

ZSL

**Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg**

Informatik TGG (GMT)

Handreichung zur Einführung des Bildungsplans im
Beruflichen Gymnasium ab Schuljahr 2021/2022

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Vorbemerkungen zum neuen Bildungsplan.....	2
1.1	Das neue Fach Informatik TG	2
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Teilziele	3
1.4	Abiturprüfung	3
2	Einsatzmöglichkeiten von digitalen Medien.....	4
3	Umsetzungsbeispiele	5
3.1	Struktur der Unterrichtseinheiten	5
3.2	Boolesche Operationen bei der Grafikerstellung (BPE 4.2).....	8
3.3	Nicht-destruktive Bildbearbeitung (BPE 5.2).....	12
3.4	Absatz- und Zeichenformate (BPE 6.2).....	15
3.5	Erstellung dreidimensionaler Bauteile (BPE 21.2).....	20
3.6	Flexbox (BPE 23).....	25
3.7	CSS-Grid (BPE 24)	28
4	Umsetzungsbeispiele für Vertiefung – individualisiertes Lernen – Projektunterricht (VIP).....	31
4.1	Einführung zu VIP.....	31
4.2	Grafikprojekt digitale Illustration (BPE 4).....	34
4.3	CAD-Projekt Rotationskörper „Ü-Ei" (BPE 21)	36
4.4	Medienprojekt Werbekampagne Tierpark (BPE 22, 24)	39
4.5	Medienprojekt Responsive Website – Umsetzung (BPE 24)	42
4.6	Medienprojekt Website für einen E-Bike-Verleih (BPE 18, 20, 24)	44
5	Anhang	47
5.1	Anforderungen an Skizzen und Darstellungen in Gestaltungs- und Medientechnik	47
5.2	Whitelist HTML5 und CSS3	47
5.3	Operatorenliste	47
5.4	Unterrichtsunterlagen der GMT-Handreichung 2017 – Profilspezifische Informatik TGG	50
5.5	Dateianhänge	50

1 Allgemeine Vorbemerkungen zum neuen Bildungsplan

1.1 Das neue Fach Informatik TG

Das neue Pflichtfach „Informatik TG“ ersetzt künftig das Fach „Computertechnik“ – Pflichtfach (EK) bzw. Wahlpflichtfach (JS1 und JS2). Viele Unterrichtsinhalte der Computertechnik wurden in das neue Fach „Informatik TG“ übertragen. Die Inhalte des Fachs „Informatik TG“ sind zu 40 % profilübergreifend und zu 60 % profilspezifisch. Informatiknahe Inhalte wurden aus diesem Grund vom Profulfach „Gestaltungs- und Medientechnik (TGG)“ in das neue Fach „Informatik TG“ verschoben. Einige Inhalte des früheren Fachs „Computertechnik“ wurden umgekehrt in „Gestaltungs- und Medientechnik“ integriert. Durch diese neue Zuordnung der Unterrichtsinhalte können die Aufgaben der schriftlichen (TGG) und mündlichen (Informatik TG) Prüfungen präziser zugeordnet werden.

Trotz der Entflechtung sind die beiden Fächer „Informatik TG“ und „Gestaltungs- und Medientechnik (TGG)“ als Einheit zu sehen. Die fachliche Nähe dieser beiden Bildungspläne ermöglicht die:

- Verzahnung der inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen
- Unterstützung des Profulfachs Gestaltungs- und Medientechnik bei der Konzeption, Ausarbeitung und Produktion von Produkten, gedruckten und digitalen Publikationen durch das Fach Informatik TG
- Vertiefung zukunftsweisender digitaler Kompetenzen
- Förderung von zielorientiertem und problemlösendem Denken

Aufgrund der Verzahnung der Inhalte des Fachs „Informatik TG“ und des Profulfachs „Gestaltungs- und Medientechnik“ ist eine Abstimmung zwischen den unterrichtenden Lehrkräften notwendig. Das Fach „Informatik TG“ sollte im Idealfall in Personalunion von TGG-Lehrkräften oder zumindest von Lehrkräften mit gestalterischer Grundausbildung unterrichtet werden. Eine kontinuierliche und enge Abstimmung der Lehrkräfte über die pädagogische Jahresplanung hinaus ist zwingend erforderlich.

In dieser Handreichung werden in Kapitel 3.1 die Inhalte des Pflichtfachs „Informatik TG“ und des Profulfachs „Gestaltungs- und Medientechnik“ nebeneinander dargestellt, um die Verflechtungen darzustellen. Wenn mehrere Lehrkräfte in „Gestaltungs- und Medientechnik“ und „Informatik TG“ unterrichten, hilft diese Darstellung bei der Zuordnung der Lehraufträge und der Zuordnung der Unterrichts-/Bildungsplaninhalte zu den Lehraufträgen.

1.2 Zielsetzung

Zielsetzung des Bildungsplans war, Inhalte aus dem vorhergehenden Lehrplan soweit wie möglich zu übernehmen, diese jedoch wo nötig zu präzisieren oder in der fachlichen Tiefe dem neuen Fach anzupassen und aktualisieren. Berücksichtigt wurden dabei die sich schnell wandelnde Kreativwirtschaft und Medienwelt.

In dieser Handreichung werden exemplarische Unterrichtseinheiten und Projekte vorgestellt. Im Anhang 5.4 sind weiterhin gültige Dokumente der letzten Handreichung Gestaltungs- und Medientechnik und

Computertechnik (GMT) integriert. Zur besseren Orientierung wurden die Dokumentkopfzeilen und die Dateinamen an die neue Struktur des Bildungsplanes angepasst.

Sowohl die neuen exemplarischen als auch die „alten“ Handreichungsdokumente dienen lediglich als Anregung für Lehrkräfte und ersetzen den Bildungsplan in keiner Weise.

Die parallel zu dieser Handreichung erscheinende Handreichung Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) zeigt weitere Verknüpfungen, Unterrichtseinheiten und Projekte auf. Daher empfehlen wir diese zur Ergänzung und Erweiterung zu dieser Handreichung.

1.3 Teilziele

Durch die Einführung der Teilziele in den Bildungsplaneinheiten ist der Bildungsplan leichter zu lesen, außerdem wird die fachliche Tiefe der Inhalte bezüglich der Anforderungsbereiche deutlicher. In den Zielen und Teilzielformulierungen wurden weitgehend die Operatoren der EPA Berufliche Informatik – Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Berufliche Informatik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.06.1979 i. d. F. vom 10.05.2007) – verwendet (vgl. Anhang 6.2). Diese Operatoren haben zukünftig eine noch größere Bedeutung als bisher, da sie die Leistungsermittlung erleichtern und in der Abiturprüfung eingesetzt werden. Darüber hinaus sind sie für die Lehrkräfte eine Hilfe bezüglich der fachlichen Tiefe der Unterrichtsinhalte.

Durch die Teilziele konnten die allgemeinen Ziele einer Bildungsplaneinheit kürzer gefasst werden, da die Präzisierung in den Teilzielen erfolgt. In den Teilzielen wurden verpflichtende Inhalte und die passenden Hinweise genauer zugeordnet, woraus eine gestiegene Textmenge resultiert. Diese neue Struktur verbessert die Lesbarkeit des Bildungsplans sowie die Überschaubarkeit bezüglich des Inhalts, fachlicher Tiefe und Umfang. Auf diese Weise entsteht ein hohes Maß an Verbindlichkeit und Standardisierung bezüglich der Unterrichtsinhalte.

1.4 Mündliche Abiturprüfung

Der Bildungsplan ist das zentrale Instrument für die Prüfungsvorbereitung und -durchführung.

Im Fach Informatik TG kann eine mündliche Prüfung als 5. Prüfungsfach abgelegt werden. Da das Fach über alle drei Jahre Pflichtfach ist, ist auch die Voraussetzung der Durchgängigkeit über drei Jahre erfüllt. Beachten Sie immer die für das Prüfungsjahr gültige BGVO. Die neue Form der BGVO regelt zukünftig:

- den kompletten Bildungsgang Berufliches Gymnasium von der Aufnahme bis zur Abiturprüfung;
- die Integration der:
 - Aufnahmeverordnung und Versetzungsverordnung in die BGVO
 - Aufnahme der bisherigen 6BG-Schulversuchs-Regelungen

Die mündlichen Abiturprüfungen erfolgen im „klassischen“ Format – also nicht als Präsentationsprüfung. Hauptgrund für die Abschaffung der Präsentationsprüfung ist, dass die inhaltliche Qualität teilweise vom Elternhaus bzw. Umfeld abhängig war. Zur Sicherstellung der Chancengleichheit von bildungsnahen – bildungsfernen Schichten werden an den beruflichen Gymnasien wie an den allgemeinbildenden Gymnasien die Präsentationsprüfung abgeschafft.

Die mündlichen Abiturprüfungen können in Einzel- oder Kleingruppen erfolgen (vgl. BGVO).

2 Einsatzmöglichkeiten von digitalen Medien

Die disruptiven Veränderungen infolge der Automatisierung, Vernetzung und Digitalisierung in Industrie und Gesellschaft machen eine verstärkte Auseinandersetzung mit informationstechnischen Themen unabdingbar. Durch die Schaffung des für alle Profile verbindlichen Fachs „Informatik TG“ im beruflichen Gymnasium wurde obiger Forderung Rechnung getragen.

Den digitalen Medien kommt im Informatikunterricht eine zentrale Bedeutung zu. Die meisten Inhalte des Bildungsplans erfordern zur Umsetzung Computer bzw. digitale Endgeräte wie Smartphones oder Tablets. Informatikunterricht muss deshalb zwingend – wie der bisherige Unterricht in Computertechnik auch – in Computerräumen und in Klassenteilung stattfinden.

Im Bildungsplan Informatik TG werden im allgemeinen Teil wichtige Grundlagen zu Datenbanken, Netzwerken und Skriptsprachen zur Webseitenerstellung gelegt. Im TGG-spezifischen Teil findet eine vertiefte Auseinandersetzung mit der zur Umsetzung der TGG-Inhalte erforderliche Software (v. a. zur Bildbearbeitung, Grafikerstellung, Layout-Erstellung, CAD sowie zur Erstellung digitaler Endprodukte) statt.

Bei der Geräthewahl liegt die Priorität auf Desktop-PCs mit einem, bzw. besser mit zwei großen Monitoren. Für digitale Endgeräte wie Smartphones bzw. Tablets ist weder die erforderliche Software verfügbar, noch ermöglichen diese Geräte ein exaktes und pixelgenaues Arbeiten. Auch zur Eingabe von Quellcode zur Erstellung von Webseiten sind eine Tastatur, Maus sowie ein großes Display unabdingbar. Informatikunterricht kann aus diesen Gründen nur mit geteilter Klasse im Computerraum stattfinden, dies lässt sich nicht durch die Ausstattung einer Klasse mit Tablets ersetzen.

Digitalen Endgeräten wie Smartphones und Tablets kommen jedoch – in Ergänzung zu Desktop-PCs – auch im Informatikunterricht eine zentrale Bedeutung zu, da diese Geräte im TGG- bzw. Informatikunterricht nicht nur Unterrichtsmedien, sondern explizit auch Unterrichtsinhalte im Bildungsplan sind. Sowohl in der Eingangsklasse als auch in den Jahrgangsstufen konzipieren, gestalten und erstellen die Schülerinnen und Schüler digitale Anwendungen (z. B. Webseiten oder Apps). Da die Internetnutzung Studien zufolge immer häufiger (nur noch) mit Smartphones erfolgt, ist es zwingend erforderlich, den Schülerinnen und Schüler eine Testumgebung in Form eines Webservers zu stellen. Hierdurch werden

sie in die Lage versetzt, die eigenen digitalen Anwendungen auf digitalen Endgeräten zu testen und sie für diese Endgeräte zu optimieren.

Da Smartphones und Tablets zahlreiche Geräte wie Mikrofon, Foto- und Videokamera integrieren und deren technische Qualität immer besser wird, lassen sich diese Geräte auch in idealer Weise in die Medienproduktion einbeziehen. Der noch vor einigen Jahren erforderliche Gang in die Medienzentren zur Ausleihe des Equipments entfällt. Darüber hinaus ergeben sich durch digitale Endgeräte zahlreiche neue Möglichkeiten der Medienproduktion, beispielsweise im Bereich AR (Augmented Reality) oder VR (Virtual Reality).

Eine weitere Einsatzmöglichkeit von digitalen Endgeräten im Informatikunterricht, insbesondere in Verbindung mit dem TGG-Unterricht, stellt die Möglichkeit des digitalen Zeichnens oder Scribbelns dar. Durch berührungsempfindliche Displays sowie dem Einsatz eines Stifts kann auf heutigen Geräten nahezu wie auf Papier gezeichnet werden. Da die Ergebnisse bereits in digitaler Form vorliegen, können sie direkt weiterverwendet und z. B. mithilfe einer Grafik- oder CAD-Software vektorisiert werden. Der Vorgang des Scannens oder Abfotografierens entfällt.

Im Fazit sollte Informatik TG in Klassenteilung im Computerraum stattfinden. Eine – zumindest temporär verfügbare – Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit Tablets ermöglicht das Zeichnen bzw. den Einsatz von AV-Medien z. B. in Projekten. Der Einsatz der eigenen Smartphones zum Testen digitaler Anwendungen komplettiert die Medienausstattung des Informatikunterrichts.

3 Umsetzungsbeispiele

3.1 Struktur der Unterrichtseinheiten

Die Unterrichtsinhalte des Pflichtfachs Informatik TG erfordern eine enge Abstimmung mit den Unterrichtsinhalten des Profulfachs Gestaltungs- und Medientechnik (TGG). Während im TGG-Unterricht die fachwissenschaftlichen Grundlagen im Bereich Konzeption, Gestaltung und Umsetzung von Produkten, Printmedien und digitalen Medien unterrichtet werden, werden im Informatikunterricht fachspezifische theoretische Informatikinhalte gelehrt. Neben diesen allgemeinen Informatikinhalten erfolgt im TGG-spezifischen Bereich der Informatik TG die digitale praktische Übung und Vertiefung der fachwissenschaftlichen Themen – sowohl der Themen des Profulfaches TGG als auch der des Fachs Informatik TG selbst.

Der Unterricht im Fach „Informatik TG“ erfolgt bei entsprechender Klassenstärke in geteilter Klasse (max. 16 Lernende – vgl. Organisationserlass).

