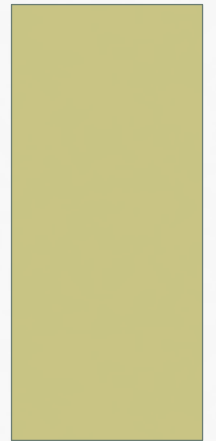


BUILDINGS FROM IMAGES

THIEN PHAM
GRUNDSEMINAR WS 15/16
BETREUER: PROF. DR. PHILIPP JENKE



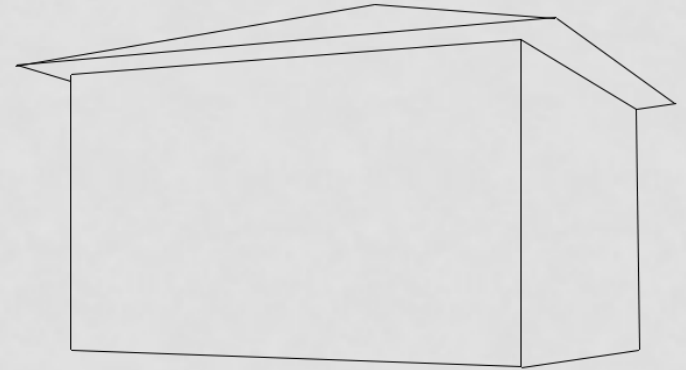
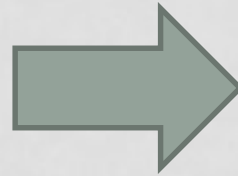
AGENDA

- Einführung
- Beispiele zur Gebäudeerkennung
- 3D-Objekte in der Computergrafik
- Möglichkeiten zur Umsetzung
- Projektideen
- Entwicklung
- Konferenzen
- Literatur

EINFÜHRUNG



[a]



BEISPIELE ZUR GEBÄUDEERKENNUNG

Apple Flyover

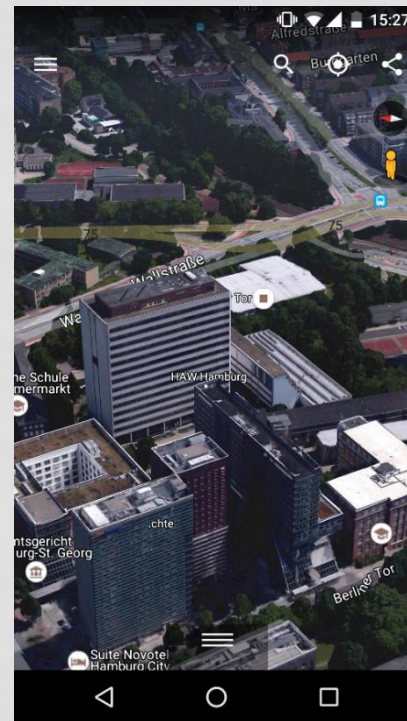


[b1]

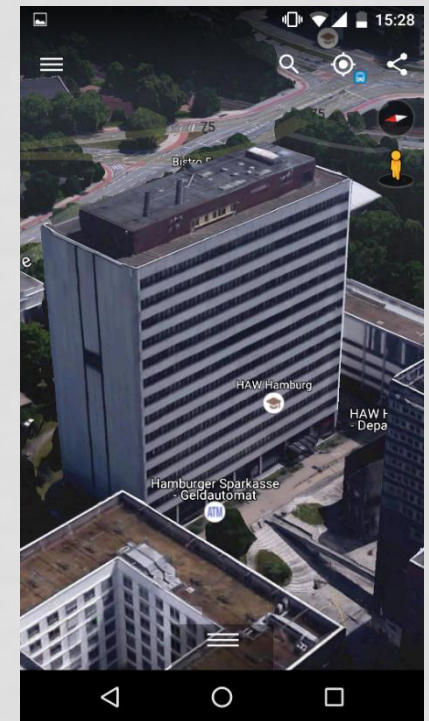


[b2]

Google Earth



[c1]



