

# Polygone - Bausteine der Computergrafik

## Schülerseminar

Florian Buchegger

Johannes Kepler Universität Linz

Dez 12, 2014

Was sind Polygone?

Wo werden Polygone verwendet?

Welche wichtige Algorithmen gibt es?

# Outline

Was sind Polygone?

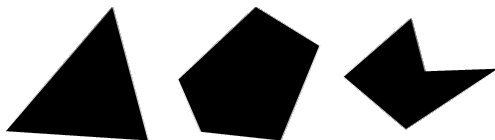
Wo werden Polygone verwendet?

Welche wichtige Algorithmen gibt es?

# Was ist ein Polygon?

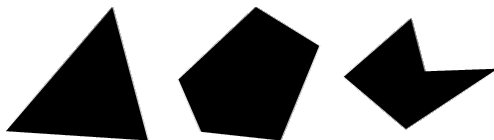
## Was ist ein Polygon?

**Def:** Ein Polygon ist eine geschlossene Form in der Ebene, die durch gerade Strecken begrenzt ist.



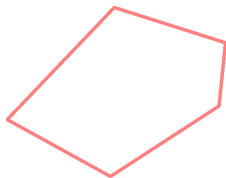
## Was ist ein Polygon?

**Def:** Ein Polygon ist eine geschlossene Form in der Ebene, die durch gerade Strecken begrenzt ist.

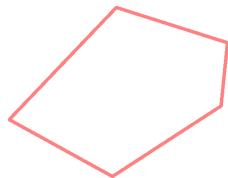


Polygon (altgriech.): Poly- bedeutet "viel" und -gon bedeutet "Winkel".

## Polygon oder nicht?



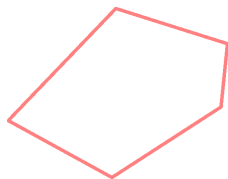
## Polygon oder nicht?



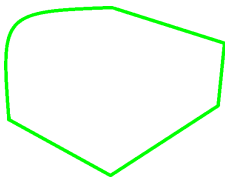
Polygon  
(gerade Seiten)



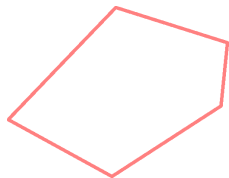
## Polygon oder nicht?



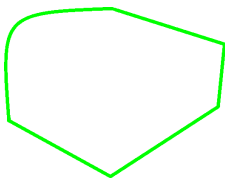
Polygon  
(gerade Seiten)



## Polygon oder nicht?

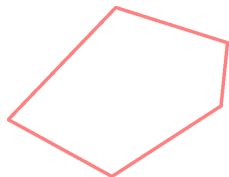


Polygon  
(gerade Seiten)

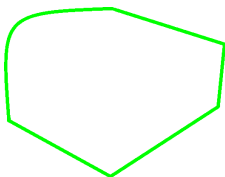


Kein Polygon  
(eine Kurve)

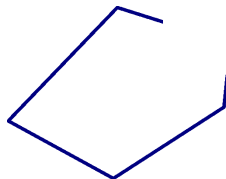
## Polygon oder nicht?



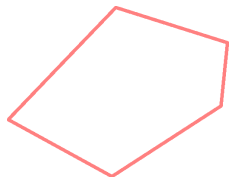
Polygon  
(gerade Seiten)



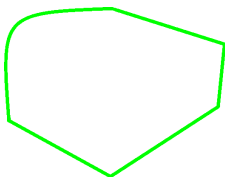
Kein Polygon  
(eine Kurve)



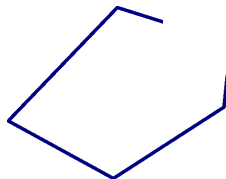
## Polygon oder nicht?



Polygon  
(gerade Seiten)



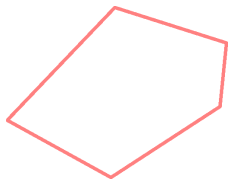
Kein Polygon  
(eine Kurve)



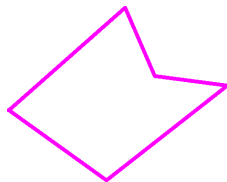
Kein Polygon  
(offen, nicht geschlossen)

## Konkav oder konvex

Ein Polygon ist konvex, wenn jede gerade Verbindung zweier Punkte des Polygons im Inneren liegt.



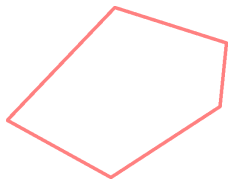
konvex



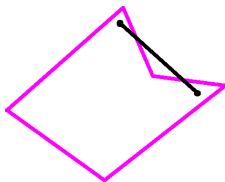
konkav

## Konkav oder konvex

Ein Polygon ist konvex, wenn jede gerade Verbindung zweier Punkte des Polygons im Inneren liegt.



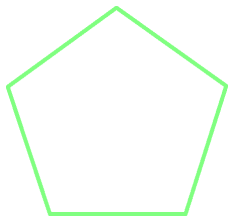
konvex



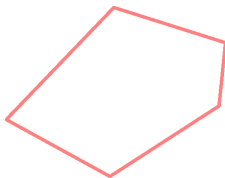
konkav

## Regulär oder irregulär

Sind alle Seiten und Winkel eines Polygons gleich und es ist konvex, dann ist es regulär, sonst ist es irregulär.



