



Untersuchungskoffer

Anleitung zur Untergrundbeurteilung



Qualität erleben.

Einleitung	04
Erkennen von mineralischen Untergründen	05
Unterschiedliche Estricharten erkennen	10
Erkennen von Altanstrichen	12
Erkennen von Ausblühungen	15
Kalkausblühungen	15
Sulfatsalze	16
Chloridsalze	16
Eisenflecken	17
Carbonatisierung bei Beton	18
Pilze/Algen	19
Prüfen der Wischbeständigkeit/Kreidende Anstriche	20
Haffestigkeit von Anstrichen	22
Inhaltsverzeichnis des Untersuchungskoffers	24
Abbildung Untersuchungskoffer	25
Notizen	26

Untersuchungskoffer zur Untergrundprüfung

Untergrund prüfen, Haftfestigkeit testen, Saugfähigkeit ermitteln: Um Schadensfälle zu vermeiden oder zu analysieren, werden übliche und spezielle Werkzeuge, Materialien und Chemikalien benötigt, die alle in diesem für Maler, Stukkateure und Sachverständige konzipierten Prüfkoffer enthalten sind.

Im Untersuchungskoffer finden sich nicht nur Hammer, Meißel, Spatel, Malerspachtel und Pinzette, sondern auch Nachweis-Reagenzien zur Bestimmung von Salzen, Prüfung der Alkalität und zum Erkennen von Altanstrichen. Universal-Indikatorpapier, Reagenzgläser, Lupe, Cutter- und Taschenmesser gehören genauso zum Repertoire wie diese Anleitung über den Umgang mit den Materialien.

Der Koffer ist für alle Sachverständigen ein wichtiges Instrument zur Beurteilung von Schadensfällen am Objekt. Außerdem kann er vom Handwerker zur täglichen Untergrundvorbereitung eingesetzt und dazu genutzt werden, den Untergrund optimal einzuschätzen, um die folgende Beschichtung sicherzustellen.

Am Objekt ist es schwierig festzustellen, welche Putzmörtelgruppe vorliegt oder welche Festigkeit der Putz nach der heutigen Stoffnorm DIN EN 998-1 aufweist.

Mit den am Objekt möglichen einfachen Prüfmethode n kann ein Mörtel nur annähernd genau der richtigen Putzmörtelgruppe oder Festigkeitsklasse zugeordnet werden. Aufgrund der unterschiedlichen Druckfestigkeiten lässt sich jedoch erkennen, ob ein Mörtel eher einem weichen oder einem härteren Putz entspricht.

Die annähernde Bestimmung der Putzmörtelgruppen nach der DIN 18 550 1+2 ist wichtig zur Festlegung, mit welchen Anstrichsystemen der Putz beschichtet werden kann.

Weiche, kalkreiche Putze dürfen nur mit diffusionsoffenen, CO₂-durchlässigen Anstrichen beschichtet werden (BFS-Merkblatt Nr. 9).

Mineralische Putze

Mineralische Putze und Putzmörtelgruppen werden heute nach der DIN EN 998-1, der DIN EN 13914 1+2 und der nationalen Restnorm DIN 18550 1+2 eingeteilt. Während die europäischen Normen lediglich die Druckfestigkeiten beschreiben, werden über die nationale DIN 18550 1+2 die Putzmörtelgruppen weiterhin zugeordnet.

Putzarten mit mineralischen Bindemitteln

Bezeichnung	Beschreibung	Produktnorm
Mörtel mit Luftkalk (CL)	Putzmörtel mit Luftkalk (Kalkhydrat) als Hauptbindemittel	DIN EN 998-1
Mörtel mit hydraulischem Kalk (NHL, HL)	Putzmörtel mit Hauptbindemittel hydraulischer Kalk (NHL; HL)	DIN EN 998-1
Kalk- / Zementmörtel	Putzmörtel mit Bindemittel Baukalk (Kalkhydrat) und Zement	DIN EN 998-1
Zementmörtel	Putzmörtel mit Hauptbindemittel Zement	DIN EN 998-1
Gips- / Gipskalkmörtel	Putzmörtel, dessen Hauptbindemittel aus Calciumsulfat besteht	DIN EN 13279-1
Lehmmörtel	Putzmörtel mit Lehm als Bindemittel	DIN 18947

Angegeben sind Beispiele für die Verwendung der beschriebenen Putzmörtelarten.

