



Google Maps/Earth als Basis eigener Geodatenvisualisierungen

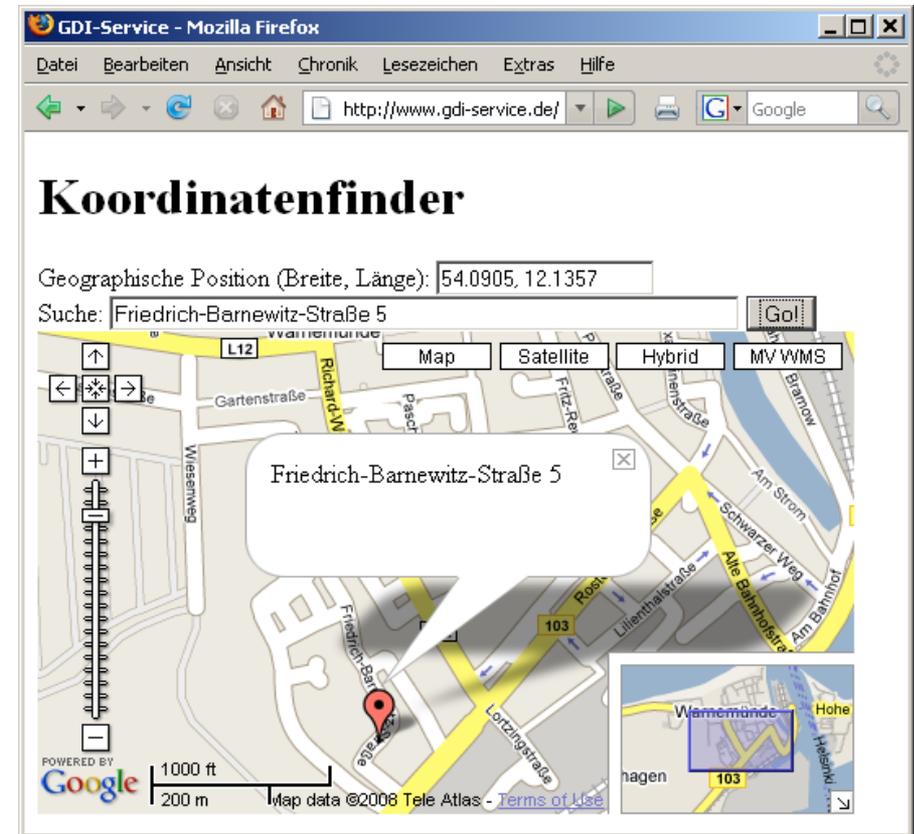
Dr. Peter Korduan

Steinbeis Transferzentrum Geoinformatik
(STZ)

an der Universität Rostock

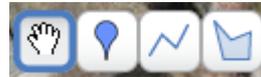
Inhalt

- Google MyMaps
- Google Mapplets
- Google Maps API
- Google Earth
- KML
- Google Sketch Up



Eigene Karten mit MyMaps

- Anmelden
- Neue Karte erzeugen
- Neue Geometrie (Punkt, Linie oder Fläche) erzeugen
- Sachdaten eingeben
- Styles definieren
- Veröffentlichen



Title
Rostock University Buildings

Description
Buildings belongs to the University of Rostock

Privacy settings [Learn more](#)

Public -- Allow others to find this map in search results and on your profile.

Unlisted

[Hauptgebäude AUF](#)
Hauptgebäude der Agrar- und



Title

Description [Plain text](#) - [Rich text](#) - [Edit HTML](#)

B *I* U *F* *T* *T*

Hauptgebäude der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät
Link

Last Updated by [pkorduan](#) < 1 minute ago

[Delete](#)

Edit shape style

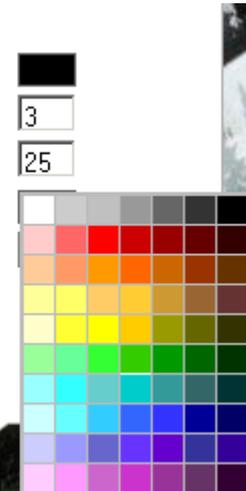
Line color

Line width (pixels)

Line opacity

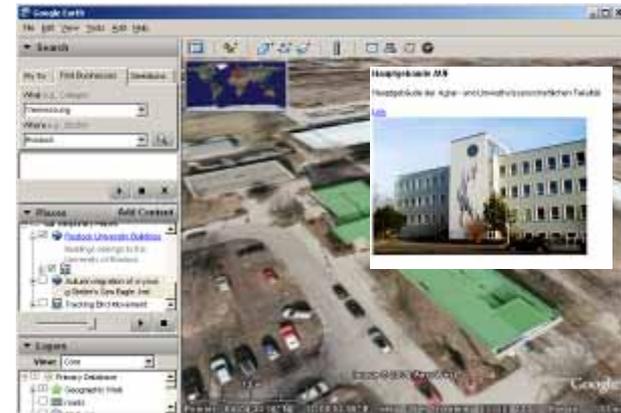
Fill color

Fill opacity



Übergang zu Google Earth mit KML

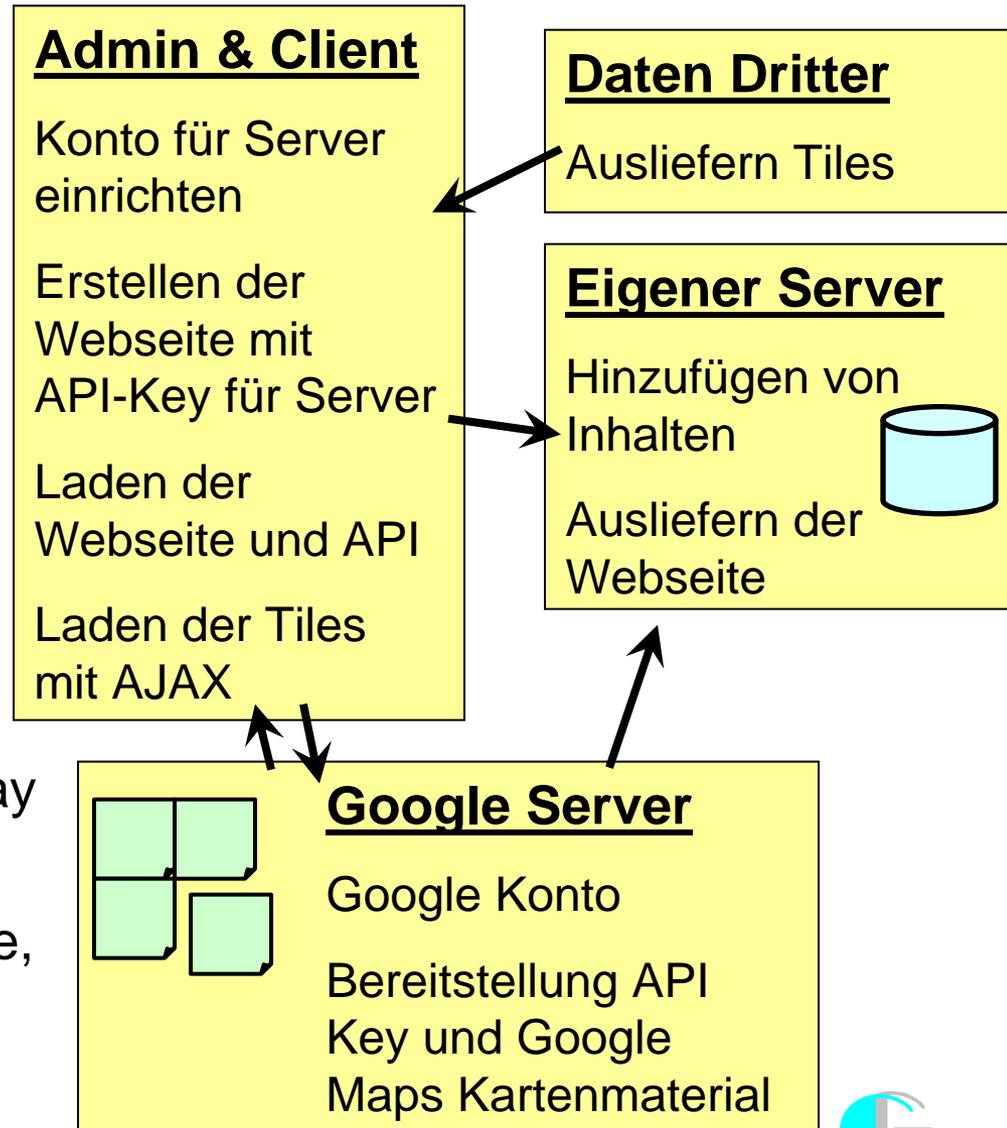
- Darstellen der eigenen Karte in Google Earth



- Geometrie aus MyMaps sind in 2D
- Inhalte aus InfoWindow werden in Description von Google Earth übernommen

