

2. FARBSYSTEME | DREHBUCH

COMPUTERGRAFIK.ONLINE

Hochschule Furtwangen University | Fakultät Digitale Medien

Betreuer: Prof. Jirka Dell'Oro-Friedl | Projektstudium SoSe 18

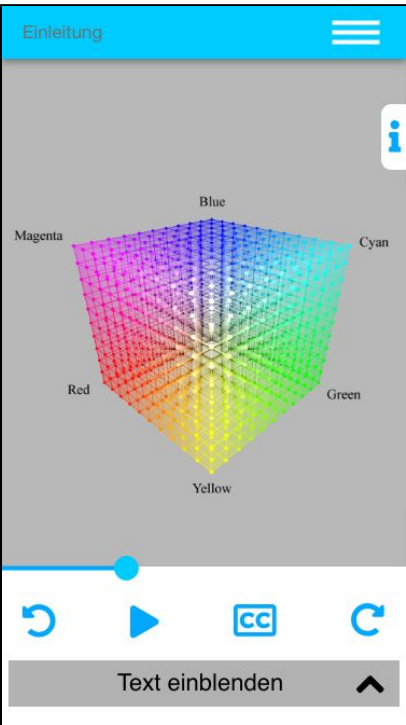
Version: 1.1 | Letzte Änderung: 27.07.2018

Autor: Lisa Würstle MKB 4

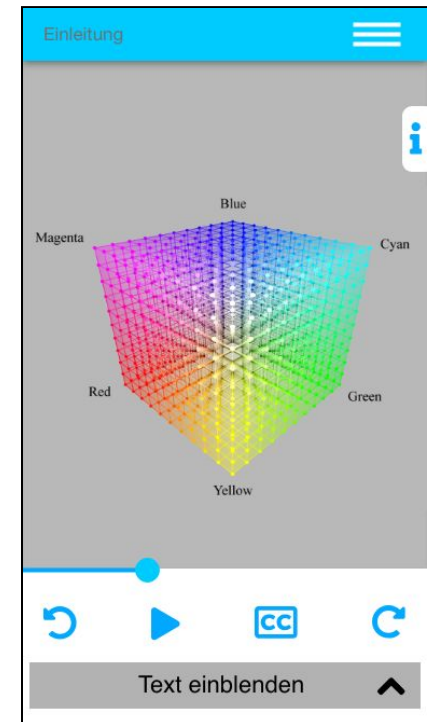
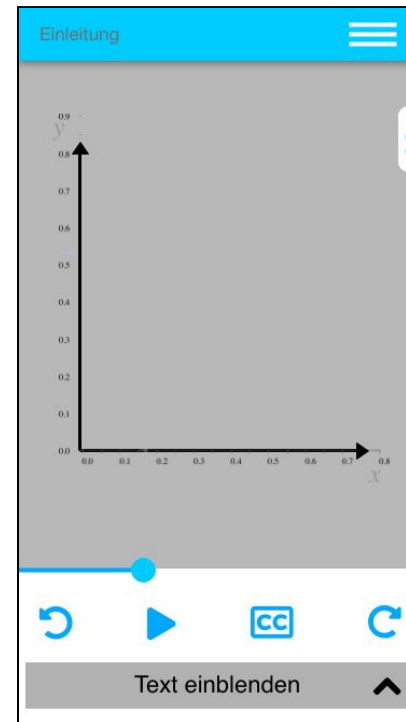
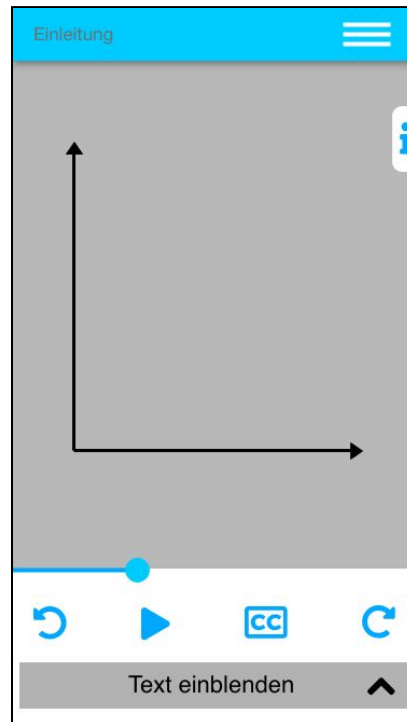
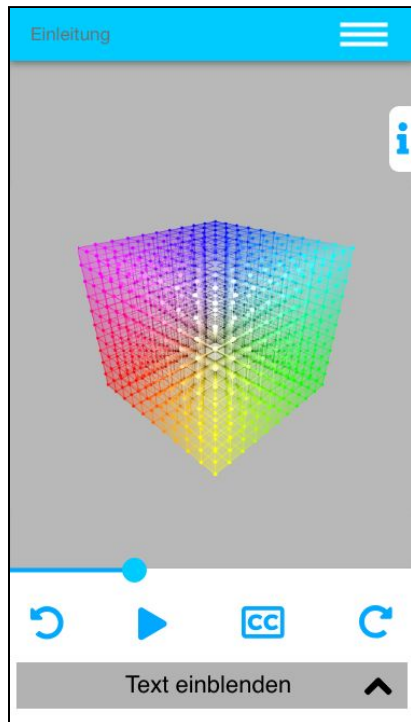
Inhaltsverzeichnis

2.1 Einleitung	2, 3
2.2 Farbsehen	4, 5
2.3 Normfarbtafel	6
2.4 Additive Farbsysteme	7, 8
2.4.1 RGB-Farbsystem	9, 10
2.4.2 RGB-Farbsystem - Interaktion	11
2.4.3 HSB-Farbsystem	12, 13
2.4.4 HSB-Farbsystem - Interaktion	14
2.4.5 YUV- und YCbCr-Farbsystem	15, 16
2.5 Subtraktive Farbsysteme	17, 18
2.5.1 CMYK-Farbsystem	19, 20
2.5.2 CMYK-Farbsystem - Interaktion	21
2.6 LAB-Farbsystem	22, 23
2.7 LAB-Farbsystem - Interaktion	24
2.8 Vergleich - Interaktion	25

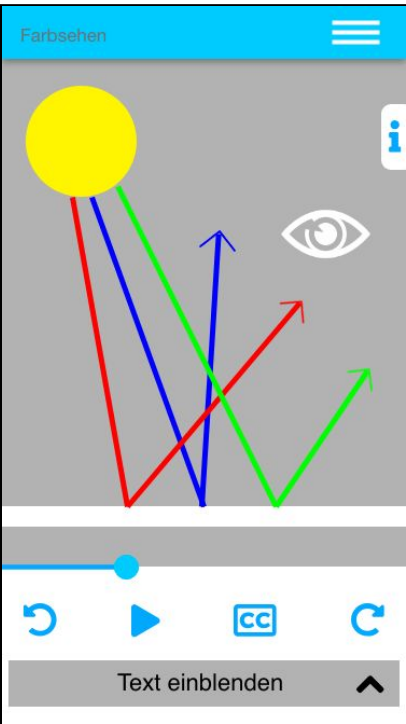
2.1 Einleitung

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#020101 Um eine bestimmte Farbe eines Farbraumes zu beschreiben wird ein Farbsystem verwendet.</p> <p>#020102 Ein Farbsystem beschreibt in einem Koordinatensystem alle möglichen Farben eines Farbraumes. Somit wird die Darstellung des Farbraumes definiert und den Farben werden Zahlenwerte zugeordnet. Der Farbraum definiert dabei alle darstellbaren Farben in einem Raum.</p> <p>#020103 Man unterscheidet in additive und subtraktive Farbsysteme. Diese werden in den jeweiligen Unterkapiteln genauer beschrieben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Farbsystem: definiert eine bestimmte Farbe eines Farbraumes - Farben werden in einem Koordinatensystem Zahlenwerte zugeordnet - additive Farbsysteme - subtraktive Farbsysteme 	<p>#020101 Einblenden eines Kubus mit den Farben Rot, Grün, Blau und Cyan, Magenta, Yellow</p> <p>#020102 Einblenden eines kartesischen Koordinatensystems Beschriftung der Achsen</p> <p>#020103 Einblenden des Kubus mit den Grundfarben, Namen der Farben erscheinen nacheinander</p> <p>Reihenfolge: Rot, Grün, Blau (kurze Pause) Cyan, Magenta, Yellow</p>

