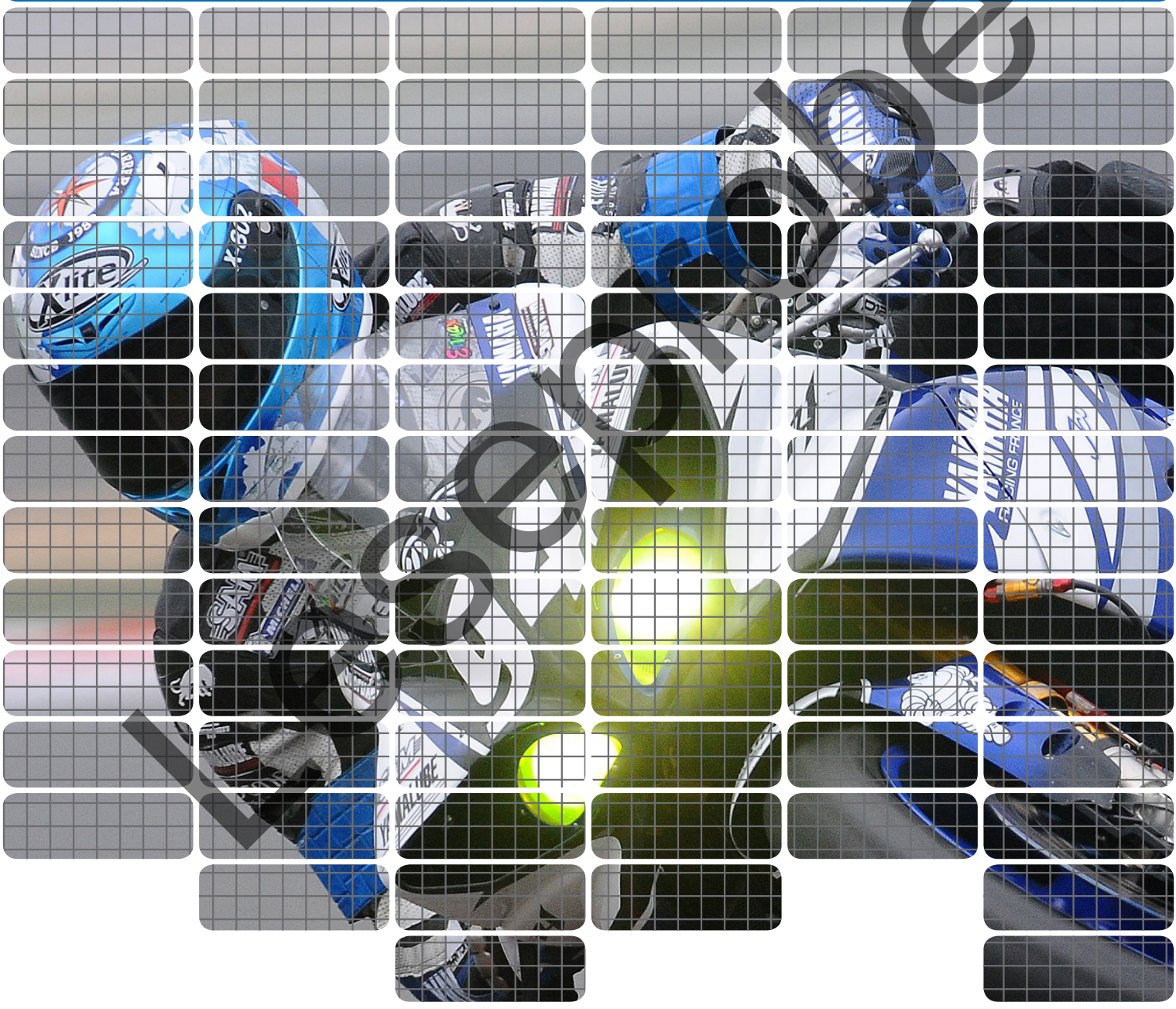
TopDesign

Ausbildungseinheiten
Die Grundprinzipien der Zeichnungstechnik in die Praxis umsetzen
Ausgabe mit Lösungen



Leseprobe

Edition Swissmem

SWISSMEM
Berufsbildung

Herausgeberin: Edition Swissmem

Titel: «TopDesign»
Ausbildungseinheiten
Die Grundprinzipien der Zeichnungstechnik in die Praxis umsetzen
Ausgabe mit Lösungen

Version: 4. Auflage, überarbeitet 2020
Copyright © by Edition Swissmem, Zürich und Winterthur
Druck: gedruckt in der Schweiz

ISBN: 9783038663515

Bezugsquelle: Swissmem Berufsbildung
Brühlbergstrasse 4
CH-8400 Winterthur
Telefon +41 52 260 55 55
Telefax +41 52 260 55 59
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch
www.swissmem-berufsbildung.ch

Für Verbesserungsvorschläge, Korrekturen oder Anmerkungen:
https://www.swissmem-berufsbildung.ch/feedback-tool

Urheberrecht: Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Leseprobe

Das Beherrschen der Grundprinzipien der Zeichnungstechnik, das Lesen technischer Zeichnungen und die Umsetzung ihrer Informationsinhalte in die Praxis, zählen zum elementaren Rüstzeug für technische Berufsleute. Zusammen mit der Fähigkeit, technische Skizzen zu erstellen, bilden diese fachlichen Kompetenzen die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Berufsausübung.

Der Weg zu diesen Kompetenzen führt über eine fundierte Grundausbildung in die Zeichnungstechnik. Diese wird in einer modernen beruflichen Ausbildung handlungsorientiert und vernetzt mit anderen fachlichen Themen durchgeführt. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, hat Swissmem Berufsbildung zusammen mit einer Gruppe innovativer Lehrkräfte aus mehreren Berufsfachschulen das Ausbildungs-Set «TopDesign» geschaffen.

TopDesign besteht aus 15 modularen Ausbildungseinheiten zu den Grundlagen der Zeichnungstechnik, zahlreichen Praxisbeispielen und der dritten Auflage entsprechenden PowerPoint-Präsentationen mit über 40 integrierten 3D-Animationen. Die PowerPoint-Präsentationen und die 3D-Animationen können bei Bedarf telefonisch oder per E-Mail bei Swissmen Berufsbildung bestellt werden. Das TopDesign ist auch als SWISSMEM-eBook erhältlich.

TopDesign ist auf den beruflichen Unterricht für Konstrukteur/-innen und Polymechaniker/-innen ausgerichtet. Bedingt durch den modularen Aufbau kann TopDesign sehr gut auch in der zeichnerischen Grundausbildung in anderen Berufslehren eingesetzt werden.