Die Prüfung mineralischer Untergründe erfolgt durch Kratzprobe mit dem Messer, eventuell Schlagprobe mit dem Hammer und Annässen mit Wasser. Mit dem Messer läßt sich in kalkreichen Putzen der Mörtelgruppe P I mühelos ein Loch „bohren“, während dies bei den harten Putzen der MG P III nicht möglich ist.

Bei kalkreichen Putzen ist durch Annässen mit Wasser eine deutliche Minderung der Festigkeit festzustellen.

Putze der MG P III behalten auch nach Annässen mit Wasser ihre Festigkeit, während P-I-Putze nach Wasserbelastung deutlich weicher werden.

Druckfestigkeitskategorie	Anwendungsbeispiele	Ehemalige Putzmörtelgruppe
CS I	Labile Untergründe, Erhaltung historischer Bauwerke	P I
CS I/CS II	Außenbereich, Erhaltung historischer Bauwerke	P I
CS II/CS III	Außenbereich, Sockel	P II
CS III/CS IV	Außenbereich (Sockel, Keller, Außenwände)	P III
B1–B7	Innenbereich, einschließlich häusliche Küchen und Bäder	P IV
S I/S II	Innenbereich einschließlich häusliche Küchen und Bäder	–

Zugehörige Anwendungsregeln müssen beachtet werden.

Erkennen von mineralischen Untergründen

	Mörtelgruppe		
	P I	P II	P III
Kratzprobe (Messer)	weich	fester	sehr fest
Schlagprobe (Hammer)	weich	härter	sehr hart
Annässen mit Wasser	verliert stark an Festigkeit	verliert etwas an Festigkeit	bleibt hart

Anmerkung:

Eine exakte Bestimmung der Mörtelgruppe ist nicht möglich.
Es kann nur eine annähernde Zuordnung erfolgen.

Die DIN EN 998 beschreibt lediglich bestimmte Putzeigenschaften und nicht die Bindemittelart oder Zusammensetzung. Daher ist eine direkte Übertragung auf die DIN 18 550 nicht möglich und macht eine Aussage zur Auswahl des geeigneten Beschichtungssystems nicht direkt möglich. Zur Eignung der verschiedenen Beschichtungsarten gibt jedoch das BFS-Merkblatt Nr. 9 in Tabelle 4 Auskunft.

Eigenschaften	Kategorie	Werte
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	CS I	0,4 bis 2,5 N/mm ²
	CS II	1,5 bis 5,0 N/mm ²
	CS III	3,5 bis 7,5 N/mm ²
	CS IV	≥ 6 N/mm ²
Kapillare Wasserauf- nahme	Wc 0	Nicht festgelegt
	Wc 1	$c \leq 0,40 \text{ kg/m}^2 \times \text{min}^{0,5*}$
	Wc 2	$c \leq 0,20 \text{ kg/m}^2 \times \text{min}^{0,5*}$
Wärmeleitfähig- keit	T1	≤ 0,1 w/m x h
	T2	≤ 0,2 w/m x h

* Die w-Werte nach DIN EN 1062 für Fassaden-Beschichtungssysteme werden abweichend hiervon in $\text{kg/m}^2 \times \text{h}^{0,5}$ angegeben und sind nicht miteinander vergleichbar