Grafikablauf

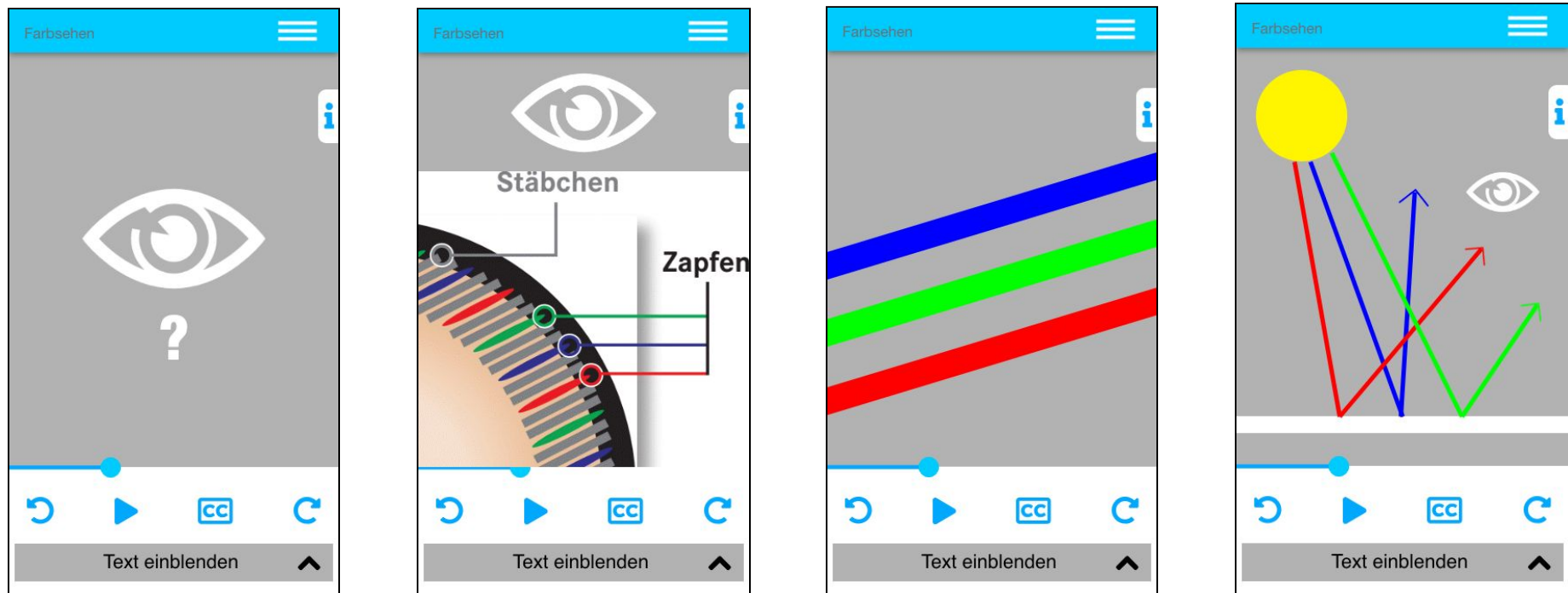


2.2 Farbsehen

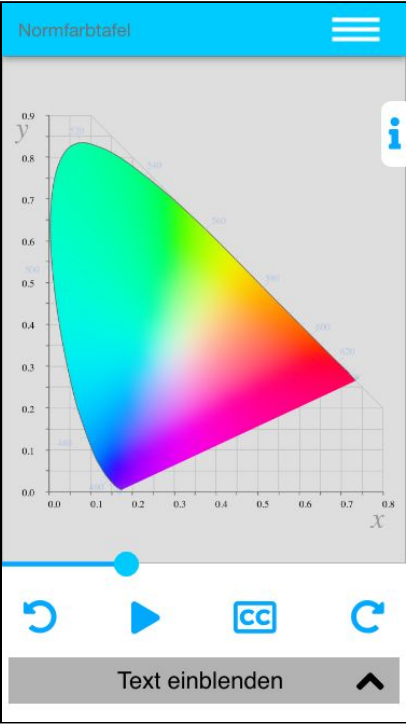
Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#020201 Bevor man die unterschiedlichen Farbsysteme genauer betrachtet, sollte jedoch geklärt werden, wie wir Menschen Farben überhaupt sehen können.</p> <p>#020202 Das menschliche Auge verfügt über Rezeptoren, welche Zapfen und Stäbchen genannt werden. Während die Stäbchen für das Sehen bei Nacht zuständig sind, ermöglichen Zapfen uns das Farbsehen bei Tag.</p> <p>#020203 Es gibt drei verschiedene Zapfentypen für den roten, grünen und blauen Anteil des einfallenden Lichts. Der Farbeindruck in unserem Gehirn entsteht dann durch die unterschiedlichen Anteile an Licht dieser drei Farben. Diese Information wird von den Zapfen an unser Gehirn weitergegeben.</p> <p>#020204 Der Mensch kann jedoch ausschließlich Lichtfarben wahrnehmen. Gegenstände erscheinen uns farbig, wenn sie einen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stäbchen: Sehen bei Nacht - Zapfen: Farbsehen bei Tag - drei Zapfentypen für den roten, grünen und blauen Anteil des einfallenden Lichts - farbige Objekte: bestimmter Teil des weißen Lichts wird remittiert und der Rest absorbiert 	<p>#020201 Einblenden eines Auges mit Fragezeichen</p> <p>#020202 Einblenden der Rezeptoren Zapfen und Stäbchen des menschlichen Auges</p> <p>#020203 Einblenden eines roten, grünen und blauen Zapfens</p> <p>#020204 Einblenden einer Sonne, die einen Gegenstand bestrahlt, wodurch in unserem Auge ein Farbeindruck entsteht</p>

	bestimmten Anteil des weißen Lichts remittieren beziehungsweise zurücksenden und den Rest absorbieren, also aufsaugen.		
--	--	--	--

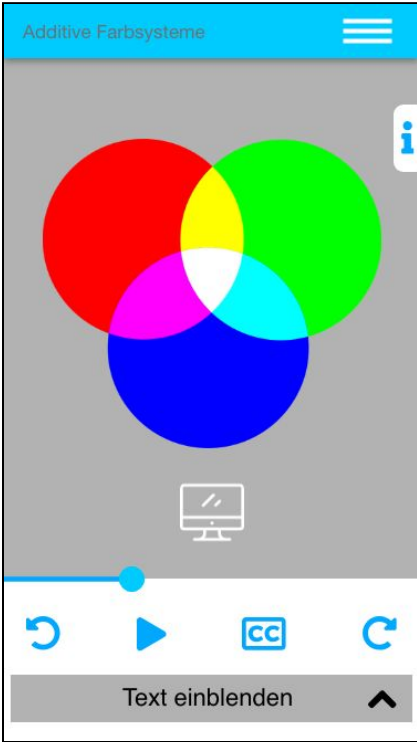
Grafikablauf:



