

# CG1 Probeklausur

Tobias Wylega

June 28, 2022

## Contents

<b>1</b>	<b>Orga</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Einführung in OpenGL</b>	<b>2</b>
2.1	Rendering Pipelines . . . . .	2
2.2	Skizze . . . . .	2
2.3	Unterschiede . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Geometrie und Zeichnen</b>	<b>2</b>
3.1	Backface Culling . . . . .	2
3.2	Modeling . . . . .	2
3.3	Triangle Fan . . . . .	2
3.4	Triangle Strip . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Koordinatensysteme und Transformationen</b>	<b>3</b>
4.1	Rotationsmatrizen . . . . .	3
4.2	Zusammenfassen verschiedener Matrizen . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Verdeckung</b>	<b>3</b>
5.1	Z-Buffer-Algorithmus . . . . .	3
5.2	Scissor-Test . . . . .	3
<b>6</b>	<b>Farbe</b>	<b>4</b>
6.1	CIE Farbraum . . . . .	4
6.2	Paprika . . . . .	4
6.3	RGB-Farbraum . . . . .	4
<b>7</b>	<b>Beleuchtung und Schattierung</b>	<b>5</b>
7.1	Phong . . . . .	5
7.2	Diffuse Beleuchtung . . . . .	5
7.3	Radiosity . . . . .	6
<b>8</b>	<b>Texturen</b>	<b>6</b>
8.1	Mipmaps . . . . .	6
8.2	Mipmap Level . . . . .	6
<b>9</b>	<b>Transparenz</b>	<b>6</b>
9.1	Z-Buffer once again . . . . .	6
<b>10</b>	<b>Sonstiges</b>	<b>6</b>
10.1	Yet another buffer . . . . .	6

# 1 Orga

Die maximale Punktzahl beträgt 90. Zusätzlich gibt es 10 Bonuspunkte.

## 2 Einführung in OpenGL

### 2.1 Rendering Pipelines

Nenne den Namen der neuen Renderingpipeline.

1P

### 2.2 Skizze

Fertige eine Skizze zur zuvor genannten Pipeline an.

7P

### 2.3 Unterschiede

Nenne zwei Unterschiede zwischen der älteren und der neuen Pipeline.

2P

## 3 Geometrie und Zeichnen

### 3.1 Backface Culling

Warum ist das Rendering schneller, wenn in OpenGL der Befehl `glEnable(GL_CULL_FACE)` ; ausgeführt wird?

2P

### 3.2 Modeling

Beim Modeling können Lücken entstehen, die erst bei Betrachtung aus einem anderen Blickwinkel auffallen. Nenne drei Lösungsansätze und fertige eine Skizze an.

5P

### 3.3 Triangle Fan

Fertige eine Skizze eines TriangleFans an, bei dem kein Face im Uhrzeigersinn angeordnet ist (CCW). Deine Skizze sollte mindestens 4 Dreiecke beinhalten. Gebe das dazugehörige Index-Array an.

5P

### 3.4 Triangle Strip

Fertige eine Skizze eines TriangleStrips an, bei dem alle Faces im Uhrzeigersinn (CW) angeordnet sind. Deine Skizze sollte mindestens 4 Dreiecke beinhalten. Gebe das dazugehörige Index-Array an.

5P

## 4 Koordinatensysteme und Transformationen

### 4.1 Rotationsmatrizen

Gegeben ist folgende Linie mit folgenden Punkten:  $P_1 = (2, 3, 0)$   $P_2 = (8, 5, 0)$   
Drehe die Linie mithilfe einer Matrix um 180 Grad um die X-Achse.



Figure 1: Die zu drehende Linie

10P

### 4.2 Zusammenfassen verschiedener Matrizen

Ein mittelgroßes Einfamilienhaus soll zunächst an der Y-Achse gespiegelt werden und anschließend um 50 Einheiten nach oben verschoben werden. Fasse die beiden Operationen in einer Matrix zusammen.

