

---

# Inhalt

---

<b>Vorwort</b> . . . . .	XI
<b>Einleitung</b> . . . . .	1
<b>1 METALLOGRAPHIE</b> . . . . .	6
<b>1.1 Metallographische Schlifffherstellung</b> . . . . .	7
<b>1.2 Probennahme</b> . . . . .	7
<b>1.3 Einfassen</b> . . . . .	10
1.3.1 Einspannen . . . . .	11
1.3.2 Einbetten (Warm und Kalt) . . . . .	12
1.3.3 Spezielle Einbettmethoden . . . . .	15
Schrägschlifftechnik	
Randschichtenpräparation	
Einbetten zur elektrolytischen Probenpräparation	
Infiltrieren	
Pulvereinbettung	
<b>1.4 Kennzeichnen</b> . . . . .	18
<b>1.5 Schleifen und Polieren</b> . . . . .	19
1.5.1 Mechanisches Schleifen und Polieren . . . . .	20
Schleif- und Poliermittel	
Schleif- und Polierunterlagen	
Umgebende Medien	
Druck, Zeit und Geschwindigkeit	
Schleif- und Polierbewegung	
Standardrezept	

	Automatisches Schleifen und Polieren	
	Läppen	
1.5.2	Mikrotomschneiden und Ultrafräsen . . . . .	31
1.5.3	Elektrolytisches Schleifen und Polieren . . . . .	32
	Anodisches Polieren	
	Schockpolieren	
1.5.4	Chemisches Polieren . . . . .	36
1.5.5	Kombinierte Poliermethoden . . . . .	37
	Wechselpolieren	
	Zwischenätzen	
	Ätzpolieren	
	Elektrowischpolieren	
1.5.6	Bewertung der Poliermethoden . . . . .	39
1.6	<b>Reinigen</b> . . . . .	40
1.7	<b>Metallographisches Ätzen</b> . . . . .	42
1.7.1	Optisches Ätzen . . . . .	43
	Dunkelfeld	
	Phasenkontrast	
	Polarisiertes Licht	
	Differential-Interferenzkontrast	
1.7.2	Elektrochemisches Ätzen . . . . .	44
	Klassisch-Chemisches Ätzen	
	Elektrolytisches Ätzen	
1.7.3	Physikalisches Ätzen . . . . .	48
	Interferenzschichten-Kontrastierung	
	Ionenätzen	
	Thermisches Ätzen	
1.7.4	Reproduzierbares Ätzen . . . . .	51
1.7.5	Nomenklatur der Ätzbezeichnungen . . . . .	51
1.7.6	Erläuterung der Ätzbegriffe . . . . .	52
1.8	<b>Bauteilmetallographie</b> . . . . .	55
	Abdrucktechniken	
1.9	<b>Präparations- und Ätzrezepte für metallische Werkstoffe</b> . .	58
1.9.1	<b>Ag Silber</b> . . . . .	60
1.9.2	<b>Al Aluminium</b> . . . . .	65
1.9.3	<b>Au Gold</b> . . . . .	73
1.9.4	<b>Be Beryllium</b> . . . . .	77

1.9.5	<b>Bi</b>	<b>Bismut</b>	.....	81
	<b>Sb</b>	Antimon		
1.9.6	<b>Cd</b>	<b>Cadmium</b>	.....	84
	<b>In</b>	Indium		
	<b>Tl</b>	Thallium		
1.9.7	<b>Co</b>	<b>Kobalt</b>	.....	87
1.9.8	<b>Cr</b>	<b>Chrom</b>	<b>Refraktärmetalle</b> .....	93
	<b>Mo</b>	Molybdän		
	<b>Nb</b>	Niob		
	<b>Re</b>	Rhenium		
	<b>Ta</b>	Tantal		
	<b>V</b>	Vanadium		
	<b>W</b>	Wolfram	(WC – siehe Hartmetall)	
1.9.9	<b>Cu</b>	<b>Kupfer</b>	.....	103
1.9.10	<b>Fe</b>	<b>Eisen</b>	<b>Stahl und Gußeisen</b> .....	111
			Eisenoxidschichten auf Eisen	
			Entfernen von Rostschichten auf Eisen	
1.9.11	<b>Ge</b>	<b>Germanium</b>	<b>Halbleiterwerkstoffe</b> .....	123
	<b>Si</b>	Silizium		
	<b>Se</b>	Selen		
	<b>Te</b>	Tellur		
		$A_{III}B_{IV}$ - und $A_{IV}B_{VI}$ -Verbindungen		
1.9.12	<b>Hf</b>	<b>Hafnium</b>	.....	131
	<b>Zr</b>	Zirkonium		
1.9.13	<b>Hg</b>	<b>Quecksilber</b>	<b>Amalgame</b> .....	136
1.9.14	<b>Mg</b>	<b>Magnesium</b>	.....	138
1.9.15	<b>Mn</b>	<b>Mangan</b>	.....	143
1.9.16	<b>Ni</b>	<b>Nickel</b>	.....	145
1.9.17	<b>Pb</b>	<b>Blei</b>	.....	154
1.9.18	<b>Pt</b>	<b>Platin</b>	<b>Platinmetalle</b> .....	160
	<b>Pd</b>	Palladium		
	<b>Rh</b>	Rhodium		
	<b>Ir</b>	Iridium		
	<b>Ru</b>	Ruthenium		
	<b>Os</b>	Osmium		
1.9.19	<b>Pu</b>	<b>Plutonium</b>	<b>Reaktormetalle</b> .....	164
	<b>Th</b>	Thorium		
	<b>U</b>	Uran		
	<b>Am</b>	Americium		
	<b>Np</b>	Neptunium		
1.9.20	<b>SE</b>		<b>Seltene Erdmetalle</b> .....	168
	<b>Y</b>	Yttrium		