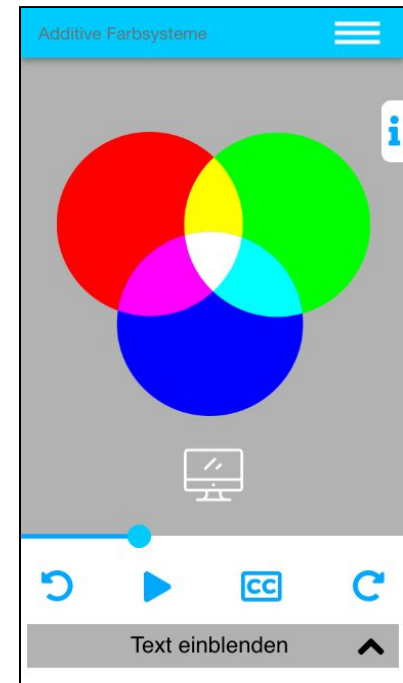
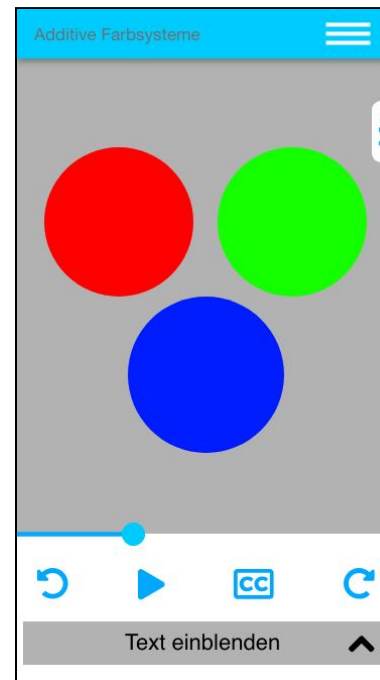
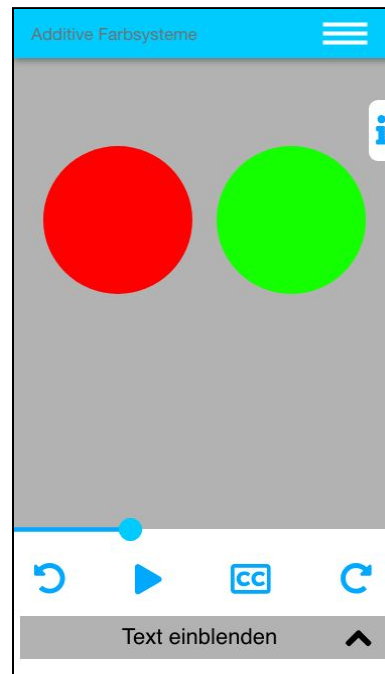
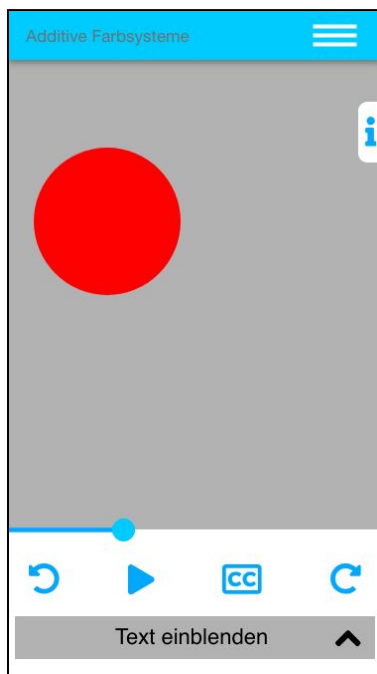
2.3 Normfarbtafel

Finaler Screen	Sprechertext	Screentext (i)	Regieanweisung
	<p>#020301 Die zweidimensionale Normfarbtafel umfasst alle theoretisch möglichen Farben, die für den Menschen wahrnehmbar sind. Der Farbanteil einer beliebigen Farbe wird dabei an den Achsen abgelesen.</p> <p>#020302 Der rote Farbanteil kann an der x-Achse und der grüne Farbanteil an der y-Achse abgelesen werden.</p> <p>#020303 Der blaue Anteil, also die z-Achse, lässt sich rechnerisch durch die Grundbeziehung $x + y + z = 1$ ermitteln.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2D-Normfarbtafel - umfasst alle wahrnehmbaren Farben des Menschen - x-Achse: roter Farbanteil - y-Achse: grüner Farbanteil - z-Achse: blauer Farbanteil $x + y + z = 1$ 	<p>#020301 Einblenden der hufeisenförmigen Normfarbtafel in einem zweidimensionalen Koordinatensystem mit den Achsen x und y</p>

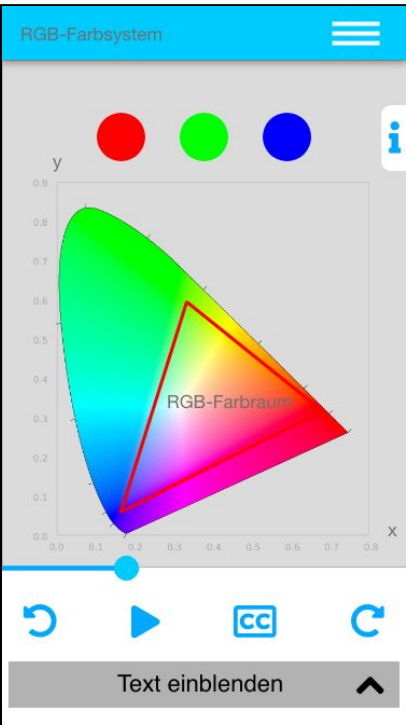
2.4 Additive Farbsysteme

Finaler Screen	Sprechertext	Screentext (i)	Regieanweisung
	<p>#020401 In additiven Farbsystemen werden die Farben und die Helligkeit aus den additiven Grundfarben Rot, Grün und Blau zusammengesetzt.</p> <p>#020402 Addiert man die Grundfarben mit ihrem Maximalwert, ergeben sie immer Weiß. Deshalb werden sie additive Farbsysteme genannt.</p> <p>#020403 Neben dem RGB-Farbsystem gibt es auch noch das HSB- und YUV-Farbsystem, welche ebenfalls auf dem Prinzip der additiven Farbmischung basieren und Varianten des RGB-Farbsystems sind. Die genannten Farbsysteme beschreiben somit alle den selben Farbraum.</p> <p>#020404 Additive Farbsysteme bilden die Grundlage für die Farbdarstellung auf Bildschirmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - additive Grundfarben: Rot, Grün und Blau - Addieren der Farben mit ihrem Maximalwert 255 = Weiß - Varianten des RGB-Farbsystems: HSB und YUV - Farbdarstellung auf Bildschirmen 	<p>#020401 Die Grundfarben Rot, Grün und Blau werden nacheinander eingeblendet</p> <p>#020402 Die drei Farben überlagern sich und ergeben zusammen die Farbe Weiß</p> <p>#020404 Ein Screen-Icon wird eingeblendet</p>

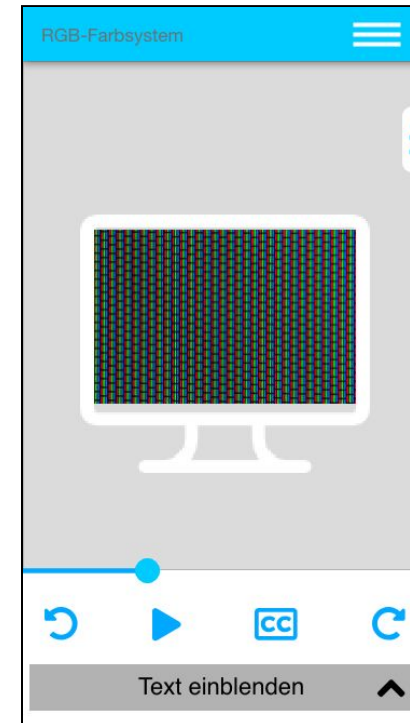
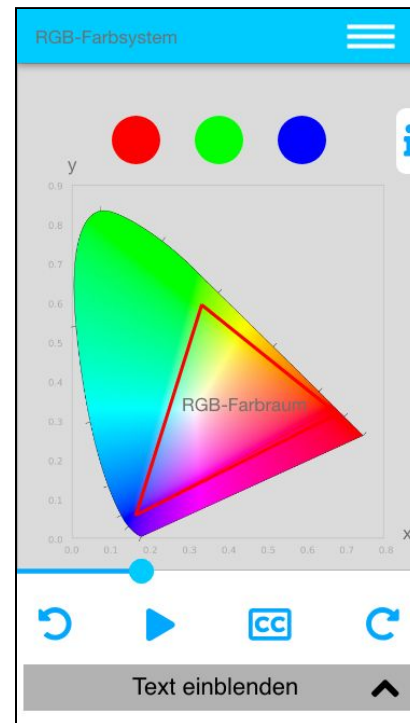
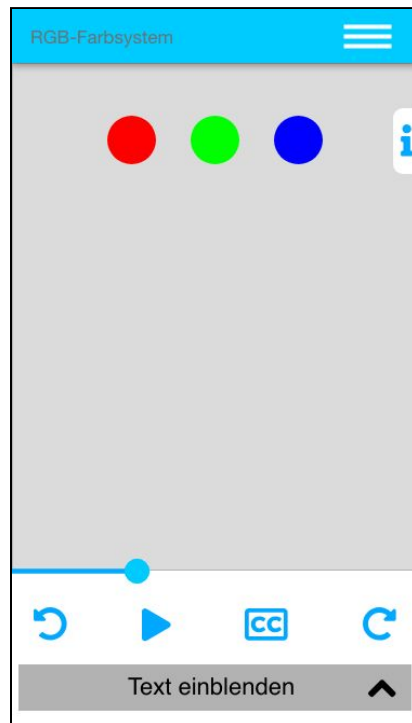
Grafikablauf



