

11.1 Lösungen

11.1.1 Einführung

1 Tätigkeit eines Produktdesigners beschreiben

- Planen und Konzipieren von Produkten und Produktfamilien
- Definieren von Zielgruppen
- Recherchieren und Analysieren bereits erhältlicher Produkte
- Gestalten von Produkten
- Visualisieren von Gestaltungskonzepten mit Skizzen, Zeichnungen und Modellen
- Arbeiten im Team
- kreativ sowie analytisch denken
- Projekte steuern

2 Produktdesign heute beschreiben

Produktdesign muss nicht nur für Massenproduktion sein. Industrie 4.0 und moderne Fertigungstechniken ermöglichen individuelle Produkte bereits ab geringen Stückzahlen.

3 Ausbildungswege kennen

Assistent für Produktdesign	Technischer Produktdesigner
schulische Ausbildung in Vollzeit	duale Ausbildung (Betrieb und Berufsschule)
mittlerer Bildungsabschluss	keine Vorgaben, mittlerer Bildungsabschluss empfohlen
2 bis 3 Jahre (abhängig vom Bundesland)	3 ½ Jahre

4 Tätigkeiten eines Modellbauers kennen

- Planung und Fertigung von maßstabgetreuen Modellen auf der Basis von Skizzen und Zeichnungen der Produktdesigner
- Fertigung erfolgt manuell oder rechnergestützt, wie z. B. 3D-Druck

5 Studiengänge Produktdesign recherchieren

Beispiele:

- Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle – Industriedesign, Produktdesign Keramik und Glas
- Hochschule für Gestaltung Karlsruhe – Produktdesign
- Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd – Produktgestaltung, Interaktionsgestaltung

11.1.2 Produkt und Gestaltung

1 Lineares Produktleben erläutern

Rohstoffgewinnung (take)

- Abbau und Gewinnung der Rohstoffe
- Herstellung des Produkts (make)

- Konzeption, Gestaltung, Konstruktion
- Fertigung und Vertrieb

Nutzung des Produkts (use)

- Nutzung und Wartung sowie Verbrauch von Betriebsmittel

Entsorgung des Produkts (waste)

- Recycling oder Deponierung

2 Ziele der „4 R“ des Produktlebens beschreiben

Reuse – Wieder- und Weiterverwenden

- *Wiederverwendung* von Produkten zum gleichen Zweck, z. B. Mehrwegpaletten

- *Weiterverwendung* von Produkten zu einem anderen Zweck, z. B. Flasche als Blumenvase

Repair – Reparatur

- Reparatur statt Neukauf, z. B. Fahrrad

Remanufacture – Wiederaufbereiten

- Produkte zum gleichen oder anderen Zweck aufarbeiten, z. B. Paletten

Recycle – Verwertung von Werkstoffen

- z. B. Sammeln und Einschmelzen von Altglas

3 Merkmale von Projekten aufzählen

- Zielvorgaben
- Abgrenzung – einmalig und neuartig
- Komplexität
- zeitliche Begrenzung
- projektbezogenes finanzielles Budget
- rechtlich/organisatorische Zuordnung
- messbares Endergebnis

4 Lasten- und Pflichtenheft definieren

- Im Lastenheft (Briefing) werden die vom Auftraggeber gewünschten Ziele und Leistungen formuliert.
- Im Pflichtenheft (Rebriefing) stellt der Auftragnehmer dar, wie er den Auftrag verstanden hat, das Projekt umsetzen wird und in welcher Form die Ergebnisse vorliegen werden.

5 Gestaltungsprozess beschreiben

Gestaltungsprozesse verlaufen in einem ständigen Wechsel zwischen analytischem und kreativem Denken. Vorgaben und Anforderungen werden analysiert, Ziele definiert und Lösungsideen entwickelt. Dies wiederholt sich ständig in allen drei Phasen des Gestaltungsprozesses: der Konzeption, der Ausarbeitung sowie der Detaillierung und Konstruktion. Dabei nähert man sich immer mehr ans optimale Ziel an.

11.1.3 Anforderungen und Analysen

1 Anforderungen an Produkte nennen

- Zielgruppen – Bedarf, Bedürfnis
- Nutzung – Funktion, Dienstleistung, Zweck
- Handhabung, Bedienung, Ergonomie
- Produktsprache, Produktsemantik, Selbsterklärung
- Fertigung, Roh- und Werkstoffe –

Nachhaltigkeit und Ökologie

- Vertrieb
- Ökonomie

2 Ergonomie erläutern

Ergonomie bedeutet die Anpassung von (Arbeits-)Bedingungen an den Menschen und seinen Bewegungsapparat – nicht umgekehrt. Ziel ist eine möglichst geringe gesundheitliche Belastung bei der Nutzung von Produkten.

3 Nutzererlebnis beschreiben

Produkte ähneln sich immer mehr in Funktion, Ausstattung und Preis-Leistungs-Verhältnis. Daher sind Nutzererlebnisse wichtige Faktoren bei der Kaufentscheidung.

4 Bedienarten skizzieren

- Wippen
 - Kippen
 - Schieben
 - Ziehen
 - Drehen
 - Drücken
- und entsprechende Skizzen

5 Zielgruppe definieren

Mögliche Antwort:

- Akademikerin
- wohnt in eigenem Loft in der City
- unverheiratet, fester 8 Jahre jüngerer Lebenspartner
- Jahreseinkommen über 100.000 Euro
- ist immer in Eile
- legt Wert auf ein gepflegtes Äußeres
- denkt geradlinig und zielorientiert
- zeigt Empathie
- legt Wert auf Umwelt und Nachhaltigkeit und lebt entsprechend
- u.a.