Die folgenden grafischen Darstellungen der drei Schuljahre verdeutlichen die Verflechtung der Fächer Informatik TG und Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) und zeigt den Unterricht in geteilter

3.1.2 JAHRGANGSSTUFE 1

Gestaltungs- und Medientechnik (GMT) & Informatik TG (INF)

Jahrgangsstufe 1 (JS1) Gesamtstunden: GMT: 240 (davon 40 geteilt) und INF: 80 (davon 80 geteilt)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
GMT 2 Einzelstunden pro Woche	BPE 12 Designgeschichte - Zeichen und Tendenzen 24 (0)							X	BPE 13 Konzeption und Gestaltung von Produkten 24 (0)				VIP	X	BPE 10 Produkt- und Designmanagement 12 (0)		BPE 13 Konzeption und Gestaltung von Produkten 24 (0)		BPE 14 Fertigung von Produkten 24 (0)		X	BPE 14 Fertigung von Produkten 24 (0)			VIP	X	BPE 14 Fertigung von Produkten 24 (0)			X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP
GMT 2 Einzelstunden pro Woche	BPE 16 Konzeption und Gestaltung von Produktlinien 16 (0)				BPE 10 Produkt- und Designmanagement 10 (0)		X	BPE 12 Designgeschichte - Zeichen und Tendenzen 24 (0)				BPE 11 Produkt- und Medienanalyse 16 (0)		X	BPE 17 Produktion von Prototypen 14 (0)		VIP	BPE 11 Produkt- und Medienanalyse 16 (0)		VIP		X	BPE 13 Konzeption und Gestaltung von Produkten 24 (0)			VIP	X	BPE 15 Techn. Dient. von Produkten 14 (0)		VIP	X	BPE 15 Techn. Dient. von Produkten 14 (0)		VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	
GMT 2 Einzelstunden pro Woche <i>mit Exkursion</i>	BPE 16 Konzeption und Gestaltung von Produktlinien 16 (0)				VIP		X	BPE 16 Konzeption und Gestaltung von Produktlinien 16 (0)				VIP	X	BPE 17 Produktion von Prototypen 14 (0)		BPE 13 Konzeption und Gestaltung von Produkten 24 (0)		VIP		X	BPE 15 Technische Darstellung von Produkten 14 (0)			VIP	X	BPE 17 Produktion von Prototypen 14 (0)		VIP	X	BPE 17 Produktion von Prototypen 14 (0)		VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	
INF 2 Einzelstunden pro Woche <i>mit Exkursion</i>	BPE 21 3D-Konstruktion 14 (0)		VIP		X	BPE 21 3D-Konstruktion 14 (0)		VIP		X	BPE 22 Produktgruppen 14 (0)				VIP		X	BPE 19 Interaktion 2 überwiege Dynamik 8 (0)		BPE 23 Webanwendungen 14 (0)		X	BPE 23 Webanwendungen 14 (0)		X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	X	VIP	

X

 Leistungsförderung
GMT: 30 (0)
INF: 10 (0)

VIP

 Vertiefung
Individualisiertes Lernen
Produktentwicklung
GMT: 60 (0)
INF: 20 (0)

■

 Prototypen

■

 Prototypen und
Digitale Medien

■

 Digitale Medien

■

 Produkt

■

 Thematisch übergreifend

GMT-Planer – Vorschlag TGG und INF TG in der Jahrgangsstufe 1, BH

3.1.3 JAHRGANGSSTUFE 2

Gestaltungs- und Medientechnik (GMT) & Informatik TG (INF)

Jahrgangsstufe 2 (JS2) Gesamtstunden: GMT: 192 (davon 32 geteilt) und INF: 64 (davon 64 geteilt)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
GMT 2 Einzelstunden pro Woche	BPE 22 Produkte und Gesellschaft 12 (0)		VIP		X	BPE 22 Produkte und Gesellschaft 12 (0)		VIP				X	VIP		BPE 23 Redesign von Produkten 18 (0)			VIP		X	VIP			BPE 24 Übergreifendes Projekt 24 (0)			X	VIP				
GMT 2 Einzelstunden pro Woche	BPE 18 Medien und Gesellschaft 6 (0)		VIP		X	BPE 20 Konzeption und Gestaltung 24 (0)		BPE 19 Interaktion 12 (0)		X	BPE 19 Interaktion 12 (0)		BPE 21 Produktion digitaler Anwendungen 24 (0)			VIP		X	VIP			BPE 24 Übergreifendes Projekt 24 (0)			X	VIP						
GMT 2 Einzelstunden pro Woche <i>mit Exkursion</i>	BPE 20 Konzeption und Gestaltung digitaler Anwendungen 24 (0)		VIP		X	BPE 20 Konzeption und Gestaltung digitaler Anwendungen 24 (0)				X	BPE 21 Produktion digitaler Anwendungen 24 (0)			VIP		X	BPE 23 Redesign von Produkten 18 (0)		VIP		BPE 24 Übergreifendes Projekt 24 (0)			X	VIP							
INF 2 Einzelstunden pro Woche <i>mit Exkursion</i>	BPE 18 Datenbanken 10 (0)		X		BPE 20 Interaktion 3 anwendungsdynamik 8 (0)		VIP		X	BPE 24 Digitale Anwendungen 12 (0)			VIP		X	VIP			BPE 25 Interaktion 10 (0)			X	VIP									

X

 Leistungsförderung
GMT: 24 (0)
INF: 8 (0)

VIP

 Vertiefung
Individualisiertes Lernen
Produktentwicklung
GMT: 48 (0)
INF: 16 (0)

■

 Prototypen

■

 Prototypen und
Digitale Medien

■

 Digitale Medien

■

 Produkt

■

 Thematisch übergreifend

GMT-Planer – Vorschlag TGG und INF TG in der Jahrgangsstufe 2, BH

3.1.4 VORSCHLAG ZUR STRUKTUR DER BPE 21 „3-D-KONSTRUKTION“

Untenstehend ein Beispiel für die didaktische Aufteilung für die INF TG BPE 21. Die Küchenwaagen-Übung eignet sich hervorragend, um systemübergreifend CAD-Grundlagen zu vermitteln. Je nach Bedarf können weitere VIP Stunden (siehe 3.1.2) zugeordnet werden. Jedes Kärtchen in der zweiten Spalte steht für eine Doppelstunde (vgl. GMT-Planer). Weitere Wiederholungen und Vertiefungen finden im Fach TGG in den BPE 13, 15 und 23 statt.

CAD – INF TGG BPE 21

Beispiel für eine didaktische Aufteilung



– Einsatzgebiete, Beispiele, Programmoberfläche, Grundeinstellungen – einfache geometrische Körper (Quader)	INF 21	21	21	21	Display
– Skizzenwerkzeuge, Parametrik und Bemaßung – Rotationskörper	INF	21	21	21	Waagenplatte und Fuß
– Rotationskörper, Extrusion, – Boolesche Operationen	INF	21	21	21	Bedienelemente
– Zeichnungsstrategie bei komplexen Körpern (Skizzieren, Rotation, Extrusion, Boolesche Operationen)	INF	21	21	21	Gehäuse
– Änderung und Bearbeitung von Bauteilen (Fase, Abrundung, Reihen, Spiegeln)	INF	21	21	21	Gehäuse
– Werkstoffe und Oberflächen – Produktgrafik	INF	21	21	21	alle Bauteile
– Bauteile und Baugruppen, Abhängigkeiten	INF	21	21	21	Zusammensetzen zur Waage
– räumlich schattierte Darstellung	VIP	VIP	VIP	VIP	gerenderte Gesamtansicht
– Zeichnungsableitung: Projektionsmethode 1	VIP	VIP	VIP	VIP	technische Zeichnung
– weitere Befehle: Sweeping, Wandung...	VIP	VIP	VIP	VIP	Kanne
– Klausur	K	X	X	X	
– Besprechung Klausur	K	X	X	X	



Vorschlag zur Struktur der BPE 21 „3-D-Konstruktion“, KK

3.2 Boolesche Operationen bei der Grafikerstellung (BPE 4.2)

3.2.1 VERLAUFSPLAN/STOFFVERTEILUNG

Bei der hier beschriebenen Unterrichtseinheit handelt es sich um eine Doppelstunde in einem PC-Unterrichtsraum. Die Doppelstunde kann mit dem Vektorgrafik-Programm Adobe Illustrator, Affinity Designer, Inkscape oder Corel Draw umgesetzt werden. Die Erarbeitung erfolgt durch Arbeitsblätter (AB) und Weihnachtsplätzchen aus Knete.

DAUER	UNTERRICHTSPHASE (INHALT)	LEHRERHANDELN	SCHÜLERHANDELN	ANGESTREBTES ERGEBNIS (LERNZIEL)
10	Einstieg: Verschiedene Kartonfiguren/-grafiken werden	L demonstriert anhand der Einzelformen das aktuelle	SuS beschreiben aufgrund der eigenen Erfahrung mit der	SuS können folgende Probleme benennen:

	aus Einzelformen an der Tafel befestigt.	Vorgehen in der Software, den Aufbau von Grafiken durch Überlagerung von Einzelformen. L stellt die Frage nach den Problemen, die bei dieser Arbeitsweise auftreten können.	Software Probleme, die bei der Erstellung von Grafiken durch Überlagerung auftreten können.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einzelformen können sich verschieben bzw. verlagern. 2. Innenräume müssen transparent sein. 3. Einzelformen erzeugen unnötige Datenmenge.
20	Erarbeitungsphase: Erarbeitung von booleschen Operationen mit der Methode Think-Pair-Share. Visualisierung mithilfe von Weihnachtsplätzchen aus Knete als Gruppenarbeit.	L definiert das Stundenthema und die booleschen Operationen als Teil der mathematischen Mengenlehre. Überleitung zu Vektorgrafiken durch verschiedene Weihnachtsplätzchen aus Knete. Darstellen der verschiedenen booleschen Operationen. Überleitung zur Gruppenarbeit (Think-Pair-Share).	SuS lesen Definitionen der booleschen Operationen. (Think, AB1) SuS erarbeiten in der Gruppe Beispiele zu den gelesenen Definitionen mit Weihnachtsplätzchen aus Knete. (Pair, AB2)	SuS können die verschiedenen booleschen Operationen erklären und Beispiele visualisieren.
15	Ergebnissicherung:	L wählt zufällig eine Gruppe aus, um das Ergebnis vorzustellen.	SuS präsentieren ihre erarbeiteten Ergebnisse über eine Dokumentenkamera. Die Gruppe wird zufällig ausgewählt. (Share) Die Mitschüler vergleichen und ergänzen das Ergebnis.	
45	Übungsphase:	L stellt die Aufgabe vor und demonstriert das neue Werkzeug an einem Beispiel.	SuS setzen Werkzeuge innerhalb einer Grafiksoftware ein, um boolesche Operationen durchzuführen.	SuS können die Werkzeuge zielgerichtet und aufgabenbezogen anwenden.

3.2.2 FACHLICHE HINWEISE

Eine boolesche Operation stellt Beziehungen mithilfe von logischen Operatoren wie AND, OR oder NOT dar. Anwendungsbeispiele finden sich in der Mathematik, der Informatik, der Computertechnik und der Digitaltechnik.

Ein boolesches Objekt kombiniert im 3-D- und Vektorbereich zwei oder mehr Objekte durch eine logische mathematische Operation mit ihrer Geometrie. Durch die Überlappung von Objekten entstehen Schnittmengen, Vereinigungen oder Differenzen der Flächen oder Volumina. Die ursprünglichen Objekte werden als Operanden, das Ergebnis einer booleschen Operation wird als boolesches Objekt bezeichnet.

Einige Programme benutzen explizit den Begriff „Boolesche Operation“, um diese Methode zu beschreiben, so z. B. die 3-D-Animationssoftware 3DS MAX oder das Vektorgrafikprogramm Inkscape. Andere Programme wie z. B. der Adobe Illustrator oder der Affinity Designer verwenden eigene Bezeichnungen, wie Pathfinder oder Geometriewerkzeug, um diese Funktion zu beschreiben.

3.2.3 DIDAKTISCHE HINWEISE

Diese Bildungsplaneinheit greift auf die Inhalte der TGG BPE4 (Grafik) zurück und vertieft die technische Umsetzung von händisch entworfenen Grafiken wie Logos, Piktogramme oder Icons.

Um dieses Ziel zu erreichen, sollen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Werkzeuge innerhalb einer Grafiksoftware und deren Anwendung kennen und anwenden können.

Hierbei sind die booleschen Operationen eine wichtige Funktion aus der Mengenlehre. Diese Begrifflichkeit unterstreicht die Eigenschaften von Vektorgrafiken. Bei Vektorgrafiken handelt es sich um mathematisch berechenbare Elemente, die den Vorteil haben, dass sie bei einer Vergrößerung von der Software immer wieder neu berechnet werden.

Diese Methode findet man in jeder Anwendung zum Erstellen von Vektorgrafiken, jedoch wird diese Methode in verschiedenen Anwendungen anders bezeichnet. Hierauf sollte bei der Umsetzung geachtet werden.

3.2.4 METHODISCHE HINWEISE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DIGITALER MEDIEN

Mithilfe von magnetischer Kartonformen wird exemplarisch eine Figur aus schwarzen und weißen Formen an der Tafel erstellt. Dies soll die bisherige Arbeitsweise und den Stand der Schülerinnen und Schüler in der Software widerspiegeln und auf die folgenden Probleme hinweisen:

1. Einzelformen können sich verschieben bzw. verlagern.
2. Innenräume müssen transparent sein.
3. Einzelformen erzeugen unnötige Datenmenge.

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich mit der Fragestellung „Wie können Pfade miteinander kombiniert werden?“ beschäftigen.

In einem kurzen Lehrervortrag wird die allgemeine Verwendung von booleschen Operatoren erläutert und ein Verweis auf die Parallelen zur Erstellung von Körpern in einem CAD-System gegeben. Die Verbindung zur Vektorgrafik wird mithilfe von Knete und Plätzchenformen über die Dokumentenkamera hergestellt. Hier werden verschiedene Kombinationsmöglichkeiten zweier sich überlappenden Formen vorgeführt. Bei dieser Demonstration wird erläutert, dass für die Kombinationsmöglichkeiten "AND" und "OR" in der Software, z. B. Adobe Illustrator, Begriffe wie "Vereinigung" und "Differenz" verwendet werden. In der anschließenden Gruppenarbeit mit der Methode Think-Pair-Share sind die Schüler aufgefordert, sich mithilfe des Arbeitsblattes die unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten der booleschen Operation anhand von kurzen Definitionssätzen selbst zu erarbeiten.

Zunächst liest jeder der Schüler sich die Definitionen selbstständig und in eigener Geschwindigkeit durch und versucht die Aufgabe für sich zu lösen (Think). Anschließend findet ein Austausch der eigenen Ergebnisse in der Gruppe statt (Pair). Jede Gruppe soll die Kombinationsmöglichkeiten mithilfe von Weihnachtsplätzchen aus Knete auf einem Präsentationsblatt darstellen. Eine zufällig ausgewählte Gruppe (Share) stellt ihre Lösung über eine Dokumentenkamera vor. Die anderen Gruppen vergleichen die Ergebnisse und ergänzen alternative Varianten.

Die Schüler übertragen die erarbeiteten booleschen Operationen auf eine Vektorgrafiksoftware am Computer. Dazu erhalten sie Übungsaufgaben und eine kurze Einweisung über den Beamer. Hier muss auf die Bezeichnung dieser Funktionen z. B. "Pathfinder" in der jeweiligen Software aufmerksam gemacht werden. Während der sich anschließenden schüleraktiven Phase sollte die Lehrkraft individuelle Hilfestellung geben.

