

Literaturverzeichnis

Die Veröffentlichungen der letzten 20 Jahre über das Skizzieren, Konstruieren und Gestalten sind unübersehbar. Wer für die Praxis Rat sucht, kann das alles nicht lesen.

Hier ist meine Sammlung von interessanter, nützlicher und selten zitierter Literatur: Viele dieser Bücher sind sorgfältig argumentierende, gut zu lesende Werke mit bedenkenswerten Aussagen. Sie verwursten keine Spekulationen aus dem Mainstream. Es ist bedauerlich, daß einige davon nicht so leicht beschaffbar sind. Andere Quellen der Weisheit.

Agricola, Georg: Vom Berg- und Hüttenwesen. München: dtv 1977.

Darstellung und Vermittlung technischer Zusammenhänge, Maschinen und Werkzeuge; Original erschienen 1556. Vorbildliche Illustration. Die "Hütte" des 17. und 18. Jahrhunderts.

Apple Inc.: Macintosh Human Interface Guidelines.

Amsterdam: Addison Wesley Longman 1993.

Das beste Werk über das Problem, komplexe Vorgänge *in* einer Maschine für einen unbedarften Bediener *vor* einer Maschine verständlich und bedienbar zu machen.

Apple Inc.: www.developer.apple.com/library/IOS/#documentation

Aktualisierte Grundlagen der Interface-Gestaltung von Apple. Sehr ausführlich, aber unbedingt lesenswert.

Arnheim, Rudolf: Visual Thinking. Berkeley: University of California Press 1969.

Über den Zusammenhang von Denken, Gedächtnis, Vorstellungen, Bildern; über das Wesen optischer Täuschungen.

Bach, K.: Denkvorgänge beim Konstruieren. Konstruktion 25 (1973) 1, 1-5.

Über die Konstruktion als ganzheitlich-analytischer Prozeß. Ermahnung, die Konstruktionsdidaktik an den geistigen und psychologischen Möglichkeiten des Menschen zu orientieren.

Bankole, A., Bland, S.: Technical Drawing 2. Harlow: Longman 1990.

Kleines Büchlein mit den mindestens notwendigen Erklärungen. Gute Kursunterlage für Anfänger (viele Fotos). Sehr gute Grundlage, um technisches Englisch zu lernen. Alle Aufgaben lassen sich gut freihändig zeichnen.

Beasley, David: Design Illustration. London: Heinemann 1981.

Wie man Gegenstände des Alltags einfach und ansprechend zeichnerisch modelliert. Perspektive, Oberflächenstruktur, Schattierung;

Bernhard, Frieder: Technisches Zeichnen für Steinmetze. München: Callwey 1984.

Sehr gutes Beispiel für ein freihändig illustriertes Zeichenbuch.

Booker, Peter J.: A History of Engineering Drawing.

London: Chatto & Windhus 1963.

Die Entwicklung des Technischen Zeichnens in Verbindung mit dem jeweiligen Stand der Technik – seit dem Altertum.

