explosiver Materialien und Pulver	nach Aufwand
Giftige / kontaminierte Stoffe und Materialien	nach Aufwand

7.3.2 Aufbewahrungsfristen

Metallische und pulverförmige Proben	zwei Jahre
Bodenproben	drei Monate
Ölproben	drei Monate
Wasserproben	zehn Werktage
Probenlösungen / Säurelösungen	fünf Werktage
Längere Lagerung nach Vereinbarung	auf Anfrage

7.3.3 Entsorgung

Entsorgungskosten über qualifizierten / zertifizierten Entsorger	nach Aufwand
Entsorgung von Sonderabfall oder von kontaminiertem Material	nach Aufwand
Entsorgung leicht entzündlicher Pulverproben	nach Aufwand

7.3.4 Rücktransport

Rücktransport der Proben oder Probenreste an den Auftraggeber		
Aufwendiger Spezial-Versand nach Kundenvorgabe bzw. Gefahrstoffverordnung		nach Aufwand
Standard-Versand über einen Paketdienst,	pauschal	70,00 €
Standard-Versand Europalette	pauschal	200,00 €

PERSONAL-/REISEKOSTEN

8 Personal- und Reisekosten

8.1 Tagessatz

Gutachter	Tagessatz	1.800,00 €
Chemiker / Ingenieur / Techniker	Tagessatz	1.500,00 €

8.2 Stundensatz

Gutachter	je Stunde	180,00 €
Chemiker / Ingenieur / Techniker	je Stunde	150,00 €
Chemielaborant / Chemisch Technischer Assistent (CTA)	je Stunde	95,00 €
Laborhilfskraft	je Stunde	75,00 €
Fahrzeit (pro Person), je Stunde	nach Stundensatz der Person	

8.3 Fahrzeugkosten

Pkw-Kilometergeld bis 200 km	pro km	1,75 €
Pkw-Kilometergeld über 200 km	pro km	1,50 €

8.4 Reisekosten

Übernachtung, pauschal (pro Person)		200,00 €
Tagesspesen, pauschal (pro Person)		100,00 €
Bahn- oder Fluganreise	nach Aufwand	

Eil-Zuschlag

9 Eil-Zuschläge

Bevorzugte Bearbeitung mit Eingriff in den Betriebsablauf (Zusatzaufwand: z. B. außerplanmäßige Kalibrierung, zusätzliche Rüstkosten (Express-Beschaffung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen), vorgezogene mechanische Probenvorbereitung, Umrüsten der Prüfkammer und Prüfapparaturen, Auftragsbearbeitung mit Prüf-Aufsicht (TÜV) etc.)

Einige Beispiele:

• Korrosion (z. B. Huey-Auslagerung)	Zuschlag	85,00 €
• Umrüsten/Umprogrammierung der Klimakammer	Zuschlag	210,00 €
• Chemische Analyse (ICP-OES-Verfahren)	Zuschlag	25 %
• Röntgenfluoreszenz-Verfahren	Zuschlag	25 %
• Trägergas-Heißextraktion (HNO- oder C/S-Bestimmung)	Zuschlag	50 %
• Korngrößenverteilung über Laserbeugung	Zuschlag	25 %
• Siebanalyse/Partikelgrößenanalyse, pauschal	Zuschlag	55,00 €

Qualitätssicherung

Qualitätsmanagementsystem (QMS)

Das **revierlabor** dokumentiert sein Qualitätsmanagementsystem zur zuverlässigen und korrekten Behandlung der Proben durch das Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) (seit 1997). Das QMH basiert sowohl auf der DIN EN ISO/IEC 17025 als auch auf den Grundsätzen der Guten Laborpraxis (GLP).

Akkreditierung

- DAkkS-Akkreditierungsurkunde: D-PL-18336-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

revierlabor ist von der Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert (siehe Urkunde). Die DIN EN ISO/IEC 17025 beinhaltet die wichtigsten Aspekte der ISO 9001. Die Anlage zur Urkunde finden Sie auf unserer Homepage [hier](#)

Die internationale Anerkennung erfolgt durch die International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Zertifizierung

- Nadcap Management Council: Cert.Nr.: 10533222533 for "Materials Testing Laboratories"

revierlabor ist durch das Performance Review Institute (PRI) zertifiziert (seit 2012); die Urkunde finden Sie auf unserer Homepage [hier](#)

Qualität und Know-how

Die oben genannten nationalen und internationalen Anerkennungen dokumentieren unsere Zuverlässigkeit und fachliche Kompetenz. Parallel dazu laufen auf verschiedenen behördlichen und industriellen Ebenen (BAM, GDMB, VDEh, ARMI u. a.) diverse Aktivitäten, in denen unsere Qualität gesichert und nachgewiesen wird. Hier werden z. B. Ringversuche und Eignungsprüfungen durchgeführt, um das gewachsene Know-how in unseren Arbeitsfeldern laufend zu aktualisieren, zu festigen und zu erweitern.

Essen, im Januar 2025

Unternehmensleitbild

Unsere Vision

Wir sind für viele Branchen und Personenkreise erster Ansprechpartner für chemisch-analytische Fragestellungen. Eine interdisziplinäre Ausrichtung in den Bereichen Chemisch-Technischer Analysen, Sonderwerkstoffe und Korrosion sowie Schadensfalluntersuchungen zeichnen uns aus. Wir sind in der Lage dort Zusammenhänge zu erkennen, wo andere scheitern.

