

# Guggenheim Museum Bilbao

erbaut 1997 von Frank Gehry

Matthias Stark | Legi.Nr.04-923.330  
Jens Jaschek | Legi.Nr.04-923.934

Sommersemester 2006



← Guggenheim Museum →

← Frank Gehry →

- 4
- 3
- 2
- 1

# ← Inhaltsangabe →

## **1. Einleitung**

1.1 Einleitung \_\_\_\_\_ Seite 04

## **2. Gebäudebeschreibung**

2.1 Gebäudeaufbau \_\_\_\_\_ Seite 7

2.2 Innenräume \_\_\_\_\_ Seite 7

## **3. Computer unterstützter Entwurf**

3.1 Der Rechner in der Planung \_\_\_\_\_ Seite 9

3.2 Der Entwurf \_\_\_\_\_ Seite 9

3.3 Die Skizze \_\_\_\_\_ Seite 10

3.4 Das Modell \_\_\_\_\_ Seite 11

3.5 Modellteile \_\_\_\_\_ Seite 11

3.6 Über die Anwendung des Computers \_\_\_\_\_ Seite 12

3.7 Datenbank für Materialien \_\_\_\_\_ Seite 13

3.8 Konstruktionszeichnungen \_\_\_\_\_ Seite 14

## **4. Schlusswort**

4.1 Schlusswort \_\_\_\_\_ Seite 16

4.2 Literaturangabe \_\_\_\_\_ Seite 17

4

3

2

1



# Einleitung

1.1 Einleitung

## 1.1 Einleitung

Von der Idee bis zur Realisierung vergingen 16 Jahre. Die baskischen Behörden entwickelten Konzepte zur kulturellen Belebung der Stadt Bilbao. Ein Bestandteil sollte das Guggenheim Museum werden, was der Guggenheim Foundation 1981 vorgeschlagen wurde. Man einigte sich und ein internationaler Wettbewerb wurde ausgeschrieben. Auf Wunsch der baskischen Behörden sollte eines der bedeutendsten Bauwerke des 20. Jahrhunderts entstehen. Den Wettbewerb gewann der Architekt Frank O. Gehry, der ein Meisterwerk aus Stahl, Stein, Titan und Wasser kreierte.

Im Oktober 1997 öffnete das Museum mit einer Gesamtfläche von 24.000 m<sup>2</sup>, davon 11.000 m<sup>2</sup> reine Ausstellungsfläche. Bereits im ersten Jahr zählte das Museum 1.300 000 Besucher, nicht zuletzt auch wegen der spektakulären Architektur. Das Bauwerk ist heute zum Wahrzeichen der Stadt Bilbao geworden und hat der Stadt zu internationalem Renomme verholfen.



# Gebäudebeschreibung



2.1 Aufbau des Gebäudes

2.2 Innenräume

---

4

---

3

---

2

---

1

## 2.1 Gebäudeaufbau

Das Gebäude besitzt, als typisch dekonstruktivistische Gebäude, einen collagenartigen, nicht nach strengen Konstruktionsprinzipien aufgebauten Charakter, indem auseinanderstrebende Bauelemente verknüpft werden, die ein Ineinanderfließen der Räume realisieren sollen.

Das Museum ist von allen Seiten her zugänglich und besteht im Wesentlichen aus quaderförmigen Gebäude-teilen aus Stein, aus denen sich amorphe, mit Titan überzogene Elemente „herauswinden“. Es gibt keine Hauptansichtsseite sondern nur einen stetigen Wandel der Formen beim Umschreiten.

Dimensionsmäßig überragt das Gebäude die umgebenden Bauten und wird so zu einem Monument in der Stadt.

Charakteristisch für Gehry sind speziell abgewinkelte Ebenen, kippende Räume, umgekehrte Formen und eine gebrochene Geometrie.

## 2.2 Innenräume

Die fließenden Formen der Gebäudehülle werden auch im inneren des Gebäudes spürbar.



Frank Gehry

Guggenheim Museum



Gallery

Guggenheim Museum

4  
3  
2  
1

# Computer unterstützter Entwurf

- 3.1 Der in der Planung
- 3.2 Der Entwurf
- 3.3 Die Skizze
- 3.4 Das Modell
- 3.5 Modellteile
- 3.6 Über die Anwendung des Computers
- 3.7 Datenbank für Materialien
- 3.8 Konstruktionszeichnungen



## 2.1 Der Rechner in der Planung

Das Büro von Frank O. Gehry verwendete zur Planung und Durchführung des Guggenheim – Baues einiges an Informationstechnologie, ohne dessen Unterstützung dieses Projekt nicht möglich gewesen wäre.