[c2]

3D-OBJEKTE IN DER COMPUTERGRAFIK

Objektprimitive



Eckpunkte



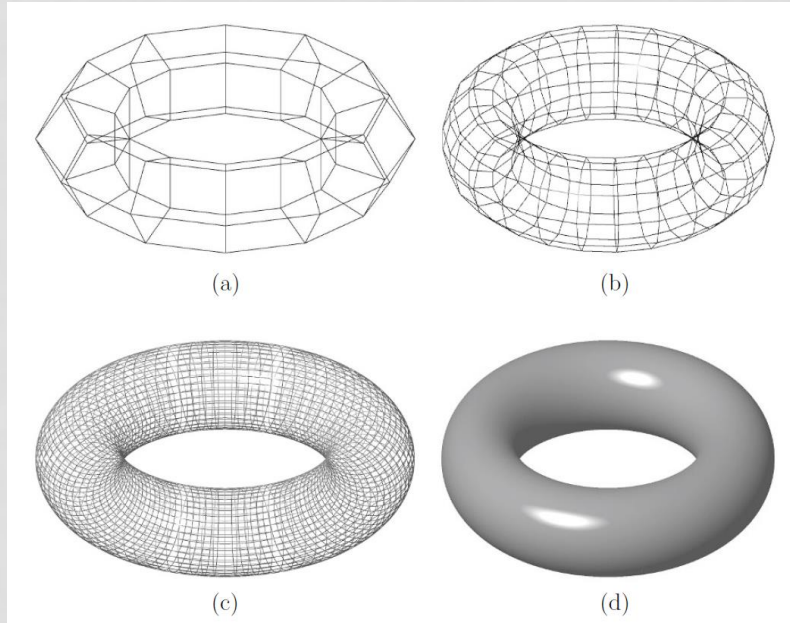
Linien



Planare Polygone

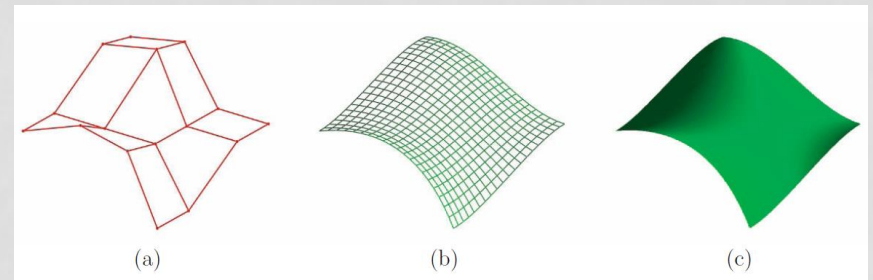
3D-OBJEKTE IN DER COMPUTERGRAFIK

- Polygone



Planar

[d]

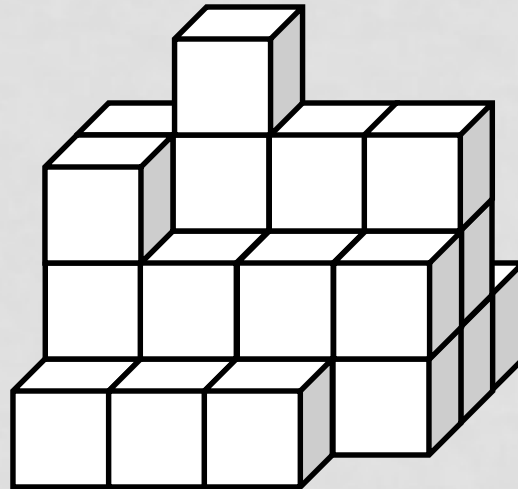


Gekrümmt

[e]