- R. Bosch GmbH (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 22. Auflage.
Heidelberg: Springer 1995;
Weil im Kraftfahrzeug Natur- und Ingenieurwissenschaft konzentriert angewendet werden, sind diese fast 900 Seiten eine fast unerschöpfliche Fundgrube nützlicher Tabellen, Daten und Formeln, die man sonst umständlich aus mehreren Büchern zusammensuchen müßte: Hier z. B. Technische Statistik für sinnvolle Maßtoleranzen. Interessantes Lesebuch für technisch vorgebildete Auto-Fans.
- Domke, Helmut und Hegewald, Ulf: Grundlagen konstruktiver Gestaltung.
Wiesbaden: Bauverlag 1982.
Sehr gutes Beispiel für ein freihändig illustriertes Lehrbuch – für Architekten.
- Dreyfus, Hubert und Stuart: Mind over machine. New York: The Free Press 1986.
Die beiden Brüder haben die Künstliche-Intelligenz-Euphorie in den 1960er Jahren mit den Alchemisten verglichen; sie zeigen, daß Computer prinzipiell eben nicht fähig seien, einem Fachmann ähnlich Probleme zu lösen. In einem 5-Stufen-Modell beschreiben sie, wie man bestimmte Fähigkeiten erwirbt: Vom Anfänger, der Regeln auswendiglernen muß bis zum Experten, der vorwiegend intuitiv und auf Erfahrung gegründet arbeitet: z. B. Konstrukteure. Diejenigen, die Technik und Konstruktion lehren, müssen deshalb kritisch prüfen, welche der angebotenen CA-Techniken wirklich das Attribut "aided" verdienen.
- Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser 2003.
Umfassendes Buch über die Konstruktionslehre und über jeden denkbaren Teilaspekt des Konstruierens selbst. Macht ausführlichen Gebrauch von Skizzen zur Illustration, setzt aber das Handwerk des Skizzierens als selbstverständlich voraus.
- Emmerson, George S.: Engineering Education – A Social History.
New York: Crane, Russak & Company 1973
Erzählt die Geschichte der Ingenieure und ihrer frühesten Vorläufer, ihre Ausbildung und ihren Anteil an der Entwicklung der Volkswirtschaften der Welt. Geschrieben für interessierte Ingenieurstudenten und deren Ausbilder. 385 Seiten. Stellt immer wieder die deutsche Ingenieurausbildung heraus. Wer etwas sucht und es im Internet nicht findet: Umfassendes Literaturverzeichnis, sehr detailliertes Sachverzeichnis.
- Ferguson, Eugene S.: Engineering and the Mind's Eye. Cambridge: MIT Press 1992.
Was Ingenieure erfinden, konstruieren und denken, läßt sich mit Worten meistens nicht ausdrücken. Ferguson stellt die Mechanismen und Werkzeuge des "visual thinking" seit der Renaissance vor: Vorstellungsvermögen ("Does it look right?"), Zeichnungen und Skizzen. Begründet eine Reihe von bekanntgewordenen Ingenieurfehlern mit einer einseitig wissenschaftlich-analytischen Ausbildung (strukturierbar, lehrbar und prüfbar). Erfolgreiche Konstruktion erfordere Erfahrung, Intuition, persönliche Einschätzung (nicht strukturierbar, nicht lehrbar, nicht prüfbar).
- Florman, Samuel C.: The Introspective Engineer.
New York: St. Martin's Griffin 1996.
Technik wird im täglichen Leben und von der Öffentlichkeit ganz anders wahrgenommen und beurteilt als von denen, die Technik benutzen, verbessern und erfinden. Florman beschreibt das, was Ingenieure wirklich tun und warum sie es tun.
- French, Thomas E.: Engineering Drawing. New York: McGraw-Hill 1944.
Umfassende, systematische Behandlung des Technischen Zeichnens. Durchgehend schattierte Zeichnungen.

- Giesecke, Frederick E. et al.: Technical Drawing.
Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall 2002.
Standardwerk für den amerikanischen Sprachraum.
- Gowers, Peter: Design and Communication. Walton-on-Thames: Nelson 1992.
Zeichentechnik mit Stiften und Markern. Schattieren. Modellieren. Wie man eigene Ideen anderen attraktiv präsentiert.
- Hacker, Winfried (Hrsg.): Denken in der Produktentwicklung.
Zürich: VDF Hochschulverlag 2002.
"...begründet, daß Handskizzen (...) auch im Zeitalter von CAD zur Erleichterung der Arbeit und zur Verbesserung der Lösungsgüte beitragen." Nach dem Studium seiner Quellen darf man sagen: Handskizzen sind die *Voraussetzung* für CAD und gute Lösungen. 10 Beiträge zur besseren Ausbildung für die Produktentwicklung. Sehr gute und umfassende Literatursammlung.
- Hall, Robin: The Cartoonist's Workbook; London: A&C Black 1995.
Für alle, die in ihren Skizzen Männchen verwenden wollen (Arbeitsplanung, Arbeitsanweisungen, Arbeitsplatzgestaltung, Illustration). Ein *genialer* Zeichenkurs, der unrealistische Ansprüche verhindert, die Geduld nicht überfordert und ein für Ingenieure sehr einleuchtendes Figurenmodell ("Keyhole-Ken") verwendet. Systematisch aufgebaut.
- Hamm, Jack: Cartooning the Head and Figure; New York: Perigee 1982.
Für einen Anfänger ist es mühsam, sich die Stereotypen für seine Figuren selbst zu erarbeiten. Hier findet er – systematisch gegliedert und erklärt – einen Katalog fertiger Gesichtsausdrücke, Frisuren, Körperhaltungen, Körperteile, Bekleidungen usw. Ergänzt sehr gut The Cartoonist's Workbook von Robin Hall.
- Hanks, Kurt: Rapid Viz. A New Method for the Rapid Visualisation of Ideas.
Los Altos: Crisp Publications 1990.
Visualisieren heißt: Ein Vorgang läuft zur gleichen Zeit in der Vorstellung und auf dem Zeichenpapier ab. Wie man der Ideenflut Herr wird. Zeichentechnik, Modellierung. Anregung der Phantasie durch zeichnen.
- Heymann, Matthias: "Kunst" und Wissenschaft in der Technik des 20. Jahrhunderts.
Zürich: Chronos 2005
Beschreibt anschaulich, wie Ingenieure und Konstrukteure seit 1850 bis heute an den Technischen Hochschulen ausgebildet werden. Gibt einen Blick hinter die Kulissen der Konstruktionslehre der letzten 50 Jahre. Sehr ergiebiges Literaturverzeichnis.
- Hoelscher, Randolph P. et al.: Industrial Production Illustration for Students, Draftsmen and Illustrators. New York: McGraw-Hill 1943.
Knappe, aber weit gespannte Behandlung des Technischen Zeichnens. Besondere Betonung des Freihandzeichnens und der Perspektive. Anleitung zur Schattierung.
- Hoenow, Gerhard und Meißner, Thomas: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. München: Hanser 2010.
Für konstruierende Studenten. Berücksichtigung von Mechanik, Fertigung, Werkstoff und Montage für eine günstige Konstruktion. Sehr viele Beispiele, Verbesserungsaufgaben.