Unterschiedliche Estricharten erkennen

Untergründe/ Einsatzgebiete	Aussehen	Test	Zusammen- setzung	Schicht- dicke
Beton Innen und außen: Industrie-/ Gewerbebau, Straßen-, Brücken-, Wohnungsbau	Farbe: Zementgrau (bläulich) Oberfläche: Hart, rauh (nicht immer kratzfest) Glanzgrad: Matt	Säurelöslich, mit 5%iger Salzsäure Gasentwicklung (CO ₂); mit Thymolphthalein Blaufärbung im Betoninneren (alkalisch)	Bindemittel: Zement Zuschlag: Kiessand, Gesteine, evtl. künstli- che Zuschläge Körnung: Bis 63 mm	> 10 cm
Zementestrich Innen und außen: Wohnungsbau, Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Zementgrau Oberfläche: Glatt, rauh (nicht immer kratzfest) Glanzgrad: Matt	Säurelöslich, mit 5%iger Salzsäure Gasentwicklung (CO ₂); mit Thymolphthalein Blaufärbung im Betoninneren (alkalisch)	Bindemittel: Zement Zuschlag: Kiessand, Gesteine, auch gebro- chen, evtl. künstliche Zuschläge Körnung: Bis 16 mm	3–8 cm
Hartstoffestrich/ Hartbetonbelag Innen und außen: Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Zementgrau Oberfläche: Glatt, kratzfest, auch holzschei- benrauh oder mit Besenstrich Glanzgrad: Seidenmatt bis seidenglänzend	Säurelöslich, mit 5%iger Salzsäure Gasentwicklung (CO ₂); mit Thymolphthalein Blaufärbung im Betoninneren (alkalisch)	Bindemittel: Zement Zuschlag Übergangs- schicht: Kiessand, Ge- steine, auch gebrochen Körnung: Bis 8 mm Zuschlag Hartstoff- schicht: Hartstoffe der Gruppen A, M und KF Körnung: Bis 4 mm	Übergangs- schicht: > 25 mm Hartstoff- schicht: 4–15 mm
Anhydritestrich Innen: Wohnungsbau, Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Altweiß, selten gräulich Oberfläche: Matt (gelegentlich mehlend) Glanzgrad: Seidenmatt	Keine Reaktion mit 5%iger Salzsäure; kann langsam alkalisch reagieren (Thymolphthalein- probe)	Bindemittel: Natürlicher oder künstlicher Gips Zuschlag: Kiessand, Gestein Körnung: Bis 8 mm; bei Fließestrichen Körnung: Bis 2 mm	3–4 cm; Fließestrich: 5–20 mm
Steinholzboden Innen: Wohnungsbau, Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Cremig weiß, gelblich Oberfläche: Glatt Glanzgrad: Matt	Wenig oder keine Reaktion mit 5%iger Salzsäure; kann langsam alkalisch reagieren (Thymolphthalein- probe)	Bindemittel: Magnesiumchlorid, Magnesiumhydroxid Zuschlag: Feiner Kies- sand, organische Füll- stoffe (Holzmehl, Holzspült) Körnung: Bis 2 mm	2,0–2,5 cm

Untergründe/ Einsatzgebiete	Aussehen	Test	Zusammen- setzung	Schicht- dicke
Magnesitstrich Innen: Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Cremig weiß, gelblich; einfärbbar: Ocker, Rot, Grün etc. Oberfläche: Glatt Glanzgrad: Seidenmatt bis seidenglänzend	Wenig oder keine Reaktion mit 5%iger Salzsäure; kann langsam alkalisch reagieren (Thy- molphthaleinprobe); langsam in Wasser löslich (nach Tagen)	Bindemittel: Magnesiumchlorid, Magne- siumhydroxid Zuschlag: Quarzmehle, Quarzsand Körnung: Bis 2 mm	1,5–2,5 cm
Gußasphalt Innen: Wohnungsbau, Industrie-/ Gewerbebau Außen: Straßenbau	Farbe: Schwarz Oberfläche: Glatt oder abgesandet Glanzgrad: Speckig, seidenglän- zend	Löslich in Disboxid 419 Ver- dünner (Watte- bauschtest); heißer Nagel dringt ein (> 250 °C)	Bindemittel: Bitumen Zuschlag: Kalksteinmehle, Quarzmehle, Steinmehle, Sand, Splitt im Innenbe- reich selten Körnung: Innen feinkörnig, bis 2 mm, außen 2–4 cm, Splitt	2,0–3,0 cm
Bitumen- emulsionsestrich Innen: Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Schwarz Oberfläche: Glatt Glanzgrad: Matt	Wenig oder keine Reaktionen bei 5%iger Salzsäure; löslich in Disboxid 419 Verdünner (Wattebauschtest)	Bindemittel: Bitumenemulsion Zuschlag: Zement, Kalk- steinmehle, Quarzmehle, Splitt Körnung: Feinkörnig, ge- ringe Splittanteile mit max. 8 mm	1,2–2,0 cm
Kunstharzestrich Innen und außen: Industrie-/ Gewerbebau	Farbe: Meist eingefärbt Oberfläche: Sehr hart, glatt und mit Quarzabstreuung Glanzgrad: Seidenglänzend bis hochglänzend	Nicht säurelöslich (5%ige Salzsäure); nicht lösemittellös- lich (Disboxid 419 Verdünner); kann verbrannt werden (Rußbildung, Rest = Zuschlag); Ermitt- lung der Art des Bindemittels durch Laborprüfung	Bindemittel: 2K-Reaktionsharze: Epoxidharz (EP), Polyurethan (PUR), Poly- ester (UP), Polymethacrylat (PMA) Zuschlag: Feuergetrockne- ter Quarzsand, Elektroko- rund, Silicium-Carbid, Quarzmehl Körnung: Bis 4 mm	0,5–3,0 cm

Erkennen von Altanstrichen

Die Feststellung, welche Art von Altanstrich vorliegt, ist manchmal noch schwieriger als die Erkennung der Mörtelgruppen. Um die Art der Anstriche zu erkennen, kann man sich die Löslichkeit der verwendeten Bindemittel und das Verhalten bei einer Spanprüfung zunutze machen.