3D-OBJEKTE IN DER COMPUTERGRAFIK

- Voxel



MÖGLICHKEITEN ZUR UMSETZUNG

- Analysis by Synthesis: 3D Object Recognition by Object Reconstruction (CVPR 2014)
 - Mohsen Hejrati, Deva Ramanan
 - University of California, Irvine
- Example-Based 3D Object Reconstruction from Line Drawings
 - Tianfan Xue¹, Jianzhuang Liu^{1,2,3}, Xiaoou Tang^{1,2}
 - ¹ Department of Information Engineering, The Chinese Institute of Hong Kong
 - ² Shenzhen Key Lab for CVPR, Shenzhen Institutes of Advances Technology, China
 - ³ Media Lab, Huawei Technologies Co. Ltd., China

ANALYSIS BY SYNTHESIS

- Bild wird mit Templates aus einer DB verglichen
- Herausforderungen:
 - Detaillierte Rekonstruktion des Objekts
 - Verschiedene Rekonstruktionen können mehrere Ergebnisse liefern

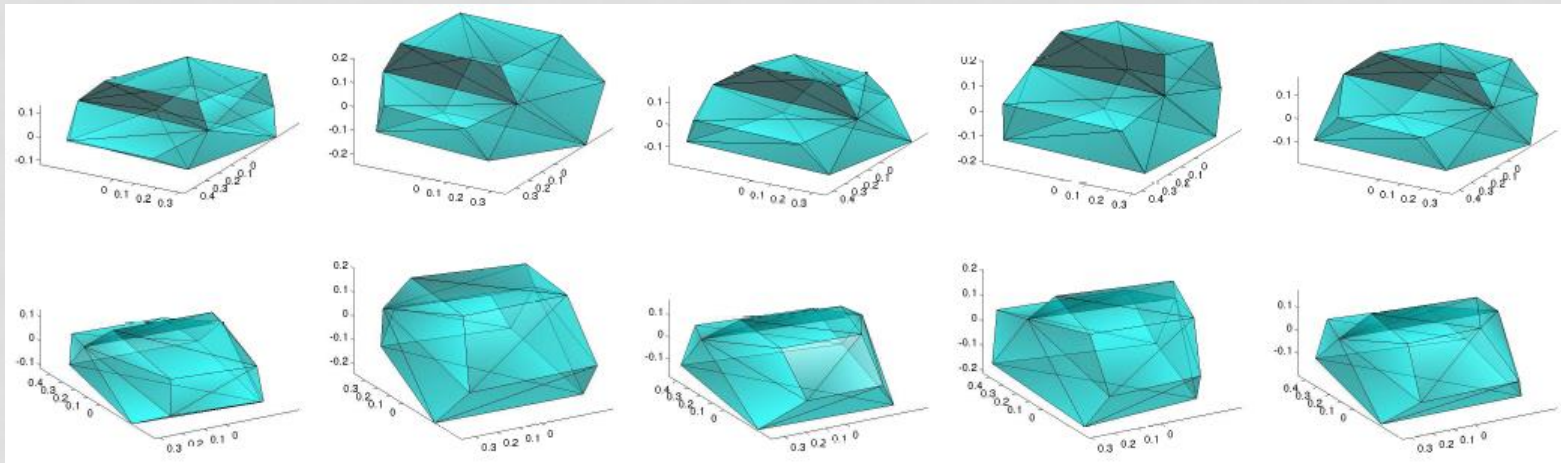


[f]

ANALYSIS BY SYNTHESIS

- Synthese Modell

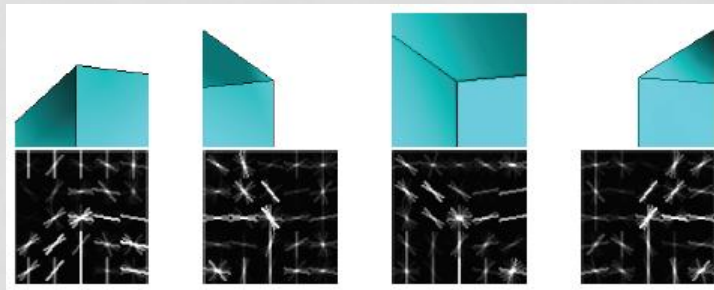
- Datenbank mit Modellen: Darstellung durch Punkte im 3-dimensionalen Raum
- Perspektive, Größe etc. verändern: zusätzliche Parameter zum drehen, verzerren, spiegeln