- Hoenow, Gerhard und Meißner, Thomas: Konstruktionspraxis im Maschinenbau. München: Hanser 2012.
Hunderte erklärter Beispiele aus der Industrie: kostengerechtes Gestalten, vom Vollkörper zum Minimalkörper, minimaler und optimaler Bauraum für eine Maschine, montagegerechtes Gestalten. Anlässe für neue Maschinenkonstruktionen. Kritische Analysen und überraschende Vorschläge, die man gerne weiterverwendet. Gute, nüchterne Anleitung zum Maschinendesign.
- Keiser, Karl: Freies Skizzieren für Maschinenbauer. Berlin: Springer 1914.
Er hat vor 100 Jahren schon gewußt und praktiziert, was man heute glaubt, wissenschaftlich untersuchen zu müssen. Anleitung zum perspektivischen Skizzieren. Viele methodisch aufgebaute Formen und Modelle.
- Kimmich, Karl (Hrsg): Die Zeichenkunst Bd.1 und 2. Leipzig: Göschen 1900.
Umfassende Darstellung der Methodik des Zeichnens im *Schulunterricht*: Warum muß man für das Heute etwas Neues erfinden? u.a. Projektionszeichnen, Glanzlicht und Schattierung, Schattenkonstruktion, optische Täuschungen.
- Knowlton, Kenneth W. et al.: Technical Freehand Drawing and Sketching. New York: McGraw-Hill 1977.
"Das Zeichnen ist die Sprache der Industrie." Wendet sich an werdende Maschinenbauer, Bauingenieure und Architekten. Ausführlich und systematisch. Gewöhnungsbedürftig ist der dicke weiche Bleistift.
- König, Wolfgang: Künstler und Strichezieher: Frankfurt am Main: Suhrkamp 1999
Konstruktions- und Technikkulturen im deutschen, britischen, amerikanischen und französischem Maschinenbau zwischen 1850 und 1930. Thema ähnlich wie bei Emmer-son. Taschenbuch ohne Abbildungen. Sehr ergiebige Literaturverzeichnis.
- Krause, Rudolf: Technisches Zeichnen aus der Vorstellung mit Rücksicht auf die Herstellung in der Werkstatt; Berlin: Springer 1906.
Schöpferische Tätigkeit des Ingenieurs. Schrittweises Entwickeln von schwierigen Formen aus Grundkörpern. Zeichnen zur Entwicklung der Formenvorstellung, des Augenmaßes und zum "folgerichtigen Denken lernen". Einige nützliche Hilfskonstruktionen für Perspektive.
- Kurz, Ulrich, et al.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen. Wiesbaden: Vieweg+Teubner 2009
Gestalten werkstoffgerecht, fertigungsgerecht, montagegerecht, recyclinggerecht, ergonomisch; mit gut erklärten Beispielen und nachfolgenden Aufgaben. Anhang mit Zahlenwerten und Gestaltungsbeispielen gut-schlecht
- Kurz, Ulrich und Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014.
Das beste deutschsprachige Lehrbuch für das Technische Zeichnen: Vollständig, verständlich, vorbildliche Abbildungen. Alle wichtigen Normteile und Maschinenelemente, die man zum Konstruieren braucht. 12-seitige Auflistung aller einschlägigen Normen.