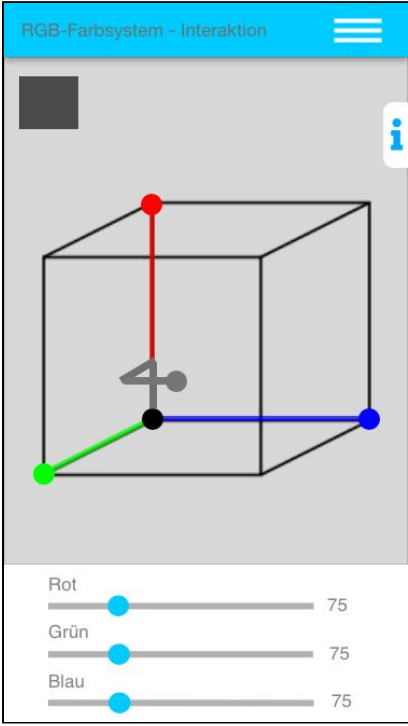
2.4.1 RGB-Farbsystem

Finaler Screen	Sprechertext	Screentext (i)	Regieanweisung
	<p>#02040101 Das RGB-Farbsystem basiert auf den Grundfarben Rot, Grün und Blau.</p> <p>#02040102 Jede der Farben kann einen Wert zwischen 0 und 255 annehmen, wobei 255 der Maximalwert ist.</p> <p>#02040103 Da die drei Farben somit in 256 Abstufungen angegeben werden können, ergeben sich 16,7 Millionen mögliche Farben im RGB-Farbraum und eine Farbtiefe von 24 Bit.</p> <p>#02040104 Das RGB-Farbsystem wird für die Farbdarstellung auf Computerbildschirmen und Fernsehgeräten verwendet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - basiert auf den Grundfarben Rot, Grün und Blau - 256 Abstufungen jeder der drei Farben - 16,7 Millionen mögliche Farben - Verwendung: Computerbildschirme und Fernsehgeräte 	<p>#02040101 Die Grundfarben Rot, Grün und Blau werden nacheinander eingeblendet</p> <p>#02040102 Einblenden der Normfarbtafel Der RGB-Farbraum wird eingezeichnet</p> <p>#02040104 Einblenden eines Screens, auf dem die einzelnen Lämpchen zu sehen sind, welche in den Farben Rot, Grün und Blau leuchten</p>

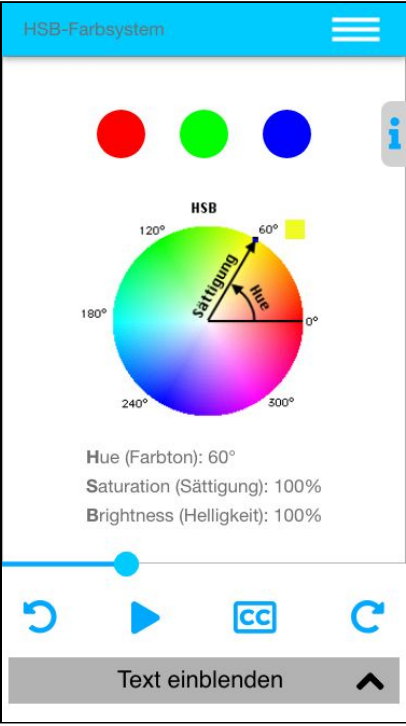
Grafikablauf:



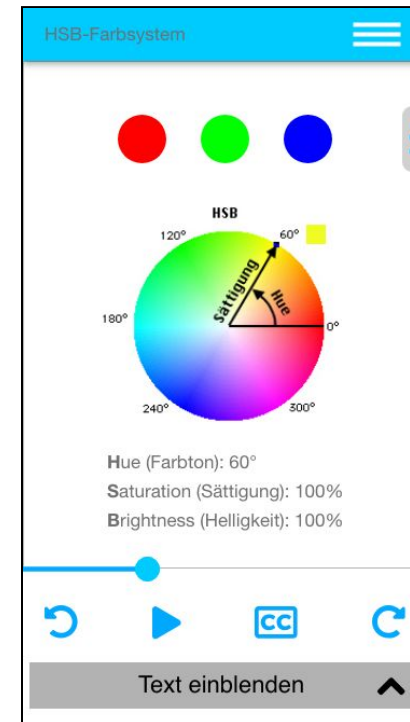
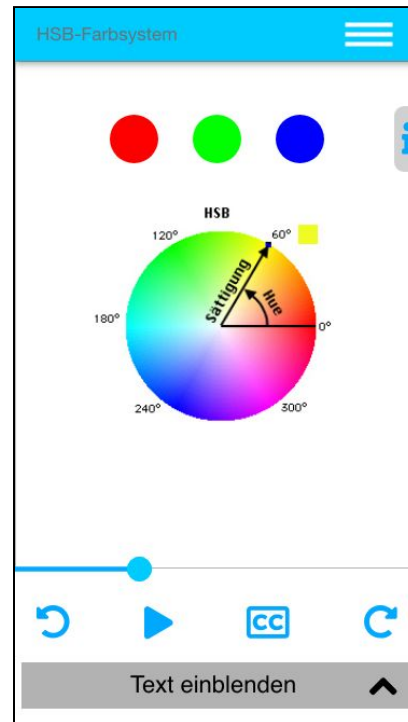
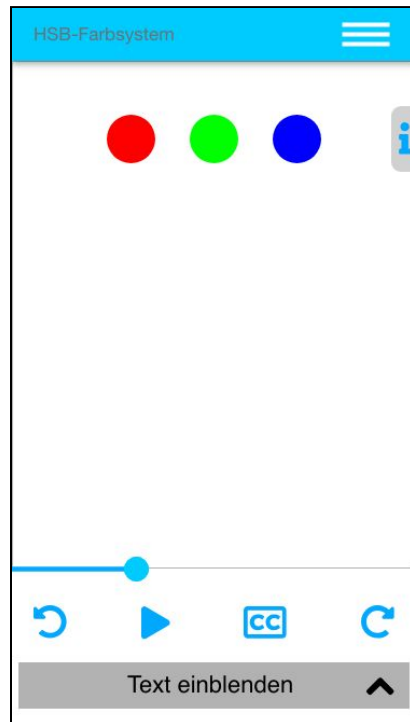
2.4.2 RGB-Farbsystem - Interaktion

Finaler Screen	Sprechertext	Screentext (i)	Regieanweisung
	<p>#02040201 Verschiebe die Regler R, G und B und beobachte, an welchem Punkt sich die ausgewählte Farbe im RGB-Farbraum befindet.</p>	<p>Verschiebe die Regler R, G und B und beobachte, an welchem Punkt sich die ausgewählte Farbe im RGB-Farbraum befindet.</p>	<p>#02040201 Aufgabe wird gesprochen (über das i kann sich der Nutzer die Aufgabe anzeigen lassen)</p> <p>Der Nutzer kann die Regler “Rot”, “Grün” und “Blau” beliebig verschieben</p> <p>Die daraus resultierende Farbe wird oben links in dem Quadrat angezeigt</p> <p>Alle drei Regler gehen von 0 bis 255</p>