[9]

ANALYSIS BY SYNTHESIS

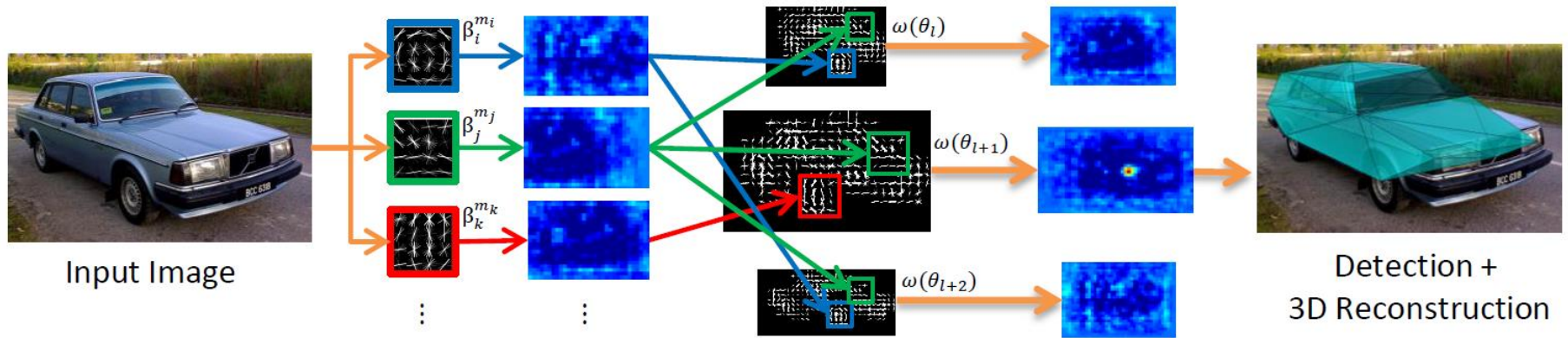
- Template Modell
 - Aus dem Synthese Modellen der DB lassen sich 2D Template Modelle generieren



[h]

ANALYSIS BY SYNTHESIS

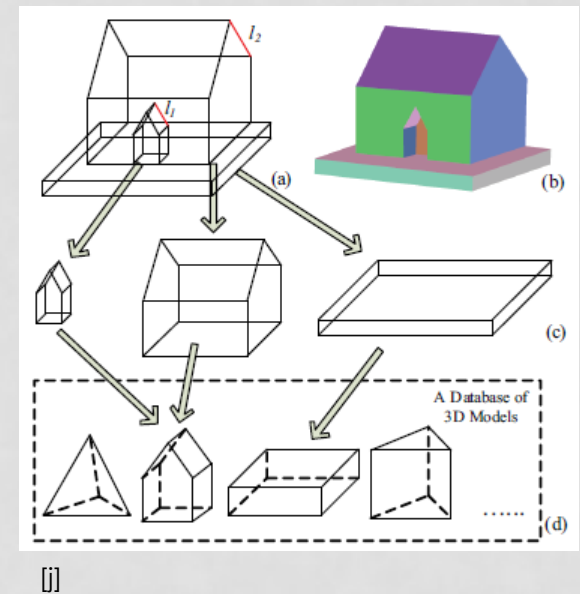
- Resultat
 - Das 2D-Bild wird mit den Templates verglichen
 - Ein/mehrere Ergebnisse der 3D Rekonstruktion werden geliefert



[1]