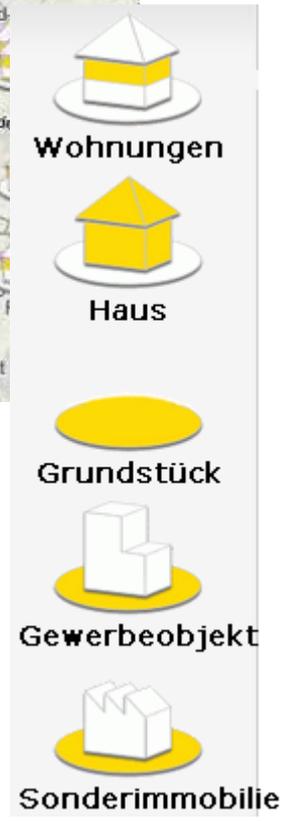
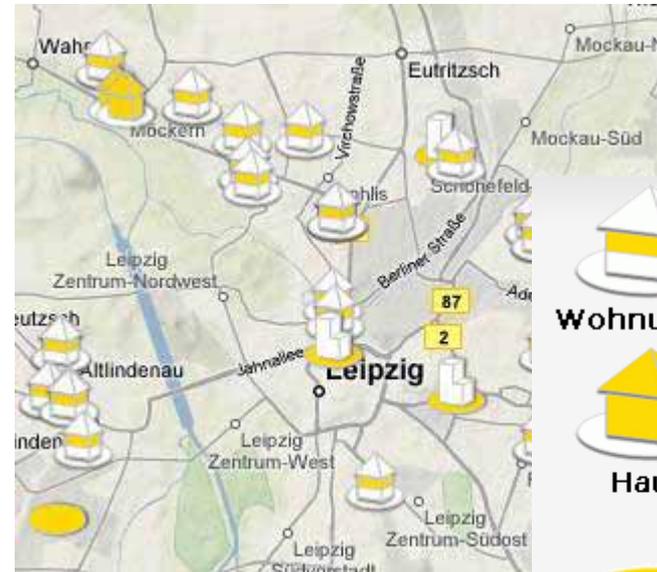
Google Maps API

- Programmierschnittstelle
- zum Visualisieren von:
 - Google Maps Karten
 - Fremde Daten, z.B. über WMS
 - eigenen Karten und Inhalten
- Overlays für Marker, Polylines
- Mashup über integrierten Geocoder
- Eigene Marker und Icons
- Eigene Controls
- Eigene Map-Objekte mit GOverlay
- Eigene Tile-Layer
- Erweiterung durch andere Scripte, z.B. zur Darstellung von WMS

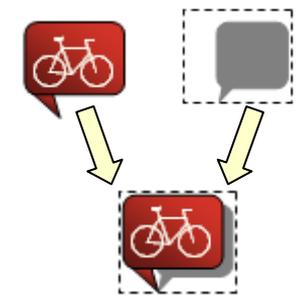


Symbole für Marker in Google Maps

- Marker werden mit Icons dargestellt
- GIcon = foreground + shadow image
- Extra Bilder für Druck
- Beliebige Bilder möglich
- Bilder für Klickflächen
- Transparenz
- DragCrossImage
- Größenbegrenzung
- Exzentrisch über Position
- Größe nicht automatisch an Maßstab angepasst
- Keine Vektorgraphik für Symbole



Immobilien auf
NewHome.de



Google Maps Tiles

- Google Maps fügt Kartenbilder aus Kacheln (tiles) zusammen
- 256x256 Pixel groß
- Keine Daten zwischen den vorgegebenen Zoom-Leveln
- 3 Werte für Zugriff auf Tiles
Spalten- und Zeilenindex + Zoomstufe
<http://mt.google.com/mt?v=w2.4&x=1206&y=1539&zoom=5>
- Zur Kachelung kann „nicht-GIS-Software“ verwendet werden

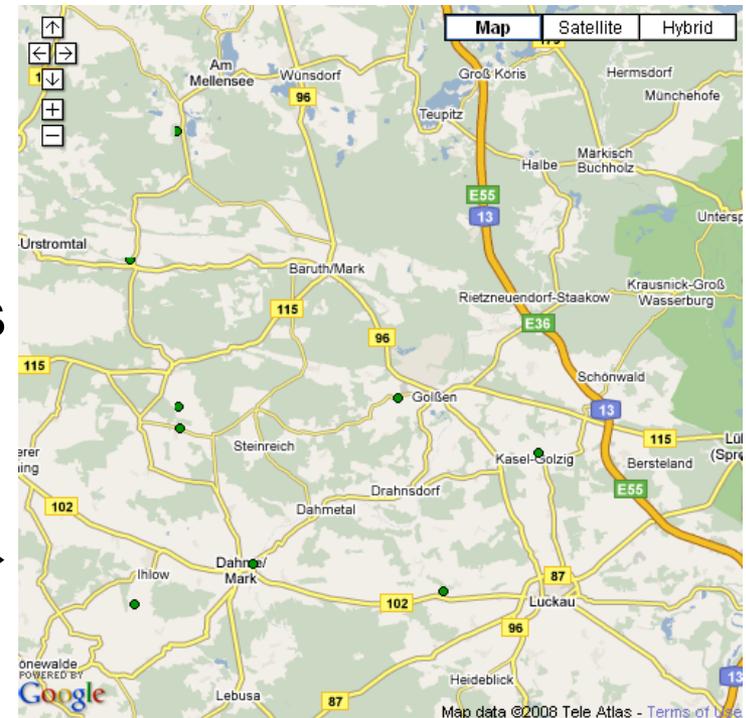
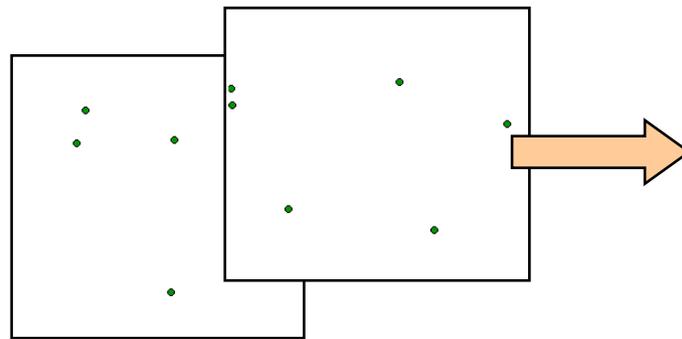
Tiles für die ganze Welt

Zoomlevel	Width	Height	Tiles <i>width/256*height/256</i>	Pixel (p) <i>width*height</i>	kByte <i>pixel*3Byte</i>	comp. Kbyte <i>1Byte/6Pixels</i>
0	256	256	1	65536	192	11
1	512	512	4	262144	768	43
2	1024	1024	16	1048576	3072	171
3	2048	2048	64	4194304	12288	683
4	4096	4096	256	16777216	49152	2731
5	8192	8192	1024	67108864	196608	10923
6	16384	16384	4096	268435456	786432	43691
7	32768	32768	16384	1073741824	3145728	174763
8	65536	65536	65536	4294967296	12582912	699051
9	131072	131072	262144	1,72E+10	5,03E+07	2,80E+06
10	262144	262144	1,05E+06	6,87E+10	2,01E+08	1,12E+07
11	524288	524288	4,19E+06	2,75E+11	8,05E+08	4,47E+07
12	1048576	1048576	1,68E+07	1,10E+12	3,22E+09	1,79E+08
13	2097152	2097152	6,71E+07	4,40E+12	1,29E+10	7,16E+08
14	4194304	4194304	2,68E+08	1,76E+13	5,15E+10	2,86E+09
15	8388608	8388608	1,07E+09	7,04E+13	2,06E+11	1,15E+10
16	16777216	16777216	4,29E+09	2,81E+14	8,25E+11	4,58E+10
17	33554432	33554432	1,72E+10	1,13E+15	3,30E+12	1,83E+11
18	67108864	67108864	6,87E+10	4,50E+15	1,32E+13	7,33E+11
		Summen:	9,16E+10	6,00E+15	1,76E+13	9,77E+11
	Anteil Wasser:	80%	1,83E+10	1,20E+15	3,52E+12	1,95E+11
			18,3 Milliarden		3520 TByte	182 TByte



Eigene Layer

- Decken nicht die ganze Welt ab
- Sind auf Maßstabsbereiche begrenzt
- Leere oder gleiche Tiles mit gleichem Bild hinterlegen
- Selten gewählte Tiles löschen
- Begrenzung auf Gesamtzahl
- Regelmäßiger Aktualisierungszyklus



Orte in Deutschland aus raining.com

Tiles für Mecklenburg-Vorpommern



Zoomlevel	Width	Height	Tiles	Pixel (p)	kByte	comp. Kbyte
			$width/256*height/256$	$width*height$	$pixel*3Byte$	$1Byte/6Pixels$
8	512	512	4	262144	786,432	42,66666667
9	1024	1024	16	1,05E+06	3145,728	170,6666667
10	2048	2048	64	4,19E+06	12582,912	682,6666667
11	4096	4096	256	1,68E+07	50331,648	2730,666667
12	8192	8192	1024	6,71E+07	2,01E+05	10922,66667
13	16384	16384	4096	2,68E+08	8,05E+05	43690,66667
14	32768	32768	16384	1,07E+09	3,22E+06	1,75E+05
15	65536	65536	65536	4,29E+09	1,29E+07	6,99E+05
16	131072	131072	262144	1,72E+10	5,15E+07	2,80E+06
17	262144	262144	1,05E+06	6,87E+10	2,06E+08	1,12E+07
18	524288	524288	4,19E+06	2,75E+11	8,25E+08	4,47E+07
		Summen:	5,59E+06	3,66504E+11	1,10E+09	5,97E+07
	Anteil Wasser:	35%	3,64E+06	2,38E+11	7,15E+08	3,88E+07
			3,6 Millionen		682 GByte	3,7 GByte

