

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
2	Technologie des Sprühätzens	14
2.1	Fertigungsablauf	14
2.2	Einflußgrößen	17
3	Theoretische Grundlagen	19
3.1	Wirkweise des Abtragprozesses - Modellvorstellungen	19
3.1.1	Edelstahl in saurer Ätzlösung	21
3.1.2	Wolfram und Molybdän in alkalischer Ätzlösung	22
3.2	Geschwindigkeit der Metallauflösung	23
3.3	Abtraghemmende Einflüsse	26
3.4	Entstehung der Feinstruktur geätzter Oberflächen - Modellvorstellung	29
4	Ätzteilvorbereitung - Ätzmaskenherstellung	32
4.1	Entfetten und Reinigen	32
4.2	Mechanisches oder chemisches Anrauhen	34
4.3	Beschichten	36
4.4	Belichten und Entwickeln	38
4.5	Reproduzierbarkeit der Ätzmasken	41
4.6	Haft- und Dauerstandfestigkeit der Ätzmaske	42
5	Untersuchungsergebnisse beim konventionellen Sprühätzen von Edelstahl	48
5.1	Eingesetzte Sprühätzmaschine	48
5.2	Verwendete Versuchswerkstoffe und Ätzmittel	48
5.3	Einfluß der Ätzmittelkonzentration und -temperatur auf die Abtraggeschwindigkeit	52
5.4	Einfluß der Ätzmittelkonzentration auf die Oberflächenbeschaffenheit	54
5.5	Einfluß der Legierungszusammensetzung auf die Ätzgeschwindigkeit	58
5.6	Abhängigkeit der Ätzrauheit vom Werkstoffgefüge	67
5.7	Einfluß des Sprühdrucks und der Sprühdichte auf die Ätzrate	67

6	Untersuchungsergebnisse beim Hochdruck-/Hochtemperatur-Sprühätzen von Edelstahl	70
6.1	Eingesetzte HD/HT-Sprühätzanlage	70
6.2	Ätztiefe in Abhängigkeit von der Ätzdauer	74
6.3	Abhängigkeit der Ätzgeschwindigkeit von den Ätzbedingungen	75
6.4	Einblick in die Ätzkinetik	78
6.5	Oberflächenausbildung beim HD/HT-Sprühätzen	79
6.6	Einfluß einer Werkstoffwärmebehandlung auf das Ätzverhalten	81
6.7	Werkstoffspezifische Einsatzgrenzen des HD/HT-Sprühätzens von Edelstahl	86
7	Salzsäurezudosierung beim Edelstahlätzen mit FeCl_3	89
7.1	Bestimmung des Salzsäuregehaltes durch Titration	89
7.2	Ätzmitteleigenschaften in Abhängigkeit vom HCl-Gehalt	92
7.3	Einfluß der HCl-Zudosierung auf die Ätzgeschwindigkeit und Oberflächenrauheit	95
8	HD/HT-Sprühätzen von Wolfram und Molybdän	100
8.1	Tauchätzt-Vorversuche	100
8.2	Ätzgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Sprühdruck und von der Ätzmitteltemperatur	104
8.3	Abhängigkeit der Ätzgeschwindigkeit von der Ätzmittelzusammensetzung	106
8.4	Einfluß der Alkalität auf den Wolframabtrag	108
8.5	Einfluß der Ätzbedingungen auf die Oberflächentopographie	109
8.6	Regeneration von Blutlaugensalzlösung durch Reoxidation mittels Ozon	111
9	HD/HT-Sprühätzen von Aluminium	112
9.1	Alkalisches HD/HT-Sprühätzen	113
9.2	Saures HD/HT-Sprühätzen	116
9.3	Gegenüberstellung von saurem und alkalischem Sprühätzen	121
10	HD/HT-Sprühätzen von Messing	124
10.1	Einfluß der Konzentration des Ätzmittels	124
10.2	Einfluß des Sprühdrucks und der Ätztemperatur auf Ätzgeschwindigkeit und Rauhtiefe	126
10.3	Elektrochemisches Polieren geätzter Proben	128
11	Arbeitsgenauigkeit des Verfahrens	131
11.1	Unterätzung und Ätzfaktor	132
11.2	Entstehung des Ätzkanalprofils - Modellvorstellung	135
11.3	Ätzprofil bei ein- und beidseitigem Sprühätzen	137
11.4	Verzerrung von Umrißkonturen	141
11.5	Rauheit geätzter Oberflächen	149
11.6	Kantenschartigkeit beziehungsweise -welligkeit	152
11.7	Gleichförmigkeit des Ätzabtrages	153

11.8 Fertigungsstreuung unter Normalbedingungen	162
11.9 Fertigungsstreuung unter HD/HT-Bedingungen.	166
12 Herstellung von Mikrostrukturen	168
12.1 Mikrostrukturieren von Edelstahl.	168
12.2 Mikrostrukturieren von Wolfram und Molybdän	171
13 Regeneration von Eisen(III)-chlorid-Lösung.	175
13.1 Regenerationsverfahren	175
13.2 Kompensation der Ätzmittelalterung durch Zudosierung	177
13.3 Kompensation durch Abschaltautomatik.	178
13.4 Kompensation durch elektrolytische Regeneration	180
14 Zusammenfassung	191
15 Literatur	194
16 Sachwortverzeichnis	197

Anzeigenteil