6 Anforderungen festlegen

Mögliche Antwort:

- kompakte Größe (Mitnahme im Trolley)
- solides Markengerät (lange Lebensdauer)
- wünscht mehrere Stufen für Wärme und Luftstrom
- Vorrichtung für Kabelaufwicklung (verstauen im Gepäck)
- Betriebsspannung umstellbar (Reisen – unterschiedliche Spannungen)
- Adapter für verschiedene Steckdosen
- wünscht Zusatzdüsen und Aufsätze
- u.a.

11.1.4 Designethik

1 Ökologische Sichtweisen vergleichen

„From cradle to grave“

- Lineares ressourcenverbrauchendes Prinzip, welches das ganze Produktleben bis zum Ende der Nutzungsphase betrachtet.
- Nachteil ist, dass nach der Nutzungsphase von einer Entsorgung ausgegangen wird. Die damit zusammenhängenden Umweltbelastungen werden nicht berücksichtigt.

„From cradle to cradle“

- Konsumorientiertes Prinzip – die Werkstoffe befinden sich in biologischen oder technischen Kreisläufen.
- Abfälle sind Wertstoffe. Produkte werden nach der Nutzungsphase nicht deponiert, sondern dienen als Rohstoffe für neue Produkte. Es geht um die Effektivität des Werk- und Rohstoffeinsatzes.
- Nachteil ist, dass in diesem Prinzip nur die Werkstoffe und nicht die notwendigen Betriebsstoffe oder andere Belastungen in der Nutzungsphase berücksichtigt werden.

2 Die drei Säulen der Nachhaltigkeit beschreiben

Ökologie, Ökonomie, Soziales
Details vgl. Tabelle zum Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit

3 Ziele der Nachhaltigkeit im Produktdesign beschreiben

Konzeption, Design und Produktion der Produkte schaffen positive, ganzheitliche und nachhaltige Lösungen von sozialen und ökologischen Problemen.

4 Verantwortung von Produktdesignern beschreiben

Individuelle Beschreibung von:

- Designer als Anwalt der Nutzer
- Ökonomische Verantwortung
- Gesellschaftliche Verantwortung
- Ökologische Verantwortung
- Moralische Verantwortung

(vgl. Kapitel 4.3 *Design und Verantwortung*)

11.1.5 Werkstoffe

1 Werkstoffauswahl erläutern – Härte

Arbeitsplatte einer Einbauküche:
Muss leicht zu reinigen sein (Hygiene). Je glatter die Oberfläche, umso einfacher die Reinigung. Je härter die Küchenarbeitsplatte, umso weniger zerkratzt diese.

2 Gewicht schätzen

Schätzlösung:

1 cm^3 entspricht $10^3 \text{ mm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$, also 1000 Würfelchen mit 1 mm Seitenkante. Das Kugelvolumen entspricht knapp 53 % des umschreibenden Würfels (da $V = \pi * d^3 / 6$).

Die Dichte von Stahl beträgt ca. 7,85 g/cm³, daher wiegen die 1000 Stahlkugeln etwas mehr als 4g.

Lösung mit Berechnung:

Kugelvolumen: $V = \pi \cdot d^3 / 6$

Masse: $m = V \cdot \text{Dichte}$

$m = \text{Dichte} \cdot \pi \cdot d^3 / 6$

$m = 7,85 \text{ g/cm}^3 \cdot \pi \cdot 0,1^3 \text{ cm}^3 / 6$

$m = 0,00411 \text{ g}$ pro Kugel oder
4,11g für 1000 Stahlkugeln mit
1mm Durchmesser

3 Werkstoff für Gehäuse eines Fahrkartenautomaten auswählen

Pulverbeschichtetes Stahlblech, da:

- stabil (vandalismussicher)
- durch Beschichtung witterungsbeständig
- preiswert
- leicht zu bearbeiten

Edelstahl, da:

- stabil (vandalismussicher)
- witterungsbeständig

4 Produkt aus verdichtetem Holz konzipieren

- a. Motorradrahmen
- b. stabil wie Stahl, leichter als Stahl, geschlossener CO₂-Kreislauf, bleibt bei Feuchtigkeit stabil, thermisch verwertbar

5 Kunststoffe unterscheiden

- a. Thermoplaste
- b. PE, PP, PS, PA, PET, PMMA, PC
- c. bei Erwärmung plastisch (Spritzguss, Thermoformen, Tiefziehen), einfärbbar, elektrischer und thermischer Isolator, recycelbar

- a. Duromere
- b. PUR, EP, PU
- c. hart, sehr bruchfest; nur spanabhebende Bearbeitung möglich, elektrischer und thermischer Isolator, schwer recycelbar

- a. Elastomere
- b. NR, SIR
- c. elastisch, gegen viele Lösungsmittel unempfindlich, elektrischer und thermischer Isolator, schwer recycelbar

11.1.6 Fertigungsverfahren

1 Beispiele für mechanische Fertigungsverfahren nennen

Additive Fertigungsverfahren

- Hart- und Weichlöten, Schweißen, Schrauben, Nieten, Kleben, generative Fertigungsverfahren wie FDM, SLA, MJM, SLS, SLM u. a.

Subtraktive Fertigungsverfahren

- Laserschneiden, Schneiden, Sägen, Feilen, Fräsen, Wasserstrahlschneiden, Bohren, Stanzen u. a.

Umformende Fertigungsverfahren

- Bugholzverfahren, Abkanten, Biegen, Verdrehen, Weiten, Dehnen, Tiefziehen, Schmieden u. a.

