

DIE KUNST DES KONSTRUKTIVEN ZEICHNENS

Zur geschichtlichen Entwicklung technischer Bilderwelten

Heinrich Schmidt-Römer
Dr.-Ing.

Inhalt

| | | | | | |
|-------|--|-----|------|--|-----|
| 1. | Einführung..... | 1 | 5. | Die geometrischen Grundlagen des konstruktiven Zeichnens..... | 119 |
| 2. | Zur Kulturgeschichte technischer Darstellungen..... | 3 | 5.1 | Anschaulichkeit und Maßgerechtheit..... | 119 |
| 2.1 | Zeichenkunst in prähistorischer Zeit und im Altertum..... | 3 | 5.2 | Parallelprojektionen..... | 121 |
| 2.2 | Zeichenkunst vom Mittelalter bis zur Neuzeit..... | 7 | 5.3 | Zentralprojektionen..... | 123 |
| 2.2.1 | Zeichenkunst und konstruktives Zeichnen..... | 7 | 5.4 | Axonometrische Projektionen..... | 125 |
| 2.2.2 | Konstruktives Zeichnen..... | 7 | 6. | Technische Darstellungen im Entstehungsprozess technischer Objekte..... | 127 |
| 3. | Die Zeichnung in der Technik..... | 15 | 6.1 | Entwicklung technischer Objekte als Problemlösungsprozess..... | 127 |
| 3.1 | Bemerkung..... | 15 | 6.2 | Darstellungen im Konstruktionsprozesses..... | 129 |
| 3.2 | Großes „Gewerf“ (um 1405)..... | 21 | 6.3 | Arten von konstruktiven Zeichnungen..... | 131 |
| 3.3 | Hebekunst mit Göpelantrieb (um 1430)..... | 23 | 7. | Die technische Skizze..... | 133 |
| 3.4 | Bohrmühle (um 1480)..... | 25 | 7.1 | Technische Skizzen im konstruktiven Prozess..... | 133 |
| 3.5 | Fahrrad mit Tretkurbelantrieb (um 1480)..... | 27 | 7.2 | Schematische Skizzen..... | 137 |
| 3.6 | Schöpfgrad (um 1505)..... | 29 | 7.3 | Anschauliche Skizzen..... | 141 |
| 3.7 | Drehbank zum Drechseln elliptischer Teile (um 1565)..... | 31 | 7.4 | Parallelprojektive Skizzen..... | 145 |
| 3.8 | Maschine zum Ziehen sehr schwerer Lasten (um 1620)..... | 33 | 8. | Zeichnungen beim Entwerfen..... | 147 |
| 3.9 | Häcksel-Schneidemaschine (um 1695)..... | 35 | 8.1 | Technische Entwurfszeichnungen..... | 147 |
| 3.10 | Dampfmaschine zur Wasserhebung (um 1706)..... | 37 | 8.2 | Grobmaßstäbliche Entwurfszeichnungen..... | 179 |
| 3.11 | Feuermaschine von Schemnitz (1724)..... | 39 | 8.3 | Maßstäbliche Gesamtentwurfszeichnungen und Entwurfszeichnungen für Einzelteile..... | 153 |
| 3.12 | Dampfwagen von Cugnot (um 1769)..... | 41 | 9. | Ausgearbeitete Gesamtzeichnungen..... | 157 |
| 3.13 | Handpresse für den Buchdruck (1772)..... | 43 | 9.1 | Zeichnungsarten..... | 157 |
| 3.14 | Feuermaschine von Resener aus Breslau (1787)..... | 45 | 9.2 | Vollständige und vereinfachte Gesamtzeichnungen..... | 161 |
| 3.15 | Zweite deutsche Lokomotive (1817)..... | 47 | 9.3 | Baugruppenzeichnungen..... | 191 |
| 3.16 | Druckluftlokomotive (1822)..... | 49 | 9.4 | Begleitende Informationen..... | 199 |
| 3.17 | Konstruktionsbeispiele für Zahnräder und Wellenkupplungen“ (1834)..... | 53 | 9.5 | Besondere Ausgestaltung technischer Zeichnungen..... | 201 |
| 3.18 | Wasserdruckwerk (1834)..... | 57 | 10 | Zeichnungen der Einzelteile..... | 203 |
| 3.19 | Eisenschere für ein Hüttenwerk (1840)..... | 59 | 10.1 | Zeichnungsarten..... | 203 |
| 3.20 | Einrichtung zur Regulierung des Kessel-Wasserstandes (1841)..... | 61 | 10.2 | Integrierte Einzelteilzeichnung..... | 204 |
| 3.21 | Dampflokomotive (1846)..... | 63 | 10.3 | Nebengeordnete Einzelteilzeichnung..... | 207 |
| 3.22 | Lokomobile von 10 Pferdekraft (1864)..... | 69 | 10.4 | Teilegruppen-Zeichnung..... | 209 |
| 3.23 | Dampfzugmaschine von L. Schwartzkopff, Berlin (1864)..... | 73 | 10.5 | Einzelteilzeichnung..... | 213 |
| 3.24 | Presspumpe (1872)..... | 77 | 10.6 | Einzelteilzeichnungen nach Technologien und für Sonderfälle..... | 215 |
| 3.25 | „Rotierende“ Wasserhaltungsmaschinen (1881)..... | 79 | 11. | Zeichnerische Verfahren im Maschinenbau..... | 217 |
| 3.26 | Hydraulischer Mechanismus einer Drehbrücke (1882)..... | 81 | 11.1 | Bemerkung..... | 217 |
| 3.27 | Dampflokomotive, System Abt (1889)..... | 85 | 11.2 | Beispiele zu den zeichnerischen Verfahren..... | 218 |
| 3.28 | Übungsaufgaben zum technischen Zeichnen (1897)..... | 87 | 12. | Nomographie..... | 223 |
| 3.29 | Wasserrohrkessel (1906)..... | 89 | 12.1 | Bemerkung..... | 223 |
| 3.30 | Angebotszeichnung einer Lokomotive (1908)..... | 93 | 12.2 | Beispiele für Nomogramme..... | 224 |
| 3.31 | Dampfkran (1921)..... | 95 | 13. | Modellanfertigung..... | 229 |
| 3.32 | Eimerkettenbagger (um 1926)..... | 97 | | | |
| 4. | Künstler, Kunstmeister, „Mechanici“ und Ingenieure..... | 99 | | | |
| 4.1 | Konstruktive Zeichner..... | 99 | | | |
| 4.2 | Lernen und Ausbildung..... | 102 | | | |
| 4.3 | Technische Lehrbücher und Periodika..... | 110 | | | |
| 4.4 | Formgebung von technischen Objekten und Stil..... | 118 | | | |
| 4.5 | Technisches Denken..... | 118 | | | |