Rein mineralische Produkte, wie Kalkfarben und Reinsilikatfarben, enthalten keine organischen Anteile, die Anstriche sind deshalb in organischen Lösemitteln nicht löslich und sehr spröde.

Dispersions-Silikatfarben und Siliconharz-Emulsionsfarben enthalten geringe Mengen organischer Substanzen, sind deshalb in organischen Lösemitteln gering löslich und spröde.

Matte Polymerisat-Fassadenfarben (lösemittelhaltige Typen) und Pliolite-Farben sind spröde, die Anstriche leicht in Testbenzin (Terpentinersatz) löslich.

Dispersionsfarben sind je nach Zusammensetzung spröde bis elastisch und in Testbenzin oder Nitroverdünner quellbar. Fassaden-Füllfarben ergeben einen spröden Anstrich, hochgebundene Reinacrylatfarben sind elastischer; beide Arten quellen in Testbenzin und Nitroverdünner an.

Plastoelastische Systeme sind bei der Spanprüfung gut erkennbar wegen der dicken, sehr elastischen Schicht.

Dispersions-Lacke auf Basis Acrylat lassen sich von Öl-/Alkyd-Lacken sehr gut durch die Löslichkeit unterscheiden. Wäßrige Alkydharze reagieren dagegen nur leicht auf Lösemittel.

Durchführung der Prüfungen:

- **Spantest**

Mit dem Taschenmesser wird in den Anstrich „geschnitten“ und festgestellt, ob sich ein Span schneiden läßt, der elastisch ist, oder ob der Anstrich spröde ist.

- **Löslichkeiten gegenüber Testbenzin (Terpentinersatz) und Spiritus**

Mit einem Tuch, das in Spiritus, Testbenzin bzw. Nitroverdünner getränkt ist, wird über den Anstrich gewischt und die Löslichkeit beurteilt. Bei hellen Anstrichen empfiehlt es sich, ein dunkles Tuch zu verwenden. Bei der Prüfung beginnt man mit dem schwächsten Lösemittel, im Normalfall mit Spiritus.

- **Reaktion auf Fluat/Salzsäure**

Carbonatische Bestandteile in mineralischen Systemen reagieren auf Fluat (Kieselflußsäure) durch leichtes und auf Salzsäure durch starkes Aufbrausen. Daran sind rein mineralische Systeme erkennbar. Farben, die carbonatische Füllstoffe enthalten (Dispersions-Silikat-, Siliconharz-, Dispersions-Füllfarben usw.) reagieren auch auf diesen Test. Deshalb ist die Bewertung eher schwieriger.

Erkennen von Altanstrichen

Typ	Span- prüfung	Löslichkeit			Sonstiges
		Spiri- tus	Test- benzin	Nitrover- dünner	
Kalkfarben	Spröde	-	-	-	Restlos mit Salzsäure löslich
Silikatfarben	Spröde	-	-	-	Altanstriche kreiden
Dispersions- Silikatfarben	Spröde	+	+	+	Altanstriche kreiden
Siliconharz- Emulsionsfarben	Spröde	+	+	+	Abperleffekt bei Wasserbenetzung
Dispersions- Füllfarben	Spröde	+	+	+	-
Reinacrylat- Fassadenfarben	Span etwas elastisch	+	+	++	-
Plastoelastische Systeme	Span sehr elastisch	+	+	++	Dicke, elastische Schicht
Matte Polymerisat- Fas./Methacrylharz	Spröde	+	+	++	Ist in Nitroverdünnung reversibel
Dispersions- Lacke	Span etwas elastisch	+	+	+	Anquellen
Wäßriges Alkyd	Eher spröde	-	-	+	Leichtes Anquellen
Öl-/Alkyd-Lacke	Spröde	-	-	-	

- = nicht löslich

+ = löslich

++ = etwas löslich

+++ = stark löslich

Schadensfall: Ausblühungen

Eigenschaften	Erkennung	Schadensursache
Augenschein Lupe	Weißer, oft kristalline Ablagerungen	Ausblühungen entstehen immer durch Feuchteinwirkung. Lösliche Salze werden durch Feuchtigkeit an die Oberfläche transportiert. Nach Verdunsten des Wassers bleiben die Salze als meist weißer Belag zurück.