	<b>La</b>	Lanthan	
	<b>Ce</b>	Cer	
	<b>Pr</b>	Praseodym	
	<b>Nd</b>	Neodym	
	<b>Sm</b>	Samarium	
	<b>Eu</b>	Europium	
	<b>Gd</b>	Gadolinium	
	<b>Tb</b>	Terbium	
	<b>Dy</b>	Dysprosium	
	<b>Ho</b>	Holmium	
	<b>Er</b>	Erbium	
	<b>Tm</b>	Thulium	
	<b>Yb</b>	Ytterbium	
	<b>Lu</b>	Lutetium	
1.9.21	<b>Sn</b>	<b>Zinn</b>	173
1.9.22	<b>Ti</b>	<b>Titan</b>	178
1.9.23	<b>Zn</b>	<b>Zink</b>	185
<b>2</b>	<b>KERAMOGRAPHIE</b>		190
<b>2.1</b>	<b>Keramographische Schlifffherstellung</b>		191
<b>2.2</b>	<b>Probennahme</b>		191
<b>2.3</b>	<b>Einfassen</b>		192
<b>2.4</b>	<b>Kennzeichnen</b>		193
<b>2.5</b>	<b>Schleifen und Polieren</b>		193
2.5.1	Mechanisches Schleifen und Polieren		193
2.5.2	Weitere Schleif- und Poliermethoden		196
<b>2.6</b>	<b>Reinigen</b>		196
<b>2.7</b>	<b>Keramographisches Ätzen</b>		197
2.7.1	Optisches Ätzen		197
	Reflexionsschichten		
	Polarisation		
	Differential-Interferenzkontrast		
	Auflicht-Immersion-Objektive		
	Dunkelfeld		
2.7.2	Elektrochemisches (Chemisches) Ätzen		199
	Klassisch-Chemisches Ätzen		
	Elektrolytisches Ätzen		

	Plasmaätzen	
	Ätzpolieren	
2.7.3	Physikalisches Ätzen . . . . .	200
	Ionenätzen	
	Thermisches Ätzen	
	Interferenzschichten-Kontrastierung	
2.8	<b>Präparations- und Ätzrezepte keramischer Werkstoffe . . .</b>	202
2.8.1	Oxidische Keramiken . . . . .	204
2.8.2	Nitridische Keramiken . . . . .	209
2.8.3	Boridische Keramiken . . . . .	211
2.8.4	Karbidische Keramiken . . . . .	213
2.8.5	Phosphidische und Sulfidische Keramiken . . . . .	217
2.8.6	Hartmetalle und Metallkeramiken (Cermets) . . . . .	218
3	<b>PLASTOGRAPHIE . . . . .</b>	221
3.1	<b>Plastographische Anschliffherstellung . . . . .</b>	225
	Probennahme	
	Einfassen	
	Kennzeichnen	
	Schleifen und Polieren	
	Reinigen	
3.2	<b>Plastographisches Ätzen . . . . .</b>	229
	Optisches Ätzen	
	Elektrochemisches (Chemisches) Ätzen	
	Physikalisches Ätzen	
3.3	<b>Ätzrezepte für Polymere . . . . .</b>	230
3.4	<b>Plastographische Dünnschliffherstellung . . . . .</b>	231
3.5	<b>Plastographische Dünnschnittherstellung . . . . .</b>	232
3.6	<b>Lichtoptische Betrachtungsmethoden für Dünnschliffe und Dünnschnitte . . . . .</b>	233
4.	<b>ANHANG . . . . .</b>	235
4.1	<b>Ätzmittelbezeichnungen . . . . .</b>	235
4.2	<b>Chemikalienverzeichnis deutsch/englisch . . . . .</b>	242
4.3	<b>Gefahrensymbole und ihre Bedeutung . . . . .</b>	255

<b>4.4 Hinweise für den Umgang mit gefährlichen Stoffen</b> . . . . .	258
4.4.1 Regeln, Tips und Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	258
4.4.2 Wichtige spezielle Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	260
4.4.3 Gefährliche Reaktionen zwischen Chemikalien . . . . .	263
4.4.4 Entsorgung von Gefahrstoffen . . . . .	265
<b>4.5 Bezugsquellennachweis Stand Anfang 1994</b> . . . . .	266
Vergleich handelsüblicher Poliermittel und -tücher . . . . .	269
<b>5 LITERATUR</b> . . . . .	273
<b>6 REGISTER</b> . . . . .	293