Begrenzungen für Google Maps

- Problem aller Web-Anwendungen
- Welche Performance ist zumutbar?
- Limits für GOverlay-Objekte im JavaScript
 - GMarker: Geschwindigkeit sinkt etwa ab 100
 - GPolyline: wie Gmarker und max. 100-150 Stützpunkte
 - InfoWindow: Zoom und Pan langsamer bei geöffnetem Fenster
- Temporär laden => mehr Traffic
- Rasterdaten laden => weniger Interaktion

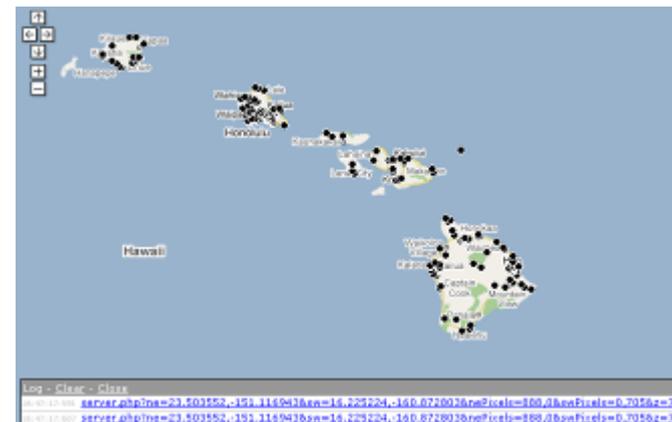
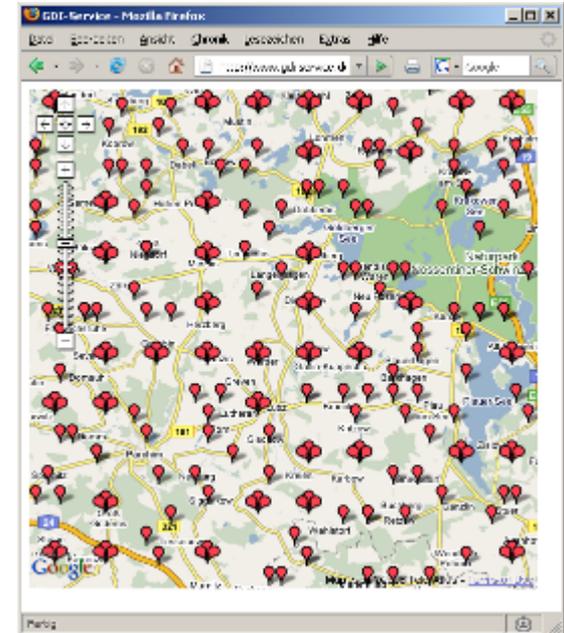
Möglichkeiten der Optimierung

■ Serverseitig

- View in Datenbank vorselektieren
- Nur Punkte in der Nähe des Kartenzentrums abfragen
- Serverseitig Clustern
- Rasterbildüberlagerung
- Eigener Tile Layer (Raster)

■ Clientseitig

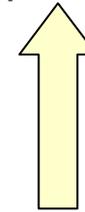
- Boundary Methode
- Closest to a Common Point Methode
- Clientseitiges Clustern
- JavaScript optimieren
- Datenmengen für Transport verringern



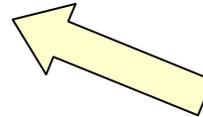
Datenübertragung optimieren

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<feed xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom"
  xmlns:georss="http://www.georss.org/georss"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
  <title>MV Seafinder</title>
  <subtitle>Lakes in Mecklenburg/Vorpommernania</subtitle>
  <link href="http://www.gdi-
    service.de/gmaps/seenfinder.php" />
  <updated>2006-10-05T18:30:02Z</updated>
- <author>
  <name>Dr. Peter Korduan</name>
  <email>pkorduan@gmx.de</email>
</author>
- <entry>
  <title>Drewitzer See</title>
  <link href="http://www.gdi-service.de" />
  <id>DrewitzerSee</id>
  <updated>2006-10-05T07:02:32Z</updated>
  <summary>Schöner See</summary>
  <georss:polygon>53.5705 12.3212 53.5795 12.3466
    53.5583 12.3514 53.5485 12.3706 53.5272 12.3788
    53.5195 12.3631 53.5623 12.3425 53.5705
    12.3212</georss:polygon>
</entry>
- <entry>
  <title>Müritz</title>
  <link href="http://www.gdi-service.de" />
  <id>Müritz</id>
  <updated>2006-10-05T07:02:32Z</updated>
  <summary>Größter See Deutschlands</summary>
  <georss:polygon>53.4259 12.5739 53.5178 12.6631
    53.5093 12.6837 53.484 12.6563 53.4292 12.7757
    53.3923 12.7798 53.344 12.6988 53.43 12.6205
    53.4259 12.5739</georss:polygon>
</entry>
</feed>
```

```
Drewitzer See;
http://www.drewitzer-
see.de;DrewitzerSee;53.5705
12.3212 53.5795 12.3466 53.5583
12.3514 53.5485 12.3706 53.5272
12.3788 53.5195 12.3631 53.5623
12.3425 53.5705 12.3212
Müritz;
http://www.muertizsee.de;Mueritz
;53.4259 12.5739 53.5178 12.6631
53.5093 12.6837 53.484 12.6563
53.4292 12.7757 53.3923 12.7798
53.344 12.6988 53.43 12.6205
53.4259 12.5739
```



Benutzerspezifisches
CSV Format



GeoRSS Feed



Einsparungen in JavaScript-Schreibweise

```
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.34237824,12.73809034)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(53.87678835,12.12438745)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.89897930,12.23435566)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.79364849,12.46892354)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.73788990,12.87390204)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.00120250,12.24334565)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.04667845,12.89863688)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.40203453,12.23746654)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.76201746,12.87689667)));  
map.addOverlay(new GMarker(new GLatLng(54.77357445,12.46653538)));
```

660 Zeichen