10P

## 5 Verdeckung

### 5.1 Z-Buffer-Algorithmus

Beschreibe detailliert, also Schritt für Schritt, wie der z-Buffer-Algorithmus funktioniert.

10P

### 5.2 Scissor-Test

Beschreibe die Aufgabe des Scissor-Tests in einem Satz.

3P

## 6 Farbe

### 6.1 CIE Farbraum

Beschreibe kurz, wie der CIE-Farbraum aufgebaut ist.

2P

### 6.2 Paprika

Warum nehmen wir die Farbe einer roten Paprika als "rot" wahr? Erkläre mit wenigen Worten und zeichne eine beispielhafte Kurve in den unten stehenden Graph.

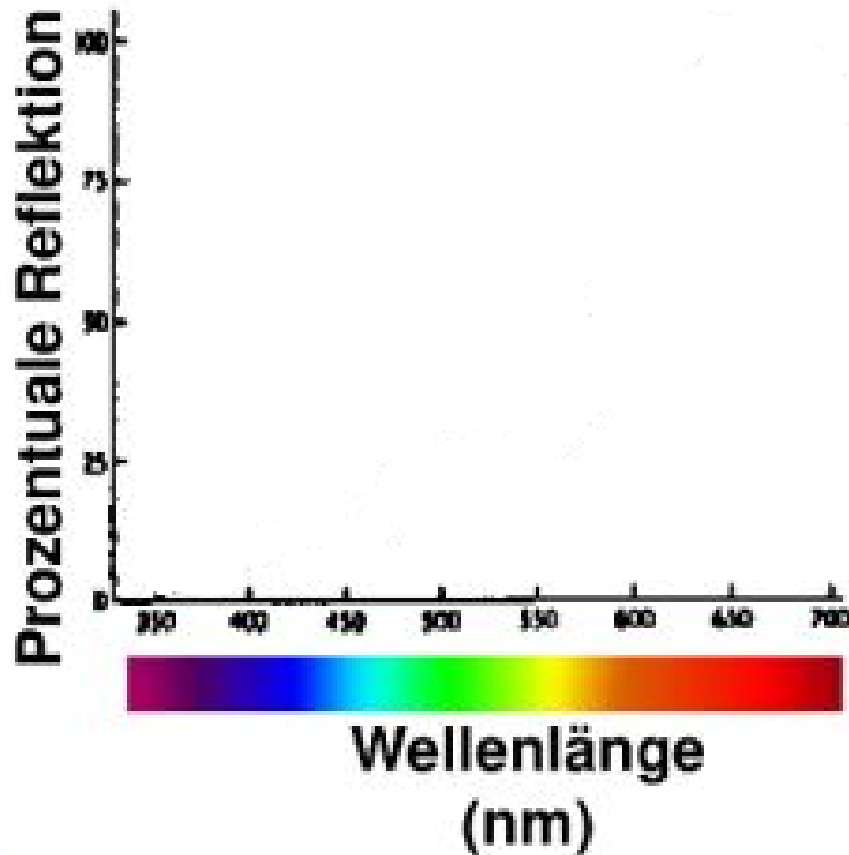


Figure 2: Prozentuale Reflektion vs Wellenlänge

4P

### 6.3 RGB-Farbraum

Es sind drei verschiedene RGB-Farbwerte gegeben. Kreuze an, welcher Wert die stärkste Sättigung / höchste Helligkeit / höchsten Grauwert hat.