- Levens, Alexander S.: Graphics in Engineering Design.
Chichester: Wiley & Sons 1980.
Eigentlich ein Konstruktionslehrbuch. Knappe Einführung ins Skizzieren und ins Technische Zeichnen. Skizzieren als Kreativitätswerkzeug beim methodischen Konstruieren. Anregende Beschreibung der Denkmechanismen beim kreativen Arbeiten.
- Lidwell, William, et. al.: Universal Principles of Design. Beverly: Rockport 2003.
Sehr gute Zusammenfassung aller Gestaltungsregeln für Industrieprodukte. "Beauty in design results from purity of function." Schönheit ist ein Wert, den man als Ingenieur nicht abtun darf, weil er einen Richtung Einfachheit leitet.
- Loewy, Raimond: Never leave well enough alone.
New York: Simon & Schuster 1951.
Loewy plaudert unterhaltsam über sein Leben. In amerikanischer Manier bringt er natürlich für alles Beispiele, die einen so nebenbei in die Welt des (u.a. Industrial) Design einführen. Sich nicht mit der erstbesten Lösung zufrieden geben (leichtgemacht mit Skizzen). Es gibt eine deutsche Übersetzung mit dem irreführenden Titel "Häßlichkeit verkauft sich schlecht".
- Madsen, David A. et al.: Engineering Drawing and Design.
New York: Delmar 1991.
Technisches Zeichnen und Konstruieren an realistischen Teilen; eingestreute Tips zum Skizzieren und zur Perspektive. CAD-Übungsaufgaben. Umfassende Behandlung aller Gebiete: Rohrleitungsbau, Stahlbau, Heizung und Lüftung, Elektrik und Elektronik, Diagramme.
- Mayall, William Henry: Machines and Perception in Industrial Design.
London: Studio Vista 1968.
Überlegungen und Beispiele, wie Maschinen und ihre Bedienelemente aussehen sollten. Gestaltungsprinzipien, die heute noch gelten.
- McKim, R.H.: Experiences in Visual Thinking. Boston: Prindle 1980.
In Bildern denken lernen: Sehen – Vorstellen – Zeichnen sind 3 verschiedene Möglichkeiten, um Bilder zu verarbeiten. Sie regen sich gegenseitig an und sie ergänzen sich.
- Menninger, Karl: Rechenkniffe.
Frankfurt a. Main: Verlagsbuchhandlung Karl Poths 1932.
"Lustiges und vorteilhaftes Rechnen" umschreibt am besten, was Menninger am Beispiel z. T. sehr anspruchsvoller Rechenaufgaben vormacht. Die Rechenkniffe sind leicht zu lernen und sehr effizient. Menninger ist im Vorwort zu bescheiden, um das Buch "Handbuch für das tägliche Rechnen" zu nennen. Dieser Titel würde den Inhalt viel treffender beschreiben.
- Meier, Markus et al.: Technisches Zeichnen. Skript der ETH WS 2004/2005
U.a. 60 Seiten über alltägliches Skizzieren im späteren Beruf. Wahrscheinlich eine Veranstaltung, bei der Technisches Zeichnen freihändig gelernt wird: Die meisten Illustrationen zu Darstellung, Zeichnungsnormen, Bemaßung, Toleranzen usw. sind einfache, deutliche Handskizzen