2 Vorteil von umformenden Fertigungsverfahren erläutern

Bei umformenden Fertigungsverfahren, wie z. B. beim Biegen oder Schmieden, wird kein Werkstoff abgetragen/abgetrennt. Dadurch erfolgt ein geringer und effektiver Werkstoffeinsatz, z. B.: Thonetstuhl – Bugholzverfahren.

3 Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zuordnen

Trennen:

- Sägen und Hobeln der Bretter

Fügen:

- Montieren und Leimen der Einzelteile

Beschichten:

- Lackieren bzw. Beizen des gelben bzw. grauen Stuhles

4 Änderung des Zusammenhalts bei Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zuordnen

Lösung vgl. Tabelle unten

11.1.7 Modellbau

1 Modellbauschaum thermosägen

- Übertragen der zu sägenden Kontur
- Kontrollieren der Spannung des Schneidedrahtes
- Einschalten der Thermosäge
- Hartschaumblock gegen den Heißdraht führen und der zu schneidenden Kontur folgen
- Hartschaumblock gleichmäßig zum Heißdraht bewegen

2 Polystyrolplatten schneiden

- Anzeichnen oder Anreißern der Schnittlinien

- Maßnahmen zur Unfallverhütung beachten
- Anschneiden/Ritzen entlang des Stahllineals, eventuell wiederholen
- Brechen der Polystyrolplatte entlang der Schnittlinie
- Nacharbeiten der Schnitt-/Bruchkante

3 Polystyrol kleben

- Gute Lüftung des Arbeitsplatzes!
- Polystyrolteile aneinander anpassen
- Vorhandene Grate entfernen
- *Mit dünnflüssigem Polystyrolkleber:* Einzelteile zusammenfügen und fixieren. Mit Pinsel dünnflüssigen Polystyrolkleber an die Klebefuge auftragen.
- *Mit dickflüssigem Polystyrolkleber:* Klebestellen mit dem dickflüssigen Polystyrolkleber einstreichen. Einzelteile zusammenfügen und fixieren.

4 Beschaffenheit von Holzfugen zum Verleimen erläutern

- Flächen müssen gut aufeinander passen.
- Enge Fuge, da Leim nicht gut und stabil überbrücken kann. Fuge aber auch nicht zu eng, da sonst Holzleim weggedrückt wird.
- Stabilität der Leimung ist von Fugenbeschaffenheit und dem Anpressdruck beim Abbinden abhängig.

Bei den Fertigungsverfahren nach DIN 8580 wird der Zusammenhalt:					
Urformen	Umformen	Trennen	Fügen	Beschichten	Stoffeigenschaft ändern
X geschaffen	o geschaffen	o geschaffen	o geschaffen	o geschaffen	o geschaffen
o vermindert	o vermindert	X vermindert	o vermindert	o vermindert	X vermindert
o beibehalten	X beibehalten	o beibehalten	o beibehalten	o beibehalten	X beibehalten
o vermehrt	o vermehrt	o vermehrt	X vermehrt	X vermehrt	X vermehrt

11.1.8 3D-Druck

1 Anwendungsszenarien für generative Fertigungsverfahren erläutern

- a. In der Produktgestaltung
 - Schnelle, relativ preiswerte Herstellung von Modellen oder Prototypen
 - Zweck
 - Visualisierung
 - ergonomischen Studien
 - Überprüfung der Idee
 - Präsentation und Marketing
- b. In der Produktion
 - Herstellung von
 - individuell angepassten Einzelstücken (Unikaten) und Kleinserien
 - Werkzeugen und Vorrichtungen (für Produktion und Transport)
 - Ersatzteilen

2 Vorteile von generativen Fertigungsverfahren erläutern

- a. Rapid Prototyping
 - schnelle Fertigung von 3D-Modellen bzw. Prototypen
 - effektiver Werkstoffeinsatz
 - Aufhebung von Designbeschränkungen (z. B. komplexe Konstruktionen oder Hohlräume möglich)
- b. Rapid Manufacturing
 - keine Werkzeugfertigung notwendig
 - schnelle und flexible Fertigung von Bauteilen, Unikaten und Kleinserien
 - effektiver Werkstoffeinsatz
 - Fertigung ortsungebunden, flexible Fertigung und Auslagerungsmöglichkeiten zu Dienstleistern
 - keine aufwändige und teure Lagerung von Bau- und Ersatzteilen
- c. Rapid Tooling
 - Herstellung von Werkzeugen oder Werkzeugteilen sowie einfachen Halte-, Montage- oder Transportvorrichtungen

- Aufhebung von Designbeschränkungen
- schnell an individuelle Anforderungen anpassbar

3 STL-Dateien generieren

- Die Datenmenge wird groß, benötigt viel Rechenleistung, lange Übertragungszeiten, Speicherüberfluss bei Postprozessor oder Drucker möglich.
- Eine hohe Auflösung bei der STL-Erstellung bringt nur eine Qualitätssteigerung, wenn das Produkt Rundungen hat und der Drucker eine hohe Druckauflösung ermöglicht.

4 Generative Fertigungsverfahren vergleichen

- a. Fused Deposition Modeling – FDM
 - verschiedene Werkstoffe verfügbar
 - lösbares Stützmaterial
 - mehrere Düsen
 - hohle Bauteile möglich
 - geringe Kosten
- b. Stereolithografie – SLA
 - verschiedene Werkstoffe verfügbar
 - hohe Auflösung
 - kostengünstig
- c. Multi Jet Modeling – MJM
 - verschiedene Werkstoffe verfüg- und kombinierbar
 - hohe Auflösung
 - hohle Bauteile möglich
 - farbiger 3D-Druck mit über 550.000 Farben möglich

11.1.9 Rechtliche Grundlagen

1 Zielsetzung des Urheberrechtsgesetzes beschreiben

Der Urheber soll durch die Verwertung und Nutzung des von ihm geschaffenen Werks Geld verdienen können.