3.2.5 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

Liste der Arbeitsblätter/Unterrichtsmaterial

- Definition Boolesche Operationen (→ INF_GMT_BPE4_2_Boolesche_Operationen_A1.pdf)
- Präsentationsblatt Boolesche Operationen (→ INF_GMT_BPE4_2_Boolesche_Operationen_A2.pdf)
- Aufgaben Boolesche Operationen (→ INF_GMT_BPE4_2_Boolesche_Operationen_A3.pdf)

3.2.6 WEITERFÜHRENDE HINWEISE/LINKS

https://de.wikipedia.org/wiki/Boolescher_Operator

<https://knowledge.autodesk.com/de/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloud-help/2016/DEU/3DSMax/files/GUID-D37A8F15-D272-4ED8-B328-144C4366B3E9-htm.html>

<https://helpx.adobe.com/at/illustrator/using/combining-objects.html>

[https://www.ctb.de/_wiki/acb/Boolesche_Operationen_\(ACAD-BAU\).php](https://www.ctb.de/_wiki/acb/Boolesche_Operationen_(ACAD-BAU).php)

3.3 Nicht-destruktive Bildbearbeitung (BPE 5.2)

3.3.1 VERLAUFSPLAN/STOFFVERTEILUNG

Bei der hier beschriebenen Unterrichtseinheit handelt es sich um eine Doppelstunde in einem PC-Unterrichtsraum. Der vorgestellte Unterricht wurde mit der Software Adobe Photoshop durchgeführt. Eine Übertragung auf andere Software wie GIMP oder Affinity Photo ist möglich.

DAUER	UNTERRICHTSPHASE (INHALT)	LEHRERHANDELN	SCHÜLERHANDELN	ANGESTREBTES ERGEBNIS (LERNZIEL)
5	Problematisierung des Themas	L demonstriert destruktive Bildbearbeitung, im Anschluss erfolgt ein (fiktiver) Kundenanruf mit Änderungswünschen.	SuS beobachten Vorgehensweise und erkennen, dass diese ungeschickt war.	SuS können die Notwendigkeit einer nicht-destruktiven Vorgehensweise erklären.
5	Nicht-destruktive Bildbearbeitung mit Schnittmasken	L demonstriert den Umgang mit Schnittmasken. (Ergebnissicherung siehe Infoblatt).		SuS können den Ablauf der nicht-destruktiven Bildbearbeitung mit Schnittmasken erklären.
20	Am PC: Einsatz von Schnittmasken zur nicht-destruktiven Bildbearbeitung	L kontrolliert und gibt individuelle Hilfestellungen.	SuS üben (mithilfe des Infoblattes) den Umgang mit Schnittmasken am PC. SuS demonstrieren ihre Vorgehensweise im Plenum.	SuS können Schnittmasken zur nicht-destruktiven Bildbearbeitung anwenden.
5	Nicht-destruktive Bildbearbeitung mit Ebenenmasken	L demonstriert den Umgang mit Ebenenmasken. (Ergebnissicherung siehe Infoblatt)		SuS können den Ablauf der nicht-destruktiven Bildbearbeitung mit Ebenenmasken erklären.
20	Am PC: Einsatz von Einstellungsebenen zur nicht-destruktiven Bildbearbeitung	L kontrolliert und gibt individuelle Hilfestellungen.	SuS üben (mithilfe des Infoblattes) den Umgang mit Ebenenmasken am PC. SuS demonstrieren ihre Vorgehensweise im Plenum.	SuS können Ebenenmasken zur nicht-destruktiven Bildbearbeitung anwenden.

5	Nicht-destruktive Bildbearbeitung mit Einstellungsebenen	L demonstriert den Umgang mit Einstellungsebenen. (Ergebnissicherung siehe Infoblatt).		SuS können den Ablauf der nicht-destruktiven Bildbearbeitung mithilfe von Einstellungsebenen erklären.
20	Am PC: Einsatz von Einstellungsebenen zur nicht-destruktiven Bildbearbeitung	L kontrolliert und gibt individuelle Hilfestellungen.	SuS üben (mithilfe des Infoblattes) den Umgang mit Einstellungsebenen am PC. SuS demonstrieren ihre Vorgehensweise im Plenum.	SuS können Einstellungsebenen zur nicht-destruktiven Bildbearbeitung anwenden.
10	Abschluss	L greift Eingangsbeispiel auf.	SuS demonstrieren, wie die Bildbearbeitung des Eingangsbeispiels nicht-destruktiv erfolgen kann.	
Puffer	Nicht-destruktive Bildbearbeitung mithilfe von Smartobjekten			

3.3.2 FACHLICHE HINWEISE

Eine moderne Bildbearbeitungssoftware bietet umfassende und komplexe Möglichkeiten der Bildbearbeitung. In der Regel gibt es mehrere Vorgehensweisen, um ein gewünschtes Ziel zu erreichen. Um eine derartige Software zu „beherrschen“, braucht es Jahre und sehr viel Übung. Ständige Updates und Erweiterungen tragen zusätzlich dazu bei, dass die professionelle Bedienung eine anspruchsvolle Aufgabe ist.

Im Fach „Informatik TG“ ist eine vertiefte Auseinandersetzung mit Software weder zeitlich möglich noch inhaltlich vorgesehen. Der Fokus der gymnasialen Oberstufe liegt auf der Erarbeitung von Grundlagen und Grundprinzipien, die die Schülerinnen und Schüler dazu befähigen, sich im weiteren Verlauf ihrer Ausbildung und im späteren Berufsleben eigenständig mit Software auseinanderzusetzen.

3.3.3 DIDAKTISCHE HINWEISE

Wie oben erläutert ist es im Softwareunterricht nicht möglich, die Komplexität einer Bildbearbeitungssoftware auch nur annähernd zu vermitteln. Zielsetzung muss es deshalb sein, den Schülerinnen und Schülern grundlegende Prinzipien zu vermitteln. Diese Prinzipien sollten so allgemeingültig sein, dass sie nicht nur zur Bedienung einer bestimmten Software dienen, sondern dass sie sich möglichst auf andere Programme übertragen lassen. Beispiele hierfür sind die Vorbereitung der Benutzeroberfläche

(z. B. Wahl und Anordnung der Werkzeuge), der Umgang mit Ebenen oder die Möglichkeit, gemachte Änderungen wieder rückgängig machen zu können (non-destruktive Vorgehensweise).

Im vorgestellten Unterricht wird der Fokus auf die prinzipielle Vorgehensweise der non-destruktiven Bildbearbeitung gelegt, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu können oder zu wollen. Sowohl die Demonstration als auch die Anwendung sollte an gut gewählten Beispielen exemplarisch erfolgen. Zielsetzung muss es sein, dass die Schülerinnen und Schüler die gewonnenen Erkenntnisse so verinnerlichen, dass sie sie zu einem späteren Zeitpunkt abrufen und ggf. auch auf andere Software übertragen können, beispielsweise von Adobe Photoshop auf GIMP oder Affinity Photo.

3.3.4 METHODISCHE HINWEISE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DIGITALER MEDIEN

Der vorliegende Unterricht ist durch einen für Softwareunterricht typischen maximal hohen Anteil an Schüleraktivität gekennzeichnet. Erst durch das eigene Tun, durch gemachte Fehler und durch selbst gefundene Lösungen kann der Umgang mit einer komplexen Software erlernt werden. Während dieser Arbeitsphasen ist eine intensive individuelle Betreuung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft unerlässlich.

Ergänzend zu den Übungs- und Anwendungsphasen empfiehlt es sich, die Schülerinnen und Schüler durch kurze Demonstrationsphasen (die allerdings nicht länger als wenige Minuten sein dürfen) den Einstieg in die Thematik zu erleichtern. Alternativ zur Demonstration bietet es sich auch an, auf Lernvideos zurückzugreifen. Zur Ergebnissicherung sollten die wesentlichen Arbeitsergebnisse in Form von Leittexten zur Verfügung gestellt werden (vgl. Infoblatt). In stark heterogenen Klassen ist eine Binnendifferenzierung empfehlenswert, z. B. indem starke Schülerinnen und Schüler eigenständig arbeiten, während die Lehrkraft schwächeren Schülerinnen und Schüler die Vorgehensweise demonstriert.

Lernkontrollen kommen nicht nur im Theorieunterricht, sondern auch im Softwareunterricht eine wichtige Bedeutung zu. Hierzu gehört, dass sich die Lehrkraft die Arbeitsergebnisse individuell am PC zeigen und die Vorgehensweise erklären lässt. Zusätzlich sind Besprechungsphasen im Plenum sinnvoll, da hierdurch unterschiedliche Lösungswege besprochen werden.

3.3.5 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

- Infoblätter als PDF-Datei (→ INF_GMT_BPE5_2_nicht-destruktive_Bildbearbeitung.pdf)

3.3.6 WEITERFÜHRENDE HINWEISE/LINKS

Im Internet finden sich viele gute Videotutorials zu der Thematik. Diese können wahlweise im Unterricht eingesetzt oder den Lernenden zur Wiederholung oder Vertiefung empfohlen werden.

3.4 Absatz- und Zeichenformate (BPE 6.2)

3.4.1 VERLAUFSPLAN

Bei der hier beschriebenen Unterrichtseinheit handelt es sich um eine Doppelstunde in einem PC-Unterrichtsraum. Die Doppelstunde kann mit dem Layout-Programm Adobe InDesign, Affinity Publisher oder Quark Xpress umgesetzt werden. Die Erarbeitung erfolgt durch Arbeitsblätter (AB) und gängigen Präsentationsmedien wie beispielsweise Tafel und Beamer.

DAUER	UNTERRICHTS-PHASE (INHALT)	LEHRERHANDELN	SCHÜLERHANDELN	ANGESTREBTES ERGEBNIS (LERNZIEL)
3	Einstieg	L eröffnet den Unterricht durch eine Umfrage und die Schilderung eines Szenarios aus der Arbeitswelt, z. B. SuS arbeiten als Ferienjobber in einem Verlag. Die SuS sollen hier einen Rohtext für die Veröffentlichung formatieren. (Rohtext und Ergebnis werden an der Tafel gezeigt.)	SuS werden mit Bezug zu der eigenen Erfahrung und mit Bezug zur späteren Arbeitswelt aufgefordert, sich in das Thema einzudenken.	SuS können sich mit einer fachlichen Fragestellung auseinandersetzen und auf die eigenen Erfahrungen übertragen.
5	Erarbeitungsphase 1	<ul style="list-style-type: none"> L stellt die Frage wie sich die Plakate unterscheiden. 	Die SuS nennen Unterschiede der beiden Plakate an der Tafel z. B. fett, kursiv, andere Schriftart, Schriftgröße, Absätze, Überschrift...	SuS können zwei Plakate im Hinblick auf Formatierung unterscheiden und die Unterschiede in der bereits bekannten Fachsprache nennen.
5	Überleitung zur Erarbeitungsphase 2 durch Unterrichtsgespräch	L erläutert die Notwendigkeit, bei der Erstellung von Magazinen oder Zeitungen eine einheitliche Formatierung im Sinne des Corporate Design einzusetzen. L notiert Stundenthema Absatz –		SuS können die Unterschiede von Absatz- und Zeichenformaten erklären.

		<p>und Zeichenformate an der Tafel und erfragt die Bedeutung der Begriffe bei den Schülern.</p> <p>L pinnt zwei Definitionen an die Tafel bzw. zeigt diese über den Beamer.</p>	<p>SuS antworten mit eigenen Ideen bzw. Vorkenntnissen aus anderen Anwendungen.</p>	
7	Erarbeitungsphase 2	<p>L erfragt von den SuS, bei welchen formatierten Bereichen in dem Ergebnisplakat es sich um Absatz- bzw. Zeichenformate handelt und wie sie diese benennen würden.</p> <p>L markiert die genannten Bereiche im Plakat mit der entsprechenden Bezeichnung.</p>	<p>SuS benennen bestimmte Bereiche des formatierten Plakates mit Absatz- bzw. Zeichenformat.</p>	<p>SuS können Absatz- bzw. Zeichenformate in einem formatierten Text zuordnen.</p>
15	Partnerarbeit (Think/Pair)	<p>L erläutert Arbeitsauftrag.</p> <ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> SuS lesen Infotext zur Erstellung von Absatz- und Zeichenformaten durch (Einzelarbeit). SuS tauschen sich mit dem Nebensitzer aus und lösen die Musteraufgabe. 	<p>SuS können die Aufgabe durchdenken und gemäß den eigenen Fähigkeiten lösen.</p> <p>SuS könne die selbst erarbeiteten Inhalte mit einem Mitschüler abgleichen und auf vorgegebenen Inhalt anwenden.</p>
10	Ergebnissicherung (Share)	<p>L wählt zufällig ein Schülertandem aus.</p>	<p>Schülertandem präsentiert die Erstellung der Absatz- und Zeichenformate in der Layoutsoftware.</p>	<p>Sus können Ergebnisse im Plenum vorstellen und dadurch ihre kommunikativen Fähigkeiten fördern.</p>
45	Übung	<p>L erläutert den Arbeitsauftrag.</p> <ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Formatierung des Ergebnisplakates mit vorgegebenen 	<p>SuS können Absatz- und Zeichenformate</p>

			Einstellungen für die benötigten Absatz- und Zeichenformate in einer Layoutsoftware.	zielgerichtet anlegen und einsetzen
--	--	--	--	-------------------------------------

3.4.2 FACHLICHE HINWEISE

Für die Erstellung und Gestaltung von Printprodukten kommen in einer professionellen Arbeitsumgebung verschiedene Layoutprogramme wie beispielsweise Adobe InDesign oder der Affinity Publisher zum Einsatz. In diesen Anwendungen, aber auch in der klassischen Textverarbeitung, ist es sinnvoll, bei mehrseitigen Dokumenten oder Broschüren sowie bei immer wiederkehrenden Aufgaben auf sogenannte Absatz- und Zeichenformate zurückzugreifen. Durch den konsequenten Einsatz von Absatz- und Zeichenformaten ergeben sich die folgenden Vorteile:

- Formatierung von großen Textmengen in kurzer Zeit.
- Eine übersichtliche Darstellung der vorhandenen Formate im Dokument.
- Eine schnelle Änderung und Anpassung von einzelnen Formaten im gesamten Dokument.
- Eine saubere, übersichtliche und strukturierte Arbeitsweise.
- Eine einheitliche und gute Strukturierung innerhalb des Dokuments.
- Die Formate können exportiert und in anderen Dokumenten importiert werden.
- Auf Basis von Absatzformaten lassen sich innerhalb einer Anwendung Automatisierungen realisieren, wie beispielsweise Inhaltsverzeichnisse oder lebende Kolumnentitel.

Das Verständnis für Absatz- und Zeichenformaten bringt weitere Vorteile über die Gestaltung und Realisation von Printmedien hinaus. Die Arbeitsweise mit Formaten ähnelt stark der Arbeitsweise in HTML5 und CSS3 bzw. dem Webdesign. Hier wird die Struktur eines Dokuments von der Gestaltung getrennt. Die Formatierung erfolgt aus sogenannten CSS3-Regeln heraus. In diesen Regeln werden möglichst alle Formatierungen wie beispielsweise Schriftgröße, Schriftfarbe, Zeilenabstände, etc. an einem Ort zentral verwaltet. Der Vorteil einer solchen Arbeitsweise ist, dass Änderungen innerhalb einer solchen Regel, sich auf das gesamte Dokument auswirken, egal aus wie vielen Seiten ein Dokument besteht. Dieses Ziel wird mit Absatz- und Zeichenformate innerhalb eines Layoutprogrammes ebenfalls verfolgt.

3.4.3 DIDAKTISCHE HINWEISE

Die BPE6 (Layout-Erstellung) sieht acht Unterrichtsstunden vor. Da es sich bei diesen Stunden um gerätebezogenen Unterricht handelt, empfiehlt es sich, diese im Gruppenteiler zu unterrichten. Die Schülerinnen und Schüler lernen hier die grundlegenden Merkmale und Einsatzgebiete einer Layoutsoftware kennen.

