
Technisches Freihandzeichnen

Ulrich Viebahn

Technisches Freihandzeichnen

Lehr- und Übungsbuch

9., überarbeitete Auflage

Ulrich Viebahn
Darmstadt, Deutschland

ISBN 978-3-662-54653-6 ISBN 978-3-662-54654-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-54654-3

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer-Verlag GmbH Germany 1993, 1996, 1999, 2002, 2004, 2007, 2009, 2013, 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Deutschland
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Geleitwort

Das technische Freihandzeichnen ist für den Ingenieur und Konstrukteur ein wichtiges Informationswerkzeug und Ausdrucksmittel, das mit dem zunehmenden Einsatz von CAD-Systemen eine neue Bedeutung erlangt. Wenn auch in Zukunft eine Fertigungszeichnung oder ein maßstäblicher Entwurf rechnerunterstützt entsteht und damit die handwerkliche Tätigkeit des eigentlichen Zeichnens zurücktritt, steigt aber das Bedürfnis, in einer Vorbereitungsphase oder bei Lösungsdiskussionen konstruktive Absichten unmittelbar zu entwickeln und leicht verständlich festzuhalten.

Neuere denkpsychologische Erkenntnisse im Zusammenhang mit dem Finden von Lösungen deuten darauf hin, daß es für den suchenden Ingenieur und Konstrukteur sehr hilfreich ist, wenn er die Gedanken, die sich in seinem Kopf zu Vorstellungen verdichten, aus der Hand fließen lassen kann und sie dabei bildhaft verkörpert. Der freie Skizziervorgang entlastet seine Gedanken, schafft Freiräume und Anregungen für weitere Ideen und unterstützt sein räumliches Vorstellungsvermögen.

Es ist für mich eine besondere Freude, daß der Autor zu einem Zeitpunkt, in dem Rechnereinsatz und konstruktionsmethodisches Vorgehen konventionelle Konstruktionstätigkeit verändern, mit seinem Buch über Technisches Freihandzeichnen eine leicht faßliche Wegweisung für die praktische Anwendung bietet und zugleich ein bedeutsames Zeichen für künftig zweckmäßige Entwicklungen setzt.

Meinem ehemaligen Diplomkandidaten und langjährigen Hilfsassistenten im Technischen Zeichnen und Maschinenelementen, der anschließend in einer vielfältigen konstruktiven Industrietätigkeit reichhaltige Erfahrung gewinnen konnte und nun an der Fachhochschule Gießen wirkt, wünsche ich mit diesem Buch einen anhaltenden Erfolg. Mögen sich möglichst viele Studenten, Ingenieure und Konstrukteure die vom Autor vermittelten Fähigkeiten zu ihrem persönlichen Nutzen zu eigen machen und damit zur Selbstverständlichkeit einer wieder zweckmäßigen Art der Vermittlung technischer Zusammenhänge beitragen.

Darmstadt, im September 1992

Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c.mult. Gerhard Pahl

Vorwort

Es geht nicht um gerade Linien oder perfekte Kreise. Dafür gibt es Computer.

Es geht um Ihre Freiheit, unbeschwert Technik zu gestalten – Technik ist schon schwierig genug.

Freihandzeichnen heißt: Befreiung von ungeeigneten Hilfsmitteln und Werkzeugen. Wer Freihandzeichnen kann, hat mehr Freude bei der Arbeit.

Und deshalb doch: Entdecken Sie, wie Sie gerade Linien und perfekte Kreise zeichnen können – ohne Hilfsmittel. Befreien Sie sich von den motorischen und mentalen Belastungen durch den Zeichenvorgang: Je weniger Sie darüber nachdenken müssen, *wie* Sie etwas darstellen sollen, desto besser können Sie sich dem widmen, *was* Sie darstellen wollen. Freihandzeichnen braucht weder Drill noch lange Übung. Jeder Mensch kann die einfachen Formen der Technik schön darstellen. Machen Sie während der Lektüre ein paar von den Übungen.

Aber Zeichnen ist kein Selbstzweck: Man braucht es besonders zum Konstruieren. Weil elementare Grundlagen gerne übergangen und deshalb vernachlässigt werden, habe ich als Einstieg ein Kapitel zu Kopfrechnen, Maßaufnahme, Bemaßung, Toleranzen und Gestaltung eingefügt.

Die Konstruktionsforschung beschäftigte sich vor 25 Jahren wieder mit den elementaren Techniken des Konstruierens – nachdem sie Ende der 60iger Jahre lang große Hoffnungen auf Computer gesetzt (oder geweckt) hatte. Nun entdeckte sie wieder die zentrale Rolle des Zeichnens beim Konstruieren. Natürlich: Jede Maschine, jedes System hat einmal als Skizze angefangen – nicht im Computer.