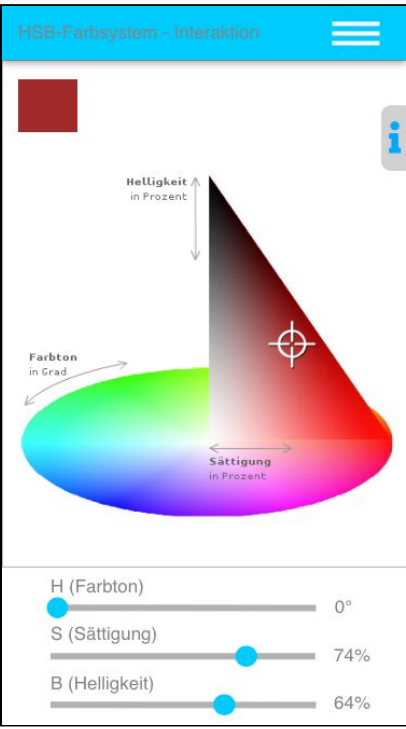
2.4.3 HSB-Farbsystem

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
 <p>HSB-Farbsystem</p> <p>Hue (Farbton): 60° Saturation (Sättigung): 100% Brightness (Helligkeit): 100%</p> <p>Text einblenden</p>	<p>#02040201 Das HSB-Farbsystem basiert wie das RGB-Farbsystem auf den Grundfarben Rot, Grün und Blau.</p> <p>#02040202 Es beschreibt und definiert eine Farbe anhand drei Eigenschaften: Hue (Farbton), Saturation (Sättigung) und Brightness (Helligkeit). Der Farbton wird dabei in Grad angegeben, die Sättigung und die Helligkeit prozentual.</p> <p>#02040203 0 Grad definieren den Farbton Rot, 120 Grad den Farbton Grün und 240 Grad den Farbton Blau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - basiert auf den Grundfarben Rot, Grün und Blau - Hue (Farbton) in Grad° - Saturation (Sättigung) in % - Brightness (Helligkeit) in % - 0° = Rot - 120° = Grün - 240° = Blau 	<p>#02040201 Die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau werden nacheinander eingeblendet</p> <p>#02040202 HSB-Farbkreis wird eingeblendet, es wird der Farbton Gelb bei 60°, 100% Sättigung und 100% Helligkeit definiert Die Werte erscheinen unter dem Farbkreis zur Veranschaulichung</p> <p>#02040203 0°, 120° und 240° werden hervorgehoben</p>

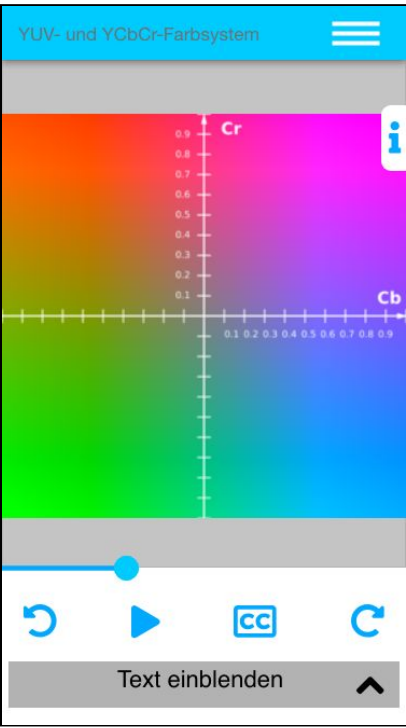
Grafikablauf:



2.4.4 HSB-Farbsystem - Interaktion

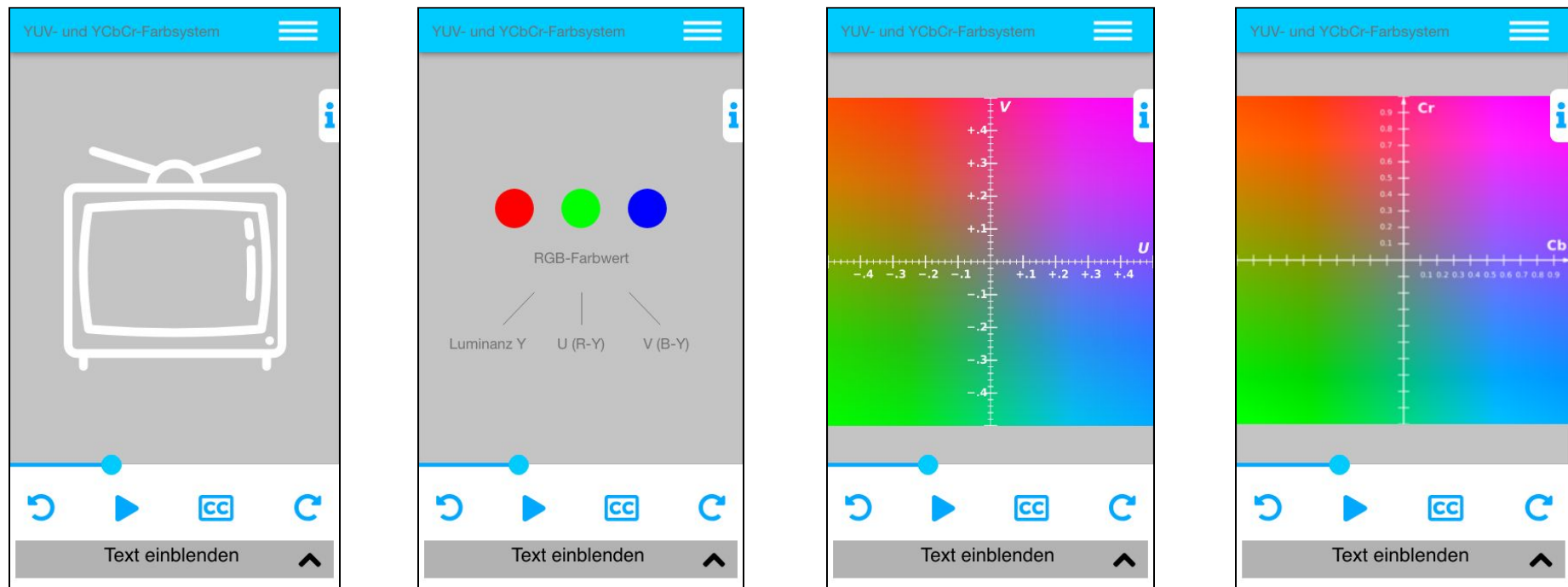
Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#02040401</p> <p>Verschiebe den Regler H, um einen Farbton auszuwählen. Lasse dir die Abstufungen mittels S, der Sättigung und B, der Helligkeit anzeigen.</p>	<p>Verschiebe den Regler H, um einen Farbton auszuwählen. Lasse dir die Abstufungen mittels S, der Sättigung und B, der Helligkeit anzeigen.</p>	<p>#02040401</p> <p>Aufgabe wird gesprochen (über das i kann sich der Nutzer die Aufgabe anzeigen lassen)</p> <p>Der Nutzer kann die drei Regler H, S und B beliebig verschieben</p> <p>Regler H: 0-360° Regler S: 0-100% Regler B: 0-100%</p>

2.4.5 YUV- und YCbCr-Farbsystem

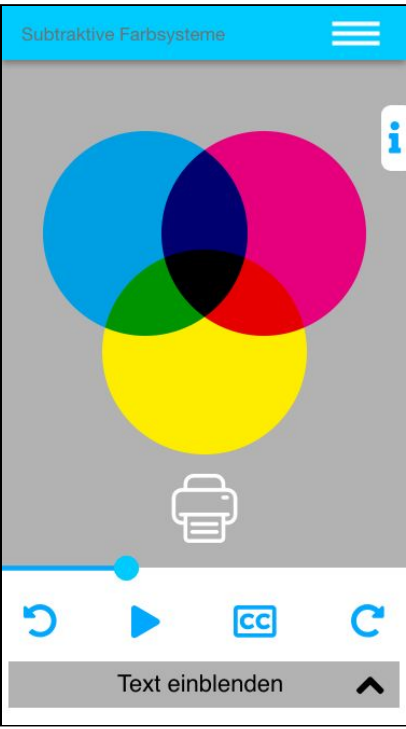
Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#02040501 Das YUV-Farbsystem wurde in den 60er Jahren für das analoge Farbfernsehen entwickelt. Damals wurde ein System geschaffen, welches kompatibel mit dem Schwarz-Weiß-Fernsehen und an das menschliche Auge angepasst ist. Somit werden Farben die unser Auge nicht wahrnehmen kann weggelassen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - entwickelt für analoges Farbfernsehen 	<p>#02040501 Einblenden eines alten analogen TV</p>
	<p>#02040502 Vor der Übertragung des Farbsignals wird also in das YUV-System umgerechnet, indem Farbinformationen weggelassen werden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Luminanz Y, - Farbkomponenten U und V - Farbkomponenten enthalten Farbinformationen - Differenzsignal R-Y und B-Y 	<p>#02040502 Ein RGB-Farbtone wird in das YUV-System übertragen Einblenden "Luminanz Y", "U (R-Y)" und "V (B-Y)"</p>
	<p>#02040503 In diesem mathematischen System wird ein RGB-Farbwert in die Helligkeit Y (Luminanz) und zwei Farbkomponenten U und V aufgeteilt. Diese Komponenten enthalten die Farbinformation, welche in den Farbdifferenzsignalen Rot-Y und Blau-Y steckt. Die Information zu Grün lässt sich aus dem YUV-Signal berechnen. Es wird also nicht die Farbe an sich, sondern nur die Koordinaten übertragen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - YCbCr-System für Digitalfernsehen - Chrominanz = Buntheit 	<p>#02040503 Einblenden des Koordinatensystems in dem U und V definiert sind</p>