Diese Bildungsplaneinheit greift auf die Inhalte der TGG BPE6 (Layout und Typografie) zurück und vertieft die technische Umsetzung von Layouts, Gestaltungsrastern und den Einsatz von Schrift in einem Printprodukt.

Um dieses Ziel zu erreichen, sollen die Schülerinnen und Schüler verschiedene und vor allem wichtige Werkzeuge innerhalb einer der Layoutsoftware nennen und anwenden können. Sie erstellen einfache Layouts unter Berücksichtigung von Inhalt, Zweck und Zielgruppe.

Hierbei kommen die Absatz- und Zeichenformate zum Einsatz und stellen eine zentrale Rolle in der Strukturierung von Inhalten innerhalb eines Printproduktes dar. Das Verständnis für den Einsatz von Absatz- und Zeichenformaten hilft den Schülerinnen und Schülern in späteren Bildungseinheiten wie beispielsweise BPE2 (Entwicklung von Internetseiten Teil 1) und BPE23 (TGG: Webanwendungen), da hier ähnlich wie bei Absatz- und Zeichenformaten Formatierungen von einer zentralen Stelle aus, Formatierungen gesteuert und definiert werden.

3.4.4 METHODISCHE HINWEISE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DIGITALER MEDIEN

Der Einstieg in die Stunde erfolgt durch eine Umfrage bei den Schülerinnen und Schülern. Durch die Frage, wer schon einmal in den Ferien gearbeitet hat, werden die Schülerinnen und Schüler direkt auf ihre eigene berufliche Erfahrung angesprochen. Anschließend schildert die Lehrperson ein fiktives Szenario, welches bei einem Ferienjob in einem Verlag oder einer Agentur stattfinden könnte. Zum Beispiel sollen die Schüler innerhalb dieser Tätigkeit eine Magazinsseite formatieren. Der unformatierte Text des Redakteurs und die Bilder vom Fotografen liegen bereits vor. Parallel dazu werden den Schüler über die Tafel, in Form von Plakaten, oder über den Beamer das unformatierte Rohlayout (→ INF_GMT_BPE6_2_Beiseielseite_unformatiert_A1.pdf) und das fertige Layout der Seite gezeigt (→ INF_GMT_BPE6_2_Beiseielseite_formatiert_A2.pdf). Die Schüler sollen sich nun dazu äußern, wie sich diese beiden Darstellungen unterscheiden. Dies kann in Form eines stummen Impulses oder durch Fragestellung der Lehrperson erfolgen. Hier wird die Vorerfahrung der Schüler aus dem Profilsfach aktiviert, wo diese Inhalte bereits besprochen wurden. Die beiden Abbildungen unterscheiden sich in z. B. Schriftart, Schriftgröße, Absätzen, Überschriften, Farbe.

Anschließend wird von der Lehrperson auf das Stundenthema Absatz- und Zeichenformate übergeleitet. Hier kann noch erfragt werden, was die Schüler sich unter diesen Begriffen vorstellen. Weiterhin kann auf Vorerfahrung einzelner Schüler aus einer anderen Software zurückgegriffen, z. B. Word (Formatvorlagen), zurückgegriffen werden. Im Anschluss werden die beiden Begrifflichkeiten von der Lehrperson definiert und an der Tafel bzw. mit dem Beamer visualisiert. Nachdem die Begrifflichkeiten besprochen und unterschieden wurden, können die Schüler erklären, welche Abschnitte sie im fertigen Layout als Absatz- bzw. Zeichenformat anlegen würden. Dies wird an der Tafel notiert und von den Schülerinnen und Schülern anschließend auf ein Arbeitsblatt (→ INF_GMT_BPE6_2_Absatzformate_Zeichenformate_Schueler_A3.pdf) übertragen.

In der sich anschließenden Erarbeitung sollen die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit auf Basis eines Infoblattes (→ INF_GMT_BPE6_2_Informationen_Absatzformate_A5.pdf) vorgegebene Absatz- und Zeichenformate in einer Layoutsoftware erstellen. Diese Erarbeitung kann auch mit der Methode Think-Pair-Share umgesetzt werden.

Ein zufällig ausgewähltes Schülertandem wird beauftragt, die einzelnen Schritte zur Erstellung der Formate noch einmal dem Plenum über einen Beamer vorzuführen.

Im Anschluss an diese Erarbeitungsphase wird den Schülern der Rohtext aus dem Szenario zur Verfügung gestellt (→ INF_GMT_BPE6_2_Vorgaben_Absatzformate_A6.pdf). Auf Basis von vorgegebenen Einstellungen wiederholen die Schüler in Einzelarbeit die besprochenen Schritte noch einmal und setzen diese an einem anderen Beispiel um.

3.4.5 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

- AB Beispielseite unformatiert (→ INF_GMT_BPE6_2_Beispielseite_unformatiert_A1.pdf)
- AB Beispielseite formatiert (→ INF_GMT_BPE6_2_Beispielseite_formatiert_A2.pdf)
- AB Absatz- und Zeichenformate (→ INF_GMT_BPE6_2_Absatzformate_Zeichenformate_Schueler_A3.pdf)
- AB Absatz- und Zeichenformate Lösung (→ INF_GMT_BPE6_2_Absatzformate_Zeichenformate_loesung_A4.pdf.pdf)
- AB Informationen Absatz- und Zeichenformate (→ INF_GMT_BPE6_2_Informationen_Absatzformate_A5.pdf)
- AB Vorgaben Absatz- und Zeichenformate (→ INF_GMT_BPE6_2_Vorgaben_Absatzformate_A6.pdf)

3.5 Erstellung dreidimensionaler Bauteile (BPE 21.2)

3.5.1 VERLAUFSPLAN/STOFFVERTEILUNG

Bei der hier beschriebenen Unterrichtseinheit handelt es sich um eine Doppelstunde. Die Doppelstunde ist mit dem CAD-Programm SolidWorks konzipiert.

DAUER	UNTERRICHTSPHASE, INHALT	LEHRERHANDELN	SCHÜLERHANDELN	ANGESTREBTES ERGEBNIS (LERNZIEL)
10	Einstieg mit verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten eines Zylinders	<p>L stellt die Frage, mit welchen Werkzeugen ein Zylinder konstruiert werden kann.</p> <p>L skizziert an der Tafel drei verschiedene Möglichkeiten, wie man einen Zylinder mit dem CAD-Programm konstruieren kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumenkörper mit Skizze • Rotationskörper mit Skizze • Zwei Skizzen mit Referenzebenen (AB Tafelbild) 	SuS erkennen die Möglichkeiten, mit verschiedenen Werkzeugen einen Zylinder in einem CAD-Programm zu konstruieren.	SuS können drei verschiedenen Möglichkeiten aufzählen, die zu einer Konstruktion eines Zylinders in einem CAD-Programm geeignet sind.
15	Erarbeitung Zylinderkonstruktion mit den drei verschiedenen Werkzeugen	L erläutert Arbeitsauftrag 1 und zeigt am Beamer die drei verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten (Volumenkörper, Rotationskörper und zwei	SuS konstruieren in Einzelarbeit den Zylinder mit den drei verschiedenen Werkzeugen.	SuS können zur Erstellung eines Zylinders drei verschiedene Werkzeuge anwenden.

		<p>Skizzen mit Referenzebenen) für die Erstellung des Zylinders.</p> <p>L betreut SuS in dieser Phase der Einzelarbeit individuell.</p>		
5	Transfer auf eine Flaschenkonstruktion	<p>L präsentiert eine mitgebrachte Glasflasche und erörtert dieselbe Fragestellung wie bei dem Zylinder.</p> <p>L verteilt eine technische Zeichnung der Glasflasche (AB Technische Zeichnung Flasche).</p>	<p>SuS erkennen die Möglichkeiten, mit verschiedenen Werkzeugen eine Glasflasche in einem CAD-Programm zu konstruieren.</p>	<p>SuS können Konstruktionsmöglichkeiten zum Erstellen einer Glasflasche in einem CAD-Programm erkennen.</p> <p>SuS können eine Technische Zeichnung verstehen und lesen.</p>
30	Vertiefung Anwendung eines Werkzeugs für die Erstellung einer Glasflasche nach einer technischen Zeichnung.	<p>L erläutert einen weiteren Arbeitsauftrag, mithilfe der technischen Zeichnung in drei verschiedenen Gruppen die Glasflasche zu konstruieren.</p> <p>L betreut SuS während der Arbeitsphase.</p>	<p>SuS arbeiten in zugeordneten Gruppen in Einzelarbeit.</p> <p>Gruppe: Glasflaschenkonstruktion mit dem Werkzeug Volumenkörper (AB Gruppe Volumenkörper)</p> <p>Gruppe: Glasflaschenkonstruktion mit dem Werkzeug Rotationskörper (AB Gruppe Rotationskörper)</p> <p>Gruppe: Glasflaschenkonstruktion mit Referenzebenen (AB Referenzebenen)</p> <p>Alternativ:</p>	<p>SuS können die Glasflasche mit einem Werkzeug erstellen.</p> <p>SuS können Vor- und Nachteile des Werkzeuges erklären.</p>

			Diese Phase kann auch in Partnerarbeit durchgeführt werden.	
20	Präsentation und Ergebnissicherung am Beamer	L moderiert die Präsentation. L vervollständigt die Ergebnisse.	SuS präsentieren ihre Ergebnisse vor dem Plenum und stellen die Vor- und Nachteile der Werkzeuge heraus. Erwartete Ergebnisse: (AB Ergebnis Volumenkörper, AB Ergebnis Rotationskörper und AB Ergebnis Referenzebenen)	SuS können ihre Ergebnisse vor einem Plenum in Fachsprache präsentieren. SuS können verschiedene Werkzeuge bei der Erstellung einer Glasflasche anwenden.
10	Ergebnissicherung durch Speicherung im Schülertauschordner	L kontrolliert die Präsentationen und ergänzt.	SuS speichern die Ergebnisse in ihren Homeverzeichnis.	

3.5.2 FACHLICHE HINWEISE

Durch die immer mehr global vernetzte Gesellschaft, die Digitalisierung, Miniaturisierung und Automatisierung werden in Zukunft generative Fertigungsverfahren bei der Produktion von Produkten an Bedeutung gewinnen. 3-D-Daten auf einem 3-D-Drucker auszugeben und in kurzer Zeit einen Prototyp zu bekommen ist in manchen Industriezweigen schon zum Alltagsgeschäft geworden. Kleinserien werden schon heute mit einem 3-D-Drucker produziert.

Dies sind Gründe genug, sich in der Bildung frühzeitig mit dem Thema 3-D-Konstruktion auseinanderzusetzen. Das räumliche Vorstellungsvermögen zu fördern und zu schulen ist nicht nur für die 3-D-Konstruktion von immenser Bedeutung, sondern auch eine wichtige Kommunikationsvoraussetzung zwischen Konzeption, Entwurf und Realisation. Als weiteres Kommunikationsmittel dient die technische Zeichnung. Auch bei Einkäufen, wie z. B. bei IKEA, kann der Kunde heute schon seine individuelle Einrichtung räumlich in Form von 3-D-Programmen erfassen. Für einen Gestalter (Designer) ist die räumliche Denkweise bei der Konzeption und beim Entwurf eine wesentliche Kompetenz.

In Verbindung mit TGG BPE 8 (Räumliche Darstellung), TGG BPE 9 (Modellbau), TGG BPE 13 (Konzeption und Gestaltung von Produkten), TGG BPE 15 (Technische Darstellung von Produkten), TGG BPE 23 (Redesign von Produkten) und TGG BPE 24 (Übergreifendes Projekt) soll ein Unterstützungsinstrument mit dieser Bildungsplaneinheit geschaffen werden. Zielsetzung der beschriebenen Doppelstunde ist, mit verschiedenen Werkzeugen und durch unterschiedliche Herangehensweisen eine Glasflasche zu konstruieren. Weitere Ziele sind das Lesen einer Technischen Zeichnung und künftige Problemstellungen beim Konstruieren von Bauteilen mit den passenden Werkzeugen nach Abwägung von Vor- und Nachteilen zu lösen.

3.5.3 DIDAKTISCHE HINWEISE

Die BPE 21 (3-D-Konstruktion) sieht 14 Unterrichtsstunden vor. Somit ist eine Beschränkung auf einige zentrale Aspekte unausweichlich. Ein zentraler Aspekt ist hierbei die Konstruktion von Bauteilen. Die Lernenden erstellen dreidimensionale Bauteile und Baugruppen. Ein wichtiger Bestandteil in der 3-D-Konstruktion ist hierbei, die räumliche Denkweise der Lernenden zu unterstützen und zu fördern. Hierbei gilt zu beachten, dass wir aus unterschiedlichen Denk- und Herangehensweisen räumlich konstruieren.

Die Unterrichtsstunde zeigt auf, dass man mit verschiedenen Werkzeugen zur selben Konstruktion gelangt. Parallel dazu ist es beim Konstruieren von Bauteilen wichtig, technische Zeichnungen lesen und "entschlüsseln" zu können. Durch das Vormachen der Lehrkraft, das Wiederholen der Lernenden in Verbindung mit dem Lesen der technischen Zeichnungen und der anschließenden individuellen Betreuung der Lernenden wird der Lernerfolg verbessert und gefestigt.

In der zweiten Arbeitsphase können die Lernenden in ihren zugeteilten Gruppen den Arbeitsauftrag als Einzelarbeit durchführen oder alternativ in Partnerarbeit arbeiten, um einen nachhaltigen Lernerfolg zu ermöglichen. Der Lernweg der Unterrichtsstunden wird durch die Lehrkraft klar vorgegeben, die Erarbeitung der Lerninhalte erfolgt hingegen nach dem Prinzip der Handlungsorientierung durch die Lernenden selbst. Dies erscheint möglich und sinnvoll, da die Lerninhalte für die Lernenden leicht zugänglich und verständlich sein dürften.

3.5.4 METHODISCHE HINWEISE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DIGITALER MEDIEN

Zur Eröffnung des Unterrichts werden die Lernenden mit den drei unterschiedlichen Konstruktionsmöglichkeiten eines Quaders konfrontiert. Diese drei verschiedenen Möglichkeiten und Herangehensweisen werden an die Tafel skizziert (→ [INF_GMT_BPE21_2_Tafelbild.pdf](#)). Im nächsten Schritt werden sie mit den entsprechenden Werkzeugen über den Beamer vorgestellt. Die Lernenden sollen sich während dieser Phase die wesentlichen Punkte notieren.

Da es sich um ein niederkomplexes Bauteil (Quader) handelt, ist in der nachfolgenden Phase, in der die Lernenden den Quader mit den drei verschiedenen Möglichkeiten selber konstruieren, kein Arbeitsblatt vorgesehen. Nachdem die Lernenden die drei verschiedenen Möglichkeiten zur Quadererstellung kennengelernt und angewendet haben, werden nun die drei möglichen Konstruktionsarten an einer mitgebrachten Glasflasche erörtert.