- Nedoluha, Alois: Kulturgeschichte des Technischen Zeichnens.
Wien: Technisches Museum für Industrie und Gewerbe in Wien 1960.
Vollständige Geschichte des Technischen Zeichnens.
- Nelms, Henning: Thinking with a Pencil. Berkeley: Ten Speed Press 1981.
Ein Universaltalent (u.a.: Anwalt, Werbemanager, Professor, Theaterregisseur, Schauspieler) führt vor, wie man Überlegungen und Vorstellungen in einfachen und schönen Skizzen ausdrückt. Fundiert und unterhaltsam. Einführung und ein umfassendes Nachschlagewerk für jede nur denkbare Anwendung.
- Norman, Donald A.: The Psychology of Everyday Things.
Cambridge, Mass.: MIT Press: 1998.
Design hat nichts mit Kunst zu tun. Styling ist benutzerfeindlich. Norman bringt viele wiedererkennbare Beispiele für guten und schlechten Gebrauchswert. Ingenieure und Programmierer unterschätzen die Komplexität ihrer Produkte und bringen den Benutzer leicht in Schwierigkeiten. U. a.: Features, nach denen keiner gefragt hat.
- Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang: Konstruktionslehre, Handbuch für Studium und Praxis, 2. Aufl. Berlin: Springer 1986.
Die beste Ausgabe: ein praxisierechter Kompromiß hinsichtlich Umfang - Lesbarkeit - Systematik - Regeln - Erfahrungsbeispielen. Neulinge bekommen Appetit auf das Konstruieren – Erfahrene werden bereichert durch die wertvolle "Grammatik" des Konstruierens.
- Parsons, William B.: Engineers and Engineering in the Renaissance.
Cambridge, Mass.: William&Wilkins 1968.
Beschäftigt sich u.a. ausführlich mit Leonardo da Vinci; spekuliert sehr anregend über die Funktion seiner Skizzen beim Konstruieren und Erfinden. Viele Zeichnungen und Skizzen aus der Epoche. Bezug zu Agricola (s.o.).
- Pipes, Alan: Drawing for Designers. London: Laurence King 2007.
Von einem Praktiker. Vernünftige und ausführliche Darstellung *aller* Werkzeuge für das Design: Vom Skizzieren über das Markern und 3D-CAD zur technischen Illustration. "...CAD perpetuates victorian conventions rather than liberating designers..." und "Everyone can draw until told they can't". "Hot tip: Practise freehand drawing" Der Verlag Laurence King hat noch andere Bücher über das Zeichnen.
- Porter, Tom; Goodman, Sue: Designer Primer. London: Butterworth 1989.
Wie Bilder auf den Betrachter wirken. Bildgestaltung/Bildaufteilung. Ausführliche Besprechung graphischer Techniken. Schattieren. Erläuterungsskizzen. Modellieren. 1-Minuten-Skizzen. Zeichentechnik
- Richter, Wolfgang: Skizzieren als anschauliche Darstellungsart.
Konstruktion 35 (1983) 391-396.
W. Richter ist ein früher und konsequenter Verfechter des des Konstruierens mit der Hand. Als (übrigens: promovierter) Chefkonstrukteur beim CERN in der französischen Schweiz wurde er ernsthaft durch Sprachbarrieren behindert. So wick er auf freihändige Fertigungszeichnungen aus, die hinsichtlich Fehlerfreiheit, Deutlichkeit und Schnelligkeit seine zunächst widerwillige und dann aber bewundernd-erstaunte Umgebung überzeugt haben. Er sagt mit 25-jähriger Erfahrung als Chefkonstrukteur, daß seine Konstruktionen gegenüber der traditionellen und auch CAD-Technik in der Hälfte der Zeit *fertig* waren. Ein geniales Ultrakurzkonzentrat zur Skizzier- und Konstruktionstechnik.