Im Prinzip wurde die Technologie in zwei verschiedenen Entwicklungsstufen des Bauvorhabens angewandt: Zuerst im Entwurf und später zur Optimierung von Kosten und Materialaufwand.

## 2.2 Der Entwurf

Michael Kargl schreibt hierzu: „Der Entwurf findet bei Frank O. Gehry eher im „klassischen“ Sinne statt. In der ersten Stufe werden Studien und Möglichkeiten in physischen Modellen und Skizzen ausprobiert, die dann in einem nächsten Schritt über einen speziellen 3D – Scanner in den Computer eingelesen werden, der dann aus diesen Daten dreidimensionale Computermodelle errechnet und auf Basis dessen die Pläne und Schnitte zeichnet. Das Hauptproblem war allerdings, dass in dieser Zeit, in der das Gebäude entworfen und geplant wurde, die Technologie für diesen Prozess erst im Entstehen war. Während heute 3D – Scanner und Modelingprogramme, die Grundrisse und Schnitte berechnen können und bereits sehr weit verbreitet sind, mussten damals spezielle Systeme aus der Luftfahrt und der Laserchirurgie verwendet werden.

Zum Einlesen der dreidimensionalen, handgefertigten Modelle wurden 3D – Digitizer verwendet, die ihren Einsatz bei komplexen Operationen, etwa am Gehirn, finden.

Die Modelle wurden dabei Punkt für Punkt abgetastet und die so erhaltenen Raumkoordinaten an den Computer weitergegeben. Dieser interpolierte die Oberfläche und berechnete die Geometrie des Gebäudes mit Hilfe des Programms „KATIA“. Dies ist ein System, das in der Luftfahrt Verwendung findet. Die Hauptvorteile liegen darin, dass es eine dreidimensionale Form simultan in eine konstruktive Geometrie übersetzen kann, aber trotzdem auch

die Möglichkeiten einer Modellierung der Form und der Oberfläche, Möglichkeiten einer Ablaufplanung beim Bau, etc. beinhaltet. Trotz all dieser Systeme musste am Computermodell noch viel händisch nachgebessert werden, da längst nicht alle Anomalien des physischen Modells erfasst werden konnten. Bemerkenswert an dieser Art des Umgangs mit dem Computer im Designprozess, ist die Arbeit im dreidimensionalen Bereich. In den beginnenden Neunzigerjahren wurden Computermodelle normalerweise nur zu Präsentationszwecken verwendet. Dies war auch ein Hauptproblem bei den bis dato vorhandenen 3D – Scannern. Sie gaben keine Koordinaten oder sonstige räumliche Informationen ab, sondern lasen nur Oberflächen ein, die zwar im Computer wieder zu dreidimensionalen Modellen zusammengefügt werden konnten, aber keinerlei Informationen über Maßstäbe, Größen, Abstände etc. enthielten. Ein wesentlicher Vorteil der Verwendung des Computers als Entwurfsunterstützung und nicht als Präsentationshilfsmittel liegt darin, dass man immer im dreidimensionalen Bereich arbeiten kann.