Bei der Überarbeitung wurde der Inhalt aktualisiert und mit ISO GPS-Inhalten ergänzt.

Swissmem Berufsbildung dankt dem Autorenteam und allen weiteren Beteiligten für die Entwicklung dieses Werkes. Ein besonderer Dank gilt auch dem Bundesamt für Berufsbildung und Technologie für die finanzielle Beteiligung an der Realisierung der innovativen Bausteine von TopDesign.

Wir wünschen den Lernenden und Lehrenden eine abwechslungsreiche und spannende Ausbildung.

März 2020, Swissmem Berufsbildung

Leseprobe

An der Ausarbeitung des Lehrmittels waren beteiligt:

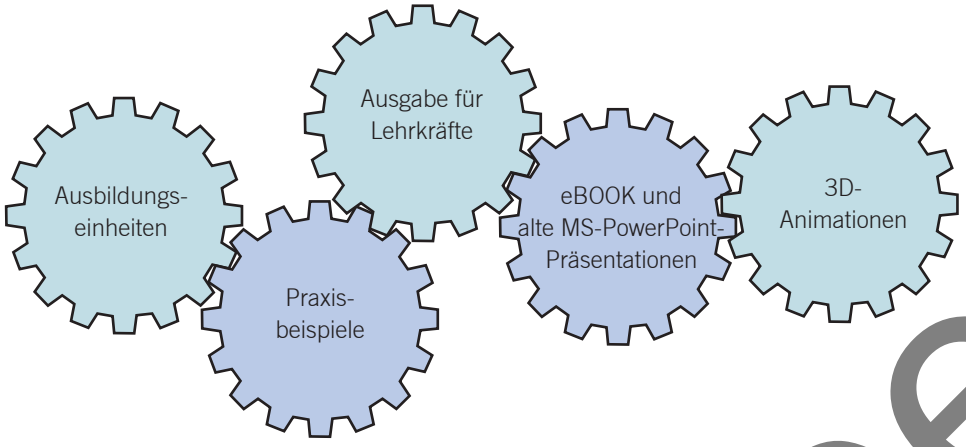
Joachim Pérez	Projektleitung, Swissmem Berufsbildung, Winterthur
Miriam Reiner	Layout und Gestaltung, Swissmem Berufsbildung, Winterthur

Grundlagen

Anton Eberhard	Autor, LernBegleitungs-Zentrum LBZ-JR, Jona
Matthias Eberhard	Autor, Berufsschule Rüti
Viktor Kolb	Autor, Berufs- und Weiterbildungszentrum bzb, Buchs
Udo Konrad	MS-PowerPoint-Präsentationen und 3D-Animationen, KONRAD Ing. Büro für technische Dienstleistungen, D-Bretten
Dr. Fredi Schneider	Lektorat und Flash-Animationen, Crealogix AG, Bubikon
Stephan Stoll	Autor, Gewerblich-Industrielle Berufsschule, Bern
Linus von Arx	Autor, Berufsschule Zofingen

Neue Normen

Willi Tschudi	Autor, Swissmem-Fachmodule, Aadorf TG
Markus Fischer	Lektorat, Ausbildungszentrum der Stiftung azb, Strengelbach AG



Ausbildungseinheiten

15 modular aufgebaute Ausbildungseinheiten behandeln die Grundprinzipien der Zeichnungstechnik. Die Theorie beschränkt sich auf die minimal erforderlichen Grundlagen. Der Schwerpunkt liegt auf Übungssaufgaben, ergänzt mit zahlreichen Beispielen.

Praxisbeispiele (ohne ISO-GPS)

An realen Produkten wenden die Lernenden ihre Grundkenntnisse in Übungen an und vertiefen sie. Die Aufgabenstellungen haben fächerübergreifenden Charakter.
Sie behandeln neben der Zeichnungstechnik auch Themen der Physik, Festikeitslehre, Werkstofftechik, Maschinentechnik und Automation.

Ausgaben für Lehrkräfte

In den separat erhältlichen Ausgaben für Lehrkräfte (Ausgabe mit Lösungen) zu den Ausbildungseinheiten und Praxisbeispielen sind die Lösungen rot eingedruckt. Vielfach sind es nur Beispiele von Lösungen, da die Aufgabenstellungen verschiedene Ausführungen zulassen. Die Ausgaben für Lehrkräfte enthalten zudem auch Vorschläge für zusätzliche Übungen sowie Quellenangaben und andere weiterführende Hinweise.

eBOOK und alte MS-PowerPoint-Präsentationen

Die MS-PowerPoint-Präsentationen wurden durch das TopDesign-eBOOK ersetzt. Das eBOOK kann zur Visualisierung der Inhalte im Unterricht eingesetzt werden. Die alten MS-PowerPoint-Präsentationen entsprechen der 3. Auflage, können jedoch mit leichten Einschränkungen weiter verwendet werden.

3D-Animationen

Die 3D-Animationen fördern das räumliche Vorstellungsvermögen. Sie leiten die Ansichten und Schnitte zu 3D-Körpern her. Sie veranschaulichen die Oberflächenangaben sowie die Form- und Lagetoleranzen. Ebenso zeigen sie Schritt für Schritt die Konstruktion von Abwicklungen und von Funktions- und Montageabläufen.

Leseprobe

Grundlagen

Das TopDesign basiert auf dem Kompetenzen-Ressourcen-Katalog für die Zeichnungstechnik des beruflichen Unterrichts von Konstrukteur/-innen und Polymechaniker/-innen. Der Lehrplan sieht für dieses Teilfach 160 Lektionen vor.