	<p>#02040504</p> <p>Für das Digitalfernsehen wurde das YUV-System zum YCbCr-System weiterentwickelt, welches ebenfalls für JPEG-Bilder und MPEG-Videos verwendet wird. Das C steht jeweils für Chrominanz und somit für die Buntheit. Cb beschreibt den Bereich zwischen Blau und Gelb, Cr den zwischen Rot und Grün.</p>		<p>#02040504</p> <p>Einblenden des Koordinatensystems in dem Cb und Cr definiert sind</p>
--	---	--	---

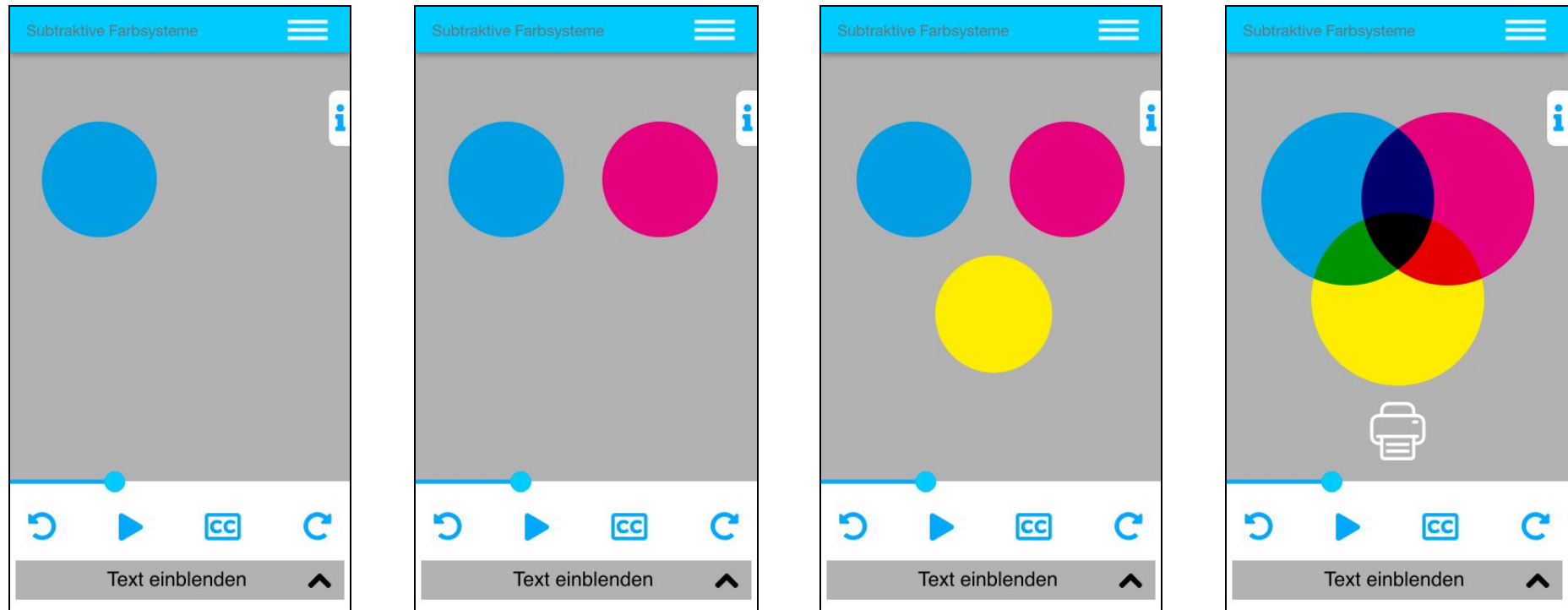
Garfikablauf:



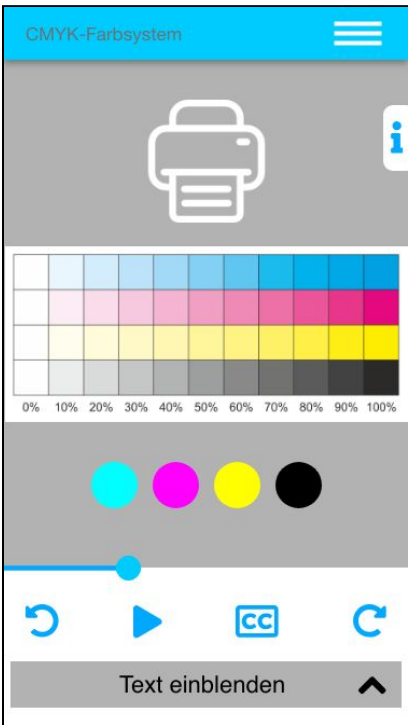
2.5 Subtraktive Farbsysteme

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#020501 Die Grundfarben von subtraktiven Farbsystemen sind Cyan, Magenta und Yellow. Das Grundprinzip dabei ist, Farbtöne aus diesen drei Grundfarben zu mischen. So ergibt beispielsweise das Mischen von Magenta und Yellow den Farbton Rot.</p> <p>#020502 Theoretisch sollte sich beim Addieren der drei Grundfarben in voller Intensität die Farbe Schwarz ergeben.</p> <p>#020403 Verwendung finden subtraktive Farbsysteme im Bereich des Vierfarbendrucks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grundfarben: Cyan, Magenta, Yellow - Theorie: Addition der Grundfarben in voller Intensität = Schwarz - Verwendung: Vierfarbendruck 	<p>#020501 Die Grundfarben Cyan, Magenta und Yellow werden nacheinander eingeblendet</p> <p>#020502 Die drei Farben überlagern sich und ergeben zusammen die Farbe Schwarz</p> <p>#020403 Ein Drucker-Icon wird eingeblendet</p>