Schadensfall: Kalkausblühungen

Prüfmethode	Erkennung	Schadensursache
a) alkalische Auswanderungen		
Indikator-Papier annässen, auf die Fläche legen, etwas destilliertes Wasser auftröpfeln.	Auf organischen Beschichtungen lässt ein pH-Wert über 9 auf Kalkauswanderungen schließen.	Kalkausblühungen entstehen meist auf Nachputzstellen oder auf zu früh überstrichenen, neuen, mineralischen Putzen.
b) carbonatische Auswanderungen		
Einige Tropfen Salzsäure auftröpfeln.	Aufbrausen der Salzsäure lässt auf carbonatisierte Kalkauswanderungen schließen.	Frische Kalkauswanderungen sind immer stark alkalisch. Durch CO ₂ -Aufnahme verlieren Kalkauswanderungen ihre Alkalität.

Schadensfall: Sulfatsalze

Prüfmethode	Erkennung	Schadensursache
Ausblühungen in ein Reagenzglas geben, mit destilliertem Wasser übergießen, dann schütteln. Sand, Füllstoffe absetzen lassen, ca. 3 bis 4 Tropfen Sulfatreagenz zugeben.	Bei Anwesenheit von Sulfatsalzen entsteht ein weißer Niederschlag.	Sulfate gehören zu den häufigsten Ausblühungen. Sie sind wasserlöslich und gelangen oft durch aufsteigende Feuchtigkeit in das Mauerwerk.

Schadensfall: Chloridsalze

Prüfmethode	Erkennung	Schadensursache
Ausblühungen in ein Reagenzglas geben, mit destilliertem Wasser übergießen, dann schütteln. Sand, Füllstoffe absetzen lassen, ca. 3 bis 4 Tropfen Chloridreagenz zugeben.	Bei Anwesenheit von Chloridsalzen entsteht eine milchige Trübung. Ist viel Chlorid enthalten, entsteht ein weißer Niederschlag.	Chloridsalze treten meist im Sockelbereich auf, wenn Straßen mit Tausalzen gestreut werden oder bei Verwendung von chloridhaltigen Frostschutzmitteln in mineralischen Putzen.

Schadensfall: Eisenflecken (Braunverfärbungen)

Prüfmethode	Erkennung	Schadensursache
<p>Auftröpfeln von 1 bis 2 Tropfen Salzsäure und Eisenreagenz auf die Verfärbung und auf eine nicht verfärbte Fläche.</p>	<p>Bei Eisenflecken färbt sich das Reagenz auf dem verfärbten Teil intensiver blau als auf der nicht verfärbten Stelle.</p>	<p>Durch Feuchtigkeit werden wasserlösliche Eisenverbindungen an die Oberfläche transportiert. Gelbverfärbungen können bereits durch sehr geringe Eisenanteile hervorgerufen werden.</p>

Carbonatisierung bei Beton

Um einen sicheren Korrosionsschutz eines Stahlbeton-Bauwerkes zu garantieren, ist es notwendig, eine ausreichende alkalische Überdeckung des Armierungsstahls zu gewährleisten. Zur Bestimmung der vorhandenen Alkalität kann Thymolphthalein benutzt werden. Den Beton bis zum Bewehrungsstahl freilegen, die Ränder entstauben und mit Thymolphthalein besprühen. Schichten mit ausreichender Alkalität ($> \text{pH } 9,5$) verfärben sich bläulich.

Schadensfall: Schimmelpilz/Algen

Prüfmethode	Erkennung	Schadensursache
Schimmelpilz (meist schwarze Verfärbungen)		
Augenschein Lupe	Meist schwarze Punkte, im fortgeschrittenen Wuchszustand typische Fadenbildung. Meist grau-schwarz, in Einzelfällen grau-grün oder rötlich.	Pilzbildungen treten in Innenräumen auf unterkühlten Flächen oder in Räumen mit zu hoher Feuchtebelastung auf. Außen meist in Lagen mit Baum- oder Buschbestand.
Algen (meist grün)		
Augenschein Lupe	Meist grüne* Verfärbungen. In trockenem Zustand schwarz. * (manchmal rötlich bis bräunliche)	Algen treten fast ausschließlich im Außenbereich auf.