ID	Ressourcen	Lernkooperation						Bemerkungen
		Schule			Betrieb			
		Profil G	Profil E	Ein-führen	ÜK	BA	SA	
KPF3	**Zeichnungstechnik**	**160**	**160**					
KPF3.1	**Zeichnungsgrundlagen**	50*	50*					
KPF3.1.1	**Zeichentechnik**							
	Zeichnungsarten	X	X	T	A	A	A	
	Bedeutung der Normung	X	X	T	A	A	A	
	Zeichnungs- und Stücklistenvordrucke	X	X	T	A	A	A	
	Formate, Massstäbe, Linien, Schrift	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.2	**Perspektiven**							
	Nach perspektivischer Darstellung die Normalprojektionen zeichnen und herauslesen	X	X	T	A	A	A	
	Ansichtkombinationen interpretieren und Ansichtergänzungen ausführen	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.3	**Ansichten**							
	Besondere Ansichten deuten und anwenden: Angrenzende Teile, einzelne ebene Flächen, vor einer Schnittebene liegende Partien, umgeklappte Partien und Lochkreise, symmetrische Teile, abgebrochen und unterbrochen dargestellte Teile	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.4	**Schnitte**							
	Schnitte in Zeichnungen interpretieren und anwenden: Vollschnitt, Halbschnitt, Teilschnitt und herausgezogene Querschnitte	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.5	**Bemassung**							
	Massarten, Masseintragung und Massanordnung interpretieren und anwenden	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.6	**Darstellung, Symbole**							
	Formsymbole von Anschrägungen, Ansenkungen, Teilungen, Winkeln, Sehnen, Bogen, Konen, Neigungen (Anzug) deuten und bei der Vermassung anwenden	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.7	**Masstoleranzen**							
	Definitionen und Begriffe von Masstoleranzen und Passungen erläutern	X	X	T	A	A	A	
	Masstoleranzen und Passungen festlegen		X	E		A	A	
	Aufbau des ISO-Toleranzsystems in den Grundzügen beschreiben	X	X	T	A	A	A	
	Masstoleranz, Spiel und Übermass berechnen	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.8	**Geometrische Tolerierung**							
	Definitionen, Begriffe, Symbole und Bestimmungsgrössen interpretieren	X	X	T	A	A	A	
	Formtoleranz (Geradheit, Ebenheit, Zylindrizität, Rundheit) und Richtungstoleranz (Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung) verstehen und interpretieren	X	X	T	A	A	A	
	Formtoleranz (Geradheit, Ebenheit, Zylindrizität, Rundheit), Richtungstoleranz (Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung), Ortstoleranz (Position, Koaxialität, Symmetrie), Lauftoleranz (Rundlauf radial und axial, Summenlauf) festlegen		X	T	A	A	A	
KPF3.1.9	**Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben**							
	In Abhängigkeit des Verfahrens erreichbare Rauwerte Ra unterscheiden	X	X	T	A	A	A	
	Oberflächen nach Herstellung und Funktion unterscheiden	X	X	T	A	A	A	
	Angaben mit Hilfe der Normen eintragen und interpretieren	X	X	T	A	A	A	
KPF3.1.10	**Lesen technischer Zeichnungen und Stücklisten**							
	Den Informationsinhalt einer technischen Zeichnung entnehmen	X	X	T	A	A	A	
	An einer Vorrichtung Funktion und Kräftefluss erkennen		X	E		A	A	
KPF3.2	**Sinnbilder und Normbezeichnungen**	10*	10*					
KPF3.2.1	**Sinnbilder**							
	Sinnbilder interpretieren und aus Tabellen herauslesen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Wälzlager; Dichtungen, Zahnräder; Federn, Schweissangaben)	X	X	T	A	A	A	
	Sinnbilder interpretieren, aus Tabellen herauslesen und in der Zeichnung darstellen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Wälzlager; Dichtungen, Zahnräder; Federn, Schweissangaben)		X	E		A	A	
KPF3.2.2	**Normbezeichnungen**							
	Normbezeichnungen aus Normtabellen herauslesen	X	X	T	A	A	A	
	zusätzlich im Profil E: In Zeichnungen und Stücklisten eintragen		X	E		A	A	
KPF3.3	**Skizzieren**	40*	40*					
KPF3.3.1	**Skizziertechnik (Freihandskizzieren)**							
	Objekte darstellen sowie Ideen und Vorstellungen visualisieren zusätzlich im Profil E: Bewegungsabläufe darstellen und visualisieren	X	X X	T E	A	A A	A A	
KPF3.3.2	**Anwendungen**							
	Skizzen als Mittel zur Kommunikationsunterstützung erstellen	X	X	T	A	A	A	
	Einfache Werkstücke und aus Zusammenstellungszeichnungen heraus-gezogene Einzelteile und Maschinenelemente zeichnen	X	X	E		A	A	
	Parallelperspektivische Darstellungen einfacher technischer Körper skizzieren	X	X	E		A	A	
KPF3.4	**Freiraum Zeichnungstechnik**	60*	60*					
	Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Zeichnungstechnik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Die Themen können beim Profil G und Profil E unterschiedlich gewählt sein. Mögliche Themen: Konstruktionsgrundlagen; Grundlagen des Produktdatenmanagements (PDM); Stammdatenverwaltung.	X	X	E		A	A	

Leseprobe

Eine weitere Grundlage für TopDesign bilden die in der Schweiz wie in Europa gültigen SN EN-Normen sowie die ISO-Normen. Für den Einsatz in der beruflichen Grundausbildung eignet sich speziell der «Normen-Auszug für Technische Ausbildung und Praxis», erhältlich bei Swissmem Berufsbildung sowie bei der Schweizerischen Normen-Vereinigung SNV.

Ausbildungseinheiten

Die Inhalte des Lehrplans sind für die beiden verwandten Berufsfelder grösstenteils identisch. Mit Freiraumthemen wird den unterschiedlichen Ausprägungen angemessen Rechnung getragen. Für die Bearbeitung der einzelnen Ausbildungseinheiten sind ungefähr folgende Lektionszahlen erforderlich:

Ausbildungseinheit		Umfang in Lektionen	Pflicht-themen	Freiraumthe-men
1	Einführung in die Zeichentechnik	10	–	PM
2	Perspektiven, Projektionen	10	KR/PM	–
3	Schnitte	5	KR/PM	–
4	Besondere Darstellungen	5	KR/PM	–
5	Bemassung	10	KR/PM	–
6	Masstoleranzen	5	KR/PM	–
7	Oberflächenbeschaffenheit	5	KR/PM	–
8	Form- und Lagetoleranzen	10	KR/PM	–
9	Sinnbilder, Normbezeichnungen	5	KR/PM	–
10	Zeichnungslesen	5	KR/PM	–
11	CAD-Systemtechnik	10	KR/PM	–
12	CAP-Arbeitsplanung	10		KR/PM
13	Konstruktionsmethodik	10		KR/PM
14	Darstellende Geometrie Teil 1	5		KR/PM
15	Darstellende Geometrie Teil 2	15		KR

Jede einzelne Ausbildungseinheit behandelt in kurzen Theorieblöcken die Prinzipien der Zeichnungstechnik und umfasst zahlreiche Beispiele und Übungsaufgaben. In der Ausgabe für Lehrkräfte (Ausgabe mit Lösungen) sind die Lösungen rot eingedruckt. Vielfach sind es nur Beispiele von Lösungen, da die Aufgabenstellungen verschiedene Ausführungen zulassen. Die Ausgabe für Lehrkräfte (Ausgabe mit Lösungen) enthält am Ende der Ausbildungseinheit zudem auch Vorschläge für zusätzliche Übungen. Mit dem Medien-Icon wird auf die unterstützenden 3D-Animationen und den alten MS-PowerPoint-Präsentationen hingewiesen. Im eBOOK können die 3D-Animationen direkt gestartet werden.