2 Bedingungen einer persönlichen geistigen Schöpfung aufzählen

1. Persönliche Schöpfung – von Menschen gemacht.
2. Geistige Schöpfung – also geistige und keine rein mechanische Arbeit.
3. Schöpfungshöhe erreicht – durch Einmaligkeit, Unverwechselbarkeit.

3 Nutzungsrechte unterscheiden

Sowohl beim einfachen als auch beim ausschließlichen Nutzungsrecht darf der Inhaber das Werk wie vereinbart nutzen. Mit dem einfachen Nutzungsrecht ist die Nutzung durch andere möglich. Beim ausschließlichen Nutzungsrecht hat der Inhaber im vereinbarten Rahmen das alleinige Nutzungsrecht.

4 Schützbares Design beschreiben

„Design“ nach dem DesignG ist die von außen erkennbare Erscheinungsform, also die äußere Form- und Farbgestaltung eines Produkts.

5 Schutzvoraussetzungen nach dem DesignG kennen

- Neuartigkeit: Am Anmeldetag ist kein identisches Design veröffentlicht.
- Eigenart: Design muss sich von anderen Erzeugnissen erkennbar unterscheiden – weltweite Neuheit.

6 Rechte nach dem DesignG kennen

- Durch die Eintragung des Designs erhält der Rechteinhaber das alleinige und ausschließliche Nutzungsrecht.
- Der Inhaber hat die alleinigen Rechte zur Herstellung und Veräußerung des Designs.
- Der Rechteinhaber kann Dritten ver-

bieten das Design bei der Herstellung, dem Verkauf, der Ein- oder Ausfuhr von Produkten zu verwenden.

7 Schutzdauer nach dem DesignG kennen

- nach Anmeldung 5 Jahre
- verlängerbar bis auf max. 25 Jahre

8 Unterschiede von Gebrauchsmuster und Patent kennen

	Gebrauchsmuster	Patent
Schutz für	<ul style="list-style-type: none">▪ nur technische Erfindung▪ Verfahren NICHT schützbar	<ul style="list-style-type: none">▪ technische Erzeugnisse▪ technische Verfahren
Dauer	max. 10 Jahre	max. 20 Jahre
Prüfung	nein freiwillig möglich	ja Pflicht

9 Wichtigkeit von Schutzrechten erläutern

Erfindungen und Designs sind mitentscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens. Die Schutzrechte durch eingetragenes Design, Gebrauchsmuster und Patent schützen die Rechteinhaber und sichern die kommerzielle Vermarktung.

10 Rolle des Designers bei der Produkthaftung erläutern

Hersteller von Produkten haften für Schäden, die durch die sachgemäße Nutzung des Produkts entstehen. Daher müssen Fehlerquellen bereits bei der Produktentwicklung ausgeschlossen werden. Der Designer muss bereits bei der Produktkonzeption und dem Produktentwurf alle Sicherheitsvorschriften beachten und dafür sorgen, dass Fehler-

quellen vermieden werden. Er muss in hohem Maße die Handhabung und die Bedienung des Produkts ergonomisch und sicher gestalten. Fehlbedienungen müssen durch gestalterische Maßnahmen vermieden werden. Auch müssen geeignete Werkstoffe und Oberflächen ausgewählt werden.

11 Gestalterische Maßnahmen zur Vermeidung der Fehlbedienung von Produkten beschreiben

Erläuterung mit Kriterien wie z. B.:

- Produkt ist weitgehend selbsterklärend durch Formgebung, Anordnung der Bedienelemente, Produktgrafik.
- Bedienelemente wie z. B. Schalter müssen eindeutig bedienbar sein.
- Fehlbetätigungen der Bedienelemente müssen vermieden werden.
- Notausknöpfe müssen gut sichtbar und leicht erreichbar sein.

11.1.10 Produkt und Digitalisierung

1 Folgen der Miniaturisierung für Produktdesign beschreiben

- Leichtere, kleinere Produkte sind mit weniger Ressourcen herzustellen.
- Produkte benötigen weniger Platz und sind mobil einsetzbar.
- Ablesbarkeit und Verständlichkeit von Zweck und Funktion durch Verkleinerung erschwert.
- Produkte sind schwieriger ergonomisch und selbsterklärend zu gestalten.

2 Folgen der Digitalisierung für Produktdesign beschreiben

- Produkte mit digitalem Innenleben haben häufig Displays zur Anzeige wichtiger Informationen.

- Komplexe Bedienungen mit wenig Bedienelementen möglich.
- Neue Gerätetypen (z. B. PCs, Tablets, Smartphones, Spielekonsolen) erhältlich.
- Mensch-Maschine-Schnittstelle und somit die Mensch-Maschine-Interaktion wird immer wichtiger.

3 Ziele von Industrie 4.0 nennen

- „intelligente Fabrik“ (Smart Factory)
- effektiver Umgang mit Ressourcen
- hohe Wandlungsfähigkeit der Fertigung und der gefertigten Produkte
- Berücksichtigung von individueller und ergonomischer Gestaltung
- Einbindung von Kunden und Geschäftspartnern

4 Anwendungen für Virtual Reality aufzählen

Schulungen und Training, Kunst, Unterhaltungsmedien, Simulation, Visualisierung, gemeinsam virtuell arbeiten, entwickeln, entwerfen und konstruieren

5 Anwendungen für Augmented Reality aufzählen

- 3D-CAD-Daten können mit vorhandenen realen Geometrien und Situationen abgeglichen werden.
- Navigationssysteme blenden Livebilder ein.
- Digitalkameras blenden Namen von fotografierten Personen ein.
- Produkte, z. B. Möbel, werden mit Bild der eigenen Wohnung überlagert.
- Produktdesigner und Auftraggeber nehmen dreidimensionale virtuelle Modelle in realen Situationen wahr.