Wolfgang Richter in Genf verdanke ich den Anstoß, das Freihandzeichnen einem größeren Publikum mit einem Lehrbuch zu erschließen. Mein Dank gilt auch der Resonanz aus der Leserschaft: Sie hat das Buch über die Jahre stetig verbessert. Viele meiner Bilder und Formulierungen sind (zitiert und unzitiert) in Skripten und kommerziellen Seminaren gelandet.

Ich gedenke Professor Pahl mit großer Dankbarkeit für seine fortwirkende Konstruktionsausbildung, für die Freude am Konstruieren und für seine außergewöhnliche Unterstützung.

Ich danke dem Springer-Verlag dafür, daß er früh die Bedeutung des Themas erkannte und für die langjährige angenehme Zusammenarbeit.

Gießen, im März 2017

Ulrich Viebahn

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Anwendungen der Freihandzeichnung	2
1.2	Denken und Skizzieren	3
1.3	Computer Aided Design	5
1.4	Methodische Überlegungen für die Ausbildung	6
1.5	Selbststudium	8
2	Handwerkliche Grundlagen	
2.1	Was man zum Freihandzeichnen braucht	9
2.2	Linienbreiten	11
2.3	Kinematik des Armes	12
2.4	Wie man den Stift hält	13
2.5	Andere Schreibgeräte	15
2.6	Mit dem Füller zeichnen	16
2.7	Das Sehen	19
3	Geraden und Rechtecke	
3.1	Wie man eine gerade Linie zieht	21
3.2	Gerade durch zwei Punkte	23
3.3	Rechtecke	26
3.4	Parallelogramme	31
4	Augenmaß	32
4.1	Abmessungen schätzen	32
4.2	Halbieren	36
4.3	Verdoppeln	39
4.4	Dritteln	41
4.5	Fünfteln	43
4.6	Winkel konstruieren	45
4.7	Winkel teilen	47
4.8	Kreisumfang durch 5, 7 und 9 teilen	48
4.9	Trigonometrische Konstruktionen	50
5	Bogen und Kreise	51
5.1	Kreisdurchmesser 50 bis 200 mm	52
5.2	Kreisdurchmesser unter 50 mm	56
6	Modellieren	
6.1	Proportionen schätzen	59
6.2	Formen modellieren	61
7	Handwerkszeug für das Konstruieren	67
7.1	Kopfrechnen	69
7.2	Maßaufnahme von Teilen	72
7.3	Maßaufnahme im Raum	79
7.4	Deutliche Zeichnung und deutliche Bemaßung	82

7.5	Toleranzen	91
7.6	Freihändige Fertigungszeichnungen	94
7.7	Maßstäbliche Konstruktionen	97
7.8	Schematische Darstellungen	98
8	Konstruieren	102
8.1	Gute Gestaltung	106
8.2	Technische Regeln	107
8.3	Ästhetische Regeln	112
8.4	Technische Details: unüberlegt, fehlerhaft, teuer	117
9	Perspektive	121
9.1	Vorteile der Perspektive	123
9.2	Projektionsarten	124
9.3	Blickrichtung	125
9.4	Richtung und Länge der Achsen	128
9.5	Genau Konstruktion des Koordinatendreiecks	133
9.6	Orientierung in der Perspektive	138
10	Geometrische Konstruktionen in der Perspektive	
10.1	Geraden	140
10.2	Kurven	141
10.3	Quader	142
10.4	Durchstoßpunkte und Schnittlinien	145
10.5	Modellierung in der Perspektive	148
11	Ellipsen	152
11.1	Ellipsendurchmesser 100 bis 200 mm	154
11.2	Ellipsendurchmesser 30 bis 100 mm	155
11.3	Ellipsendurchmesser unter 30 mm	157
11.4	Formfehler von Ellipsen erkennen	158
11.5	Einfache Isometrie	160
11.6	Drehteile	162
11.7	Sonderprobleme mit Ellipsen	167
12	Standardformen in der Perspektive	171
13	Perspektivische Fertigungszeichnungen	
13.1	Schnitte, Ausbrüche, Details	178
13.2	Bemaßung und Symbole	182
14	Zeichnen für Fortgeschrittene	
14.1	Bauteile und Baugruppen	189
14.2	Anschaulichkeit verbessern	198
14.3	Schnell zeichnen	207
15	Lösungen der Übungsaufgaben	211
	Literaturverzeichnis	239
	Sachverzeichnis	247