Leseprobe

Praxisbeispiele (ohne ISO GPS)

Die Praxisbeispiele schlagen die Brücke von der Theorie in die praktische Umsetzung. An realen Produkten von Unternehmen können die Lernenden ihre Grundkenntnisse der Zeichnungstechnik in Übungen anwenden und vertiefen. Die Aufgabenstellungen haben interdisziplinären, fächerübergreifenden Charakter. Sie behandeln auch Themen der Physik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Maschinentechnik und Automation. Die Praxisbeispiele sind unterschiedlich komplex und umfassend. Sie basieren aber stets auf unveränderten technischen Dokumentationen von Produkten aus der Welt des Maschinenbaus. So können sie auch firmen- oder CAD-bedingte Abweichungen von Normdarstellungen enthalten. Diese wurden absichtlich nicht eliminiert, damit die Auszubildenden lernen, auch mit solchen Realitäten der Praxis umzugehen. Die Ausgaben für die Lehrkräfte enthalten neben den Lösungsbeispielen auch Quellenangaben und andere weiterführende Hinweise.

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, welche Praxisbeispiele für die einzelnen Ausbildungseinheiten besonders geeignet sind.

Ausbildungseinheit		**Praxisbeispiele**					
		1	2	3	4	5	6
1	Einführung in die Zeichentechnik	X	X	X	X	X	X
2	Perspektiven, Projektionen	X	X			X	
3	Schnitte	X	X		X	X	X
4	Besondere Darstellungen			X		X	
5	Bemassung		X	X		X	X
6	Masstoleranzen		X			X	
7	Oberflächenbeschaffenheit		X			X	
8	Form- und Lagetoleranzen		X				X
9	Sinnbilder, Normbezeichnungen	X		X	X		X
10	Zeichnungslesen		X	X	X	X	X
11	CAD-Systemtechnik						
12	CAP-Arbeitsplanung				X		X
13	Konstruktionsmethodik	X	X	X	X	X	X
14	Darstellende Geometrie Teil 1			X			
15	Darstellende Geometrie Teil 2			X			

Legende Praxisbeispiele:

1 Velolicht

2 Pneumatikzylinder

3 Bagger

4 Skibindung

5 Wendeeinheit

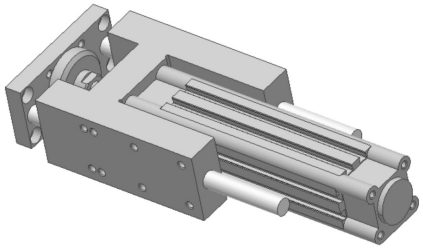
6 Bohrhammer

Leseprobe

1 Velolicht



2 Pneumatikzylinder



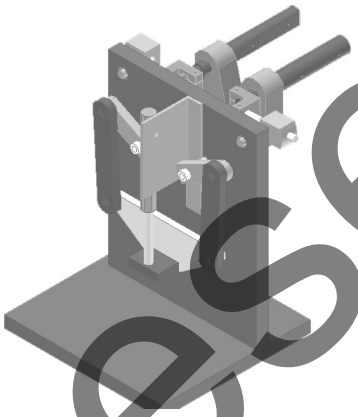
3 Bagger



4 Skibindung



5 Wendeeinheit



6 Bohrhammer



Leseprobe

Vernetzung von Ausbildungseinheiten und Praxisbeispielen

Die Ausbildungseinheiten sind inhaltlich unabhängig voneinander und können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. Die Wahl der Freiraumthemen ist mit den Lernenden abzusprechen und bestmöglich auf die Bedürfnisse der Lehrbetriebe auszurichten.

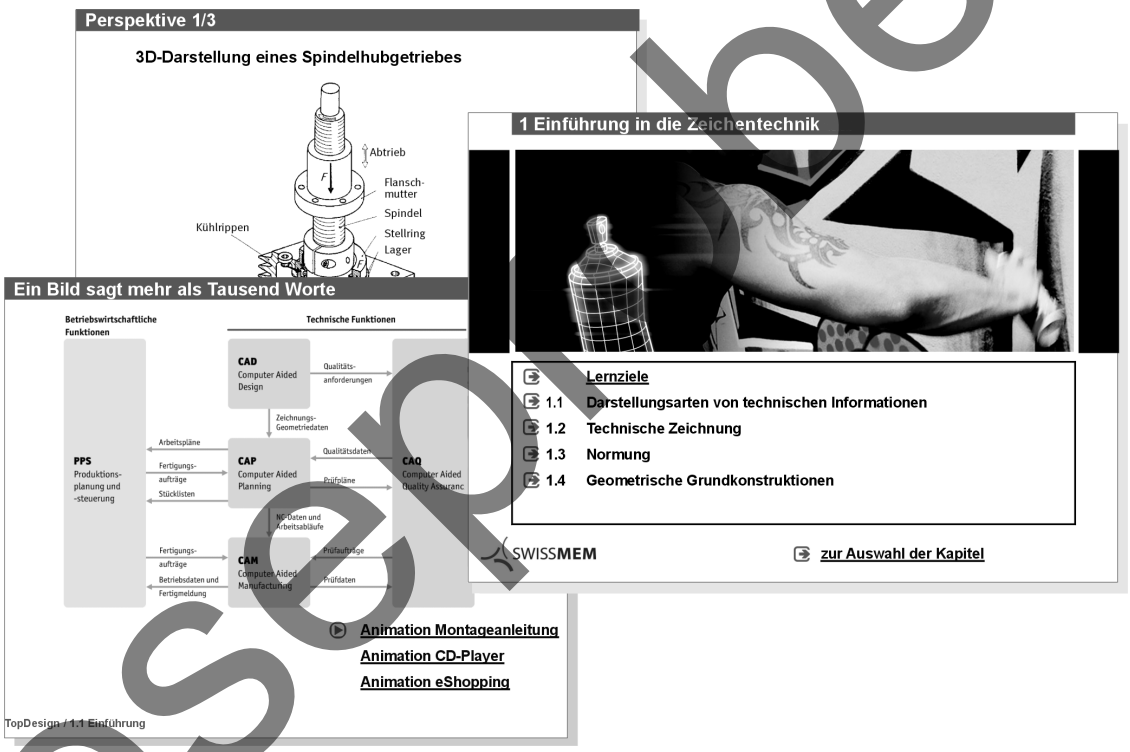
Die Praxisbeispiele weisen einen hohen Übungsanteil aus, welche das Transfervermögen bzw. die Anwendung der Theorie an praktischen Beispielen unterstützt. Die Übungen fördern ebenso das selbstständige Lernen. Auch für Gruppenarbeiten sind die Praxisbeispiele sehr gut geeignet. Auf ihren Einsatz sollte keinesfalls verzichtet werden.