11.2 Links und Literatur

Links

Das Bauhaus heute und als Archiv
www.bauhaus.de

Weitere Informationen zur Bibliothek der
Mediengestaltung:
www.bi-me.de

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung
www.bibb.de

Christiani – FiloCUT/CAM-System
www.filocut.de

Über Design – Vitra Design Museum
www.design-museum.de

Umfassende Plattform über Design
www.designwissen.net

Umfangreiches Designlexikon
www.designlexikon.net

Magazin für Produktdesign
www.form.de

True Business Sustainability
www.truebusinesssustainability.org

HTW - Hochschule für Technik und Wirtschaft
Berlin
<https://id.htw-berlin.de>

Hochschule Düsseldorf
<https://hs-duesseldorf.de/>

Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle
www.burg-halle.de

Staatl. Hochschule für Gestaltung Karlsruhe
www.hfg-karlsruhe.de

Royal College of Art, London
<https://www.rca.ac.uk/>

Hochschule Pforzheim
www.hs-pforzheim.de

Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd
www.hfg-gmuend.de

Staatl. Akademie der Bildenden Künste Stutt-
gart
www.abk-stuttgart.de

Bauhaus-Universität Weimar
www.uni-weimar.de

Bergische Universität Wuppertal
<https://uni-wuppertal.de>

Literatur

Bertram Barth et al.
Praxis der Sinus-Milieus® – Gegenwart und
Zukunft eines modernen Gesellschafts- und
Zielgruppenmodells
Springer VS 2018
ISBN 978-3658193348

Peter Bühler et al.
Designgeschichte: Epochen – Stile – Design-
tendenzen (Bibliothek der Mediengestaltung)
Springer Vieweg 2019
ISBN 978-3662555088

Peter Bühler et al.
Druck: Druckverfahren – Werkstoffe – Druck-
verarbeitung (Bibliothek der Mediengestal-
tung)
Springer Vieweg 2018
ISBN 978-3662546109

Peter Bühler et al.
Medienrecht: Urheberrecht – Markenrecht
– Internetrecht (Bibliothek der Mediengestal-
tung)
Springer Vieweg 2018
ISBN 978-3662539194

- Peter Bühler et al.
Medienworkflow: Kalkulation – Projektmanagement – Workflow (Bibliothek der Mediengestaltung)
Springer Vieweg 2018
ISBN 978-3662547175
- Peter Bühler et al.
Printdesign: Entwurf – Layout – Printmedien (Bibliothek der Mediengestaltung)
Springer Vieweg 2018
ISBN 978-3662546086
- Bernhard E. Bürdek
Design – Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung
Birkhäuser – Verlag für Architektur 2005
ISBN 978-3764370282
- Josef Dillinger et al.
Fachkunde Metall
Verlag Europa-Lehrmittel, 2010
ISBN 978-3808511565
- Thomas Dyllick & Katrin Muff
Clarifying the Meaning of Sustainable Business: Introducing a Typology from Business-as-Usual to True Business Sustainability
Organization & Environment, 29 (2), 156-174, 2016
ISSN 1086-0266
- Thomas Dyllick & Zoe Rost
Towards True Product Sustainability
Journal of Cleaner Production, (162), 346-360, 2017
ISSN 0959-6526
- Ulrich Fischer et al.
Tabellenbuch Metall
Verlag Europa-Lehrmittel 2008
ISBN 978-3808516744
- Marion Godau
Produktdesign
Birkhäuser 2003
ISBN 3764305118
- Heinz Habermann
Kompendium des Industrie-Design: Von der Idee zum Produkt
Springer-Verlag 2003
ISBN 3540439250
- Thomas Hauffe
Geschichte des Designs
DuMont Buchverlag 2014
ISBN 978-3832191160
- Gerhard Heuffer
Design Basics: Von der Idee zum Produkt
Niggli AG 2006
ISBN 978-3721205176
- Richard D. Lewis
Handbuch internationale Kompetenz: Mehr Erfolg durch den richtigen Umgang mit Geschäftspartnern weltweit
Campus Verlag 2000
ISBN 978-3593363936
- Bernd Löbach
Industrial Design – Grundlagen der Industrieproduktgestaltung
Verlag Karl Thieme 1976
ISBN 352104050X
- Rolf Roller et al.
Fachkunde Modellbau
Verlag Europa-Lehrmittel 2006
ISBN 978-3808512456
- Gert Selle
Geschichte des Design in Deutschland
Campus Verlag GmbH 1997
ISBN 3593356759
- Nicola Stattmann
Handbuch Material Technologie
avedition GmbH 2000
ISBN 3929678444