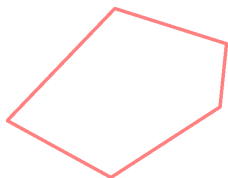
regulär



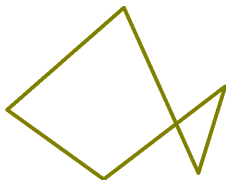
irregulär

## Einfach oder komplex

Ein einfaches Polygon hat nur eine Randkurve, die sich nicht selbst schneidet.



einfach



komplex



## Namen von Polygonen

Wir können den Polygonen Namen geben, die von der Anzahl an Ecken abhängen:

## Namen von Polygonen

Name	Ecken	Form
Trigon (Dreieck)	3	
Tetragon (Viereck)	4	
Pentagon (Fünfeck)	5	
Hexagon (Sechseck)	6	

Haptagon, Octagon, Nonagon. . .

# Beispiele

Übungszettel!

# Outline

Was sind Polygone?

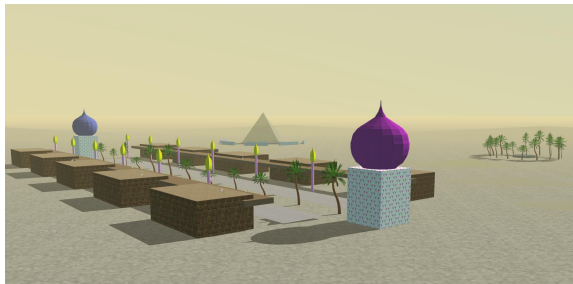
Wo werden Polygone verwendet?

Welche wichtige Algorithmen gibt es?

## Nutzen

Polygone werden verwendet, um viele Formen zu beschreiben.

Komplexe Formen werden dabei entweder durch ein großes, oder durch viele kleinere Polygone angenähert.



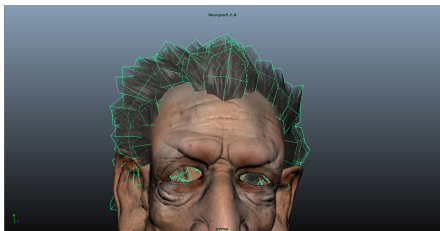
## Nutzen

Diese Technik wird oft verwendet bei der

## Nutzen

Diese Technik wird oft verwendet bei der

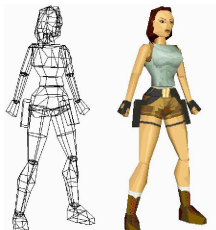
- ▶ computerunterstützten Erzeugung von Bildern und Animationen,



## Nutzen

Diese Technik wird oft verwendet bei der

- ▶ computerunterstützten Erzeugung von Bildern und Animationen,
- ▶ grafischen Darstellung in Computerspielen,

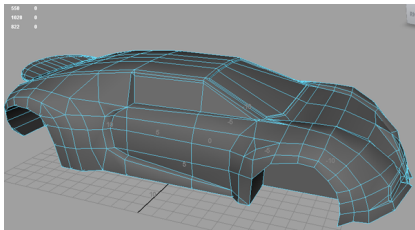




## Nutzen

Diese Technik wird oft verwendet bei der

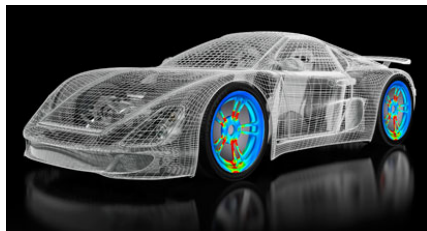
- ▶ computerunterstützten Erzeugung von Bildern und Animationen,
- ▶ grafischen Darstellung in Computerspielen,
- ▶ Modellierung von Objekten (z.B. Dreiecksnetze),



## Nutzen

Diese Technik wird oft verwendet bei der

- ▶ computerunterstützten Erzeugung von Bildern und Animationen,
- ▶ grafischen Darstellung in Computerspielen,
- ▶ Modellierung von Objekten (z.B. Dreiecksnetze),
- ▶ Simulation am Computer, etc.



## Vorteile

Polygone werden auf Grund ihrer vielen positiven Eigenschaften verwendet:

- ▶ Sie sind effizient und einfach darzustellen.
- ▶ Sie benötigen nur geringen Speicherplatz.
- ▶ Gute Algorithmen für viele Operationen (Schnitt, etc.) sind bekannt.

## Vorteile

### Speicherung:

- ▶ Wir können das Polygon als eine Liste von Punkten abspeichern.

### Handhabung:

- ▶ Da die Seiten lineare Funktionen sind, ist es einfach mit ihnen zu rechnen.

# Outline

Was sind Polygone?

Wo werden Polygone verwendet?

Welche wichtige Algorithmen gibt es?

## Algorithmen

Wollen wir mit Polygonen arbeiten, stellen sich einige Fragen:

- ▶ Welcher Typ von Polygon liegt vor?
- ▶ Liegt ein Punkt innerhalb oder außerhalb von einem Polygon?
- ▶ Welchen Flächeninhalt hat ein Polygon?
- ▶ Schneiden sich zwei Polygone?
- ▶ Welche Schnittmenge haben zwei Polygone?
- ▶ Wie kann man ein Polygon in Dreiecke zerlegen?

## 'Punkt in Polygon'-Test

Das werden wir jetzt in der Gruppe erarbeiten!

## 'Punkt in Polygon'-Test

### **Beispiel:**

Teste unseren Algorithmus anhand dieses Beispielles und verifiziere das Ergebnis durch eine Zeichnung:

Polygon { (2|1) , (3|2) , (1|3) , (1|0) , (1.5|2) }

Liegt der Punkt (2|2) im Polygon?



# Flächenberechnung

Gruppenarbeit!