	R= 1, G= 1, B= 0	R= 1, G= 1, B= 0.5	R= 0, G= 0, B= 1
Sättigung			
Helligkeit			
Grauwert			

6P

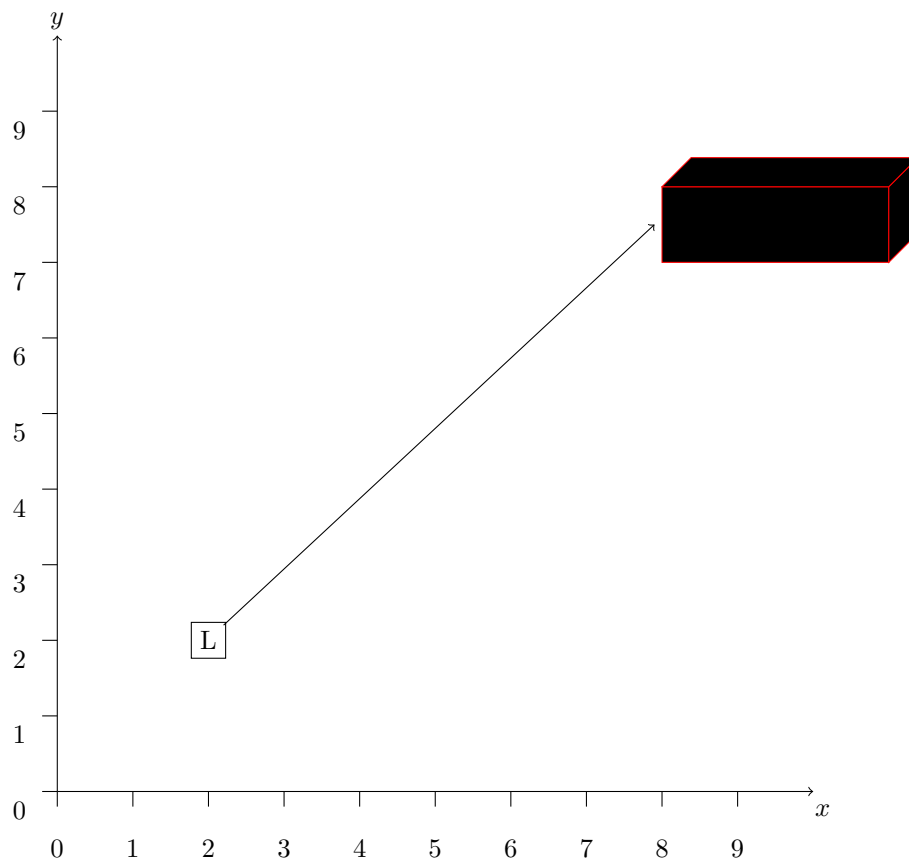
## 7 Beleuchtung und Schattierung

### 7.1 Phong

Nenne einen Vorteil und einen Nachteil des Phong-Shadings.

2P

### 7.2 Diffuse Beleuchtung



Das weiße Licht scheint von  $L(2, 2, 2)$  auf die Normale  $N(8, 8, 0)$  eines Schokoriegels. Der Schokoriegel hat am Punkt der Normalen den  $RGB_D$ -Wert  $(0.01, 0.01, 0.01)$ .

Berechne die Farbe der diffusen Beleuchtungskomponente.

7P

### 7.3 Radiosity

Beschreibe Radiosity mithilfe einer Skizze und nenne anschließend zwei Vorteile und zwei Nachteile.

8P

## 8 Texturen

### 8.1 Mipmaps

Ein Bild ist 9Mb groß. Es werden MipMaps generiert und dem Bild hinzugefügt. Wie groß ist die Datei jetzt und warum?

5P

### 8.2 Mipmap Level

Eine quadratische Textur der Breite 512px soll auf einem Objekt der Größe 1024x256px dargestellt werden. Welches Mipmap-Level wird angewendet? Zeige den Rechenweg.

2P

## 9 Transparenz

### 9.1 Z-Buffer once again

Der Z-Buffer Algorithmus berücksichtigt keine Alpha-Werte.

Wie kann dieses Problem gelöst werden, sodass auch transparente Objekte zusammen mit dem z-Buffer verwendet werden können?

3P

## 10 Sonstiges

### 10.1 Yet another buffer

Beschreibe, wie Buffer in WebGL funktionieren. Texture, Vertex, Frame-Buffer

0P