- Richter, Wolfgang: Gestalten nach dem Skizzierverfahren.
Konstruktion 39 (1987) 6, 227—237.
Jede Zeichnung soll nur eine überschaubare Menge an Informationen zeigen.
Vollständige CAD-Zeichnungen verwirren mit Details, die einen Kunden nicht interessieren. Kleine Details mit verzerrten Maßstäben sichtbar machen.
- Richter, Wolfgang: Wünsche an die Konstruktionslehre.
Konstruktion 42 (1990), 313-319.
Kritisiert das Übergewicht der Abstraktion und des Analytischen in der deutschen Konstruktionsausbildung. Empfiehlt, die Ausbildung endlich an den täglichen Bedürfnissen eines Konstrukteurs auszurichten: Zeitgemäße Lehrbeispiele, bessere Gedankenübertragung per Skizze, einfachere Berechnungsansätze, Fähigkeit zu selbstkritischer iterativer Gestaltung.
- Riedler, Alois: Das Maschinen-Zeichnen; Berlin: Springer 1896.
Gute Einbettung des Technischen Zeichnens in die Abläufe eines Industriebetriebes; Konstruktionen befreit von architektonischem Zierrat; Zeichnungen werden nicht mehr koloriert; Trennung von Konstrukteur und Zeichner. Ein Extra-Kapitel über Skizzieren: Die Studenten und späteren Diplom-Ingenieure benötigen das Skizzieren ein Leben lang.
- Schneider, Wolf: Deutsch für Kenner. München: Piper 1997.
Vordergründig geht es um guten Schreib-Stil; der Autor zerlegt die schlechten Gewohnheiten seiner Kollegen und läßt sich vom "Mainstream" nicht einschüchtern. Er macht überzeugend vor, wie man klar, überlegt und interessant schreibt. Genauso gibt es auch einen guten Zeichen-Stil. Lesen Sie Wolf Schneider und zeichnen Sie so, wie er schreibt.
- Schütze, Martina: Die frühen Phasen des konstruktiven Entwerfens (...).
Dissertation TU Dresden 2003.
Es geht um das Skizzieren und die Verlockung durch das CAD. Deutlich dokumentiert sind die negativen Auswirkungen des Computers: die Behinderung des Schreibens und Rechnens, die geringere Kreativität, die schon nach wenigen Stunden nachlassende Konzentration/Arbeitslust, der höhere Zeitaufwand.
- Stoll, Clifford: High-Tech Heretic. Why Computers Don't Belong in the Classroom.
New York: Doubleday 1999.
Stoll gehört zu den Pionieren, die Computer (natürlich) beherrscht und für Ihre Arbeit wirklich genutzt haben. Leicht resigniert beschreibt er, wie sich der Mainstream der Computer bemächtigt hat: Technik und "computing" werden für die Bewerbung von Produkten eingesetzt und mit dieser Absicht verzerrt dargestellt. Die Laien-Öffentlichkeit (Eltern und vor allem die Bildungspolitik) sind nicht mehr in der Lage, die Grundlagen zur Beherrschung und Verbesserung von Technik zu erkennen und in der Ausbildung anzubieten.
- Tharrat, George: Aircraft Production Illustration; New York: McGraw-Hill 1944.
Illustration und Skizzen als Arbeitsmittel in der Konstruktion und der Fertigungsplanung der US-amerikanischen Rüstungsindustrie. Freihandtechniken, Zentralperspektive, Schattierung.
- Tjalve, Eskild; Andreassen, Mogens Myrup: Zeichnen als Konstruktionswerkzeug.
Konstruktion 27 (1975), 41-47.
Erste und richtungsweisende Veröffentlichung der Nachkriegszeit über die Funktion des Zeichnens beim Konstruieren. Betonung des Freihandzeichnens als Konstruktionswerkzeug.