11.3 Abbildungen

- S2, 1: Slogdesign / alphacam
S6, 1: Autoren
S7, 1: Autoren
S7, 2: Droog (Foto Gerard van Hees)
S8, 1: Autoren
S9, 1: Autoren
S10, 1a: Konstantin Grcic Design (Foto Konstantin Grcic Design)
S10, 1b: Konstantin Grcic Design (Foto Florian Böhm)
S11, 1: Autoren
S12, 1: VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG
S13, 1: VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG
S14, 1: Autoren
S16, 1: Public Domain, Wikipedia (Zugriff: 16.12.2018)
S17, 1: Public Domain, Wikipedia (Zugriff: 16.12.2018)
S17, 2: Jasper Morrison Ltd (Foto Nicola Tree)
S18, 1: Alessi (Foto Stephan Kirchner)
S19, 1, 2: VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG
S20, 1, 2, 3, 4, 5, 6: reichelt elektronik (www.reichelt.de) (Zugriff: 03.01.2019)
S21, 1, 2: Zanotta
S22, 1: C00, pixabay.com (Zugriff: 16.01.2019)
S22, 2: Adobe Stock
S23, 1, 2, 3: Adobe Stock
S23, 4, 5: C00, pixabay.com (Zugriff: 16.01.2019)
S24, 1: Bertram Barth et al.: Praxis der Sinus-Milieus®
S27, 1: Memphis Milano (Foto Lucien Schweitzer Galerie et Editions) (Zugriff: 10.12.2018)
S27, 2: <https://jaspermorrison.com> (Zugriff: 10.12.2018)
S28, 1: Archiv Alessi
S28, 2: Alessi (Foto Stephan Kirchner)
S32, 1: Global Footprint Network (Zugriff: 14.11.2018)
S33, 1: Bär+Kneill
S36, 1: Autoren
S37, 1: Autoren
S38, 1: Planetary Boundaries, nach Johan Rockström, Stockholm Resilience Centre et. al. 2009, Illustration Felix Müller (www.zukunftselbermachen.de)
S39, 1: Kate Raworth, 2017, Illustration: Christian Guthier (<https://bsahely.com>) (Zugriff: 04.02.2019)
S40, 1: Autoren, in Anlehnung an Dyllick & Muff, 2016
S44, 1: Public Domain, Wikipedia (Zugriff: 27.07.2018)
S44, 2: www.onono.com/ononotitan (Zugriff: 15.07.2018)
S44, 3: WMF
S45, 1: WMF
S45, 2: Mercedes-Benz Advanced Design Studio in Como (www.carbodydesign.com) (Zugriff: 29.07.2018)
S45, 3: Autoren
S46, 1: C00, pixabay.com (Zugriff: 27.07.2018)
S46, 2: C00, www.process.vogel.de (Zugriff: 27.07.2018)
S46, 3: C00, pixabay.com (Zugriff: 27.07.2018)
S46, 4: Public Domain, Wikipedia (Zugriff: 27.07.2018)
S47, 1: Archiv Alessi
S48, 1a: MET
S48, 1b: Konstantin Grcic Design (Foto Magis)
S48, 2a: Landi Chair, Design Hans Coray, © Vitra (www.vitra.com) (Foto Marc Eggimann)
S48, 2b: Landi Chair, Design Hans Coray, © Vitra (www.vitra.com) (Foto Florian Böhm)
S48, 3: Panasonic
S49, 1: Public Domain, Wikipedia (Zugriff: 07.08.2018)
S50, 2: muji.eu (Zugriff: 01.08.2018)
S50, 3: tupperware.de (Zugriff: 01.08.2018)
S50, 4a: Adobe Stock
S50, 4b: Autoren
S51, 1a, b, c: Public Domain, Wikipedia (Zugriff: 01.08.2018)
S52, 1, 2, 3, 4: C00, pixabay.com (Zugriff: 02.08.2018)
S53, 1: WMF
S53, 2: Republic of Fritz Hansen

S53, 3: Lounge Chair, Design Charles & Ray Eames, © Vitra (www.vitra.com) (Foto Hans Hansen)
 S54, 1: Memphis Milano (Foto Pariano Angelantonio)
 S54, 2: Memphis Milano (Foto Pariano Angelantonio)
 S55, 1: <http://www.eichhorn-wohshop.de> (Zugriff: 04.02.2019)
 S55, 2: www.miedl-design.com (Zugriff: 08.08.2018)
 S55, 3: www.holztusche.de (Zugriff: 08.08.2018)
 S55, 4: www.holztusche.de (Zugriff: 08.08.2018)
 S56, 1: Thonet
 S56, 2: www.edding.com (Zugriff: 15.01.2019)
 S56, 3: www.tecnaro.de (Zugriff: 08.08.2018)
 S56, 4: www.tecnaro.de (Zugriff: 08.08.2018)
 S58, 1: Thonet
 S58, 2: Thonet
 S59, 1: Archiv Alessi
 S59, 2a, b: Rolf Huber
 S60, 1a: Thonet
 S60, 1b: Archiv Alessi
 S61, 1a: Zanotta
 S61, 1b: Panton Chair by Verner Panton, © Vitra (www.vitra.com) (Foto Hans Hansen)
 S62, 1: WMF
 S62, 2: Konstantin Grcic Design (Foto Gerhardt Kellermann)
 S66, 1: www.modulor.de (Zugriff: 13.01.2019)
 S67, 1a, 1b, 2: www.modulor.de (Zugriff: 13.01.2019)
 S68, 1: www.filocut.de (Zugriff: 05.01.2019)
 S68, 2: www.filocut.de (Zugriff: 05.01.2019)
 S69, 1, 2, 3: Adobe Stock
 S71, 1: www.modulor.de (Zugriff: 13.01.2019)
 S72, 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c: Autoren
 S75, 1, 2, 3, 4: Stratasys / alphacam
 S76, 1: Adobe Stock
 S76, 2, 3: Rolf Huber
 S77, 1a, 1b: Adobe Stock
 S77, 2, 3: Stratasys / alphacam
 S78, 1: Adobe Stock
 S79, 1: alphacam
 S80, 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b: Autoren
 S83, 1: Boris Nestle