```
var points = {  
  {lat:54.34,lng:12.73},  
  {lat:53.87,lng:12.12},  
  {lat:54.89,lng:12.23},  
  {lat:54.79,lng:12.46},  
  {lat:54.73,lng:12.87},  
  {lat:54.00,lng:12.24},  
  {lat:54.04,lng:12.89},  
  {lat:54.40,lng:12.23},  
  {lat:54.76,lng:12.87},  
  {lat:54.77,lng:12.46}  
}
```

244 Zeichen

- Gleiche Punkte zugewiesen im Array
- Reduzierte Schreibweise
- Genauigkeit an Maßstab angepasst
- um 63% verringerte Datenmenge

Probleme bei Kachelung

■ Mehrfach vorkommende Texte durch Kachelung

The image displays two side-by-side screenshots of a web application titled "Denkmalbrowser Brandenburg - Mozilla Firefox". Both screenshots show a map of a residential area with various buildings and plots. The left screenshot has a scale of 1:1034, and the right screenshot has a scale of 1:517. Both screenshots feature a search bar with the text "Hida Nr: 09110150" and a small image of a building. The right screenshot also includes a table of data on the right side of the map.

Denkmale Brandenburg
All Gartendenkmale Denkmalbereiche
Maßstab: 1:1034

Denkmale Brandenburg
All Gartendenkmale Denkmalbereiche
Maßstab: 1:517

Wohnbebauung Killiansberg mit Eisenbahner-Gefallenen-Denkmal
14.5484384735478, 52.33785529364108

14.5531854642279, 52.3371389952578

14.5538983465372, 52.3366129072853

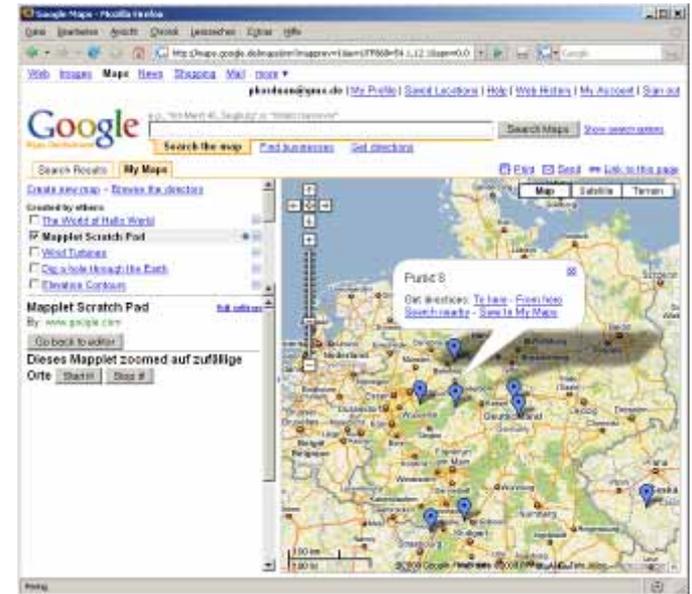
"Kettenhaus" mit Nebengebäuden, Einfriedung und Garten
14.5517103281479, 52.338592797604

14.5430984405144, 52.3348802572453

Mietwohnhaus mit Seitenflügel und Garten
14.5521120634385, 52.3347209864203

Google Mapplets

- Minianwendungen, die in Google Maps laufen
- zum Hinzufügen von neuen Funktionen
- zum Hinzufügen von neuen Daten (Overlays)
- Die Kontrolle des Quellcodes bleibt beim Autor
- Google bietet freies Hosting und Bandbreite
- kein eigener Server oder API-Key nötig
- Bereitstellung in einem öffentlichen Verzeichnis
- Alle können es finden und nutzen => auch Mittel zur Werbung
- Sehr einfache Erstellung
- Kein login oder zusätzliche Software nötig

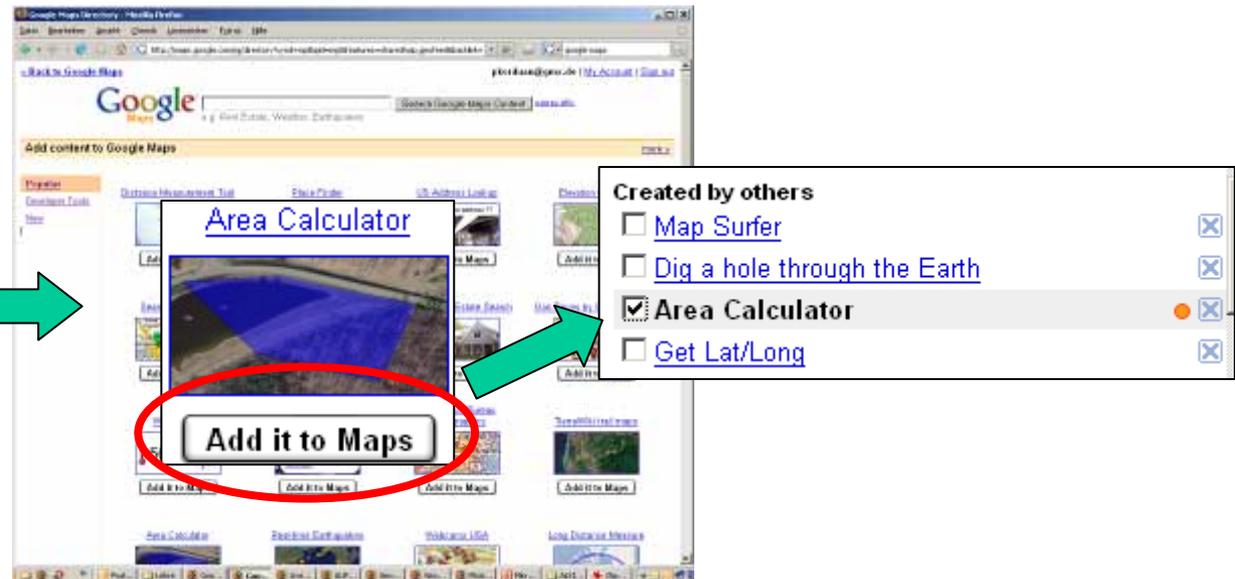


Mapplet: Zufallspositionen

Google Mapplets in MyMaps einbinden

- Öffne maps.google.de
- => MyMaps
- => Browse the directory
- Suchbegriff, z.B. Area Calculator
- Wähle Add-On
- => Back to Google Maps
- Aktiviere Add-On, (hier Area Calculator)

Add it to Maps



Entwicklerwerkzeuge

- Mapplets sind auf gmodules.com gecached
- Developer Mapplet zum neu laden der Anwendung
- Mapplet Scratch Pad:
 - zum Hochladen der eigenen Anwendung in Google Map
 - Editorfenster zum Ändern des Quellcodes
 - Direkte Vorschau zum debuggen
- API Referenz zum schnellen Zugang zur Dokumentation der API aus Google Maps heraus

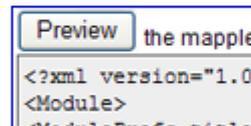
Add content to Google Maps

[Popular](#)

[Developer Tools](#)

[New](#)

[Mapplet Scratch Pad](#)



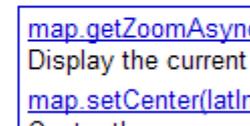
Add it to Maps

[Developer Mapplet](#)



Add it to Maps

[API Reference](#)



Add it to Maps

Eigene Google Mapplet erzeugen

- Editieren in Mapplet Scratch Pad in Googles „MyMaps“
- Alles im <Content> Tag wird im linken Fenster von Google Maps angezeigt

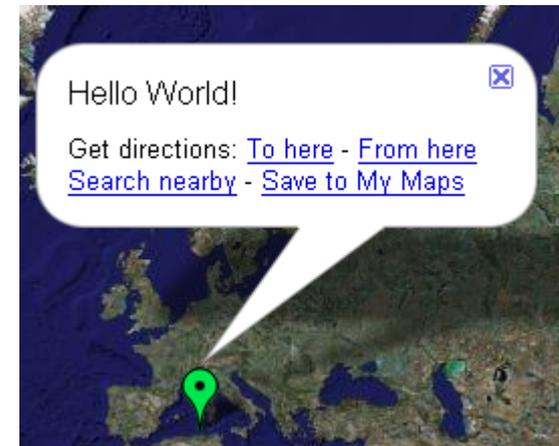
Mapplet Scratch Pad [Edit settings](#)
By: www.google.com

Preview the mapplet spec entered below

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Module>
<ModulePrefs title="Hello World"
  description="The Hello World"
  author="Thai T."
  author_email="maps-devtools@google.com"
  author_affiliation="Google"
  author_location="Mountain View, CA"
  screenshot="/ig/modules/helloworld/screenshot.png"
  thumbnail="/ig/modules/helloworld/thumbnail.png"
  height="150">
  <Require feature="sharedmap"/>
</ModulePrefs>
<Content type="html"><![CDATA[
This example zooms out to a world map at
<br/>
<script>
  // Center the map in the Mediterranean
  var map = new GMap2();
  var point = new GLatLng(37.71859, 6.60806);
  map.setCenter(point, 2);
</script>
]]></Content>
</Module>
</?xml>
```

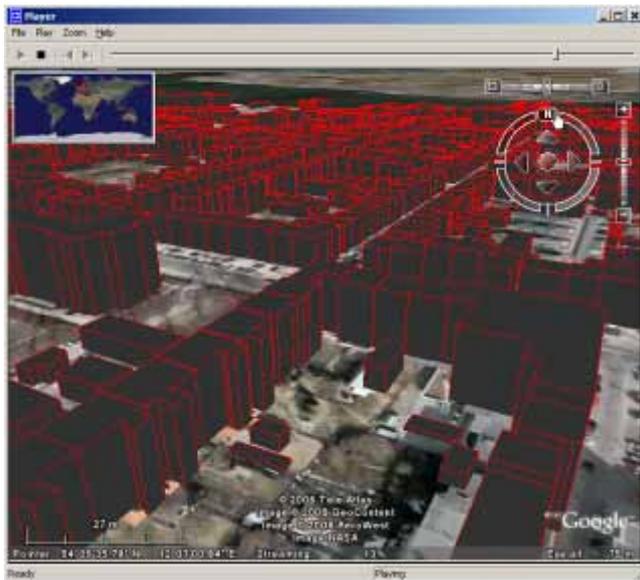
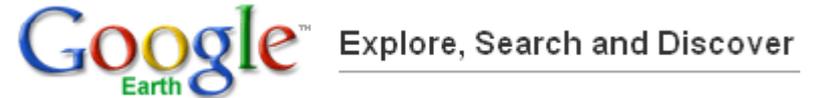
<http://www.google.com/ig/modules/helloworld.xml> Load

Example mapplets you can load into the scratch pad:
[Hello World](#) | [API Reference](#)

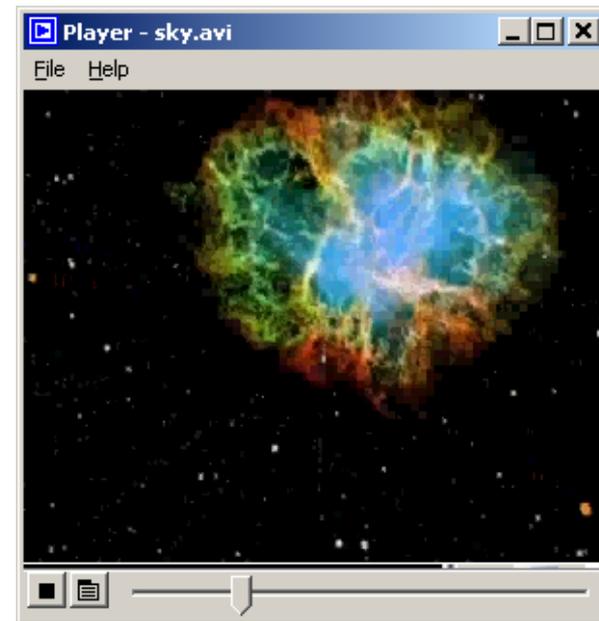


Google Earth Visualisierung

- <http://earth.google.com/earth4.html>
- Zoom, Pan, Tilt, Rotate
- Animation entlang von Pfaden
- Dynamische Anzeige von Datenquellen (Urheber)