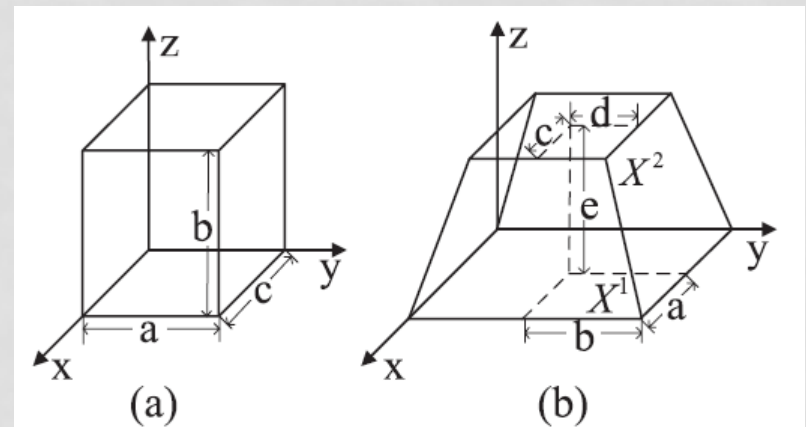
EXAMPLE-BASED RECONSTRUCTION

- Ein 3D-Objekt wird aus 2D-Linien rekonstruiert
- Herausforderungen
 - Überlagerungen: welche Linien sind vorne/hinten?
- Mögliche Lösung: mehr Angaben durch User
 - Gestensteuerung
 - User zeigt parallele und rechtwinklige Linien an
 - Nachteil:
 - User muss technikaffin sein
 - Bei Objekten mit vielen Details großer Aufwand



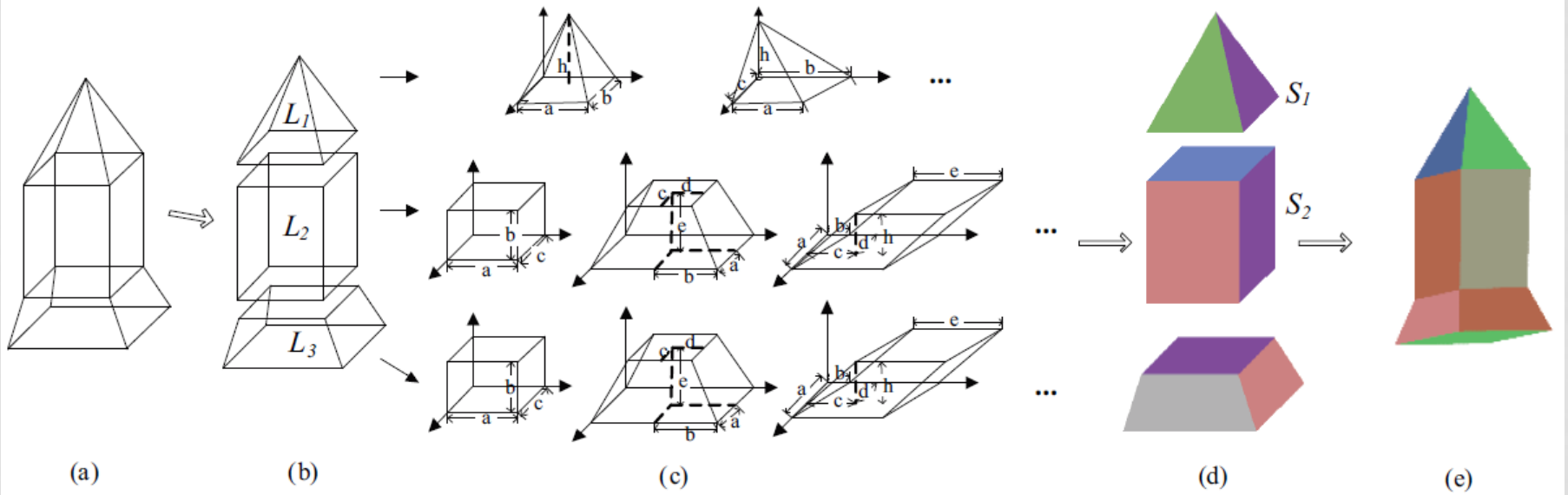
EXAMPLE-BASED RECONSTRUCTION

- Voraussetzungen
 - Planarität
 - Alle Ecken sichtbar
 - Zu rekonstruierendes 3D-Objekt soll in kleinere, weniger komplexe Einzelteile zerlegt werden
- 3D-Modelle in der Datenbank
 - Werden manuell erstellt
 - Punkte sind Vektoren im euklidischen 3D-Koordinatensystem
 - Ungerichteter Graph zeigt an, welche Vertices miteinander verbunden sind