Anschließend üben die Lernenden das Lesen einer Technischen Zeichnung anhand einer Technischen Zeichnung von der Glasflasche (→ [INF_GMT_BPE21_2_Technische_Zeichnung_Flasche.pdf](#)). Mit dieser Technischen Zeichnung und einem zweiten Arbeitsauftrag in Einzelarbeit (→ [INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Volumenkoerper.pdf](#), → [INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Rotationskoerper.pdf](#) und → [INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Referenzebenen.pdf](#)) werden nun diese Konstruktionsmöglichkeiten an der Flasche vertieft. Während dieser Phase sollen die Lernenden ihre Arbeitsschritte dokumentieren und Vor- und Nachteile des jeweiligen Werkzeuges herausstellen. Diese Phase

kann alternativ in Partnerarbeit oder in Kleingruppen durchgeführt werden. Die anschließende Präsentation der Ergebnisse erfolgt im Plenum. Als mögliche Lösungen werden folgende Ergebnisse erwartet:

→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Volumenkoerper.pdf

→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Rotationskoerper.pdf

→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Referenzebenen.pdf

Als Sicherung optimiert und ergänzt der Lehrer die Ergebnisse. Die Hausaufgabe ist die Konstruktion der Flasche mit den beiden anderen Konstruktionsmöglichkeiten mithilfe der Technischen Zeichnung.

3.5.5 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

Arbeitsblätter für den Unterricht

- Tafelbild (→ INF_GMT_BPE21_2_Tafelbild.pdf)
- Technische Zeichnung Flasche (→ INF_GMT_BPE21_2_Technische_Zeichnung_Flasche.pdf)
- AB Gruppe Volumenkörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Volumenkoerper.pdf)
- AB Gruppe Rotationskörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Rotationskoerper.pdf)
- AB Gruppe Referenzebenen (→ INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Referenzebenen.pdf)
- AB Ergebnis Volumenkörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Volumenkoerper.pdf)
- AB Ergebnis Rotationskörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Rotationskoerper.pdf)
- AB Ergebnis Referenzebenen (→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Referenzebenen.pdf)

3.5.6 WEITERFÜHRENDE HINWEISE/LINKS

Die Glasflasche kann durch andere Produkte, die rotationssymmetrisch sind, ersetzt werden.

3.6 Flexbox (BPE 23)

3.6.1 VERLAUFSPLAN/STOFFVERTEILUNG

Bei der hier beschriebenen Unterrichtseinheit handelt es sich um eine Doppelstunde im PC-Unterrichtsraum. Da es sich bei diesen Stunden um gerätebezogenen Unterricht handelt, empfiehlt es sich, diese im Gruppenteiler zu unterrichten.

DAUER	UNTERRICHTSPHASE, INHALT	LEHRERHANDELN	SCHÜLERHANDELN	ANGESTREBTES ERGEBNIS (LERNZIEL)
10	Einstieg Blockelemente erzwingen einen Zeilenumbruch, da sie immer die ganze Zeilenbreite einnehmen.	L zeigt Beispiele, die den Einsatz von Flexbox darstellen.	SuS erkennen die Notwendigkeit, das Verhalten von Blockelementen zu verändern.	SuS können Inline- und Blockelemente in HTML unterscheiden. Sie können erklären, dass mit Blockelementen das Layout erstellt wird.
20	Erarbeitungsphase 1 (HTML) <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzip Eltern- und Kindelement 	L erläutert das Grundprinzip verschachtelter Blockelemente mit Elternelement (Container) und Kindelementen.	SuS identifizieren Eltern- und Kindelemente.	SuS können die HTML-Struktur für eine Flexbox erkennen, bearbeiten und erstellen.
30	Erarbeitungsphase 2 (CSS) <ul style="list-style-type: none"> • Flexbox-Container Eigenschaften • Flex-Items Eigenschaften • Verschachtelte Flexboxen • Flexbox und Pseudoklassen 	L erläutert den Arbeitsauftrag. L betreut SuS.	SuS üben die Anwendung von Flexboxen. Sie gehen dabei schrittweise vor.	SuS können Flexboxen mit HTML und CSS codieren und den Flexelementen sinnvolle Eigenschaften zuweisen.
20	Präsentation und Ergebnissicherung am Beamer	L moderiert die Präsentation. L ergänzt die Ergebnisse.	SuS präsentieren ihre Ergebnisse im Plenum.	SuS können ihre Ergebnisse vor einem Plenum in Fachsprache präsentieren.
10	Ergebnissicherung durch Speicherung im Schülertauschordner	L beendet den Unterricht	SuS speichern die Ergebnisse in ihren Homeverzeichnis.	

3.6.2 FACHLICHE HINWEISE

Die Flexbox ist eine der zentralen Eigenschaften für Blockelemente, um zeitgemäße responsive Websites umzusetzen. Diese Technologie löst die Eigenschaft „float“ ab. Geschickt eingesetzt kann man mit Flexbox in Verbindung mit Media Queries responsive Weblayouts erstellen. Flexbox ist eine Technologie für eindimensionale Layouts, mit der Blockelemente horizontal in einer Reihe oder vertikal in einer Spalte angeordnet werden können. Für komplexere Layouts mit mehreren Spalten und Zeilen empfiehlt sich der Einsatz von CSS-Grid.

3.6.3 DIDAKTISCHE HINWEISE

Im Bildungsplan befasst sich die BPE 23 mit der semantischen Strukturierung von Inhalt. Das Thema Flexbox stellt dabei ein Werkzeug dar, mit dem einfache Layout-Anforderungen erfüllt werden. Flexbox funktioniert ausschließlich mit Blockelementen und baut daher auf dem Thema Boxmodell auf. Darüber hinaus wird ein gewisses Grundverständnis über das Zusammenspiel von HTML und CSS vorausgesetzt. Insgesamt sollten die Lernenden einen sicheren Umgang mit den folgenden Themen haben:

- HTML-Grundgerüst
- HTML- und CSS Syntax
- Semantische HTML-Tags, Möglichkeiten der Verschachtelung und „Gruppierung“
- Unterscheidung von Inline- und Blockelementen
- Boxmodell

In der vorliegenden Unterrichtsstunde liegt ein fluides Layout zugrunde. Damit dieses Layout responsiv wird, empfiehlt es sich, im Anschluss das Thema „Media Queries“ zu bearbeiten. Damit lässt eine Darstellung, die sich an den Viewport anpasst, umsetzen.

3.6.4 METHODISCHE HINWEISE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DIGITALER MEDIEN

Zur Eröffnung des Unterrichts in Phase 1 werden die Lernenden mit dem Unterrichtsziel konfrontiert. Dabei wird auf das Szenario Navigationsleiste eingegangen.

In der ersten Erarbeitungsphase erklärt die Lehrkraft die grundsätzliche Funktionsweise der Flexbox.

Die Lernenden sichern das Grundwissen über Eltern- und Kindelemente auf einem Arbeitsblatt.

Nachdem die Schüler eine Idee davon haben, wie Flexbox funktioniert, erarbeiten sich die Lernenden in Phase 2 die verschiedenen Eigenschaften von Eltern- und Kindelementen anhand von Übungsaufgaben. Dies kann sowohl als Einzelarbeit als auch in Lernteams erfolgen. Die Aufgaben bauen aufeinander auf. Schnelle Schüler bzw. Lernteams können die Zusatzaufgabe bearbeiten.

In Phase 3 findet eine Lernzielkontrolle statt. Freiwillige oder ausgesuchte Schüler stellen ihr Ergebnis vor. Dabei wird jedes Szenario einmal präsentiert. Somit haben auch langsamere Schüler die Möglichkeit ihre Übungsarbeit zu überprüfen. Die Lehrkraft greift bei Bedarf korrigierend ein.

3.6.5 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

Die Schüler benötigen für den Unterricht einen eigenen PC mit vorinstallierter Software zum Codieren von Webdokumenten (z. B. Notepad++, Sublime Text, Text Wrangler, Visual Studio Code, Dreamweaver) und zum Betrachten und Analysieren von Webseiten (z. B. Chrome, Firefox Developer).

Die codierten Beispiele sind als QR-Code in die Arbeitsblätter integriert. Bei Bedarf kann die Lehrkraft diese Codebeispiele mithilfe eines QR-Code-Readers in eine digitale Datei umwandeln, um sie den Schülern zur Verfügung zu stellen. Das Manuskript und die Aufgaben finden Sie im Arbeitsblatt „Flexbox“ (→ INF_GMT_BPE23_Flexbox.pdf).

3.6.6 WEITERFÜHRENDE HINWEISE/LINKS

<https://wiki.selfhtml.org/wiki/CSS/Tutorials/Flexbox>

<https://css-tricks.com/snippets/css/a-guide-to-flexbox/>

<https://blog.kulturbanause.de/2013/07/einfuehrung-in-das-flexbox-modell-von-css/>

<https://flexboxfroggy.com/#de>

<https://www.mozilla.org/de/firefox/developer>

3.7 CSS-Grid (BPE 24)

3.7.1 VERLAUFSPLAN/STOFFVERTEILUNG

Bei der hier beschriebenen Unterrichtseinheit handelt es sich um eine Doppelstunde im PC-Arbeitsraum.

DAUER	UNTERRICHTSPHASE, INHALT	LEHRERHANDELN	SCHÜLERHANDELN	ANGESTREBTES ERGEBNIS (LERNZIEL)
10	Einstieg Bedeutung responsiver Layouts	L zeigt Beispiele von Websites mit einem responsiven Layout.	SuS erkennen die Notwendigkeit für responsives Verhalten von Weblayouts.	SuS können die Bedeutung Responsiver Layouts erklären.
20	Erarbeitungsphase 1 <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe CSS-Grid • Grundsätzliche Funktionsweise 	L ergänzt bei Bedarf die vorgelesenen Erläuterungen.	Einzelne Schüler lesen die Grundbegriffe und die grundsätzliche Funktionsweise von CSS-Grid vor.	SuS können die grundlegende Funktionsweise von CSS-Grid erklären.
30	Erarbeitungsphase 2 (CSS-Grid) <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgabe 1 CSS-Grid und Media Queries • Übungsaufgabe 2 CSS-Grid und Media Queries • Zusatzaufgabe CSS-Grid und Media Queries; Flexbox 	L erläutert den Arbeitsauftrag. L betreut SuS.	SuS üben die Anwendung CSS-Grid einzeln oder in Lernteams. SuS wiederholen optional das Thema „Flexbox“ (siehe Zusatzaufgabe).	SuS können CSS-Grids mit HTML und CSS codieren und weisen den Elementen sinnvolle Eigenschaften zu.
20	Präsentation und Ergebnissicherung am Beamer	L moderiert die Präsentation. L ergänzt die Ergebnisse.	SuS präsentieren ihre Ergebnisse vor dem Plenum.	SuS können ihre Ergebnisse vor einem Plenum in Fachsprache präsentieren.
10	Ergebnissicherung durch Speicherung im Schülertauschordner	L beendet den Unterricht.	SuS speichern die Ergebnisse in ihren Homeverzeichnissen.	

3.7.2 FACHLICHE HINWEISE

Das CSS-Grid ist das lang ersehnte Werkzeug, um responsive Weblayouts zu erstellen. Es baut auf das Grundverständnis von Flexbox auf und arbeitet ebenso wie diese mit Eltern- und Kindelementen. Mit

CSS-Grid lassen sich Gestaltungsraster für den ganzen Viewport oder Tabellenraster für Layout-Anforderungen, wie z. B. Formulare und Tabellen, erstellen.

Im vorliegenden Unterricht wird mit Grid-Areas gearbeitet. Der Vorteil liegt darin, dass das Raster im Code verständlich abgebildet werden kann. Dies stellt eine große Erleichterung für Anfänger dar. Andere Möglichkeiten, Kindelemente im Grid zu verorten, wurden bewusst ausgelassen, da sie abstrakter und zu den „Areas“ redundant, sind.

3.7.3 DIDAKTISCHE HINWEISE

Im Bildungsplan befasst sich die BPE 24 insgesamt mit der Erstellung responsiver Weblayouts und der Lösung allgemeiner Layout-Anforderungen bei Webseiten. Das Thema CSS-Grid nimmt dabei eine Schlüsselrolle ein. In Kombination mit Flexbox ist es Stand 2020 die Lösung aller Layout-Probleme im Webdesign. Neben der Grundfunktion berührt das Thema Grid auch andere CSS-Themen, die im Idealfall bereits vor diesem Unterricht gelernt wurde und hier wiederholt und vertieft werden:

- Media Queries
- absolute und relative Werte für CSS-Eigenschaften
- Flexbox

3.7.4 METHODISCHE HINWEISE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DIGITALER MEDIEN

Zur Eröffnung des Unterrichts in Phase 1 werden die Lernenden mit dem Unterrichtsziel konfrontiert. In der ersten Erarbeitungsphase wird die grundsätzliche Funktionsweise von CSS-Grid durch einen Informationstext geklärt. Die Lehrkraft ergänzt bei Bedarf und weist auf Themen hin, die wiederholt werden.

Nachdem die Schülerinnen und Schüler eine Idee davon haben, wie CSS-Grid funktioniert, erarbeiten sie sich in Phase 2 die verschiedenen Eigenschaften von Eltern- und Kindelementen anhand von Übungsaufgaben. Die Lernenden codieren CSS-Grids und überprüfen ihre Ergebnisse mit einem Webbrowser. Diese Phase kann sowohl als Einzelarbeit als auch in Lernteams erfolgen. Schnelle Schüler bzw. Lernteams können die Zusatzaufgabe bearbeiten.

In Phase 3 findet eine Lernzielkontrolle statt. Freiwillige oder ausgesuchte Schüler stellen ihr Ergebnis vor. Dabei werden die Lösungen der Übungsaufgaben präsentiert und besprochen. Somit haben auch langsamere Schüler die Möglichkeit, ihre Übungsarbeit zu überprüfen. Die Lehrkraft greift bei Bedarf korrigierend ein.

3.7.5 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

Die Schüler benötigen für den Unterricht einen eigenen PC mit vorinstallierter Software zum Codieren von Webdokumenten (z. B. Notepad++, Sublime Text, Text Wrangler, Visual Studio Code, Dreamweaver) und zum Betrachten und Analysieren von Webseiten (z. B. Chrome, Firefox, Firefox Developer).

Die codierten Beispiele sind als QR-Code in die Arbeitsblätter integriert. Bei Bedarf kann die Lehrkraft diese Codebeispiele mithilfe eines QR-Code-Readers in eine digitale Datei umwandeln, um sie

den Schülern zur Verfügung zu stellen. Das Manuskript und die Aufgaben befinden sich im Arbeitsblatt „Grid“ (→ INF_GMT_BPE24_Grid.pdf).