3D LoD1 KTV



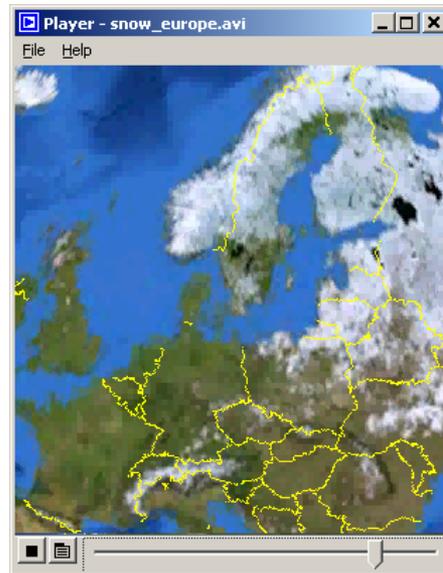
Sky

Google Earth Visualisierung II

- Animation über die Zeit
- Fortlaufend oder Einzelbilder über Zeitleiste



Animation Canada



Animation Europa

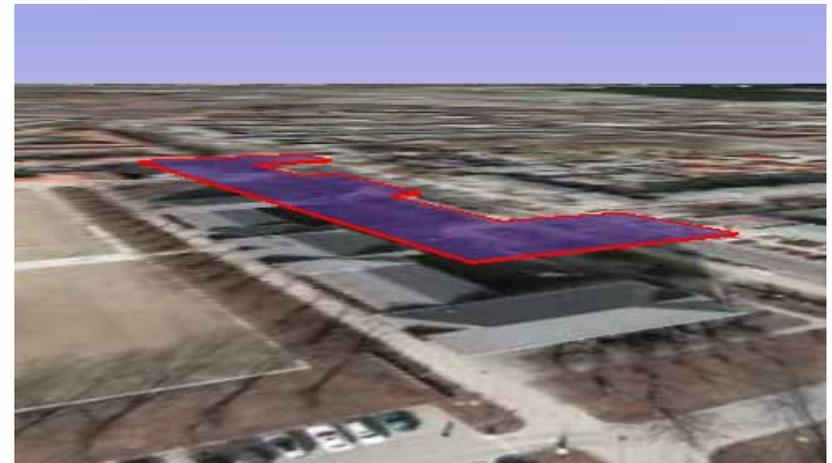
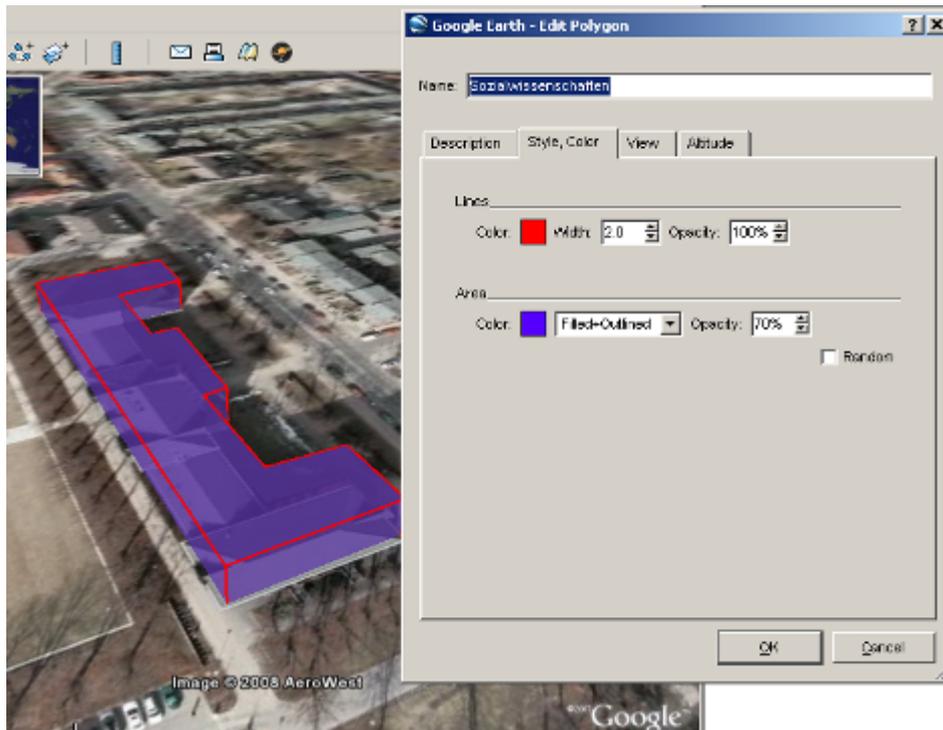


Rising Seelevel

Quelle: Zoltán Büki

Digitalisierung in Google Earth

- Digitalisierung von 2D-Objekten
- Angabe von Höhe über Grund oder absolut
- Auch frei schwebend ohne Rand
- Beschreibungstext

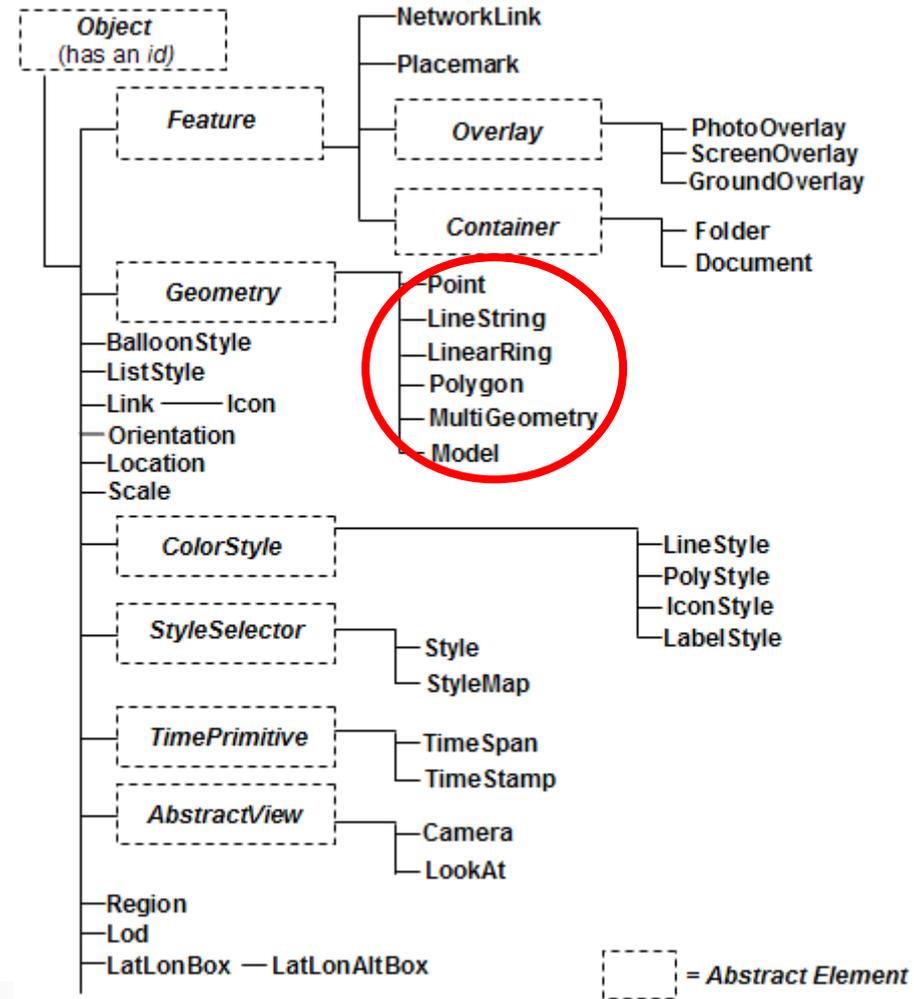


Style mit Keyhole Markup Language (KML)

■ Dokument

- Name
- ...
- Styledefinition
- Placemark
 - Name
 - ...
 - Stylereferenz (#,URL)
 - Polygon abgeleitet von Geometry
 - ...
 - Höhenmodus
 - Geometrie mit 3D Koordinaten

- KML V2.2 wird OGC Standard
- Harmonisierung von KML und GML
- selbe Geometrirepräsentation in der Zukunft

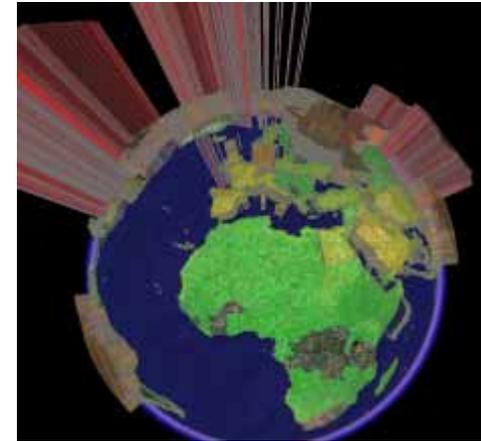


```

<!-- abstract element; do not create -->
<!-- Geometry id="ID" -->
<!-- Point,LineString,LinearRing,
      Polygon,MultiGeometry,Model -->
<!-- /Geometry -->
    
```

Darstellung von Vektordaten

- Klassifizierung über:
 - Farbe
 - Farbmodus
 - Außenline
 - Flächenfüllung/Transparenz
 - Überhöhung
- Kartographische Ansprüche bleiben
- Noch Probleme mit großen Datenmengen