[K]

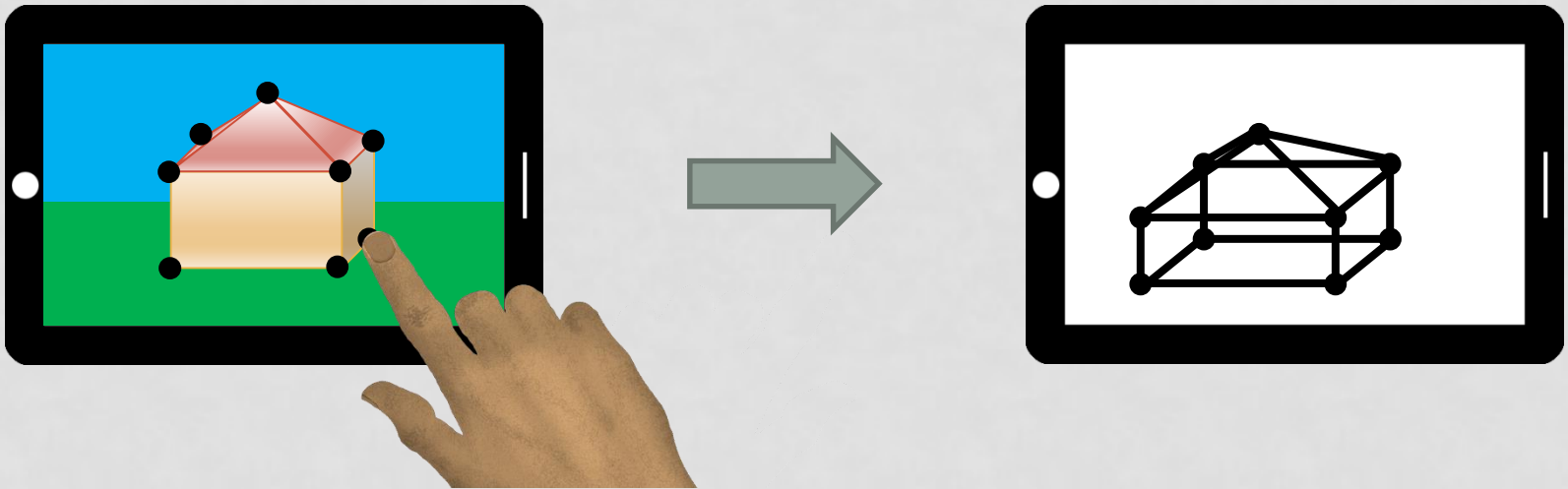
EXAMPLE-BASED RECONSTRUCTION



[]