Guggenheim Museum

Innenraumfoto

4

3

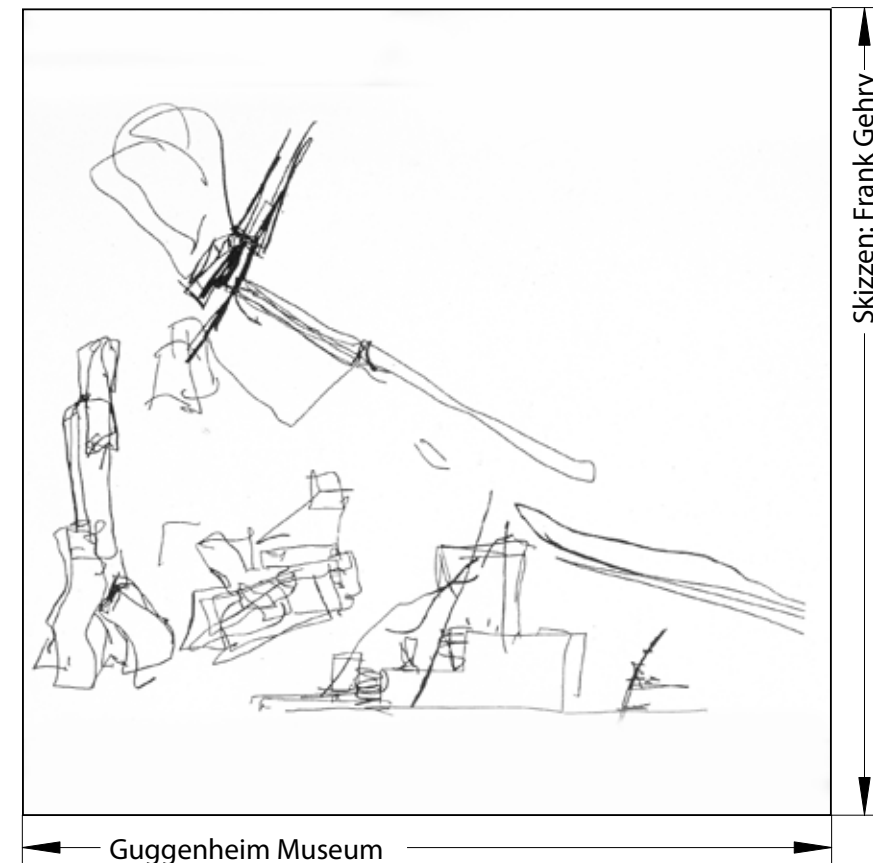
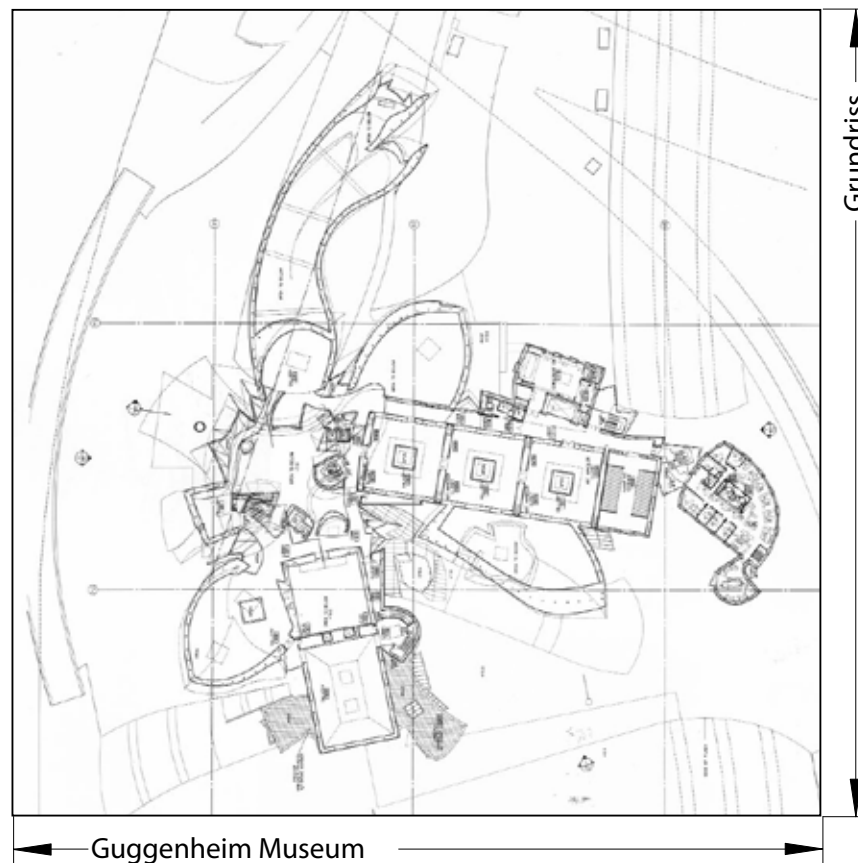
2

1

Viele redundante Operationen, die im herkömmlichen zwei-dimensionalen Planungs- und Entwurfsprozess liegen, können so vermieden werden. Außerdem arbeiten viele Firmen im Produktionsbereich (vor Allem Stahlbau und Steinverarbeitende Betriebe) bereits im Dreidimensionalen. Dadurch werden ein einfacherer Datenaustausch und ein wenig fehlerbehafteter Produktionsprozess gewährleistet.