Wie werden die Ausbildungseinheiten und Praxisbeispiele vernetzt? Sowohl die induktive wie deduktive Methode ist möglich. In der induktiven Vorgehensweise können nach der Bearbeitung einzelner oder mehrerer Ausbildungseinheiten die Praxisbeispiele additiv eingeschoben und behandelt werden. Ausgehend von der Bearbeitung einzelner Praxisbeispiele kann aber auch von der praktischen Anwendung auf die theoretischen Grundlagen zurückgeschlossen werden. Um die Methodenvielfalt und den persönlichen Unterrichtsstil der einzelnen Lehrkraft nicht einzuengen, wird hier auf Empfehlungen zum Vorgehen im Unterricht verzichtet.

Alte MS-PowerPoint-Präsentationen, 3D-Animationen und eBOOK

Die alten MS-PowerPoint-Präsentationen zu den Ausbildungseinheiten und Praxisbeispielen, welche der 3. Auflage des TopDesign entsprechen, dienen der Visualisierung der Inhalte im Unterricht und unterstützen ein lebendiges Lehrgespräch. Die Präsentationen können durch die Lehrkräfte individuell angepasst und erweitert werden. Zur Visualisierung der Inhalte im Unterricht, kann auch das eBOOK eingesetzt werden.

Die Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens ist eine zentrale Aufgabe einer zeichnerischen Grundausbildung. Sich aus Ansichten und Schnitten die räumliche Geometrie eines Körpers vorzustellen, fällt Lernenden oft nicht leicht. Mit der 3D-Animation von Körpern unterstützt TopDesign diesen Ausbildungsvorgang. Zudem können visualisierte Funktionsabläufe und Prinzipien der Zeichnungstechnik wie z.B. die Angabe der Oberflächenrauheit sowie die Form- und Lagetoleranzen abgerufen werden.



Insgesamt stehen über 40 Animationen zur Verfügung. Diese sollen den Lernenden den Einstieg in das räumliche Denken erleichtern. Sie ersetzen aber keineswegs die erforderliche Denkarbeit in den Übungsaufgaben, ohne die das Ausbildungsziel nicht zu erreichen ist.

Im eBook können die Animationen bei den entsprechenden Kapiteln direkt gestartet werden.

Leseprobe

Leseprobe

Bausteine von TopDesign
Seite 4

1. Einführung in die Zeichentechnik
Seite 7

2. Perspektiven, Projektionen
Seite 27

3. Schnitte
Seite 47

4. Besondere Darstellungen
Seite 59

5. Bemassung
Seite 71

6. Masstoleranzen
Seite 91

7. Oberflächenbeschaffenheit
Seite 111

8. Form- und Lagetoleranzen
Seite 121

9. Sinnbilder, Normbezeichnungen
Seite 145

10. Zeichnungslesen
Seite 175

11. CAD-Systemtechnik
Seite 189

12. CAP-Arbeitsplanung
Seite 205

13. Konstruktionsmethodik
Seite 213

14. Darstellende Geometrie Teil 1
Seite 231

15. Darstellende Geometrie Teil 2
Seite 241

Leseprobe

Leseprobe

1. Einführung in die Zeichentechnik



Leseprobe

Lernziele

- Technische Darstellungsarten unterscheiden
- Merkmale einer technischen Zeichnung beschreiben
- Bedeutung der Normung aufzeigen

Inhalt

1.1	Einführung	8
1.2	Darstellungsarten von technischen Informationen	8
1.3	Technische Zeichnung	12
1.4	Normung	22
1.5	Geometrische Grundkonstruktionen	25
	Mögliche Lösungen zu Aufgaben	AE1-1

0101

1.1 Einführung

Das Bild sagt oft mehr als tausend Worte. Es wird weltweit verstanden und ist vielfach aussagekräftiger und eindeutiger als ein Text. Dies gilt im besonderen Masse für grafische Darstellungen in technischen Bereichen.
Technische Informationen werden oft mit Diagrammen, Schemas, technischen und perspektivischen Zeichnungen dargestellt.

0102

1.2 Darstellungsarten von technischen Informationen

Diagramm

Mit einem Diagramm lassen sich Funktionen oder Zahlen aus Tabellen aussagekräftig darstellen.

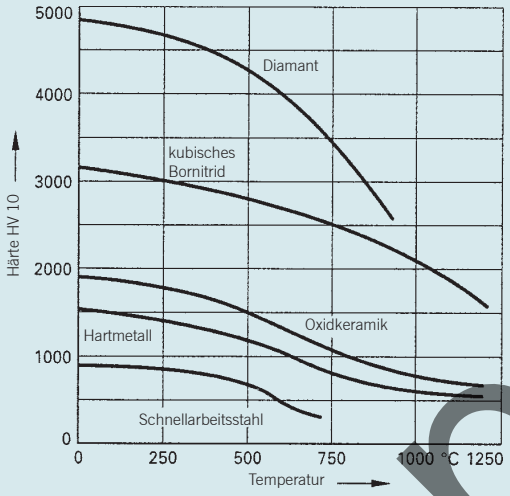


Diagramm zur Härte verschiedener Werkstoffe in Abhängigkeit der Temperatur

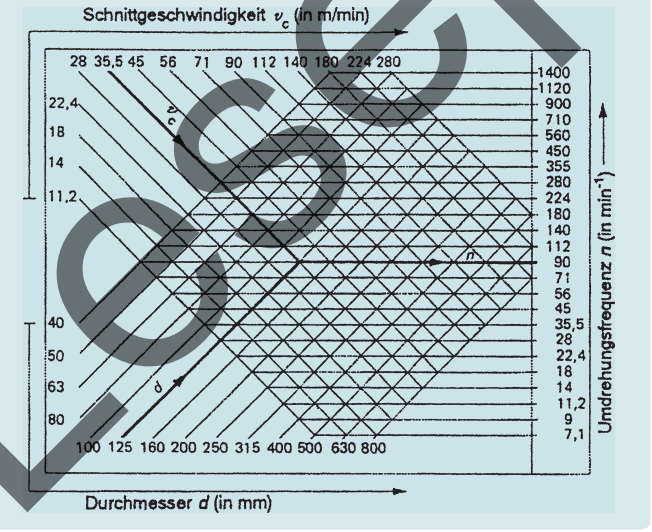


Diagramm zur optimalen Drehzahl (Umdrehungsfrequenz) in Abhängigkeit von Durchmesser und Schnittgeschwindigkeit