Ölverbrauch der Länder
Quelle: John Jason Fallows



Styles in KML

```

<Style id="ID">
  <!-- extends StyleSelector -->

  <!-- specific to Style -->
  <IconStyle>...</IconStyle>
  <LabelStyle>...</LabelStyle>
  <LineStyle>...</LineStyle>
  <PolyStyle>...</PolyStyle>
  <BalloonStyle>...</BalloonStyle>
  <ListStyle>...</ListStyle>
</Style>

```

```

<IconStyle id="ID">
  <!-- inherited from ColorStyle -->
  <color>ffffffff</color> <!--
  <colorMode>normal</colorMode> <!--

  <!-- specific to IconStyle -->
  <scale>1</scale> <!--
  <heading>0</heading> <!--
  <Icon>
    <href>...</href>
  </Icon>
  <hotSpot x="0.5" y="0.5"
    xunits="fraction" yunits="fraction"/>
</IconStyle>

```

```

<PolyStyle id="ID">
  <!-- inherited from ColorStyle -->
  <color>ffffffff</color>
  <colorMode>normal</colorMode>

  <!-- specific to PolyStyle -->
  <fill>1</fill>
  <outline>1</outline>
</PolyStyle>

```

```

<ListStyle id="ID">
  <!-- specific to ListStyle -->
  <listItemType>check</listItemType>

  <bgColor>ffffffff</bgColor>
  <ItemIcon>
    <state>open</state>
    <!-- kml:itemIconModeEnum:open,
    <href>...</href>
  </ItemIcon>
</ListStyle>

```

```

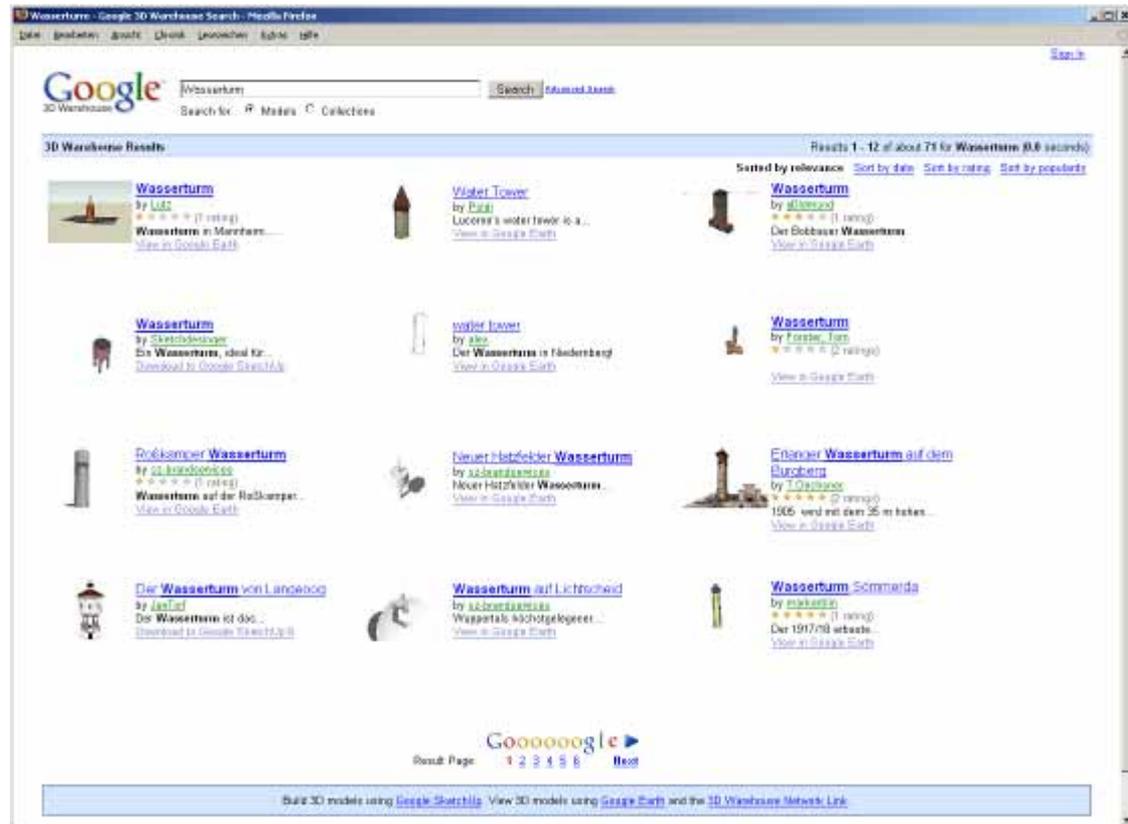
<LineStyle id="ID">
  <!-- inherited from ColorStyle -->
  <color>ffffffff</color>
  <colorMode>normal</colorMode>

  <!-- specific to LineStyle -->
  <width>1</width>
</LineStyle>

```

Google 3D-Warehouse

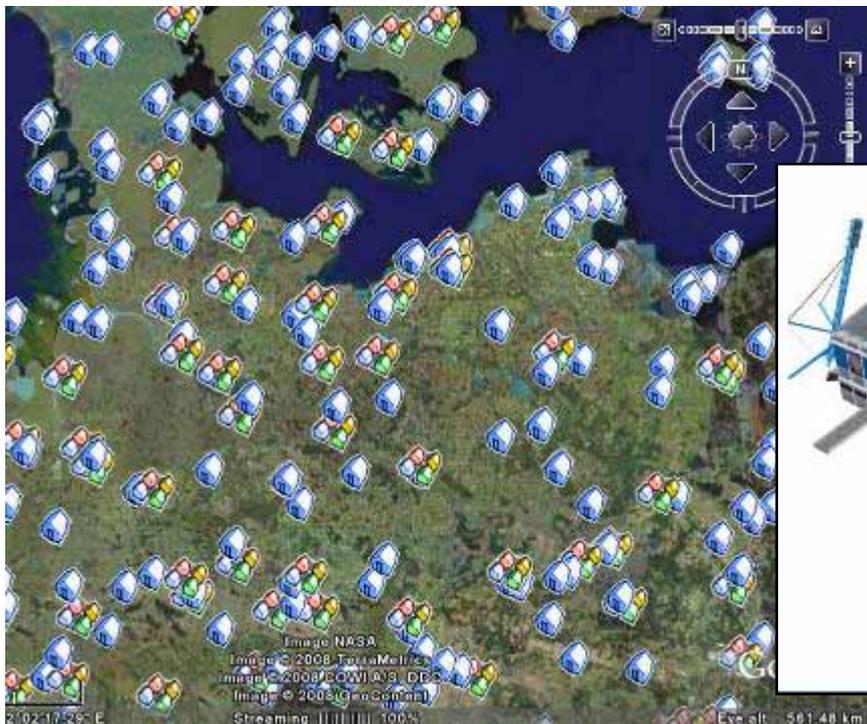
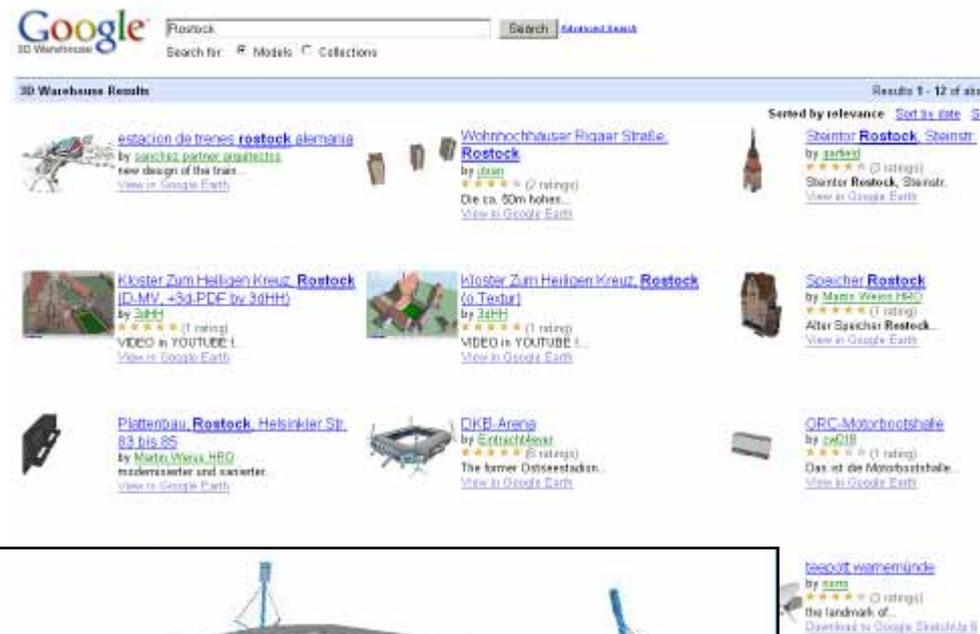
- Suche nach Modellen oder Modellsammlungen
- Suche nach Schlagwörtern z.B. Wasserturm oder Rostock



<http://sketchup.google.com/3dwarehouse/search?q=Wasserturm&btnG=Search&styp=m&reps=2>

Räumliche Suche nach Modellen

- Gespeichert in 3D Warehouse
- Zur Zeit 20 Einträge zu Rostock
- Z.B. DKB-Arena, Kröpeliner Tor, Teepot, Kloster zum Heiligen Kreuz und Steintor