Wischbeständigkeit/Kreidung von Anstrichen

d-c-fix Samt mit gleichmäßigem Druck über den Anstrich ziehen.
Bei kreidenden oder nicht wischbeständigen Anstrichen verfärbt sich das d-c-fix Samt.

Ursachen von kreidenden oder nicht wischfesten Anstrichen:

- Zu geringer Bindemittelanteil (Leimfarben).
- Auf stark saugenden Untergründen können Teile des Bindemittels in den Untergrund abgewandert sein. Der Anstrichschicht wurde Bindemittel entzogen.
- Abbau des Bindemittels in Außenanstrichen durch Verwitterung, insbesondere Sonneneinstrahlung (UV-Licht).

Naßabriebklasse 3/Waschbeständigkeit von Anstrichen

Eine Überprüfung der Naßabriebklasse 3 nach DIN EN 13 300 bzw. Waschbeständigkeit nach DIN 53 778 (nicht mehr gültig) ist an der Wand nicht möglich.

Wasch- oder Scheuerprüfungen mit einem nassen Schwamm können lediglich Hinweise über die Naßabriebfestigkeit von Beschichtungen geben.

Haftfestigkeit von Anstrichen

- **Kratzprobe mit einem Messer**

Absplittern vom Untergrund läßt auf ungenügende Haftung und Versprödung schließen.

- **Abrißprobe**

Klebeband fest auf den Anstrich drücken, ruckartig abziehen. Läßt sich der Anstrich mittels Abrißprobe vom Untergrund abziehen, ist die Haftung nicht ausreichend. Solche Anstriche sind nicht tragfähig und müssen vor einer Neubeschichtung entfernt werden.

Haftfestigkeit von Anstrichen

- **Gitterschnitt/Kreuzschnitt**

Die Prüfung der Haftfestigkeit mittels Gitterschnitt in Anlehnung an DIN EN ISO 2409 wird im BFS-Merkblatt Nr. 20 beschrieben. Zur Überprüfung der Haftung vor Ort reicht es häufig aus, 6 parallele Einschnitte mittels Messer und Spachtel in Abständen von ca. 2 mm (bei Trockenschichtdicken von 61–120 μm) bzw. 3 mm (121–250 μm) senkrecht zueinander (Bild 1) auszuführen. Dabei sollte die Beschichtung durchgeschnitten, jedoch nicht der Untergrund beschädigt werden. Bei weichen Untergründen wie Holz und Putz ist dieses nur sehr bedingt ausführbar. Daher reicht für diese Untergründe häufig ein einfacher Kreuzschnitt (Bild 2) in Verbindung mit einer Abrißprobe aus. Der Kreuzschnitt erfolgt auch bei Schichtdicken $> 250 \mu\text{m}$.

Bild 1

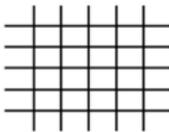
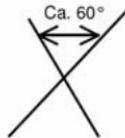


Bild 2



Inhaltsverzeichnis Caparol Untersuchungskoffer

Inhalte:

Cuttermesser, Handschuhe, Feuerzeug, Hammer, Infrarot-Thermometer, Kompass, Präzisions-Messlupe, Markierungspunkte, d-c-fix samt, Meißel, Nassfilmdickenmesser, Pinzette, Pipette, Wattestäbchen, Reagenzgläser mit Gummistopfen, Rissbreitenmesser, Rauhtiefenmessgerät, Rollbandmaß, Schwamm, Spachtel, Spatel, Spritzflasche, Schraubcontainer mit Deckel, Staubmaske, Taschenlampe, Taschenmesser, Tesa-Band-Rolle, Universal-Indikatorpapier, Zollstock, destilliertes Wasser

Chemikalien:

Salzsäure, Spiritus, Alkalitätsindikator (Thymolphthalein), Indikatorpapier, Chloridreagenz, Sulfatreagenz, Testbenzin, Nitroverdünnung, Fluat, Eisenreagenz

CAPAROL Farben Lacke Bautenschutz GmbH

Roßdörfer Straße 50 · 64372 Ober-Ramstadt

Telefon (0 61 54) 71-0 · Telefax (0 61 54) 71 - 71 13 91 · Internet: www.caparol.com

Niederlassung Berlin

Schnellerstraße 141 · 12439 Berlin

Telefon (0 30) 6 39 46-0 · Telefax (0 30) 63 94 62 88



CAPAROL

Qualität erleben.