1. Welcher Schneidstoff besitzt bei einer Temperatur von 1000 °C noch eine Warmhärte von mindestens 2000 Vickers?

Kubisches Bornid

2. Bestimmen Sie die Drehzahl für das Bearbeiten einer Welle mit einem Durchmesser von 80 mm bei einer Schnittgeschwindigkeit von 90 m/min.

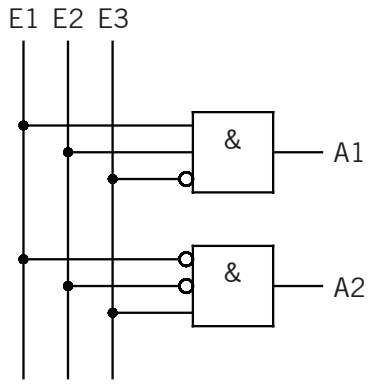
355 $^{1}/_{min}$

Leseprobe

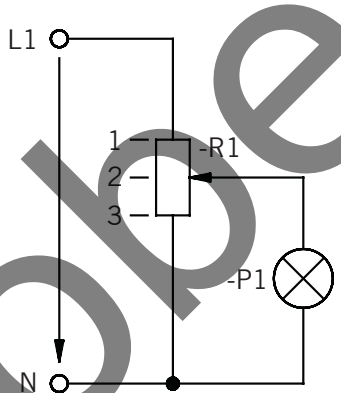
Schema

Das Schema ist eine vereinfachte Darstellung von Schaltkreisen mit Symbolen, die anstelle von bestimmten Bauteilen oder Funktionseinheiten gezeichnet werden.

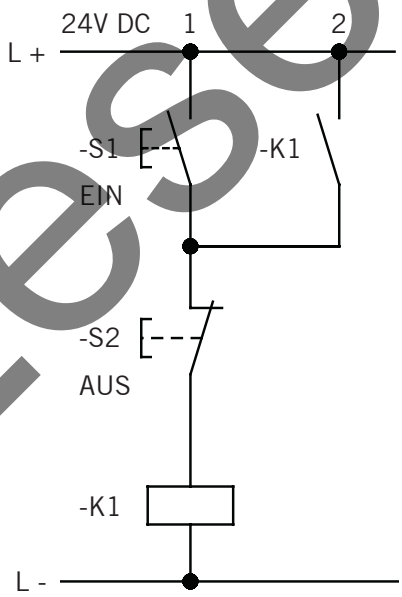
3. Ordnen Sie den Schemas folgende Bezeichnungen zu:
- Elektrischer Stromkreis
- Elektropneumatikschaltplan
- Stromlaufplan
- Funktionsplan