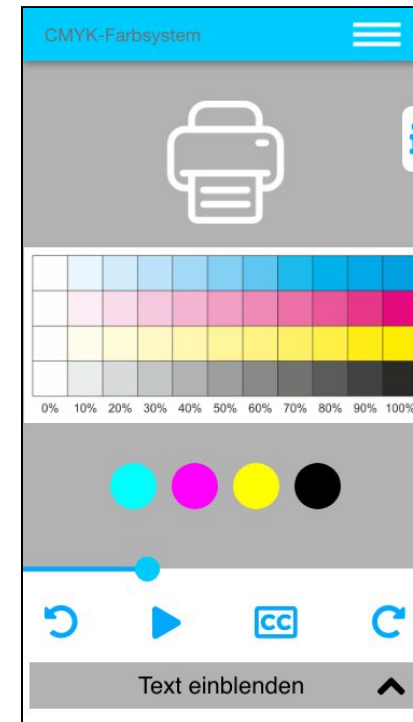
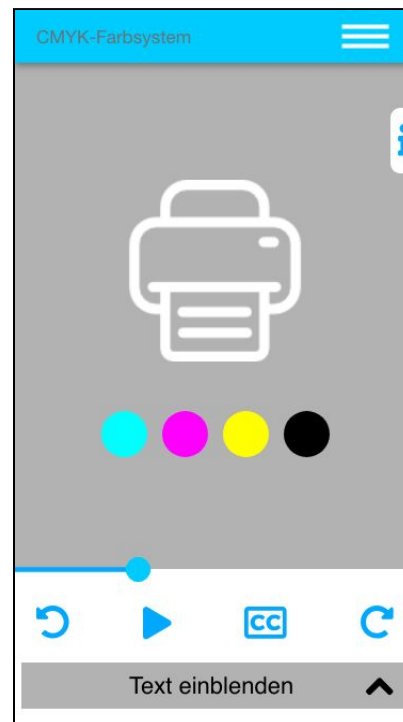
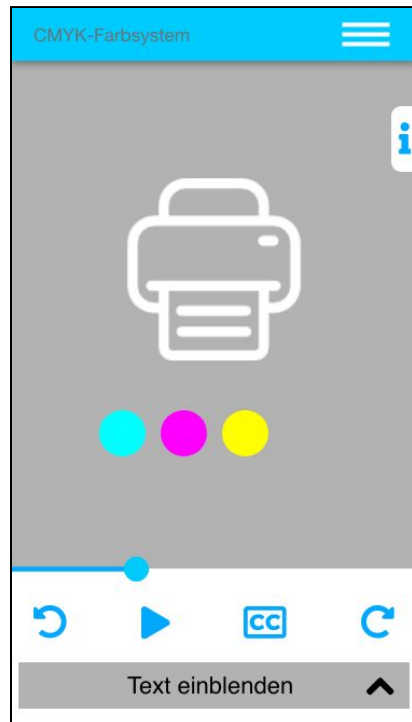
Grafikablauf:



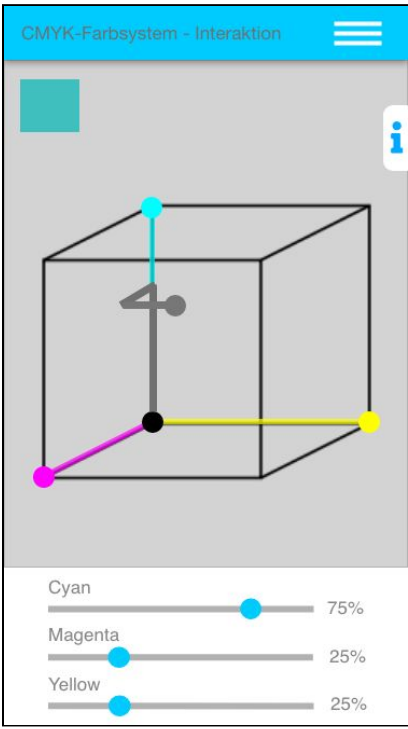
2.5.1 CMYK-Farbsystem

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#02050101 Da es in der Praxis nur schwer gelingt, aus den drei Grundfarben die Farbe Schwarz zu mischen, wird im Druck zusätzlich die Keyfarbe Schwarz hinzugefügt.</p> <p>#02050102 Die Bezeichnung Key stammt aus dem Druck, da Schwarz auf einer Key-Plate beziehungsweise einer Schlüssel-Platte gedruckt wird.</p> <p>#02040103 Durch das hinzufügen von Schwarz wird das gedruckte Schriftbild schärfer und Bilder kontrastreicher. Zusätzlich wird Druckfarbe gespart, da statt drei Farben nur eine verwendet wird.</p> <p>#02040104 Im CMYK-Farbsystem werden die einzelnen Farbwerte prozentual zwischen 0-100% angegeben, wobei 100% der maximalen Intensität der Farbe entspricht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Praxis: hinzufügen der Keyfarbe Schwarz - schärferes Schriftbild - kontrastreichere Bilder - sparen von Druckfarbe - Farbtöne werden prozentual angegeben - 100% = maximale Intensität 	<p>#02050101 Ein Drucker wird gezeigt, welcher auf dem Vierfarbendruck basiert</p> <p>Erst werden die Farben Cyan, Magenta und Yellow gleichzeitig eingeblendet und dann die Farbe Schwarz</p> <p>#02040104 Es erscheint eine Tabelle mit den Grundfarben in unterschiedlichen Intensitäten</p>

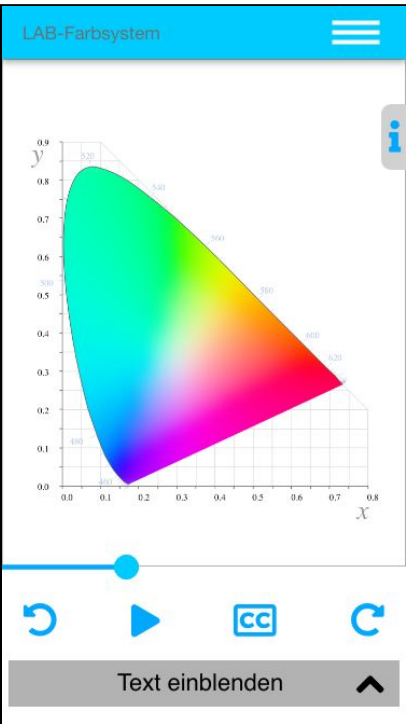
Grafikablauf:



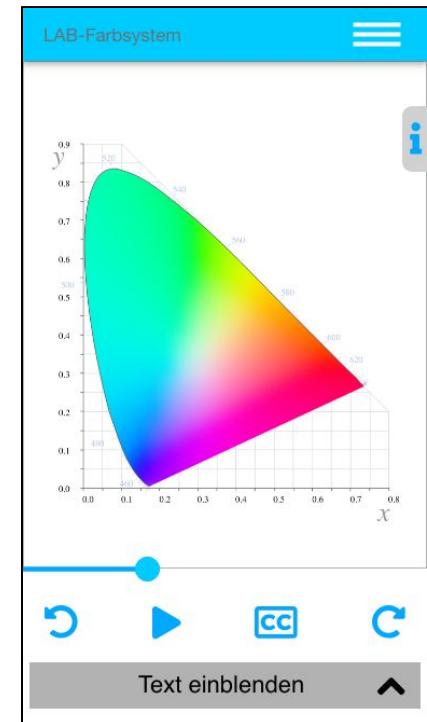
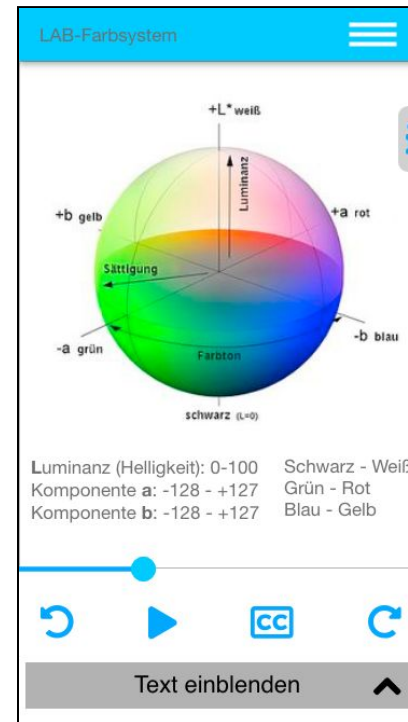
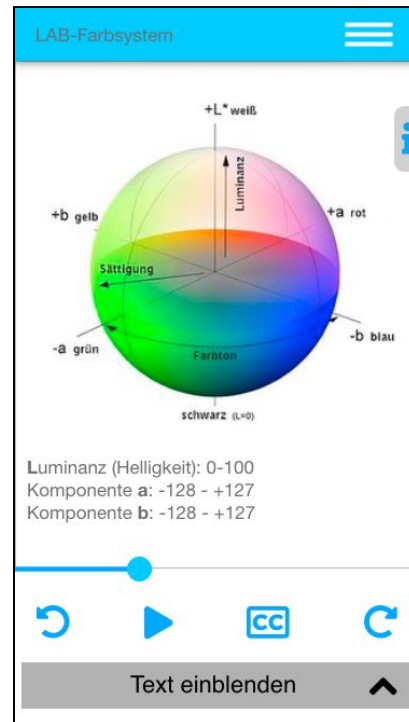
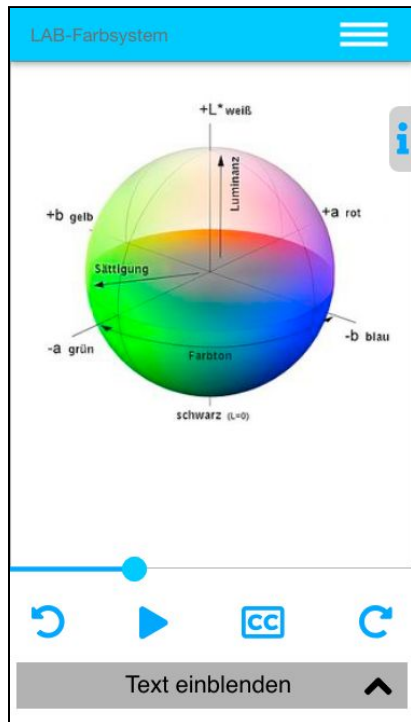
2.5.2 CMYK-Farbsystem - Interaktion