- Tjalve, Eskild: Systematische Formgebung für Industrieprodukte. Goldach: VDI 1978. Lösungssuche und Gestaltung mit vielen klaren Skizzen. Er macht vor, daß Designer-Gestrichel nicht sein muß.
- Tjalve, Eskild et al.: Engineering Graphic Modelling. London: Butterworths 1979. Über die Rolle des Zeichnens als Kommunikationsmittel beim Konstruieren. Einführung für Studenten ins Technische Zeichnen und in die darstellende Geometrie.
- Volk, Carl: Skizzieren von Maschinenteilen in Perspektive. Berlin: Springer 1911. Der Titel sagt alles. Perspektivisches Skizzieren ist eine Grundlagentechnik, die jeder Student der Technischen Hochschulen damals lernen und beherrschen mußte. Ein Werk aus der Hoch-Zeit des *deutschen* Maschinenbaues; s. a. Emmerson.
- Volk, Winfried: Z wie zeichnen. Darmstadt: Das Beispiel 1995. Das Wesen der Dinge durch Zeichnen erfahren. Sehr nützliche Übungen zum räumlichen Modellieren. Schattieren. Kommt aus der Architektur.
- Wißner, Adolf: Die Entwicklung der zeichnerischen Darstellung von Maschinen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenbaues in Deutschland (...). Dissertation TU München 1948. Die Zeichnung war immer nur eine von mehreren Möglichkeiten, Technikern die Entwicklung und die Kommunikation von neuer Technik zu erleichtern. Interessante Details: Modelle als Zeichnungersatz; holländische Literatur zum Mühlenbau; "Mühlenärzte" als Übergang vom Handwerker zum Ingenieur; Entwicklung der Perspektive; Übergang von der Perspektive zur Parallelprojektion; Übergang von Holz zu Metall; Abgreifen von Maßen anstelle von Bemaßung; Darstellende Geometrie als Ursprung des Technischen Zeichnens; Zeichnungen für Architektur und Maschinenbau; gute Literatursammlung. Darstellungstechniken im Spiegel der Produktionsweise jeder Epoche: Das läßt sich auf heutige Anforderungen übertragen.
- Wertheimer, Max: Produktives Denken, 2. Auflage. Frankfurt am Main: Waldemar Kramer 1964. Über Gestalttheorie. Problemlösung als ganzheitlicher Prozeß. Bedeutung des Erkennens der inneren Struktur eines Problems. In der Darstellung eines Problems liegt auch der Keim der Lösung. Illustriert mit einfachen Skizzen.

Sachverzeichnis

- Abmessungen schätzen 32ff
- Abtragen von Strecken 39
- Abmaße 91
- Anforderungsliste 103
- Armbewegung 12
- Augenmaß 32
- Ausarbeiten 105
- Ausbildung Technisches Zeichnen 6
- Ausbrüche 178
- Ausziehen 13ff

- Beleuchtung 20
- Bemaßung 82ff
 - , Drehteile in der Perspektive 162
 - , Fertigungszeichnung 86
 - in der Perspektive 182
- Blattaufteilung 82
- Blickrichtung 125ff
- Bogen
 - in Ellipsen 158
 - in Kreisen 51
- Boxen 26, 33
- Brillenträger 20
- Bruchlinien 180
- Buntstifte 10

- CAD 5f, 94
- Chop stick 39, 52f

- Details 178
- Deutlichkeit 82ff
- Dimetrie 124
- Draht, gebogener 174
- Drehteile 162
- Dritteln
 - von Strecken 41
 - von Winkeln 47
- Durchstoßpunkte in der Perspektive 145

- Egalflächen 85
- Eigenschatten 199
- Eindeutigkeit 107ff

- Einfachheit 107ff
- Ellipsen 152ff
 - , axial versetzte 171
 - , Durchmesser 152
 - , Formfehler 158
 - , frei gezeichnet 208f
 - , große 154
 - , Hauptachsen 152, 158
 - , kleine 157
 - , konzentrische 171
 - , im Koordinatensyst. geneigte 167
 - , mittlere 155
 - , perspektivisch dargestellte 169
 - , Scheitel 153
- Entwerfen 104

- Fasen 172
- Fertigungszeichnung 2
 - , Arbeitsfolge 95ff
 - , freihändige 2, 94
 - , perspektivische 178
- Filzschreiber 15
- Freiformflächen 198
- Freistiche 187
- Funktionsflächen 85
- Füller 10, 15f, 35
- Fünfteln 43
- Fünfeck 48

- Gedächtnis 3, 102
- Geodreieck 22
- Geradheit 19ff
- Geschwindigkeit
 - , Zeichenstift 21
 - , Zeichnungserstellung 6, 207
- Gestaltung 106
 - , technische Regeln 107ff
 - , ästhetische Regeln 112ff
 - , schlechte Beispiele 117ff
- Gewinde in der Perspektive 204f
- Grauwerte 199ff
- Größtmaß 92
- Gußteile 202, 206

- Halbieren 36
- Haltung des Zeichenstiftes
 - beim Abgreifen von Strecken 39
 - beim Ausziehen 14
 - , Bogen 51
 - mit Füller 16f
 - , Geraden 14
 - beim Halbieren 36
 - , Handzirkel 53
 - , Chinesischer Zirkel 52f
 - , Punkte verbinden 14
 - , senkrechte Linien 14
 - beim Vorzeichnen 13, 28
- Handwerkszeug 9
- Handzirkel 53
- Harfen 85
- Hauptebene 152
- Hilfsellipse 169
- Himmelsrichtungen 126