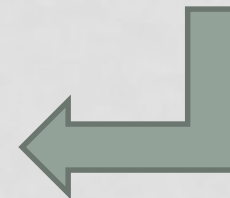
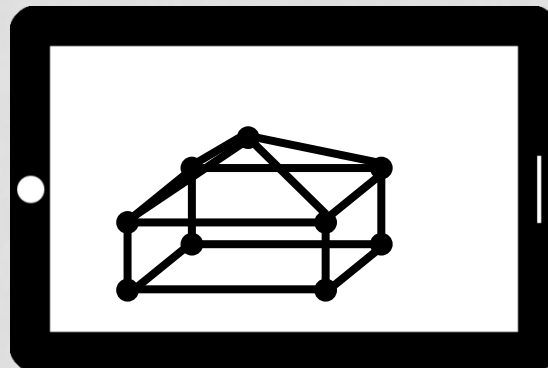
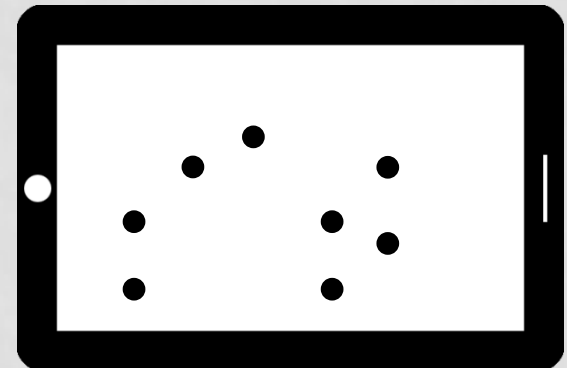
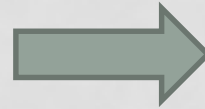
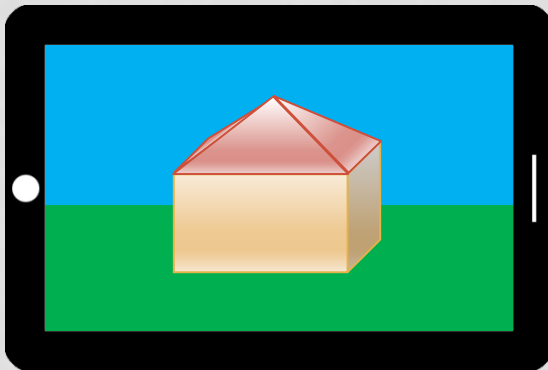
PROJEKTIDEEN

Aus gewählten Punkten ein Gitter erzeugen

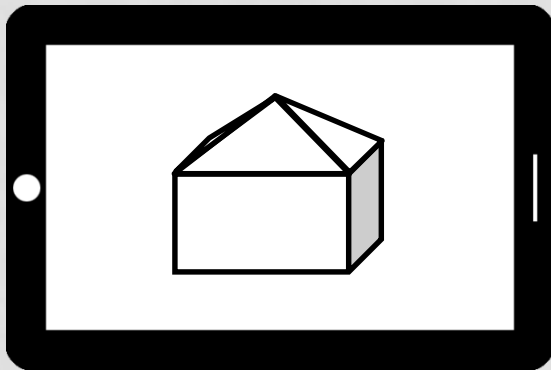
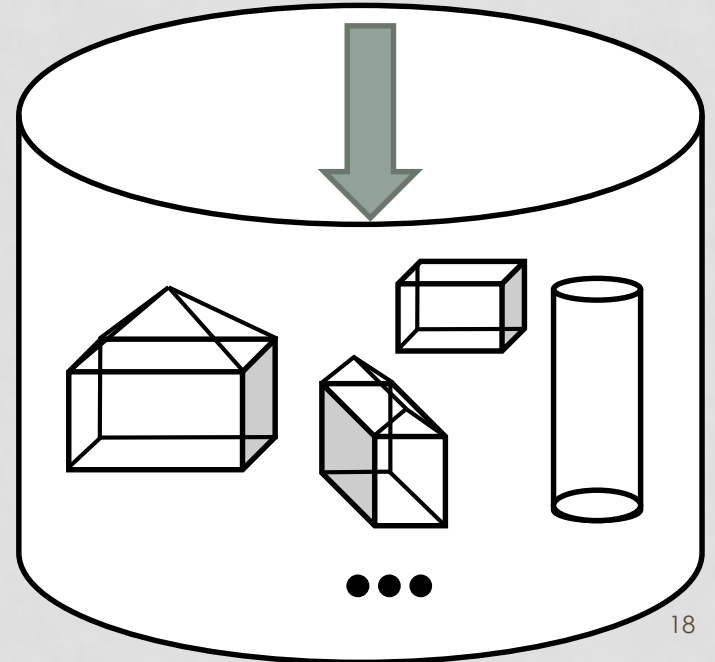
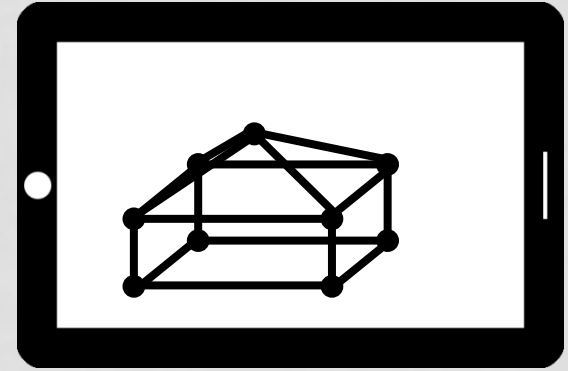
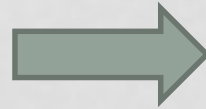
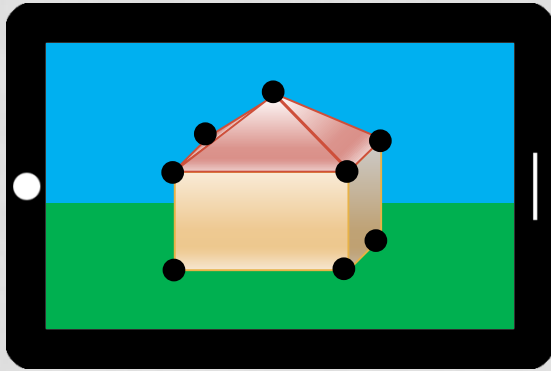