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
 <p>The screenshot shows a mobile application interface titled "CMYK-Farbsystem - Interaktion". It features a 3D wireframe cube on a grey background. A cyan dot is positioned on the top edge of the cube, connected to a black dot on the front-left edge by a vertical line. A yellow dot is on the right edge of the cube, connected to the same black dot by a horizontal line. A magenta dot is on the bottom-left edge of the cube. Below the cube, there are three horizontal sliders: "Cyan" at 75%, "Magenta" at 25%, and "Yellow" at 25%. Each slider has a blue dot indicating the current value. A small blue information icon is visible in the top right corner of the interface.</p>	<p>#02050201 Verschiebe die Regler C, M und Y und beobachte, an welchem Punkt sich die ausgewählte Farbe im CMYK-Farbraum befindet.</p>	<p>Verschiebe die Regler C, M und Y und beobachte, an welchem Punkt sich die ausgewählte Farbe im CMYK-Farbraum befindet.</p>	<p>#02050201 Aufgabe wird gesprochen (über das i kann sich der Nutzer die Aufgabe anzeigen lassen)</p> <p>Der Nutzer kann die Regler "Cyan", "Magenta" und "Yellow" beliebig verschieben</p> <p>Alle Regler gehen von 0-100%</p>

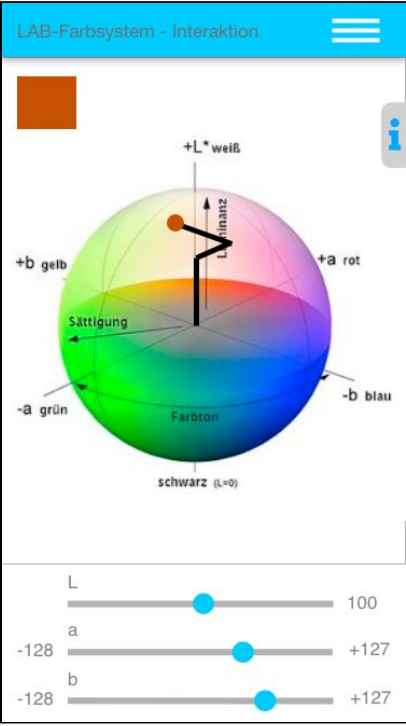
2.6 LAB-Farbsystem

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#020601 Das LAB-Farbsystem wird durch drei Faktoren bestimmt: die Luminanz, die Farbkomponente a und die Farbkomponente b.</p> <p>#020602 Für die Farbe Weiß ist der Luminanzwert 100, für Schwarz 0. Die beiden Farbkomponenten a und b können Werte zwischen -128 und +127 annehmen.</p> <p>#020603 Ist der Wert der Farbkomponente a gleich 0, können nur Farbtöne im Bereich Blau bis Gelb dargestellt werden. Ist der Wert der Farbkomponente b gleich 0, können nur Farbtöne im Bereich Grün bis Rot dargestellt werden.</p> <p>#020604 Das LAB-Farbsystem umfasst alle für den Menschen wahrnehmbaren Farben. Technisch ist es jedoch nicht möglich, all diese Farben darzustellen. Der große Vorteil dieses Farbsystems ist die Geräteunabhängigkeit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Luminanz (Helligkeit) - Farbkomponente a - Farbkomponente b <ul style="list-style-type: none"> - Luminanzwert 100 = Weiß - Farbkomponenten können einen Wert zwischen -128 und +127 annehmen <ul style="list-style-type: none"> - Farbkomponente a = Grün bis Rot - Farbkomponente b = Blau bis Gelb <ul style="list-style-type: none"> - alle für den Menschen wahrnehmbaren Farben - Geräteunabhängigkeit 	<p>#020601 Einblenden einer Farbkugel, in der die Faktoren "Luminanz" von Schwarz bis Weiß, "a" von Grün bis Rot und "b" von Blau bis Gelb definiert sind</p> <p>#020602 Darunter erscheinen die Werte, die die jeweiligen Faktoren annehmen können</p> <p>#020603 Neben den jeweiligen Werten erscheint der Farbbereich bzw. die Helligkeit des jeweiligen Faktors</p> <p>#020604 Einblenden der Normfarbtafel, die alle vom Menschen wahrnehmbaren Farben aufweist und somit den LAB-Farbraum</p>

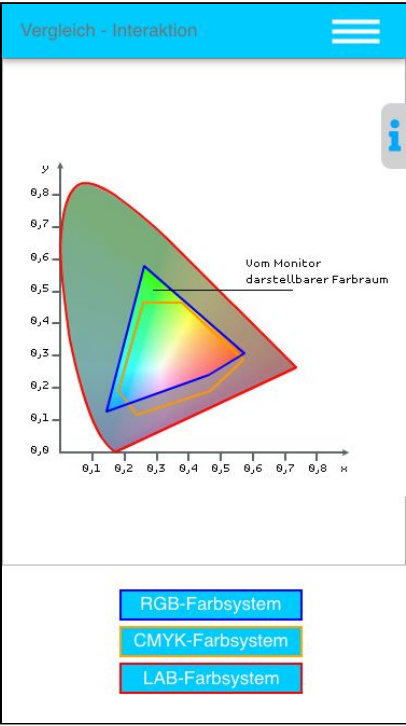
Grafikablauf:



2.7 LAB-Farbsystem - Interaktion

Finaler Screen	Sprechertext	Screen text (i)	Regieanweisung
	<p>#020701</p> <p>Verschiebe die Regler und beobachte, an welchem Punkt im LAB-Farbraum sich die ausgewählte Farbe befindet.</p>	<p>Verschiebe die Regler und beobachte, an welchem Punkt im LAB-Farbraum sich die ausgewählte Farbe befindet.</p>	<p>#020701</p> <p>Aufgabe wird gesprochen (über das i kann sich der Nutzer die Aufgabe anzeigen lassen)</p> <p>Der Nutzer kann die Regler für L, a und b beliebig verschieben</p> <p>Regler L: 0 - 100 Regler a: -128 - 127 Regler b: -128 - 127</p>

2.8 Vergleich - Interaktion

Finaler Screen	Sprechertext	Screentext (i)	Regieanweisung
	<p>#020801 Lass dir nun den Unterschied zwischen dem RGB-, dem CMYK- und dem LAB-Farbsystem in der hufeisenförmigen Normfarbtafel anzeigen.</p>	<p>Lass dir nun den Unterschied zwischen dem RGB-, dem CMYK- und dem LAB-Farbsystem in der hufeisenförmigen Normfarbtafel anzeigen.</p>	<p>#020801 Aufgabe wird gesprochen (über das i kann sich der Nutzer die Aufgabe anzeigen lassen)</p> <p>Der Nutzer kann zwischen den drei Auswahlmöglichkeiten "RGB-Farbsystem", "CMYK-Farbsystem" und "LAB-Farbsystem" auswählen</p> <p>Es können ein, zwei oder drei Punkte gleichzeitig ausgewählt werden</p> <p>Wird der Button "RGB-Farbsystem" angeklickt, erscheint die blaue Linie</p> <p>Wird der Button "CMYK-Farbsysteme" angeklickt, erscheint die orangene Linie</p> <p>Wird der Button "LAB-Farbsystem" angeklickt, erscheint die rote Linie</p>