- Illustration 2
- Isometrie 124, 160

- Kegel 78
- Kleinstmaß 92
- Konstruieren 162
 - , Drehteile in der Perspektive 184
 - , Durchstoßpunkte 145
 - , Handwerkszeug 67
 - , mit Objekten 148
 - , in der Perspektive 138
 - , Schnittlinien 146
 - , Sechskante in der Perspektive 164
 - , Winkel 138
- Konstruktionsmethodik 67, 103
- Konstruktionsskizze 2
- Konzept 104
- Koordinatenachsen 128
- Koordinatendreibein 128ff, 133, 137
- Koordinatendreibein für Isometrie 161
- Kopfrechnen 69
- Kreise 51
 - , große 52
 - , kleine 56
 - , konzentrische 54
- Kreisumfang teilen 48
- Kugel 174
- Kurven in der Perspektive 141

- Linienbreite 11

- Maße schätzen 32ff
- Maßaufnahme 72ff
- Maßeintragung 87ff
- Maßhilfslinien 86f
- Maßlinien 86f
- Maßketten 91
- Modellierung in der Perspektive 148
- Muttern 164

- Neuneck 49
- Non-Stop-Methode 23
- Normalprojektion 124
- Normalverteilung 91

- Oberflächen 202, 204
- Objekte 148 ff
- Optische Täuschung
 - , Halbieren 36
 - , Parallelogramm 31
 - , Winkel teilen 47, 142

- Papierstreifen 33
- Parallelogramme 31
 - , einhüllende 157
 - , Formfehler 143
 - , Kanten halbieren 143
 - , Zeichentechnik 31
- Perspektive 8, 121 ff
 - , Bemaßung 182
 - , Geraden 140
 - , Gewinde 185
 - , Kurven 141
 - , Symbole 185
 - , Vorteile 123
 - , Konstruktion des Koordinatensystems 128, 133, 137

- Projektionsarten 124
- Proportionen 36
 - von Maschinenelementen 60
 - schätzen 33, 59
 - , Unveränderlichkeit 138
- Punkte verbinden 23ff
- Punktieren 30, 202

- Radieren 10
- Raster 65
- Rechtecke
 - , große 26
 - , mittlere 28
 - , kleine 30

- Schattierung 199
- Schlagschatten 199
- Schlauch 174
- Schleifenlinien 57
- Schnitte 178
- Schnittlinien in der Perspektive 180
- Schraffur in der Perspektive 178f
- Schrauben in der Perspektive 174
- Schrift in der Perspektive 182
- Schweißangaben 185
- Sechseck 163
- Sechskantmutter 164
- Selbststudium 8
- Sicherheit 107
- Siebeneck 49
- Skizze 2, 4
- Standardabweichung 91
- Stanzen 189
- Stifthaltung 13ff
- Strecken
 - abtragen 39
 - dritteln 41
 - fünfteln 43
 - halbieren 37f
 - , Länge schätzen 34
 - verdoppeln 39
- Stützpunktmethode 25
- Symbole 90

- Tangenten 153
- Technische Regeln 107ff
- Toleranzen 91ff

- tolerieren, statistisch 93
- Torus 174
- Trigonometrie 50
- Trimetrie 124

- Übergangsformen 61
- Unsichtbare Linien 83

- Verdoppeln von Strecken 39
- Vereinfachung 90ff
- Verschraubungen in der Perspektive 205
- Verzerrung 89
- Vorzeichnen 13

- Wellenenden 173
- Wendel 141
- Winkel
 - konstruieren
 - —, 10° 46
 - —, 15° 45
 - —, 20° 46
 - —, 22,5° 45
 - —, 30° 46
 - teilen 47

- Zahnräder 176
- Zeichengeschicklichkeit 8
- Zeichenstift
 - , Linienbreite 11
 - , Minendicke 11
 - , Minenhärte 9
 - , Neigung 11
- Zeichenunterlage 9
- Zeichenpapier 9
- Zeichnung
 - , Arbeitsfolge 85
 - fixieren 10, 95
 - , maßstäbliche 95
 - pausen 10
 - , perspektivische 121
 - verkleinern 10
- Zentrierbohrungen 187
- Zirkel
 - , Hand- 53
 - , chinesischer 52f