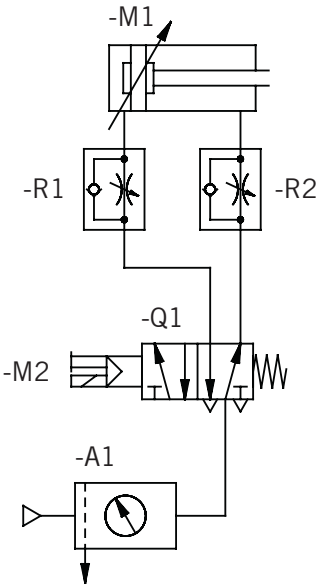
Funktionsplan



Elektrischer Stromkreis



Stromlaufplan



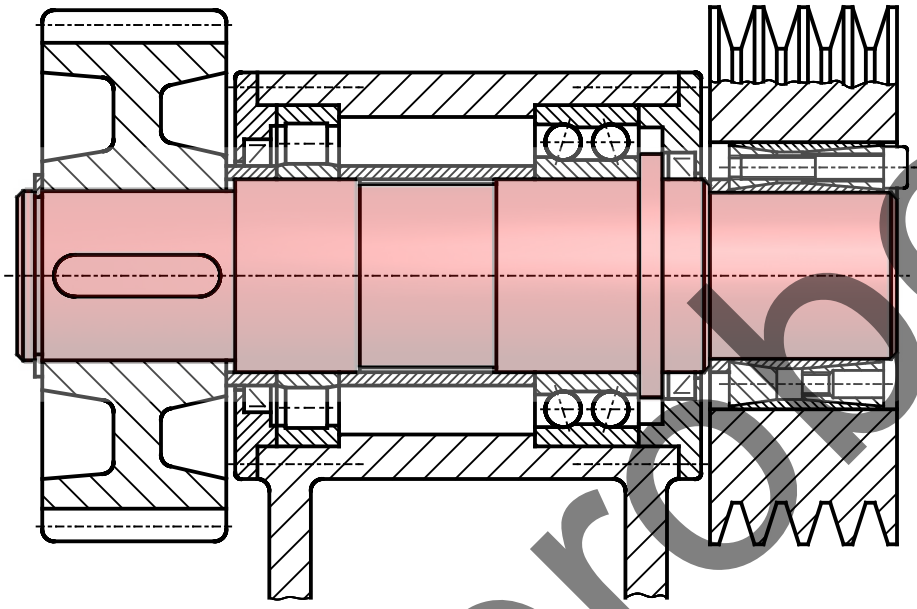
Elektropneumatikschaltplan

Leseprobe

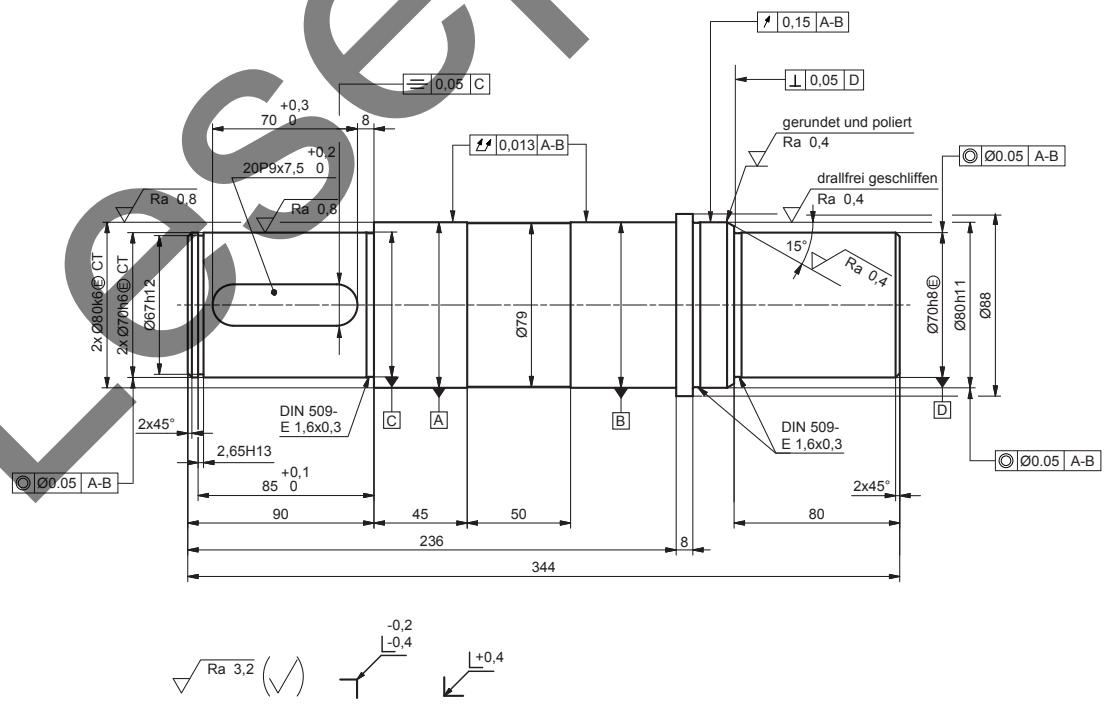
Technische Zeichnung

Die technische Zeichnung stellt Bauteile zweidimensional dar. Mit den entsprechenden Fachkenntnissen können die Form, die Herstellungsangaben oder die Funktion herausgelesen werden. Beispiel: Die vereinfachte Darstellung des Wellendichtringes zeigt an, dass das Gehäuse nach innen abgedichtet ist, was bedeutet, dass die Lager gegen Schmutz geschützt sind.

Zusammenstellungszeichnung:



Einzelteilzeichnung:



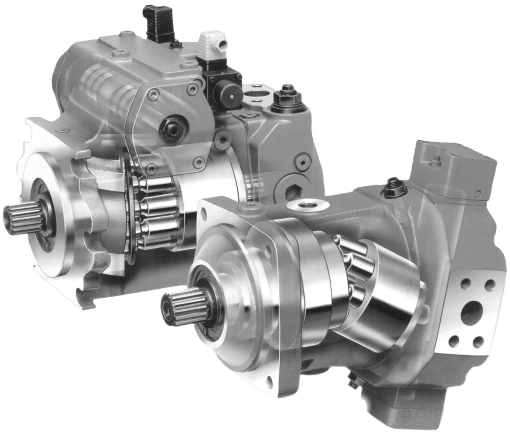
4. Färben Sie die Welle (Einzelteilzeichnung) in der Zusammenstellung ein.

Leseprobe

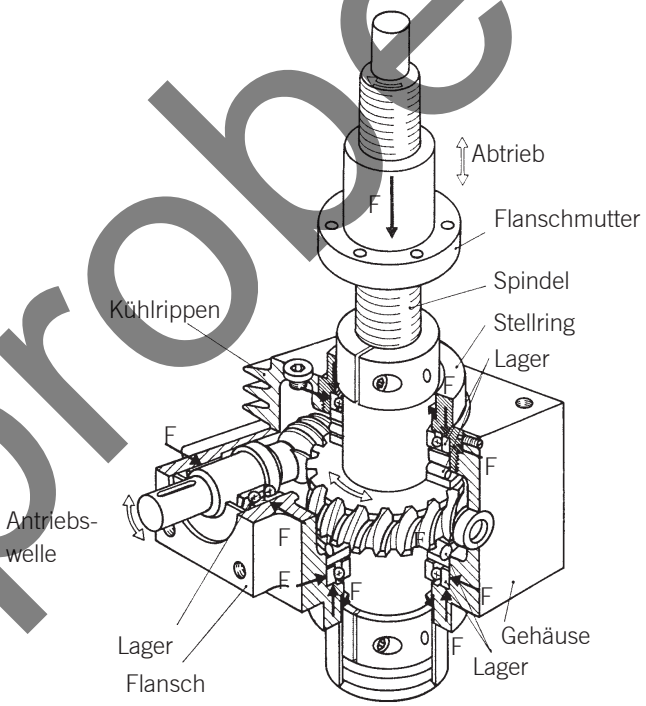
Perspektive

Die Perspektive ist eine anschauliche und für alle verständliche räumliche Darstellung. Zum besseren Verständnis wird eine technische Zeichnung oft mit einer Perspektive ergänzt. Perspektiven sind z.B. auch in Montageanleitungen, Ersatzteilkatalogen, Prospekten enthalten.

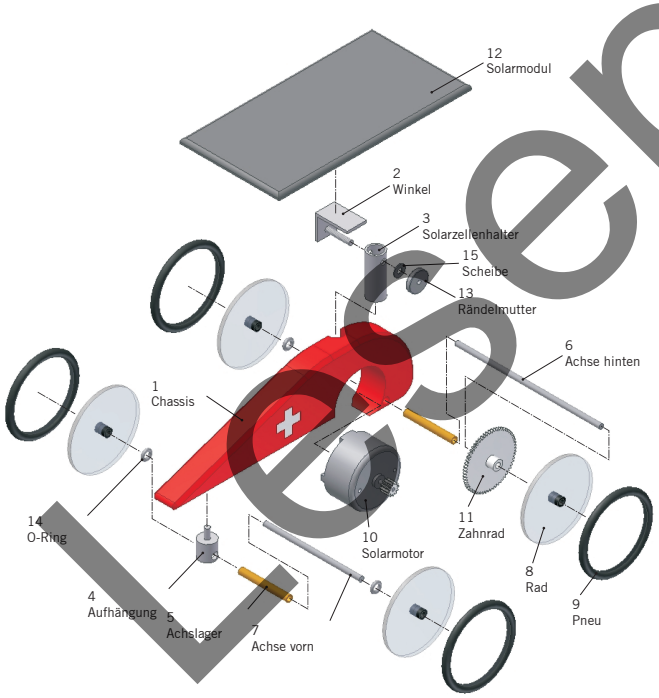
Aufnahme einer Axialkolbenpumpe



3D-Darstellung eines Spindelhubgetriebes



Explosionszeichnung eines Solar-Mobils
(Bausatz erhältlich bei Swissmem Berufsbildung)