3.3 die Skizze

„Wäre Technologie das erste Anliegen gewesen, hätten wir heute mit einem unpersönlichen, langweiligen und anonymen Gebäude zu tun.“, so Juan Ignacio Vidarte. Besonders durch die sehr expressiven Skizzen, die vor allem zur Formfindung des Guggenheim Museums verwendet wurden, erhält das Gebäude seinen symbolischen Charakter. Gleichzeitig stellten Skizzen sowie Modellexperimente ein guten Kontrast zur stringenten Datensatz die mit dem Computer erstellt wurden dar.



- 4
- 3
- 2
- 1

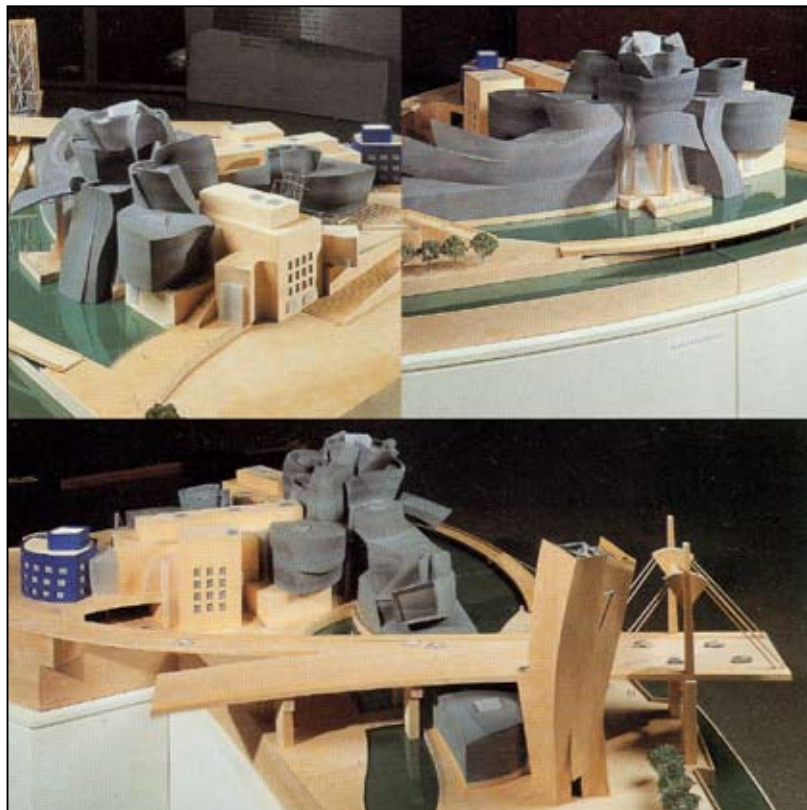
### 3.4 das Modell

Neben der Skizze ist das Modell ein wesentlicher Bestandteil des Entwurfsprozess, sowie in der Ausarbeitung. Frank Gehry hierzu: „Ich zieh es vor, schon während der Entwicklungsphase eines Projekts mit Modellen zu arbeiten.“ Ergänzend fügt er hinzu: „Doch häufig führen mich die Modelle in eine Sackgasse und ich kehre wieder zu Skizzen zurück.“

„Architektonische Probleme werden anhand von schematischen Modellen in Angriff genommen, bei denen auch pragmatische Lösungen gegenüber ästhetischen Entscheidungen im Vordergrund stehen; im ständigen Dialog mit plastischen Studienmodellen entwickelt sich so schließlich der endgültige Plan“ so van Bruggen.