S83, 2a, 2b: Autoren, Icon Stuhl designed by ibrandify / Freepik
 S84, 1: Biegert & Funk
 S85, 1, 2: Biegert & Funk
 S87, 1, 2, 3: Telenot
 S91, 1: Biegert & Funk
 S91, 2a: HfG-Archiv / Museum Ulm
 S91, 2b: Adobe Stock
 S92, 1: C00, pixabay.com (Zugriff: 16.01.2019)
 S93, 1: Adobe Stock
 S94, 1: C00, pixabay.com (Zugriff: 05.01.2019)

Danksagung für Abbildungen

Dank an die folgenden Designer, Museen und Unternehmen für die Möglichkeit, Abbildungen einsetzen zu können:

Alessi, Crusinallo, Italien
 alphacam GmbH, Schorndorf, D
 Bär+Knell, Bad Wimpfen, D
 Biegert & Funk, Schwäbisch Gmünd, D
 Droog, Amsterdam, Niederlande
 Konstantin Grcic Design, Berlin, D
 HfG-Archiv/Museum Ulm, Ulm, D
 Memphis S.r.l., Milano, Italien
 The Metropolitan Museum of Art, New York, USA
 Jasper Morrison Ltd, London, Großbritannien
 Republic of Fritz Hansen, Allerød, Dänemark
 Stratasys, Rheinmünster, D
 Telenot, Aalen, D
 Thonet GmbH, Frankenberg, D
 Vitra International AG, Birsfelden, Schweiz
 VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG, Tauberbischofsheim, D
 WMF, Geislingen, D
 Zanotta, Nova Milanese, Italien
 und insbesondere
 Rolf Huber
 Boris Nestle

Alle Zugriffe bei Wikipedia erfolgten auf „Public Domain“-Abbildungen.

11.4 Index

3D-Druck 2, 58, 59, 74, 75, 76,
78, 79
3DP 76, 78
3D-Printing 76, 78

A

Abfallhierarchie 33
Alessi 18, 27, 28, 47, 59, 60
Analyse 26
– Funktionsanalyse 26, 27
– Pragmatische Analyse 26
– Produktanalyse 22, 26, 27
– semantische Analyse 26
– syntaktische Analyse 26
Anmutung 27, 28, 44, 53
Assistent für Produktdesign
3, 4
Augmented Reality 94
Ausarbeitung 4, 10, 11, 14
Ausbildung 3, 4, 68

B

Barrierefreiheit 21
Bearbeitungsverfahren 58, 59
Bedienung 17, 18, 19, 20, 21
Belastungsgrenzen der Erde
38
Benutzerführung 21, 27
Beschichten 59, 61
Bill, Max 61
Braun 91
Briefing 10, 11, 14

C

Clay 65, 69
Controlling 8, 9

D

Deponierung 6, 7, 14, 30, 31,
33, 34, 41, 45, 47, 48, 49, 50,
52, 54, 56
Designfreeze 13, 64

Designgesetz 84
Designprozess 6
Detaillierung 10, 11, 12, 14
Dichte 44, 47, 48, 49, 51, 52, 54
Digitalisierung 4, 90, 91, 92, 94
Donut-Modell 39
Downcycling 30, 33
Duromer 44, 46, 50, 51, 55

E

Eames, Ray und Charles 53
Eingetragenes Design 84, 85
Elastizität 45, 50, 77
Elastomer 46, 50, 51
Verwertung 34
Entsorgung 6, 18, 31, 33, 50
Entsorgungsphase 14, 30, 40
Entwicklungsspirale 10, 11, 13
Epoxidharz 44
Ergonomie 2, 13, 18, 19, 21,
26, 27
Evaluation 9

F

FDM 76, 77
Fertigung 6, 16
Fertigungsverfahren
– additive 58
– generativ 74
– nach DIN 8580 58, 59
– subtraktive 58
– umformende 58
Festigkeit 44, 45, 47, 48, 50,
52, 53
Flüssigholz 56
from cradle to cradle 31
from cradle to grave 31
Fügen 59, 61, 70, 72
Funktion 17, 18, 20, 21, 27, 28
Funktionsanalyse 26, 27
Funktionsmodell 64
Furnierwerkstoffe 53, 54
Fused Deposition Modeling
76

G

Gebrauchsmuster 84, 85, 86
Gebrauchsmustergesetz 85
generative Fertigungsverfahren
59, 64, 65, 74, 75, 76
Geschmacksmuster 84
Gestaltungsprozess 6, 9, 10,
14, 26, 40, 64, 72, 92
Gewinnung 6, 45, 47, 48, 49,
52, 54
Grcic, Konstantin 10, 48, 62
Gugelot, Hans 91

H

Handhabung 2, 17, 18, 19, 20,
21, 26, 75, 87, 90
Härte 45, 47, 50, 69, 77
Holzfaserwerkstoffe 54
Holzspanwerkstoffe 54
Holzwerkstoff 46, 52, 53, 54,
65, 72

I

Ikea 17
Interaktionsdesign 4, 91
Internet of Things 93

J

Jacobsen, Arne 53

K

Konstruktion 3, 4, 6, 7, 10, 11,
12, 13, 14, 34, 66, 74
Konzeption 6, 7, 10, 11, 14, 16,
18, 22, 30, 33, 34, 39
Kunststoff 4, 13, 33, 34, 44, 46,
47, 50, 55, 62, 67
Kupferlegierungen 49