Leseprobe

5. Notieren Sie die weiteren Anwendungen von Perspektiven.

Möbel-Montageanleitungen

Verkaufsdokumentationen

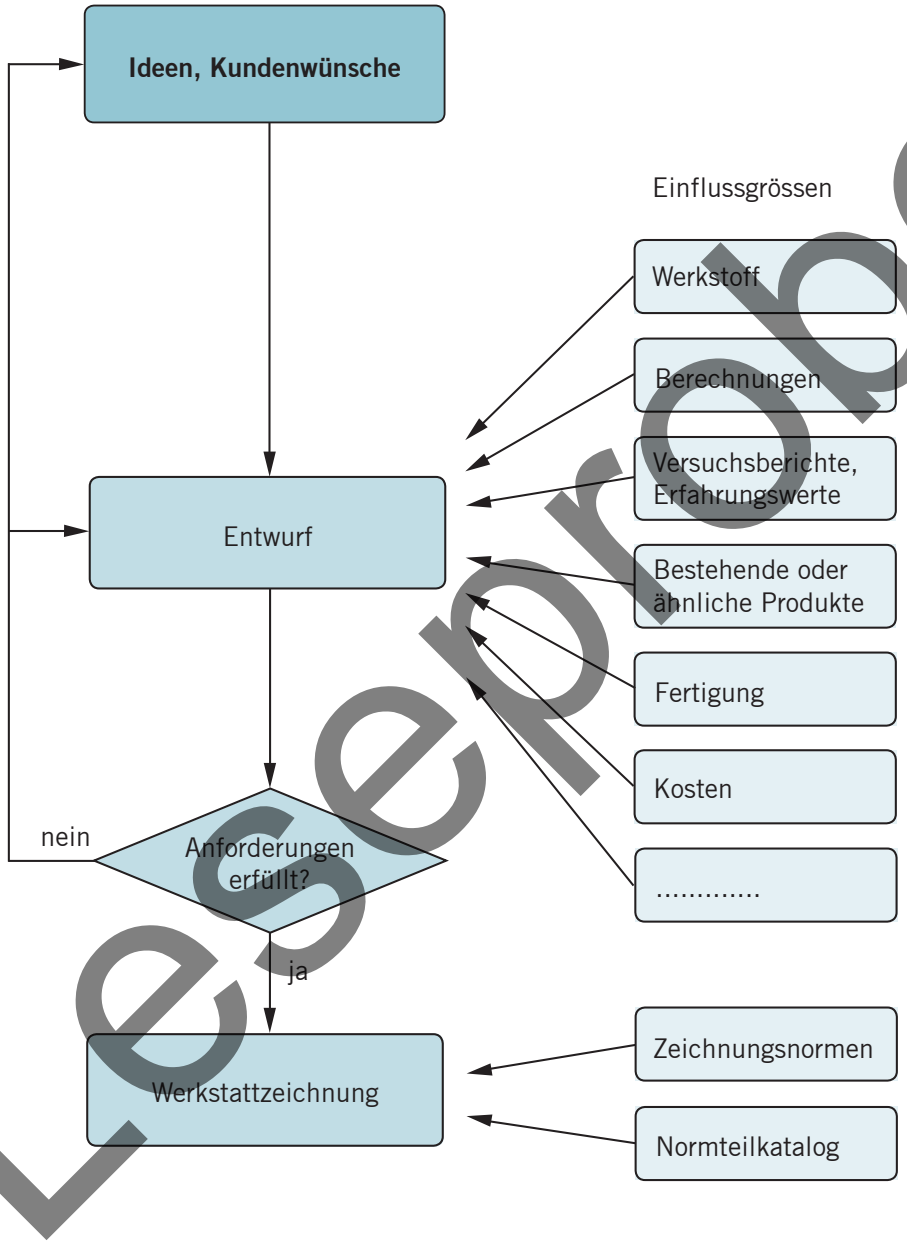
Technische Zeichnungen

Fachbücher

1.3 Technische Zeichnung

Die technische Zeichnung enthält alle Angaben, die zur Herstellung eines Werkstücks erforderlich sind.

1.3.1 Entstehung einer technischen Zeichnung

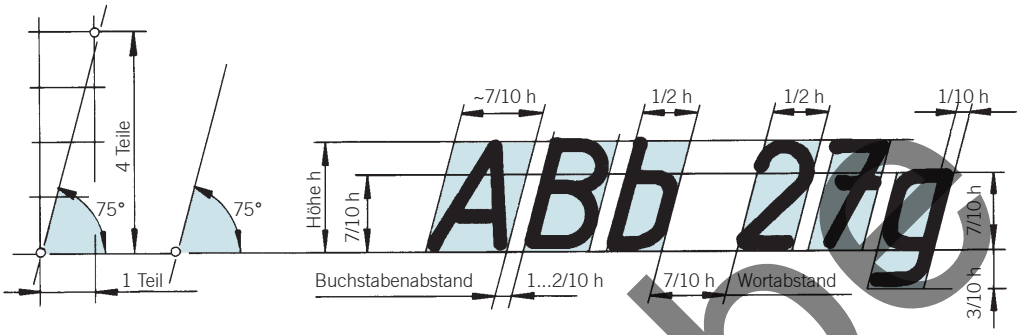


Leseprobe

6. Klären Sie die Entstehung einer technischen Zeichnung im Konstruktionsbüro Ihrer Lehrfirma ab.

1.3.2 Normschriften

Damit die technischen Zeichnungen eindeutig lesbar sind, wurde die einheitliche Normschrift (Blockschrift) eingeführt. Sie ist in den Grössenverhältnissen genormt und wird vor allem bei der Schablonen- und Handschrift angewandt. Die Schrift kann senkrecht oder um 15° geneigt sein.



Der Zeilenabstand beträgt ungefähr 1,5 h

Gerade Normschrift

ISO-Normalschrift Typ B
1234 senkrecht

Schräge Normschrift

ISO-Normalschrift Typ B
1234 schräg

7. Schreiben Sie von Hand einen Text in Zahlen und in Normschrift.

Leseprobe