3.7.6 WEITERFÜHRENDE HINWEISE/LINKS

<https://wiki.selfhtml.org/wiki/CSS/Tutorials/Grid>

<https://css-tricks.com/snippets/css/complete-guide-grid>

<https://blog.kulturbanause.de/2013/12/css-grid-layout-module>

<https://cssgridgarden.com/#de>

<https://www.mozilla.org/de/firefox/developer>

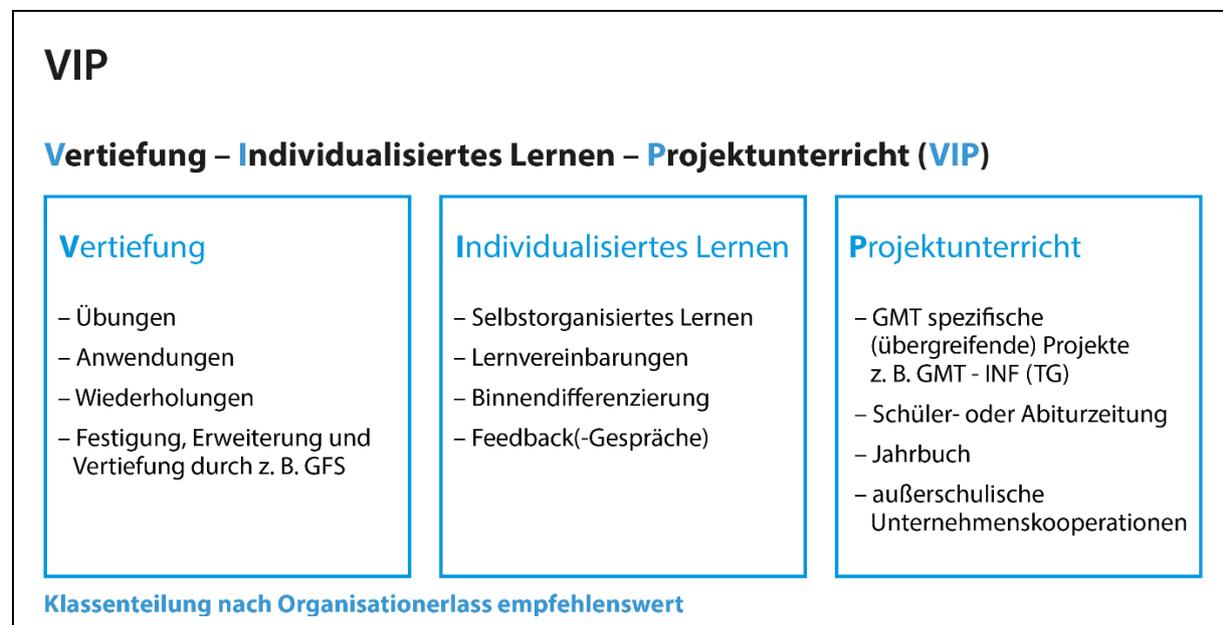
4 Umsetzungsbeispiele für Vertiefung – individualisiertes Lernen – Projektunterricht (VIP)

4.1 Einführung zu VIP

VIP steht für Vertiefung, individuelles Lernen und Projekte. Alle drei Bereiche sind nichts Neues im TGG-Unterricht und Informatikunterricht, sondern schon immer fest integrierte Bestandteile des Leit-fachs Gestaltungs- und Medientechnik (TGG).

VIP bietet Zeit für:

- Unterstützung durch gezielte Vertiefung der Schülerinnen und Schüler, z. B. im Projektunterricht
- Förderung und Weiterentwicklung personaler und fachlicher Kompetenzen – wichtig wegen Kompetenzorientierung der Bildungspläne
- Lehrkräfte gestalten individuell die Unterrichtseinheiten auf Basis der fächerspezifischen Besonderheiten.
- Lehrkräfte gestalten individuell die Unterrichtseinheiten hinsichtlich der Lernvoraussetzungen der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers.



Übersicht VIP, BN

Mit diesen Bereichen arbeiten die Lernenden im Lauf der Jahrgangsstufen zunehmend selbstorganisiert allein oder in Gruppen. Um eine individuelle Betreuung im Konzeptions- und Gestaltungsprozess sowie bei der computergestützten Umsetzung zu gewährleisten, ist ein Klassenteiler dringend notwendig (Stichwort: gerätebezogener Unterricht – siehe auch Organisationserlass). Weitere Anmerkungen zur Gruppenteilung finden Sie im Vorwort.

Einen Vorschlag zur Aufteilung und Zuweisung der VIP-Stunden zu anderen Bildungsplaneinheiten finden Sie in 3.1 „Struktur der Unterrichtseinheiten“ in der vorliegenden Handreichung. Die grafische Übersicht kann lediglich die Strukturen und Zusammenhänge abbilden, da sie nicht die individuellen Möglichkeiten und Ressourcen einzelner Schulen berücksichtigt.

Hinweis:

Das Werkzeug, der „GMT-Planer“, mit dem diese Übersichten entstanden sind, wurde im Frühjahr 2021 bei den Webkursen zur „Einführung der neuen BP – TGG“ allen TGG-Schulen zur Verfügung gestellt.

4.1.1 VERTIEFUNG

Im VIP-Unterricht können fachliche Inhalte vertieft und durch Üben und Anwenden gefestigt werden. Besonders effektiv ist dies, wenn die Lernenden phasenweise einzeln und phasenweise in Gruppen diesen Lernweg selbstverantwortlich und selbstorganisiert beschreiten. Im Fach Informatik TG bietet sich als Unterrichtsform und Bezug zur beruflichen Praxis dafür Projekte an. Im Besonderen können in Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) erarbeitete Konzeptionen und Entwürfe hier am Computer unter Berücksichtigung informationstechnischer und informatikbezogener Aspekte umgesetzt werden.

4.1.2 INDIVIDUELLES LERNEN

Eine Methode, individuelles Lernen zu fördern und zu fordern, ist das selbstorganisierte und eigenverantwortliche Lernen der Schülerinnen und Schüler. Dies erfolgt sinnvollerweise auf das jeweilige Projekt und die jeweiligen Projektphasen abgestimmt und in verschiedenen Sozialformen (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit). Gepaart mit der Klassenteilung ermöglicht diese den Lehrenden eine Binendifferenzierung vorzunehmen, um die Lernenden individuell und passend zu Ihrem Lern- und Kenntnisstand weiterzubringen:

- In den Arbeitsphasen, in der z. B. Computer zur Lösung von Aufgaben eingesetzt werden, empfiehlt sich Einzelarbeit, da abgesehen von kollaborativen (Lern-)Systemen, nur ein Lernender Maus und Tastatur bedienen kann.
- Gerade die Einzelarbeit bei der Umsetzung eigener Entwürfe am Computer fördert individuelle Lösungsstrategien und exemplarisches Lernen (Methoden- statt Programmschulung), da bei der Umsetzung eigener Entwürfe eigene Denk- und Herangehensweisen (z. B. abstraktes oder räumliches Denken) und unterschiedliche Vorkenntnisse in der Softwarebedienung unterschiedliche Lernwege zulassen bzw. sogar erforderlich machen.

BEISPIEL: INDIVIDUELLE LÖSUNGSSTRATEGIEN BEI DER ERSTELLUNG VON BAUTEILEN MIT EINEM CAD-SYSTEM

Je nach individueller räumlicher Denkweise und räumlichem Vorstellungsvermögen können in 3-D-Systemen Volumenkörper auf unterschiedliche Weise erzeugt und geformt werden.

Individuelle Generierungsmöglichkeiten:

- Ein geometrischer Grundkörper kann im CAD-System abgerufen und dimensioniert werden. Dieser kann dann durch Abrunden, Fasen, dem Einbringen von Durchbrüchen und Vertiefungen (Subtraktion von anderen Volumenkörpern) und durch Addition von anderen Grundkörpern geformt werden.
- Alternativ kann ein wichtiger Querschnitt, z. B. die Standfläche eines Produkts, als 2-D-Skizze erstellt werden (z. B. Erstellen eines Rechtecks, Abrunden einer Ecke und Fasen einer anderen Ecke, Dimensionierung aller Zeichnungselemente). Diese Querschnittsfläche kann nun zur Erzeugung eines Volumenkörpers extrudiert oder rotiert werden.
- Beide Verfahren können, je nach Problemstellung und räumlichem Vorstellungsvermögen und räumlichem Denken des Lernenden, miteinander kombiniert werden, so kann das extrudierte Bauteil abgerundet oder ausgehöhlt oder auf den Flächen der Volumenkörper weiterkonstruiert werden.

4.1.3 PROJEKTE

Projekte sind sowohl im Leitfach Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) und im Fach Informatik TG ein wichtiges Instrument im Unterricht.

Egal, ob das Projekt in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit durchgeführt wird, ist zur sinnvollen Betreuung (gerätebezogener Unterricht) eine Klassenteilung unabdingbar.

Die Durchführung von Projekten und die damit verbundenen Strukturierungsmerkmale und Ziele werden in Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) in der Eingangsklasse in der BPE 1 (Grundlagen des Projektmanagements) und in der Jahrgangsstufe 1 in der BPE 10 (Projekt- und Designmanagement) unterrichtet. Diese fachwissenschaftlichen Grundlagen ermöglichen den Lernenden ein präzises aber auch ein individuelles selbstverantwortliches Arbeiten und Lernen.

In den folgenden Abschnitten werden bewährte Projekte exemplarisch beschrieben. Weitere Projektunterlagen aus der GMT/CT-Handreichung 2017 finden Sie im Anhang 5.3.

4.2 Grafikprojekt digitale Illustration (BPE 4)

4.2.1 HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT

Mit dem Projekt „Digitale Illustration“ werden die medienspezifischen Inhalte der Eingangsklasse vertieft und wiederholt.

Im Rahmen eines VIP-Projektes in der Mediengestaltung TGG BPE 6 (Layout und Typografie) und TGG BPE 7 (Grundlagen der Medientechnik) gestalten die Lernenden ihr erstes Printmedium. Die enge Verknüpfung zur Informatik TG kann hier durch die Erstellung von Grafiken und Illustrationen im Rahmen der Unterrichtsinhalte der INF TG BPE 4 verdeutlicht werden.

Dieses Prinzip eines kleineren Teilprojektes lässt sich bei jedem Projekt in der Mediengestaltung umsetzen und ermöglicht dadurch Synergien innerhalb des Bildungsplanes.

Die Erstellung der Illustration umfasst alle Unterrichtsinhalte aus dem Themenbereich Grafikerstellung (INF BPE 4).

Da die Illustration von jedem Lernenden in Einzelarbeit erstellt werden muss, empfiehlt es sich, dieses Projekt im Klassenteiler zu realisieren. Hierfür kann eine Absprache mit der Lehrkraft im Fach Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) hilfreich sein.

4.2.2 STOFFVERTEILUNG

Dieses Projekt kann von mehreren Lehrkräften parallel betreut werden. Eine Durchführung in den Stunden der Fächer Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) und Informatik TG in Gruppenteilung wird empfohlen.

1. Doppelstunde: Briefing, Bewertungskriterien, Verknüpfung zu den Inhalten des TGG-Unterrichts, Definition „Illustration“
2. Doppelstunde: Vertiefung Vektorgrafik – Interaktives Malen, Kolorieren von Strichzeichnungen
3. Doppelstunde: Layoutgestaltung – Ideenfindung zu Gestaltungsraster, Satzspiegel, Textanordnung, Bilder, Grafiken und Illustration
4. Doppelstunde: Analyse der Ideen, Auswahl und Entscheidung, Optimierung
5. Doppelstunde: Umsetzung der Illustration
6. Doppelstunde: Umsetzung der Illustration
7. Doppelstunde: Text-Bild-Kombination

4.2.3 AUFGABENSTELLUNG

Die Lernenden erstellen eine Illustration für ein mehrseitiges Printmedium. Die Konzeption und die Umsetzung der Illustration werden in Einzelarbeit erstellt. Die folgenden Unterrichtsinhalte stellen die Grundlagen zur Erstellung der Illustration dar und müssen auf das eigene Printprodukt übertragen werden:

- Zeichentechniken und Flächengestaltung

- Layout (Format, Satzspiegel, Gestaltungsraaster)
- Schriftwahl, Schriftmischung
- Farbgestaltung

Das Ergebnis ihrer Konzeption erstellen die Lernenden mithilfe einer Vektorgrafiksoftware und setzen die folgenden technischen Anforderungen um:

- Automatisierte Vektorisierung
- Erstellung und Optimierung einer Malgruppe
- Manuelle Detailnachbearbeitung
- Kolorieren und Erstellen von Farbstudien

4.2.4 MEILENSTEINE

MEILENSTEINE	ERLÄUTERUNGEN
Ideenskizzen und Entwurf	Ideenvielfalt, Innovation, Auswahl und Entscheidung
Vektorisierung	Automatische Vektorisierung, Malgruppe, Nachbearbeitung und Optimierung der Pfade
Kolorierung	Erstellen von zwei Farbstudien passend zu Inhalt, Thema und Zielgruppe
Einfügen in das Layout	Platzierung, Größe, Ränder

4.2.5 BEWERTUNGSKRITERIEN

- pünktliche und vollständige Abgabe
- Scribble und Entwurf: Kreativität, Innovation, Darstellung
- technische Umsetzung in einer Vektorgrafiksoftware: Vektorisierung, Malgruppe, Pfadoptimierung
- Kolorierung und Farbstudien
- Gesamteindruck

4.2.6 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

- Arbeitsauftrag als PDF-Datei (→ INF_GMT_BPE04_VIP_Projekt_Digitale_Illustration.pdf)

4.3 CAD-Projekt Rotationskörper „Ü-Ei" (BPE 21)

4.3.1 HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT

Mit dem Projekt „Ü-Ei“ werden CAD-, projekt- und produktspezifische Inhalte vertieft und wiederholt. Das Projekt soll von den Lernenden selbstständig geplant, durchgeführt und bewertet werden. Dabei werden Produkte analysiert und gestaltet. Die Konstruktion mit einem CAD-System und die Vertiefung der vorangegangenen Unterrichtsinhalte der INF BPE 21 stehen hierbei im Vordergrund. Eine Kombination mit der TGG BPE 13 und TGG BPE 14 sowie die Präsentation der individuellen Lösungswege und Ergebnisse ist möglich.

Im Projekt werden die Inhalte der BPE 21 von den Lernenden selbstständig angewendet und vertieft. Darüber hinaus werden im Projekt Inhalte aus den folgenden Bildungsplaneinheiten geübt und vertieft:

- TGG BPE 9 (Modellbauverfahren)
- TGG BPE 11 (Produkt- und Medienanalyse)
- TGG BPE 13 (Konzeption und Gestaltung von Produkten)
- TGG BPE 14 (Fertigung von Produkten)
- TGG BPE 15 (Technische Darstellung von Produkten)

4.3.2 STOFFVERTEILUNG

Das Projekt kann von mehreren Lehrkräften parallel betreut werden. Eine Durchführung im Informatik TG- und TGG-Unterricht wird empfohlen. Möglicher Ablauf:

8. Doppelstunde: Briefing Teil 1 und Wiederholung „Rotationskörper“
9. Doppelstunde: Briefing Teil 2 und Produkt- und Funktionsanalyse
10. Doppelstunde: Zielgruppendefinition und Zielformulierung
11. Doppelstunde: Ideenfindung, Entwurf – Analyse der Ideen
12. Doppelstunde: Entwurf – Auswahl und Entscheidung, Entwurf – Optimierung
13. Doppelstunde: Ausarbeitung – Technische Darstellung, Konstruktion mit einem CAD-System
14. Doppelstunde: Ausarbeitung – Konstruktion mit einem CAD-System
15. Doppelstunde: Ausarbeitung – Zuordnungen, Rendering und Datenmanagement
16. Doppelstunde: Ausarbeitung – Modellbau (Nutzung von Rapid Prototyping Verfahren)
17. Doppelstunde: Dokumentation – Finales Einpflegen der Inhalte
18. Doppelstunde: Präsentation – Vorbereitung
19. Doppelstunde: Präsentation – Durchführung

4.3.3 PROJEKTAUFTRAG

Projektauftrag Teil 1 (Wiederholung/Vertiefung):

Morgens im Büro begrüßt sie Ihr Vorgesetzter freundlich: „Unser Auftraggeber plant eine Osteraktion. Die Verpackung soll neugestaltet werden. Ich möchte, dass Sie dem Ü-Ei-Team zu arbeiten und die

Grafikdesigner unterstützen. Wir haben in der Firma keinen Drucker für Silberfolie und keine „Eieranmalmaschine“. Sie werden das Ei mit unserer CAD-Software modellieren, damit die Grafikdesigner ihre Entwürfe daran überprüfen können.“

Projektauftrag Teil 2 (Projekt):

Ihr Chef überrascht Sie einige Tage später mit einem Folgeauftrag: Der Auftraggeber möchte themenspezifische Rotationsformen für die kleinen Spielzeugbehälter im Schokoladenei haben.