L

Laserschmelzen 76, 78
 Laserschneiden 72
 Lastenheft 14
 Laufzeit 85, 86
 Lebenszyklus 6, 7, 30, 43
 Legierung 46, 47, 49
 Leichtmetalle 46, 48
 Leichtschaumplatte 65, 67, 68

M

Massivholz 46, 52, 53, 54, 72
 Memphis 27, 54
 Metall 46, 47
 Miniaturisierung 90, 91, 92
 MJM 76, 77
 Mockup 64
 Modell 25, 64, 65, 69
 Modellbauschäum 68
 Modellbautechnik 59, 65, 66
 Modellbauverfahren 64, 65
 Modellbauwerkstoff 65, 66, 72
 modellieren 65, 69
 modular 17
 Moral 42
 Morrison, Jasper 17, 27, 55
 Multi Jet Modeling 76, 77, 78

N

Nachhaltigkeit 16, 18, 35, 36,
 37, 38, 40, 41, 45
 – Drei-Säulen-Modell 36, 37
 – Vorrangmodell 37
 Nichteisenmetalle 46, 48
 Nutzer 14, 17, 18, 20, 22, 23,
 25, 27, 33, 34, 42, 91
 Nutzererlebnis 21
 Nutzung 6, 7, 17, 18, 20, 26,
 27, 52
 Nutzungsphase 6, 7, 18, 30,
 31, 40, 42
 Nutzungsrecht 83, 84

O

Obsoleszenz 30, 34, 41
 Ökoeffektivität 31
 Ökologie 18, 30, 35, 37, 47, 48,
 49, 50, 51, 52, 54, 55
 ökologischer Fußabdruck 32
 Ökologischer Rucksack 31
 Ökonomie 18, 41

P

Panton, Verner 12, 13, 61
 Papier, Pappe 66, 67
 Patent 84, 85, 86
 Patentgesetz 86
 Persona 23
 Pflichtenheft 11, 14
 Planetary Boundaries 38, 39
 Planung 9, 17
 Plastilin 65, 69
 Plastizität 45, 47
 Polystyrol 70, 71
 Pragmatik 20
 Pragmatische Analyse 26
 Präsentation 3, 9, 12, 13
 Produktanalyse 22, 26, 27
 Produktdesigner 2, 3, 4, 13, 33,
 46, 48, 50, 56, 90, 91, 94
 Produkthaftung 87
 Produkthaftungsgesetz 87
 Produktion 7, 19
 Produktleben 6, 9, 10, 13, 14,
 30, 31
 – lineares 6
 Produktlebenszyklus 6, 7, 30
 Produktsemantik 20
 Produktsprache 18, 20, 21,
 27, 28
 Projektmanagement 6, 8, 9, 13
 Projektphase 6, 8, 9, 10
 Prototyp 64, 74

R

Rapid Manufacturing 2, 75, 78
 Rapid Prototyping 75
 Rapid Tooling 74, 75
 Rebriefing 10, 11, 14
 Recycling 6, 7, 14, 30, 33, 45,
 49, 52
 Remanufacture 7
 Reparatur 7
 Reparaturfähigkeit 30, 34
 Rohe, Ludwig Mies van der 60
 Rohstoff 6, 7
 Rückführung 18, 33
 Rückführungsphase 14, 30, 40

S

Schmelzpunkt 44, 47, 48
 Schöpfung 82, 83
 – geistige 82, 83
 Schöpfungshöhe 82, 83
 Schwermetalle 46, 48
 Selbsterklärung 17, 21
 Semantik 20
 Semantische Analyse 26
 Sinus-Milieu 23, 24
 SLA 76, 77, 79
 SLS 76, 78
 Smart Home 93
 Sottsass, Ettore 54
 Spanplatte 54, 55
 Sprödigkeit 45
 Stahl 44, 46, 47
 Starck, Philippe 18, 28, 59
 Stereolithografie 76, 77, 79
 STL-Format 79
 Stoffeigenschaft ändern 59,
 62
 Syntaktik 20
 Syntaktische Analyse 26

T

Technischer Modellbauer 4
Technischer Produktdesigner 4
Thermoplast 44, 46, 50, 51, 56
Thermosägen 68
Thonet 58, 60
Trennen 59, 60, 61, 62

U

Umformen 59, 60, 62
Unfallverhütung 66, 67, 70
Upcycling 30, 33
Urformen 59, 61
Urheber 82, 83
Urheberrecht 82, 83
Urheberrechtsgesetz 82
User Experience 21

V

Variantenbildung 12
Verantwortung 30, 39, 40, 42, 46, 87
Verarbeitung 20, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 56
Verbundwerkstoffe 46, 55
Vernetzung 90, 92, 93
Vertrieb 6, 7, 17, 18, 22
Verwertung 7, 14, 30, 31, 33, 34, 41, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 82, 86
– energetische 30, 31, 33, 34, 41
– stoffliche 14, 30, 33, 47, 48, 49, 51
Virtual Reality 93
Vitra 48, 53, 61
Vorführmodell 64
Vormodell 64

W

Wärmeleitfähigkeit 44, 47
Weiterverwendung 7
Werkstoff 6, 7, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 30, 31, 34, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 64, 65, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 87, 90, 92
Wiederaufbereitung 7, 14
Wiederbenutzung 7, 14
Wiederverwendung 7
Wiederverwertung 7
– stoffliche 7
WMF 44, 45, 53, 62

Z

Zanini, Marco 27
Zielgruppe 2, 10, 11, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Zielgruppendefinition 16, 17, 22, 23, 26, 27
– Interkulturelle Kompetenz und globale Zielgruppen 25
– klassische 16, 22, 23
– mit Personas 23
– Sinus-Mileus 23