Objekte aus 3D Warehouse anzeigen

- 3D Warehouse Network Link für Google Earth laden
http://services.google.com/earth/kmz/3D_Warehouse.kmz



- Download für Google Earth oder Sketch Up
- Link zu Sammlungen
- Anzeige in 3D-PDF-Viewer



Einzelnes Objekt



Cluster von Objekten

Google™
3D Warehouse

[Kloster Zum Heiligen Kreuz, Rostock \(D-MV, +3d-PDF by 3dHH\)](#) by [3dHH](#)
Uploaded on Tue, 16 Oct 2007 15:50:27 GMT



[Download to Google Earth 4](#)
3dMV-RoKIo-60g.kmz - 366KB

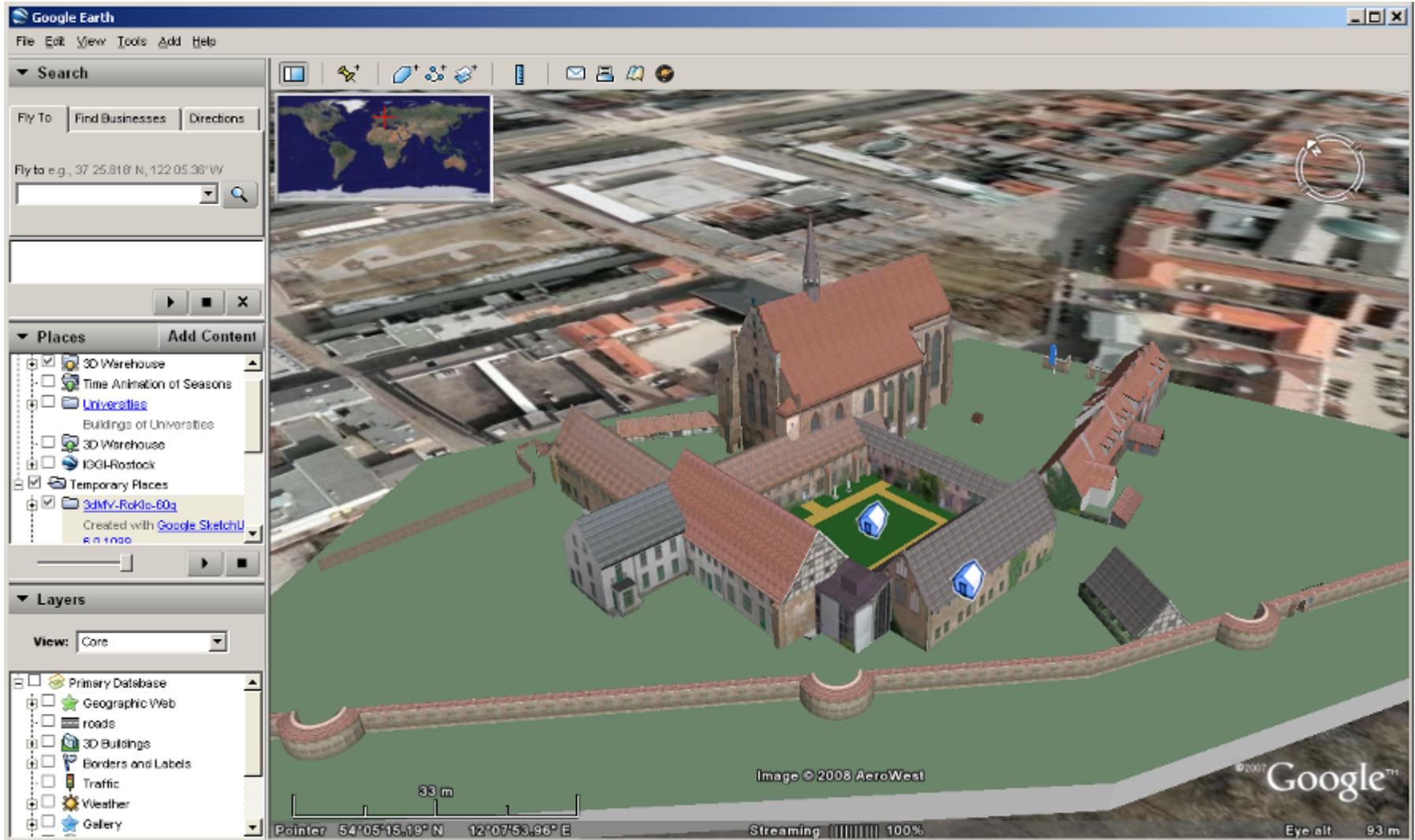
[Download to Google SketchUp](#)
3dMV-RoKIo-60g.skp - 942KB

Description

VIDEO in YOUTUBE ! (4:21-Video vom Rundgang/Flug um das 3d-Modell in hoher Auflösung(1-3cm) s.Link unten) Das Kloster zum...
<http://www.3dhh.de/3d-PDF/>

Tags

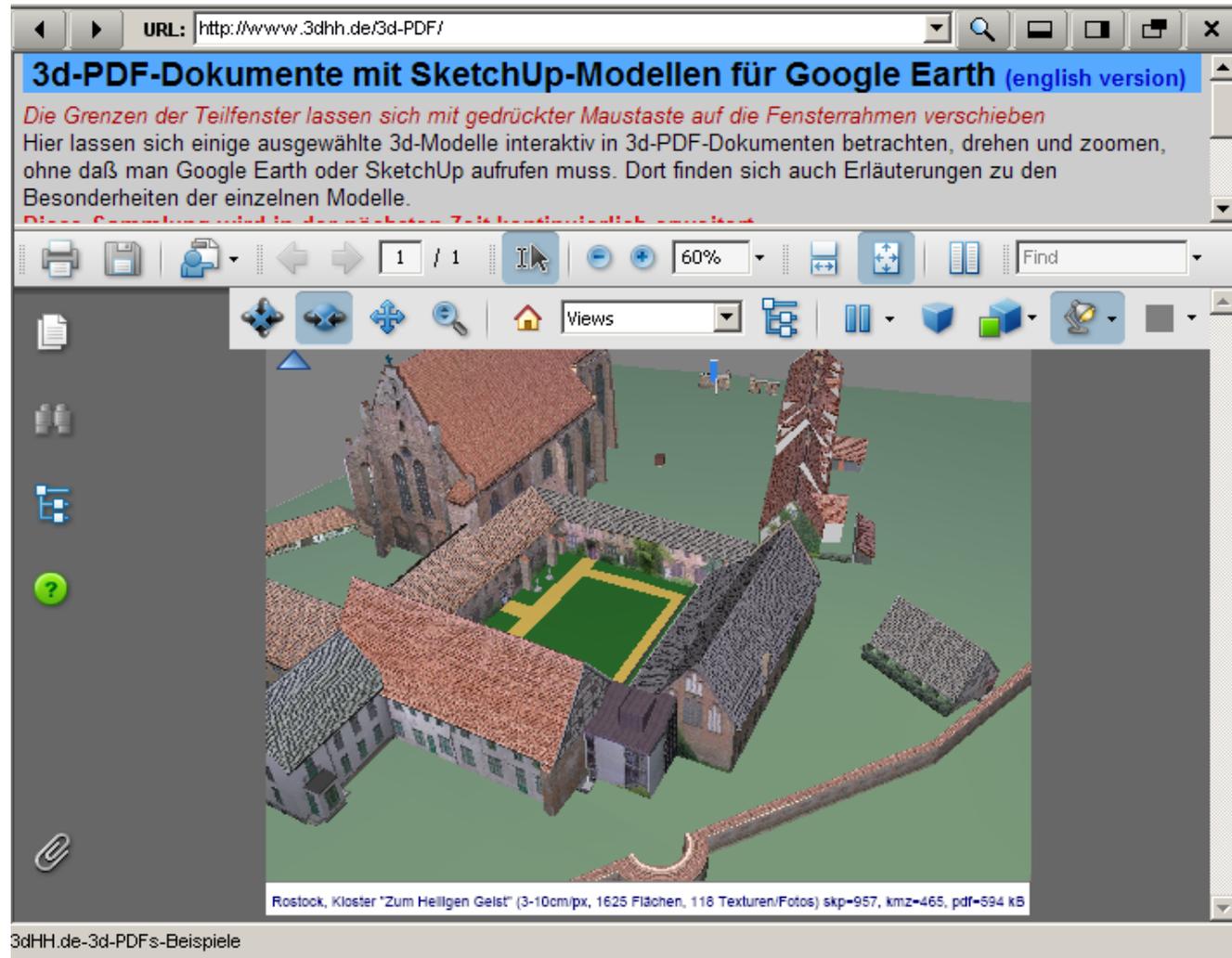
3D Modelle in Google Earth



Kloster zum Heiligen Kreuz, Quelle: Google 3D Warehouse

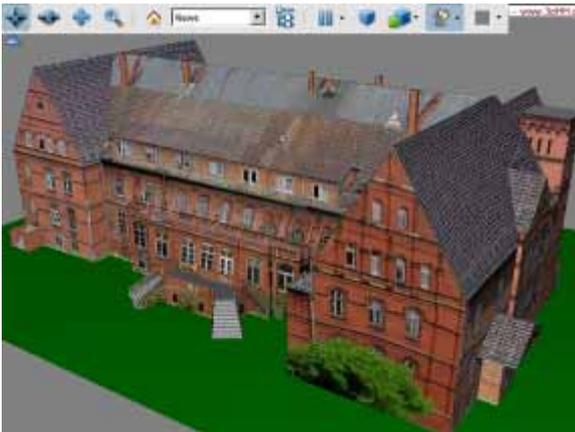
3D-PDF-Dokumente

- 3D-Modelle in Adobe Acrobat Viewer
- 3D-Navigation
- Sichten
- Animation
- Projektionen
- Rendering
- Beleuchtung
- Farben