Entwickeln Sie einen wiederverschließbaren Spielzeugbehälter, dessen Primärform auf einem Rotationskörper basiert, zu einem gegebenen Thema.

Ein oder mehrere Themen können hier durch die Lehrenden vorgegeben werden (z. B. Schlümpfe, Pummel und/oder aktuelle Trends aus der Lebenswelt der Lernenden).

Bei der Projektdurchführung sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

- Das Produkt muss die Gestaltungsmerkmale des zugeordneten Themas konsequent wiedergeben.
- Das Verschlussystem muss ausgearbeitet sein.
- Die Lernenden erstellen aus Ihrem CAD-Modell die notwendigen Fertigungsunterlagen (Technische Zeichnungen), sodass der Entwurf in den Schulwerkstätten produziert werden kann.
- Die Lernenden fertigen ihren favorisierten Entwurf als Modell im Maßstab 1:1 mit Rapid Prototyping-Verfahren an.

Den Projektauftrag für die Lernenden finden Sie hier in der vorliegenden Handreichung (→ INF_GMT_BPE21_VIP_Projekt_Schokoladenei.pdf).

4.3.4 MEILENSTEINE FÜR SZENARIO TEIL 2

MEILENSTEINE	ERLÄUTERUNGEN
Produkt- und Funktionsanalyse	Analyse des Spielzeugbehälters
Zielgruppendefinition	Zielgruppenbeschreibung in Wort und Bild mithilfe eines Modells und charakteristischer Merkmale
Zielformulierung	Formulierung des jeweiligen Gestaltungsziels
Controlling, Strategien und Maßnahmen	Zwischenpräsentationen des Arbeitsfortschritts, Statusberichte
Gestaltungsprozess	Ideenfindung Entwurf Ausarbeitung: CAD Konstruktion, Ableitung Technische Zeichnung, Rendering, Datelexport, Vorbereitung Rapid Prototyping
Umsetzung	Modellbau Rapid Prototyping
Präsentation	Ergebnispräsentation

4.3.5 BEWERTUNGSKRITERIEN

BEWERTUNGSKRITERIEN	INHALT
Gestaltungsprozess	nachvollziehbare Entwicklung Herausarbeitung von Details Nutzung von sinnvollen räumlichen Ansichten
CAD-Datei	Komplexität Umsetzung des Entwurfs technische Ausführung
Renderings	relevante perspektivische Ansichten Realismus Präsentationsfähigkeit
3-D-Modell	handwerkliche Qualität Umsetzung des Entwurfs

4.4 Medienprojekt Werbekampagne Tierpark (BPE 22, 24)

4.4.1 HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT

Das hier vorgestellte VIP-Projekt zur Erstellung einer Werbekampagne für einen (fiktiven) Tierpark ist als fächerverbindendes Projekt zu planen. Während die Konzeption und Gestaltung in Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) stattfinden sollte, erfolgt die praktische Umsetzung und Erstellung der Medienprodukte in Informatik TG. Der Einbezug weiterer Fächer ist denkbar, beispielsweise könnten in Deutsch die Erstellung der Texte für Flyer und Website und in Englisch die Übersetzung der Texte für eine englischsprachige Version erfolgen.

Dem Projekt sind mehrere Bildungsplaneinheiten der Fächer Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) und Informatik TG zugeordnet, sodass es über mehrere Schuljahre verteilt werden kann. Es bietet sich an, die Printmedien in der Jahrgangsstufe 1 zu erstellen und die Website in der Jahrgangsstufe 2 zu ergänzen.

	Gestaltungs- und Medientechnik (TGG)	INF
Jahrgangsstufe 1	BPE 10: Produkt- und Designmanagement BPE 16: Konzeption und Gestaltung von Publikationen BPE 17: Produktion von Printmedien	BPE 22: Publikationen
Jahrgangsstufe 2	BPE 16: Konzeption und Erstellung digitaler Anwendungen BPE 17: Produktion digitaler Anwendungen	BPE 24: Digitale Anwendungen

Optional ist eine Erweiterung des Projektes auf den Produktbereich denkbar, beispielsweise zur Erstellung eines dreidimensionalen Give-Aways wie Schlüsselanhänger oder Flaschenöffner.

Die erste Phase des Projekts sollte in Dreier- oder Vierergruppen erfolgen, die als konkurrierende „Agenturen“ um die Auftragserteilung kämpfen. Dieser Wettbewerbscharakter kann sehr motivierend sein. Nach der Zwischenpräsentation erfolgt die Umsetzung des „Siegerentwurfs“. Da die Umsetzung individuell am PC erfolgt, ist hierfür die Gruppenteilung aufzulösen.

4.4.2 STOFFVERTEILUNG

Die Tabelle zeigt eine mögliche Verteilung der Inhalte auf TGG und INF:

THEMA, INHALT	TGG	INF
Projektauftrag, Gruppeneinteilung, Brainstorming, Brainwriting	X	
Recherche (heimische Tierarten, Bezug zur Region)	X	
Scribbles, Entwurfszeichnungen	X	
Entwicklung eines Slogans	X	
Layout, Gestaltungsraster (Flyer, Plakat, Webseite)	X	
Wireframe (Website)	X	

Bildrecherche (Bildarchive, evtl. Fotografie)	X	
Zwischenpräsentation (mit Konzeptmappe)	X	
Grafikerstellung (Logo, evtl. Icons)		X
Bildbearbeitung		X
Texterstellung	X	
Layout-Erstellung (Flyer + Plakat)		X
Screendesign		X
Umsetzung als responsive Website		X
Abschlusspräsentation (mit Präsentationsmappe)	X	

4.4.3 AUFGABENSTELLUNG

Zoologische Gärten erfreuen sich bei Jung und Alt großer Beliebtheit. Eine repräsentative Umfrage hat ergeben, dass sich ein Tierpark in Lahr lohnen würde, da neben Besuchern aus der Region Offenburg–Straßburg–Freiburg auch Schwarzwaldurlauber sowie Kurzurlauber (Europapark, Chrysanthema usw.) zu erwarten wären.

Die Stadt Lahr hat beschlossen, einen Teil des Geländes der Landesgartenschau für den Tierpark zu nutzen. Um einen Bezug zur Region herzustellen, werden nur Säugetiere, Vögel, Reptilien und Fische gezeigt, die in Süddeutschland leben.

Zur Entwicklung einer Werbekampagne für den Tierpark macht die Stadt Lahr eine Ausschreibung. Im Rahmen einer Zwischenpräsentation stellen alle teilnehmenden Agenturen ihre Konzepte vor. Im Anschluss entscheidet sich der Auftraggeber für ein Konzept. Dieses wird im Folgenden umgesetzt. Im Lastenheft des Auftraggebers steht:

- Name für den Tierpark
- Slogan (max. fünf Wörter)
- Logo (Farbversion und SW-Version)
- Corporate Design (Logo, Farben, Schriften)
- Flyer (DIN-A4, Falzart freigestellt)
- Plakat (DIN-A3)
- Webauftritt (responsiv)
- optional: dreidimensionales Give-away

4.4.4 MEILENSTEINE

MEILENSTEINE	ERLÄUTERUNGEN
Abgabe der Konzeptmappe	Jede Projektgruppe („Agentur“) reicht eine Konzeptmappe bei der Lehrkraft („Auftraggeber“) ein. Die Konzeptmappe kann auch benotet werden.
Zwischenpräsentation	Alle „Agenturen“ stellen dem „Auftraggeber“ ihre Entwürfe vor. Im Anschluss entscheidet sich der Auftraggeber für den besten Entwurf. Die Entscheidung kann alternativ auch durch die Klasse selbst erfolgen, z. B.

	indem jede Schülerin oder jeder Schüler die drei besten Entwürfe wählt. Die Summe der Punkte ergibt dann den Sieger.
Abgabe der (Medien-)Produkte	Die „Agenturen“ erstellen die Medien am Computer. Hierbei ist arbeitsteilig vorzugehen.
Abschlusspräsentation	Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre finalen Produkte vor und geben hierfür eine Präsentationsmappe ab. Beide Leistungen können für eine Bewertung herangezogen werden.

4.4.5 BEWERTUNGSKRITERIEN

Vorgaben

- Einhaltung der Termine
- Vollständigkeit (Konzeptionsmappe, Präsentationsmappe, Medienprodukte)

Scribbles und Entwürfe

- Kreativität
- Innovation
- Vielfalt
- Qualität

Präsentationen

- Inhalte, Struktur, „roter Faden“
- Visualisierung
- Sprache
- Mimik, Körpersprache

Gestalterische Umsetzung

- Gestaltungsraster
- Typografie
- Bildgestaltung
- Farbgestaltung
- optimale Lesbarkeit
- Zielgruppenbezug

Technische Umsetzung

- Print: druckfähiges PDF, Vollständigkeit der Druckdaten
- Digital: Datenhandling, Datenmenge, (responsive) Funktionalität, Umgang mit Software

4.4.6 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

- Arbeitsauftrag als PDF-Datei (→ INF_GMT_BPE_22_24_VIP_Projekt_Werbekampagne.pdf)

4.5 Medienprojekt Responsive Website – Umsetzung (BPE 24)

4.5.1 HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT

Mit dem Projekt „Responsive Website“ werden die projekt- und medienspezifischen Inhalte der Jahrgangsstufe 2 im Profulfach Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) vertieft und wiederholt. In diesem Projekt sollen die Lernenden die Inhalte der BPE 20 (Konzeption und Gestaltung digitaler Anwendungen) und BPE 21 (Produktion digitaler Anwendungen) praktisch anwenden. Die Lernenden erstellen eine Responsive Website mit zwei Breakpoints. Sie führen die einzelnen Schritte und Tätigkeiten des Responsive Workflow selbstständig durch.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern in diesem Projekt ihre bereits in den Einheiten INF BPE 2 (Entwicklung von Internetseiten 1), INF BPE 19 (Entwicklung von Internetseiten Teil 2, clientseitige Dynamik), INF BPE 20 (Entwicklung von Internetseiten Teil 3, serverseitige Dynamik) und INF BPE 23 (TGG: Webanwendungen) Kenntnisse über Webanwendungen, indem sie eine digitale Anwendung auf Basis vorhandener, selbstentwickelter Konzeptionen aus dem Profulfachunterricht selbstständig umsetzen. Dazu setzen sie geeignete Software ein und verwenden aktuelle Webtechnologien und -sprachen. Sie beachten dabei die Anforderungen an das Endgerät, die Zielgruppe und die Konzeption. Änderungen an der Konzeption müssen von den Schülerinnen und Schülern auf Basis fachlicher Argumente und Begründungen angepasst werden.

4.5.2 STOFFVERTEILUNG

Es empfiehlt sich vor der Umsetzung mit den Schülerinnen und Schülern einzelne Inhalte aus früheren Bildungsplaneinheiten (z. B. Flexbox, CSS-Grid, etc.) zu wiederholen. Dadurch können die Lernenden bei der Umsetzung der Konzeption selbstständig arbeiten. Die Lehrperson kann sich dadurch auf individuell Hilfestellung und Förderung fokussieren.

4.5.3 AUFGABENSTELLUNG

Die Lernenden erstellen auf Basis ihrer eigenen Konzeption für eine Responsive Website einen digitalen Prototypen. Dieser digitale Prototyp besteht aus zwei Breakpoints, eine Ansicht für ein Smartphone und eine Ansicht für einen Computerbildschirm (Desktop). Die Umsetzung erfolgt mit aktueller Software zum Codieren von Webdokumenten bzw. mit geeigneter Software für digitale Prototypen. Die Schülerinnen und Schülern reflektieren ihre Konzeption, erfolgte Optimierungen und den Verlauf des gesamten Projektes (Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) und Informatik TG) in einem Fazit.

4.5.4 MEILENSTEINE

MEILENSTEINE	ERLÄUTERUNGEN
Digitaler Prototyp	Umsetzung des digitalen Prototyps mit aktueller Software zum Codieren von Webdokumenten.

	Projektordner mit folgenden Inhalten. <ul style="list-style-type: none"> • Projektordner • HTML5-Dateien • CSS3-Dateien • verwendete Bilder und Videos
Fazit/Reflexion	Zusammenfassung und Reflexion über die folgenden Fragen: <ul style="list-style-type: none"> • Was hat gut geklappt? • Wo gab es Schwierigkeiten? • Was wurde verändert bzw. optimiert? • Was würde man im nächsten Projekt verbessern? • Was sollte an der Aufgabenstellung verändert bzw. angepasst werden?

4.5.5 BEWERTUNGSKRITERIEN

- Vollständige und pünktliche Abgabe
- Valider und fehlerfreier HTML5-Quellcode
- Valider und fehlerfreier CSS3-Quellcode
- Komplexität der Website
- Verwendung aktueller CSS3-Elemente (Flexbox, Grid, kein float)
- Barrierefreiheit (z. B. alt-Attribut)
- Responsive Umsetzung (Layout, Inhalte, Navigation)
- Umsetzung bzw. Abweichung Konzeption
- Funktionalität und Planung der Navigation
- Gesamteindruck
- Fazit in Fachsprache

4.5.6 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

- Projektauftrag als PDF-Datei (→ INF_GMT_BPE_24_VIP_Medienprojekt_Responsive_Website_Umsetzung.pdf)

4.6 Medienprojekt Website für einen E-Bike-Verleih (BPE 18, 20, 24)

4.6.1 HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT

Das hier vorgestellte VIP-Projekt zur Erstellung einer responsiven Website für einen E-Bike-Verleih verbindet die Konzeption, Gestaltung und Produktion einer Website (Front-End) mit der Programmierung und Befüllung einer Verleih-Datenbank (Back-End). Während die Konzeption und Gestaltung in Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) stattfinden sollte, erfolgt die praktische Umsetzung und Erstellung der Medienprodukte in Informatik TG.

Dem Projekt sind folgende Bildungsplaneinheiten des GMT- bzw. INF-Unterrichts der Jahrgangsstufe 2 zugeordnet:

	GMT	INF
Jahrgangsstufe 2	BPE 20: Konzeption und Gestaltung digitaler Anwendungen BPE 21: Produktion digitaler Anwendungen	BPE 18: Datenbanken BPE 20: Internetseiten 3 serverseitige Dynamik BPE 24: Digitale Anwendungen

Optional ist eine Erweiterung des Projektes auf den Produktbereich denkbar, beispielsweise zur Erstellung einer E-Bike-Verleihstation oder eines Terminals zur Abwicklung des Verleihs vor Ort. Zusätzlich könnte zur Wiederholung in Gestaltungs- und Medientechnik das Corporate Design des E-Bike-Verleihs gestaltet werden.

