

Inhalt

Vorwort	9
1. Einführung	11
2. Industrielle und soziale Rahmenbedingungen der Werkzeugmaschinen-Entwicklung in Deutschland und in den USA	21
2.1. DIE ENTWICKLUNG DER AMERIKANISCHEN WERKZEUGMASCHINEN-INDUSTRIE.....	21
2.1.1. <i>Qualifikation und Berufsbilder</i>	25
2.1.2. <i>Werte und Normen der amerikanischen Gesellschaft</i>	28
2.1.3. <i>Gewerkschaften in den USA</i>	30
2.2. DIE ENTWICKLUNG DER DEUTSCHEN WERKZEUGMASCHINEN-INDUSTRIE.....	31
2.2.1. <i>Qualifikation und Berufsbilder</i>	34
2.2.2. <i>Gewerkschaften in Deutschland</i>	35
3. Strukturdaten des Werkzeugmaschinenbaus in Deutschland und in den USA	37
3.1. DIE STRUKTUR DER WERKZEUGMASCHINEN-INDUSTRIE IN DEUTSCHLAND	37
3.1.1. <i>Betriebsgröße in Beschäftigtenzahlen</i>	37
3.1.2. <i>Import, Export und Verbrauch von Werkzeugmaschinen</i>	39
3.1.3. <i>Märkte und Produkte</i>	41
3.2. DIE STRUKTUR DER WERKZEUGMASCHINEN-INDUSTRIE IN DEN USA.....	44
3.2.1. <i>Betriebsgrößen</i>	44
3.2.2. <i>Import, Export und Verbrauch von Werkzeugmaschinen</i>	45
3.2.3. <i>Märkte und Produkte</i>	47
3.2.4. <i>Japanische Werkzeugmaschinen auf dem US-Markt</i>	49
3.2.5. <i>Die deutschen Werkzeugmaschinen-Hersteller auf dem US-Markt</i>	53
3.3. UMRÜCHE AUF DEN ABSATZMÄRKTEN.....	56
3.4. ÜBERLEBENSSTRATEGIEN DER DEUTSCHEN UND AMERIKANISCHEN WERKZEUGMASCHINEN-INDUSTRIE.....	58
4. Stationen der NC-Technologie	63
4.1. STEUERUNGSENTWICKLUNGEN DER VOR-NC-ZEIT.....	64
4.2. DIE GESCHICHTE DER NC-TECHNIK.....	66

4.3. ALTERNATIVE ANSÄTZE DER STEUERUNGSTECHNIK.....	69
4.4. STEUERUNGSTECHNIK UND TECHNISCHE LEITBILDER	71
4.5. EINE TECHNIK WIRD DURCHGESETZT.....	74
4.6. VON DER NC ZUR CNC	76
4.7. NEUERE TECHNOLOGISCHE ANSÄTZE	80
4.7.1. <i>Retrofitting - ein Brückenkopf für neue Technologien</i>	80
4.7.2. <i>Die "offene Steuerung"</i>	87
5. Das Entwicklungsmilieu	101
5.1. FÖRDERPROGRAMME UND STAATLICHE TECHNOLOGIEPOLITIK	102
5.1.1. <i>Staatliche Förderung in den USA</i>	102
5.1.2. <i>Schwerpunkte staatlicher Forschungs- und Technologiepolitik in Deutschland</i>	106
5.2. DIE KOOPERATION VON STEUERUNGS- UND WERKZEUGMASCHINEN- HERSTELLERN	113
5.2.1. <i>Die deutschen Steuerungshersteller</i>	113
5.2.2. <i>Steuerungshersteller in den USA</i>	121
5.2.3. <i>Neue Ansätze: Systemintegratoren der offenen Steuerungsarchitektur</i>	132
5.2.4. <i>Steuerungsphilosophie und Steuerungsschnittstellen</i>	133
5.2.5. <i>Zusammenfassung</i>	136
5.3. ENTWICKLUNGSLINIEN DER CNC-BENUTZEROBERFLÄCHEN IN DEN USA UND IN DEUTSCHLAND	139
5.3.1. <i>CNC-Benutzeroberflächen in den USA</i>	140
5.3.2. <i>Die deutsche Perspektive bei den CNC-Benutzeroberflächen</i>	146
5.3.3. <i>Zusammenfassung</i>	159
6. Die historische Entwicklung des Ingenieurberufs in Deutschland und in den Vereinigten Staaten	162
6.1. BERUFSTRADITION UND AUSBILDUNGSWEGE DEUTSCHER INGENIEURE.....	164
6.2. DIE ROLLE AMERIKANISCHER INGENIEURE BEI DER ENTWICKLUNG NEUER TECHNOLOGIEN	167
6.3. DER EINFLUß VON LEHRE, FORSCHUNG UND VERBÄNDEN AUF DEN DEUTSCHEN WERKZEUGMASCHINENBAU	174
6.3.1. <i>Technische Leitbilder und ihr Einfluß auf den Entwicklungsprozeß</i>	178
6.4. DER EINFLUß VON FORSCHUNG UND VERBÄNDEN IN DER US- WERKZEUGMASCHINEN-INDUSTRIE.....	190

6.4.1. Technische Leitbilder im amerikanischen Werkzeugmaschinenbau	195
7. Das Anwendermilieu	203
7.1. DIE STRUKTUR DER METALLVERARBEITENDEN INDUSTRIE IN DEUTSCHLAND	203
7.2. DIE STRUKTUR DER METALLVERARBEITENDEN INDUSTRIE IN DEN USA	205
7.3. PRODUKTIONSLEITBILDER	209
7.4. EINFLÜSSE VON "HUMAN RESOURCES", TECHNIK UND ARBEITSPROZESS AUF DAS DESIGN DER BENUTZEROBERFLÄCHEN	219
7.5. DER EINFÜHRUNGSPROZESS DER CNC-TECHNOLOGIE IN DEUTSCHLAND	231
7.6. GIBT ES EINEN MODERNISIERUNGSRÜCKSTAND IN DEUTSCHLAND UND IN DEN USA?	240
7.7. DAS HERSTELLER-ANWENDER-VERHÄLTNISS IN DEUTSCHLAND UND IN DEN USA	249
7.7.1. Das Hersteller-Anwender-Verhältnis in Deutschland	249
7.7.2. Das Hersteller-Anwender-Verhältnis in den USA	254
7.7.3. Zusammenfassung	259
8. WOLFGANG MÜLLER: Handlungsfelder für einen innovativen und wettbewerbsfähigen Werkzeugmaschinenbau	263
8.1. DIE KRISE IM DEUTSCHEN WERKZEUGMASCHINENBAU IM VERGLEICH MIT DER ENTWICKLUNG IN DEN USA	263
8.2. STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DER DEUTSCHEN WERKZEUGMASCHINEN- INDUSTRIE	266
8.3. DAS ENTWICKLERMILIEU	270
8.4. DAS ANWENDERMILIEU	282
8.5. DIE ZUKUNFT DER ARBEIT	283
Literaturverzeichnis	287