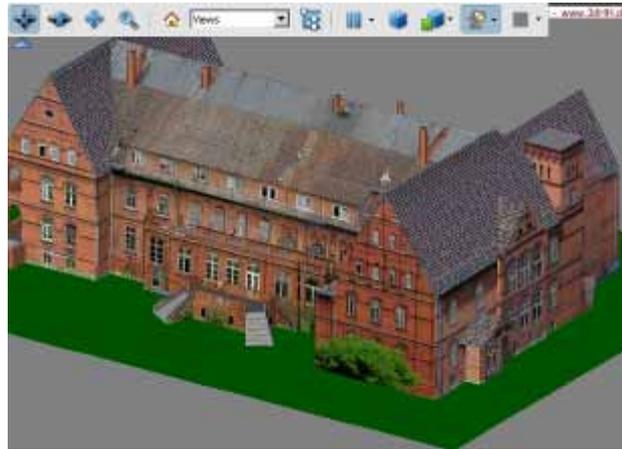


Zusatzfunktionen in 3D-pdf Viewer

■ Projektionen

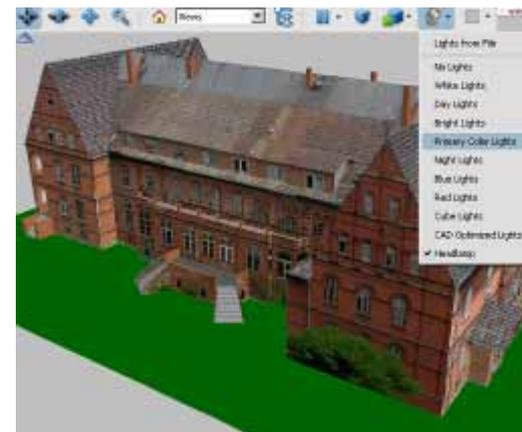
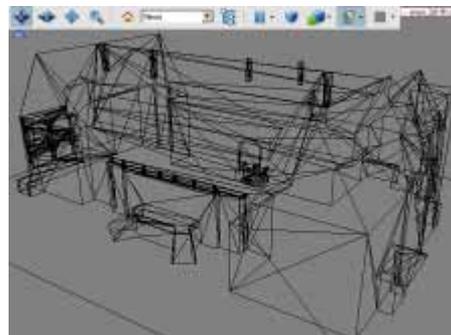
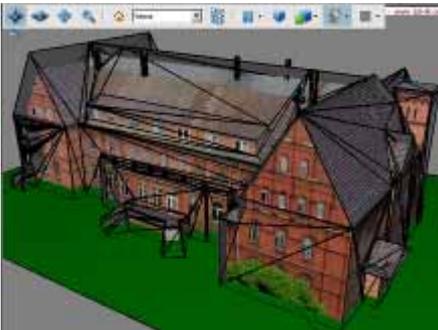


Zentralprojektion



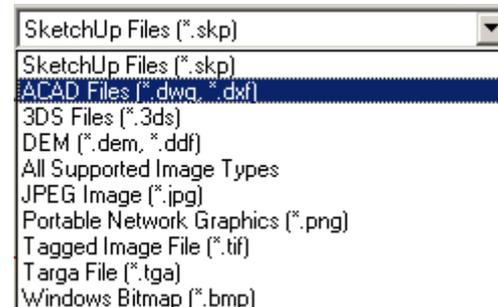
Orthographische Projektion

■ Verschiedene Rendering-Techniken und Beleuchtung



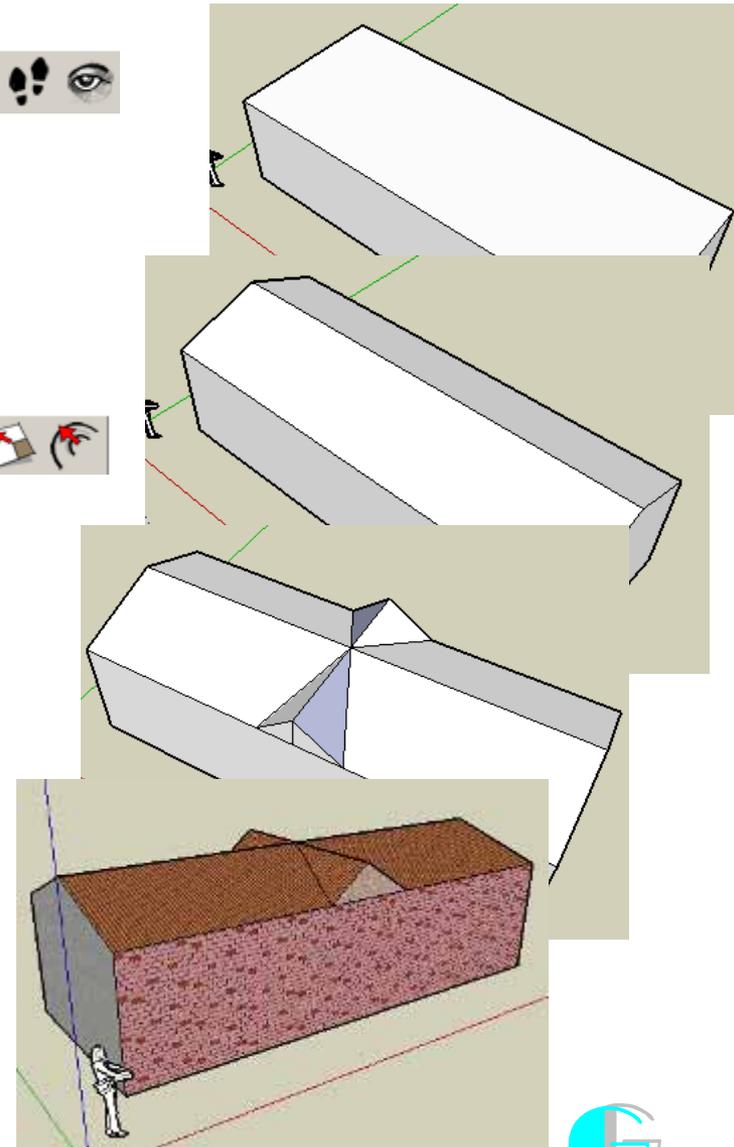
Google Sketch Up

- Zum Erstellen oder Modifizieren von 3D Modellen
- Zurückspielen nach Google Earth möglich
- Import von CAD und Bildformaten, z.B. DXF
- Mehr Formate für Export in Sketch Up Pro
- Keine Abwärtskompatibilität von Sketch Up 6 (free)



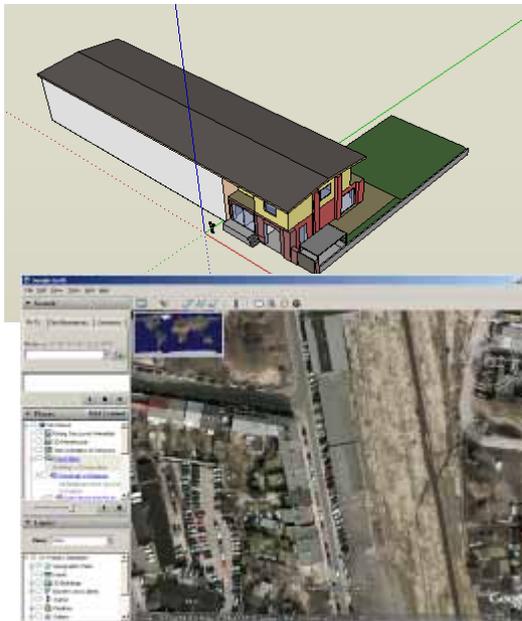
Eigene Modelle in Sketch Up erstellen

- Navigation
- Zeichnen
- Konstruktion und Beschriftung
- Modifizierung
- Ansichten
- Beleuchtung
- Layer
- Querschnitte
- Im- und Export



Eigenes Modell nach Google Earth exportieren

- Ausschnitt in GE auswählen
- Ausschnitt aus GE in SU übernehmen
- Modell in SU positionieren
- Exportieren nach GU
- Relativ zum Grund ausrichten
- Views werden als Tour in GE übernommen



Sketch Up Erweiterungen

- SU Podium 1.5 - Photo-realistic rendering plug-in für SketchUp
- Nutzt surfaces, textures, views, background color, shadows und groups von SketchUp
- Einfach zu nutzen
- Keine komplizierten Rendering-Techniken lernen
- Zusätzliche Optionen:
 - Stärke der Lichteinstrahlung
 - Stärke der Reflexion auf jeder Oberfläche

Exterior example



Image from Christ Haseldorckx, a.k.a. 'biebel'

Interior example



Quelle: <http://www.supugins.com/>

Live Beispiele: <http://www.supugins.com/gallery/index.html>

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