PROJEKTIDEEN

- Eckpunkte automatisch erkennen
- Daraus dann Gitter erzeugen



PROJEKTIDEEN

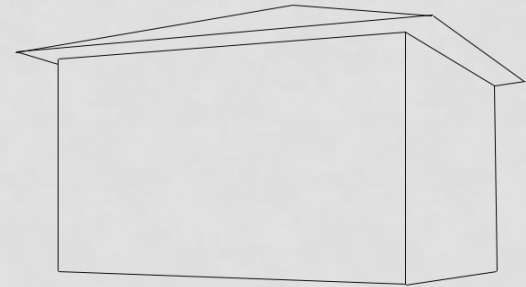
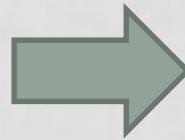


PROJEKTIDEEN

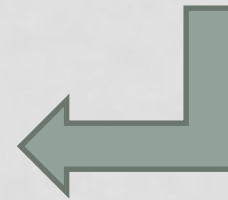
- Details durch Texturen



[m]



[n]



ENTWICKLUNG

- Implementierung in Java
 - Möglichkeit: als App für Android
- Mögliche Frameworks und Bibliotheken:
 - Computergrafik Framework von Prof. Jenke
 - Zur grafischen Darstellung des Projekts
 - OpenCV
 - Computergrafik Bibliothek Von Intel
 - Gestenerkennung, Objekterkennung,...
 - Geometrie-Bibliotheken

KONFERENZEN

- CVPR (IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition)
- SIGGRAPH (Special Interest Group on Graphics and Interactive Techniques)
- BMVC (British Machine Vision Conference)

LITERATUR

- Bildquellen

- [a, m, n] <https://pixabay.com/de/einfamilienhaus-villa-rendering-1026372/>
- [b1, b2] Apple Inc. – Apple Maps
- [c1, c2] Google Inc. – Google Earth
- [d, e] A. Nischwitz, M.Fischer, P- Haberäcker, G. Socher, „Computergrafik und Bildverarbeitung“, *Band I: Computergrafik*, 3. Auflage
- [f, g, h, i] M. Hejrati, D. Ramanan, „Analysis by Synthesis: 3D Object Recognition by Object Reconstruction“, CVPR 2014
- [j, k, l] Tianfan Xue, Jianzhuang Liu, Xiaoou Tang „Example-Based 3D Object Reconstruction from Line Drawings“, CVPR 2012

- Literatur

- M. Hejrati, D. Ramanan, „Analysis by Synthesis: 3D Object Recognition by Object Reconstruction“, CVPR 2014
- T. Xue, J. Liu, X. Tang, „Example-Based 3D Object Reconstruction from Line Drawings“, CVPR 2012
- A. Nischwitz, M.Fischer, P- Haberäcker, G. Socher, „Computergrafik und Bildverarbeitung“, *Band I: Computergrafik*, 3. Auflage