Block 1

Block 2

Block 3

Block 4

| | | |
|--------|--|-----|
| 14. | Zeichnungen für Sonderzwecke..... | 231 |
| 14.1 | Zeichnungsarten..... | 231 |
| 14.2 | Proportionalzeichnung..... | 232 |
| 14.3 | Offertenzzeichnung..... | 235 |
| 14.4 | Ersatzteilzeichnung..... | 239 |
| 14.5 | Zeichnung für Betriebsanleitung..... | 243 |
| 14.6 | Lineamente..... | 246 |
| 14.7 | Perspektivische Zeichnungen..... | 246 |
| 14.8 | Geometrische Rekonstruktionen..... | 246 |
| 14.9 | Sonstige Zeichnungen..... | 247 |
| 14.10 | Präzisionszeichnungen..... | 248 |
| 15. | Die Arbeitsmittel beim konstruktiven Zeichnen..... | 249 |
| 15.1 | Bemerkung..... | 249 |
| 15.2 | Zeichenwerkzeuge und Hilfsmittel..... | 251 |
| 15.2.1 | Zirkel..... | 251 |
| 15.2.2 | Lineale und Zeichendreiecke..... | 257 |
| 15.2.3 | Transporteure oder Winkelmesser..... | 262 |
| 15.2.4 | Reiß- oder Ziehfeder..... | 263 |
| 15.2.5 | Pikiernadel..... | 265 |
| 15.2.6 | Punktierädchen und Punktierziehfeder..... | 265 |
| 15.2.7 | Zeichenstifte..... | 267 |
| 15.2.8 | Tuschezeichner und Tuschefüllfeder..... | 268 |
| 15.2.9 | Zeichenbestecke..... | 269 |
| 15.3 | Zeichenwerkzeuge für besondere Anwendungen..... | 271 |
| 15.4 | Zeichengrund und Zeichenpapiere..... | 275 |
| 15.5 | Zeichentinten, Zeichentuschen und Zeichenfarben..... | 277 |
| 16. | Texte und Beschriftungen..... | 279 |
| 16.1 | Beschreibungsmöglichkeiten bei technischen Objekten..... | 279 |
| 16.2 | Textliche Beschreibung technischer Objekte..... | 280 |
| 16.3 | Ausschließlich zeichnerische Beschreibung technischer Objekte..... | 282 |
| 16.4 | Kombinierte Darstellungen aus Zeichnungen mit ergänzenden Angaben..... | 284 |
| 16.5 | Schriften für konstruktive Zeichnungen..... | 288 |
| 17. | Zeichentische und Zeichenmaschinen..... | 294 |
| 17.1 | Bemerkung..... | 294 |
| 17.2 | Zeichenbrett und Zeichentische..... | 296 |
| 17.3 | Zeichenmaschinen..... | 298 |
| 18. | Vervielfältigung konstruktiver Zeichnungen..... | 300 |
| 18.1 | Historische Entwicklung..... | 300 |
| 18.2 | Mechanische Verfahren der Vervielfältigung..... | 302 |
| 18.3 | Optische Verfahren der Vervielfältigung..... | 303 |
| 18.4 | Direkte Verfahren der Vervielfältigung mittels Licht..... | 304 |
| 18.5 | Fotografische Verfahren der Vervielfältigung..... | 305 |
| 18.6 | Umdruckverfahren der Vervielfältigung..... | 305 |

Block 5

Block 6

| | | |
|------|---|-----|
| 19. | Konstruktive Zeichnungen im Betrieb und in den Werkstätten..... | 305 |
| 19.1 | Bemerkung..... | 305 |
| 19.2 | Handwerk und Manufaktur..... | 305 |
| 19.3 | Industrie..... | 305 |
| 20. | Die Kunst des Lesens konstruktiver Zeichnungen..... | 305 |
| 20.1 | Bemerkung..... | 305 |
| 20.2 | Differenziertes Lesen konstruktiver Zeichnungen..... | 305 |
| 21. | Das konstruktive Zeichnen heute..... | 306 |
| 22. | Quellen und Literaturverzeichnis..... | 308 |
| 22.1 | Allgemeine Hinweise..... | 308 |
| 22.2 | Allgemeine Literaturquellen..... | 308 |
| 22.3 | Spezielle Literaturquellen..... | 309 |
| 23. | Anhang..... | |