4.6.2 STOFFVERTEILUNG

Die Tabelle zeigt eine mögliche Verteilung der Inhalte auf GMT und INF:

THEMA, INHALT	GMT	INF
Projektauftrag, Gruppeneinteilung	X	
Optional: Entwicklung Corporate Design (Logo, Farben, Bildwelt usw.)	(X)	
Style Tile	X	
Wireframe	X	
Screendesign	X	
Umsetzung als responsive Website	X	
Integration des Verleihformulars		X
Datenbankmodell		X
Speicherung der Daten in einer Datenbank		X
Test der Usability	X	
Abschlusspräsentation (mit Präsentationsmappe)	X	

4.6.3 AUFGABENSTELLUNG

Kai Carlsson ist Inhaber der Fahrradvermietung „#rentaEbike“. Er hat sich auf die Vermietung von E-Bikes spezialisiert. Der Verleihprozess soll komplett digital abgebildet werden, d. h. die Interessenten

reservieren die E-Bikes über eine Website entweder von zu Hause, von unterwegs über ein Smartphone oder über stationäre Verleihterminals in Hotels und Gasthöfen. Vorgesehen dazu ist eine Datenbank, mit der die Vermietung der Fahrräder abgewickelt werden kann.

In einem Interview nennt Kai Carlsson die Daten, die in der zu entwickelnden Datenbank gespeichert werden sollen: „Von allen Mietern müssen Vorname, Name und Anschrift gespeichert werden können. Die Fahrräder sind mit Bezeichnung, Rahmennummer, Hersteller, Jahr der Anschaffung, Anschaffungskosten und Mietpreis pro Tag zu speichern. Die Fahrradhersteller sollen mit ihrem Namen sowie ihrer E-Mail-Adresse erfasst werden. Zu jedem Vermietvorgang sind das Mietdatum, der Mietbeginn und das Mietende zu speichern. Von den Wohnorten sind der Ortsname und die Postleitzahl zu erfassen.“

In einem Pilotprojekt sollen die Machbarkeit sowie das Marktpotenzial überprüft werden. Dazu soll ein Prototyp der Anwendung entstehen und die Usability auf den verschiedenen Endgeräten geprüft werden. Hierzu werden benötigt:

- Datenbankmodell
- Webauftritt (responsiv)
- Verleihformular mit Datenprüfung und Speicherung in einer Datenbank
- optional: Corporate Design (Logo, Farben, Schriften)
- optional: Gestaltung der Verleihterminals

4.6.4 MEILENSTEINE

MEILENSTEINE	ERLÄUTERUNGEN
Projektplanung	
Abgabe des Datenbankmodells als Entity-Relationship-Diagramm (ERD)	Entwicklung eines allgemeingültigen Datenbankmodells nach Anforderungen an die zu erstellende Datenbank
Wireframes des Formulars	Die Schülerinnen und Schüler erstellen Wireframe-Ansichten von zwei Breakpoints (Smartphone und Desktop) zur Visualisierung des Layouts.
Umsetzung eines digitalen Prototyps	Im Fach Informatik TG wird auf Basis der Konzeption mithilfe von HTML5 und CSS3 ein digitaler Prototyp erstellt.
Integration des Verleihformulars mit Anbindung an eine Datenbank	Die Formularinhalte werden mit einer serverseitigen Sprache (z. B. PHP) an eine Datenbank (z. B. MySQL) übergeben.

4.6.5 BEWERTUNGSKRITERIEN GMT

- vollständige und pünktliche Abgabe
- Zielgruppendefinition
- Funktionalität (dem Thema und der Zielgruppe angemessen)

- Darstellung und Verknüpfung der Navigationsstruktur
- Qualität der Ideenscribbles und Entwurfsskizzen
- Moodboard
- Darstellung der Wireframes
- Bewertung des Style Tiles auf fachliche Zusammenhänge (Farbkonzept, Typografie, Schaltflächen, Header, Visualisierung)
- Umsetzung des Screendesign
- Begründung in Fachsprache
- Gesamteindruck

4.6.6 BEWERTUNGSKRITERIEN INFORMATIK TG

- Entwicklung des Datenbankmodells nach den Anforderungen der Datenbank
- Erstellung der Datenbank
- Integration des Verleihformulars mit Anbindung an die Datenbank
- Responsivität des Webauftritts

4.6.7 ARBEITSMATERIALIEN/AUFGABEN

- Arbeitsauftrag als PDF-Datei (→ INF_GMT_BPE18_20_24_VIP_Projekt_E-Bike-Verleih.pdf)

5 Anhang

5.1 Anforderungen an Skizzen und Darstellungen in Gestaltungs- und Medientechnik

Aufgeteilt nach Ideenfindung, Entwurf, Ausarbeitung und Endprodukt.

- (→ GMT_Anforderungen_an_Skizzen_und_Darstellungen_2021-Februar.pdf)

5.2 Whitelist HTML5 und CSS3

Whitelist HTML5 und CSS3 vom 4. Mai 2021 (Version 1.0) für das Fach Gestaltungs- und Medientechnik (TGG) und der entsprechenden Informatik TG. Diese Liste dient nur als Interpretationshilfe, der Eingrenzung und der Orientierung. Etwaige Konkretisierungen bezüglich Abiturprüfungen finden sich in dem jährlich erscheinenden Abituraufgabenanforderungserlass.

- (→ Whitelist-HTMLCSS_version1-0.pdf)

5.3 Operatorenliste

In den Zielformulierungen der Bildungsplaneinheiten werden Operatoren (= handlungsleitende Verben) verwendet. Diese Zielformulierungen (Standards) legen fest, welche Anforderungen die Schülerinnen und Schüler in der Regel erfüllen. Zusammen mit der Zuordnung zu einem der drei Anforderungsbereiche (AFB) dienen Operatoren einer Präzisierung. Dies sichert das Erreichen des vorgesehenen Niveaus und die angemessene Interpretation der Standards.

5.3.1 ANFORDERUNGSBEREICHE

Anforderungsbereich I umfasst die Reproduktion und die Anwendung einfacher Sachverhalte und Fachmethoden, das Darstellen von Sachverhalten in vorgegebener Form sowie die Darstellung einfacher Bezüge.

Anforderungsbereich II umfasst die Reorganisation und das Übertragen komplexerer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Anwendung von technischen Kommunikationsformen, die Wiedergabe von Bewertungsansätzen sowie das Herstellen von Bezügen, um technische Problemstellungen entsprechend den allgemeinen Regeln der Technik zu lösen.

Anforderungsbereich III umfasst das problembezogene Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Auswahl von Kommunikationsformen, das Herstellen von Bezügen und das Bewerten von Sachverhalten.

5.3.2 OPERATOREN INFORMATIK TG

OPERATOR	ERLÄUTERUNG	ZUORDNUNG ANFORDERUNGSBEREICH
anwenden	einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen	I, II
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder Sachverhalte zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen	II, III
begründen	für einen gegebenen Sachverhalt einen folgerichtigen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung herstellen	II
benennen, nennen	Sachverhalte, Strukturen und Prozesse begrifflich aufführen	I, II
berechnen	mittels charakteristischer Merkmale einen Sachverhalt genau feststellen und beschreiben	I, II
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben	I, II
bestimmen	einen Zusammenhang oder einen möglichen Lösungsweg aufzeigen und das Ergebnis formulieren	II, III
beurteilen	den Stellenwert von Sachverhalten oder Prozessen in einem Zusammenhang bestimmen, um kriterienorientiert zu einem begründeten Sachurteil zu gelangen	III
bezeichnen	Sachverhalte, Strukturen und Prozesse erkennen und zutreffend formulieren	I
darstellen	Zusammenhänge, Sachverhalte, Methoden etc. in strukturierter Form grafisch oder gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben	I, II
definieren	einen Begriff exakt bestimmen, um ihn von anderen abzugrenzen	II, III
diskutieren	zu einem Sachverhalt, zu einem Konzept oder zu einer Problemstellung eine Argumentation entwickeln, die zu einer begründeten Bewertung führt	II, III
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen	II, III
einordnen	einen Sachverhalt oder eine Aussage mit erläuterten Hinweisen in einen Zusammenhang stellen	II, III
entwerfen, planen	zusammenstellen von Funktionalitäten unter Berücksichtigung vorgegebener Daten	II, III
entwickeln	zu einem Sachverhalt oder zu einer Problemstellung ein konkretes Lösungsmodell oder ein Lösungskonzept begründend skizzieren	II, III

erklären, erläutern	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge von Erscheinungen erfassen, in Einzelheiten verdeutlichen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen	I, II
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren	I, II
erstellen	darstellen von Sachverhalten gemäß der vorgegebenen Syntax	II
erweitern	eine vorgegebene Struktur um Bestandteile ergänzen	II, III
identifizieren, kennzeichnen	das Wesentliche und Typische benennen	II
implementieren	Algorithmen und Datenstrukturen in eine Programmiersprache umsetzen	II
kommentieren	kausale Zusammenhänge anhand gegebener oder eigener Ergebnisse präzise vorstellen	II, III
modellieren	zu einem Ausschnitt der Realität ein informatisches Modell anfertigen	II, III
skizzieren	die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, eines Sachverhaltes oder einer Struktur grafisch darstellen	I, II
Stellung nehmen	unter Heranziehung von Kenntnissen differenziert eine eigene begründete Position beziehen	III
überprüfen, testen	Sachverhalte, Probleme, Fragestellungen nach bestimmten fachlich üblichen Kriterien untersuchen	II, III
übertragen	einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen	II, III
vervollständigen	Sachverhalte, Ausdrücke oder Aussagen nach bereits vorliegenden Kriterien mit zusätzlichen Informationen versehen	I, II
zeichnen	eine anschauliche und hinreichend exakte grafische Darstellung gegebener Strukturen anfertigen	I, II

Vgl. Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Berufliche Informatik der KMK i. d. F. vom 10.05.2007

5.3.3 SPEZIFISCHE OPERATOREN FÜR DIE PROFILSPECIFISCHE INFORMATIK TGG

OPERATOR	ERLÄUTERUNG	ZUORDNUNG ANFORDERUNGSBEREICH
bearbeiten	digitale Bilder mit einer Software anpassen, korrigieren oder montieren	I, II
einrichten	eine Arbeitsumgebung aufgabenbezogen vorbereiten	I, II

exportieren	in einer Anwendung erstellte Daten für die Weiterverwendung in einer anderen Anwendung abspeichern	I, II
gestalten	Medien oder Produkte in einem kreativen Prozess entwerfen	III
konzipieren	ein Konzept zur Erstellung von Medien oder Produkten erstellen	III
schneiden	Auswahl, Bearbeitung und Strukturierung von Filmmaterial (Bild und Ton) zu einer erzählerischen Einheit	II, III

5.4 Unterrichtsunterlagen der GMT-Handreichung 2017 – Profilspezifische Informatik TGG

Die Unterrichtsunterlagen der GMT-Handreichung 2017 wurden umbenannt und an die Struktur des neuen Bildungsplanes Informatik TG und TGG angepasst. Sie beziehen sich zum Teil noch auf die zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Anforderungen an Zeichnungen, Skizzen und Darstellungen im TGG-Unterricht.

Die Dokumente sind zu einem PDF-Portfolio zusammengefasst. Ein integriertes interaktives Inhaltsverzeichnis erleichtert jeweils die Übersicht. Da sich die PDF-Portfolios nur mit den Acrobat-Produkten (z. B. den frei erhältlichen Acrobat Reader ab Version X) öffnen lassen, stellen wir die Dokumente zusätzlich auch im ZIP-Container zur Verfügung.

- PDF-Portfolio (→ INF_GMT.pdf)
- ZIP-Datei (→ INF_GMT.zip)

5.5 Dateianhänge

DATEIEN ZU KAPITEL 3.1

- Eingangsklasse (→ Struktur_Eingangsklasse.pdf)
- Jahrgangsstufe 1 (→ Struktur_Jahrgangsstufe1.pdf)
- Jahrgangsstufe 2 (→ Struktur_Jahrgangsstufe2.pdf)
- CAD-Planer (→ Struktur_INF_GMT_BPE21.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 3.2

- Definition Boolesche Operationen (→ INF_GMT_BPE4_2_Boolesche_Operationen_A1.pdf)
- Präsentationsblatt Boolesche Operationen (→ INF_GMT_BPE4_2_Boolesche_Operationen_A2.pdf)
- Aufgaben Boolesche Operationen (→ INF_GMT_BPE4_2_Boolesche_Operationen_A3.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 3.3

- Nicht-destruktive Bildbearbeitung (→ INF_GMT_BPE5_2_nichtdestruktive_Bildbearbeitung.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 3.4

- AB Beispielseite unformatiert (→ INF_GMT_BPE6_2_Beispielseite_unformatiert_A1.pdf)
- AB Beispielseite formatiert (→ INF_GMT_BPE6_2_Beispielseite_formatiert_A2.pdf)
- AB Absatz- und Zeichenformate (→ INF_GMT_BPE6_2_Absatzformate_Zeichenformate_Schueler_A3.pdf)
- AB Absatz- und Zeichenformate Lösung (→ INF_GMT_BPE6_2_Absatzformate_Zeichenformate_loesung_A4.pdf.pdf)
- AB Informationen Absatz- und Zeichenformate (→ INF_GMT_BPE6_2_Informationen_Absatzformate_A5.pdf)
- AB Vorgaben Absatz- und Zeichenformate (→ INF_GMT_BPE6_2_Vorgaben_Absatzformate_A6.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 3.5

- Tafelbild (→ INF_GMT_BPE21_2_Tafelbild.pdf)
- Technische Zeichnung Flasche (→ INF_GMT_BPE21_2_Technische_Zeichnung_Flasche.pdf)
- AB Gruppe Volumenkörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Volumenkoerper.pdf)
- AB Gruppe Rotationskörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Rotationskoerper.pdf)
- AB Gruppe Referenzebenen (→ INF_GMT_BPE21_2_Gruppe_Referenzebenen.pdf)
- AB Ergebnis Volumenkörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Volumenkoerper.pdf)
- AB Ergebnis Rotationskörper (→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Rotationskoerper.pdf)
- AB Ergebnis Referenzebenen (→ INF_GMT_BPE21_2_Ergebnis_Referenzebenen.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 3.6

- Arbeitsblatt (→ INF_GMT_BPE23_Flexbox.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 3.7

- Arbeitsblatt (→ INF_GMT_BPE24_Grid.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 4.2

- Projektauftrag (→ INF_GMT_BPE04_VIP_Projekt_Digitale_Illustration.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 4.3

- Projektauftrag (→ INF_GMT_BPE21_VIP_Projekt_Schokoladenei.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 4.4

- Projektauftrag (→ INF_GMT_BPE22_24_VIP_Projekt_Werbekampagne.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 4.5

- Projektauftrag als PDF-Datei (→ INF_GMT_BPE_24_VIP_Medienprojekt_Responsive_Website_Umsetzung.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 4.6

- Projektauftrag (→ INF_GMT_BPE18_20_24_VIP_Projekt_E-Bike-Verleih.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 5.1

- Anforderungen an Skizzen und Darstellungen (→ GMT_Anforderungen_an_Skizzen_und_Darstellungen_2021-Februar.pdf)

DATEIEN ZU KAPITEL 5.2

- Whitelist (→ Whitelist-HTML-CSS_version1-0.pdf)