Unsere Kompetenzen

Die Qualifikation unserer Mitarbeiter ist Grundlage unseres Erfolges. Engagement und Zuverlässigkeit zeichnen unsere Mitarbeiter im Management, Labor und Verwaltung aus und sichern die Fähigkeit, auf individuelle Aufgaben und Fragestellungen flexibel reagieren zu können. Die Nutzung einer modernen IT-Infrastruktur und der Einsatz optimal auf spezielle Problemstellungen ausgerichteter Analysemethoden sind Garant präziser Auftragsanalytik und Bewertung - auf höchstem Niveau.

Unsere Philosophie

Motivation, Vertrauen und kontinuierliche Verbesserung sind Kernelemente unserer Unternehmensphilosophie. Wir setzen auf eine partnerschaftliche und langfristig erfolgreiche Zusammenarbeit mit unseren Auftraggebern und Mitarbeitern. Darüber hinaus unterstützen wir die Weiterentwicklung unserer Mitarbeiter in dem Wissen, dass der Beitrag jedes einzelnen wesentlich für die Entwicklung und den Bestand unseres Unternehmens ist. Wir stellen an uns den Anspruch, die Bedürfnisse unserer Auftraggeber, Mitarbeiter und des Unternehmens gleichermaßen zu erfüllen.

Dr. Hans-Joachim Frieg
Geschäftsführer

Stefan Frieg
Geschäftsführer

Essen, im Januar 2025

INDEX – Stichwortverzeichnis

3D-Druck	31	Härteverläufe	29
AASS-Test	19	Huey-Test	22
Abklingkurve	32	ICP-OES-Screening	12
Abreißversuch	27	ICP-OES-Verfahren (optische	
ASSET-Test	24	Emissionsspektrometrie mit induktiv	
ASTM A Auslagerungs-Tests	22	gekoppeltem Plasma)	11
ASTM <u>G</u> Auslagerungs-Tests	23	Infrarotspektroskopie (IR) mit ATR-	
ASTM Klimakammer-Tests	19	Technik	18
Aufbewahrungsfristen	36	Ionenchromatographie (IC)	16
Beschichtungen	26	Karbidbildung	29
Bewertung und Dokumentation von		Kerbschlagversuche	30
Korrosionsangriffen	27	Klimawechseltest	19
Biegeversuche	30	Kohlenstoff (C) – Bestimmung	13
C/S – Bestimmung, gemeinsam	13	Kondenswassertest	19
CASS-Test	19	Korngrößenbestimmung	28
Corrodkote Korrosionsprüfung	25	Korngrößenverteilung	31
C-Sonderuntersuchungen	13	Laserbeugung	31
Delta-Ferrit-Bestimmung	28	Lochfraß-, Pittingtest	24
Dichtebestimmung	32	Metallographie an Metall-Proben	28
Diffusibler Wasserstoff (H)	15	NSS-Test	19
Digital-Mikroskopie	29	O/N – Bestimmung, gemeinsam	14
DIN EN ISO – Auslagerungs-Tests	25	Oxalsäure-Test	22
DIN EN ISO Klimakammer-Tests	20	Partikelgrößenverteilung	31
Durchflussrate (Fließgeschwindigkeit)	31	Personal- und Reisekosten	37
elektrische Leitfähigkeit	17	pH-Wert	17
Eluat-Herstellung	17	physikalische Größen	31
Fluorid-Bestimmung	16	Porositätsbestimmung	29
F-OES		Probenvorbereitung, Probenlagerung,	
Spektralanalyse	9	Probenentsorgung, Probenrücktransport	35
Gefahrguttransport / ADR	23	Radierprüfung	22
Gewichtsanalytische Verfahren		Rasterelektronenmikroskopie (REM)	30
(Gravimetrie)	15	Rasterelektronenmikroskopie (REM) mit	
Gitterschnitt-Kennwert	27	Mikro-Bereichsanalyse (EDX)	13
Glühgewinn	15	Reinheit von Kreislaufteilen für	
Glührückstand	15	Kälteanlagen	32
Glühverlust	15	Reinheitsgradbestimmung	28
Grüner Tod\ (Cabot-Test)	24	Restschmutzanalysen	32
Härteprüfungen	29	Risstiefe	28

Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)	8	Stickstoff (N) – Bestimmung	14
RFA-Boratanalyse	11	Strauß-Test	22
RFA-Metallanalyse	8	SWAAT-Test	20
RFA-Screening	12	Titan-Vollanalyse	9
Salzsprühnebeltest	19	Trägergasheißeextraktion (TGHE)	14
Sauberkeit von Komponenten für Fluidsysteme	32	Trockenmasse	15
Sauerstoff (O) – Bestimmung	14	Trockenrückstand	15
Schadensfalluntersuchungen	34	Unterwanderung	27
Schichtdicke	28	VDA 233-102	21
Schwefel (S) – Bestimmung	13	VDA 621-412	21
Selektiver Angriff	28	VDA 621-415	21
Siebanalyse / Partikelgrößenanalyse	31	VDA-Klimakammer-Wechsel-Tests	21
Spaltkorrosion-Test, Crevice-Test	24	Versprödungsversuch von Kupfer-Proben	32
Spektralanalyse		Wasseranalyse	12
F-OES	9	Wasserstoff (H) – Bestimmung	14
SpRK-Test	23	Werkstoffprüfungen	28
		Zinkschichtdicke (Auflagemasse)	33
		Zugversuche	30