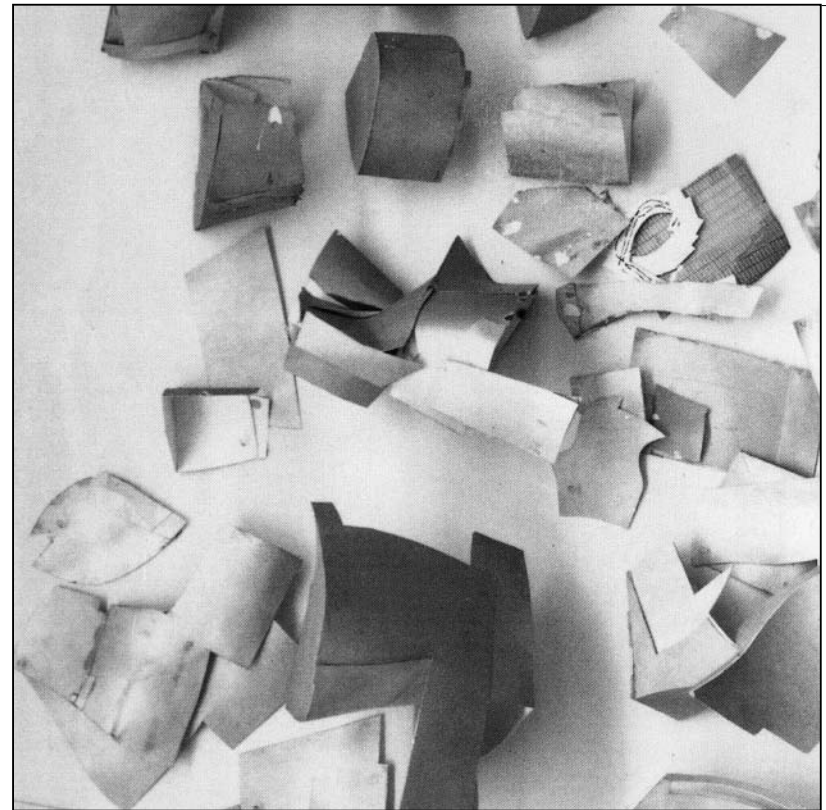
### 3.5 Modellteile

Die Modelle wurden teils archiviert um später eventuell wieder verwendet werden zu können.



Modellfotos

Guggenheim Museum



Modellteile

Guggenheim Museum

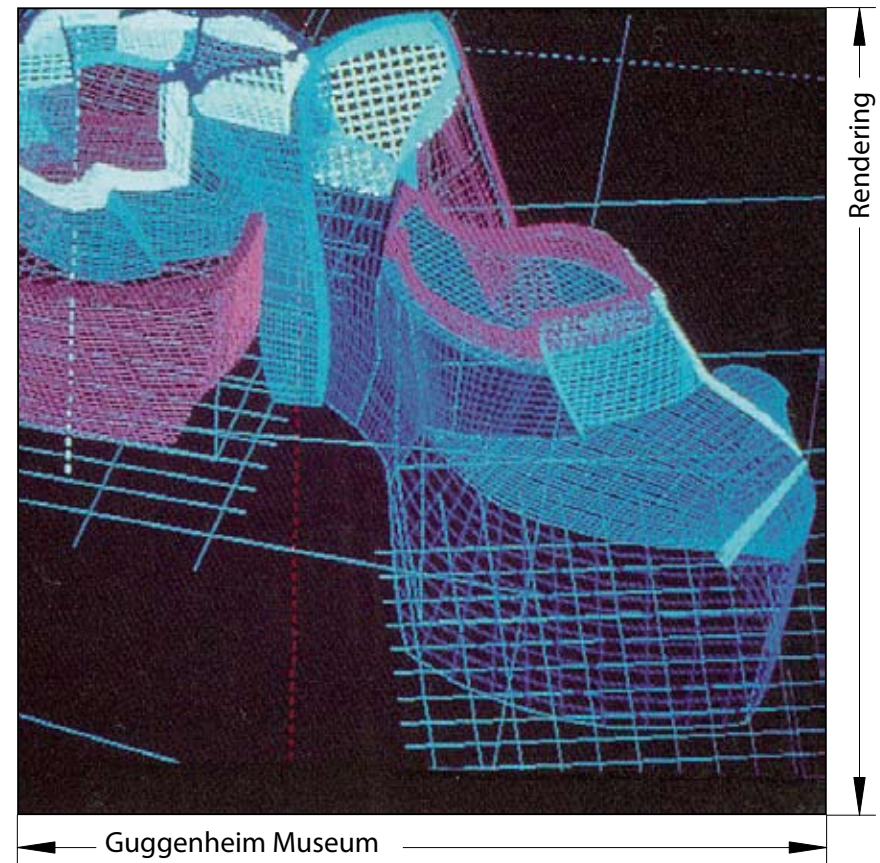
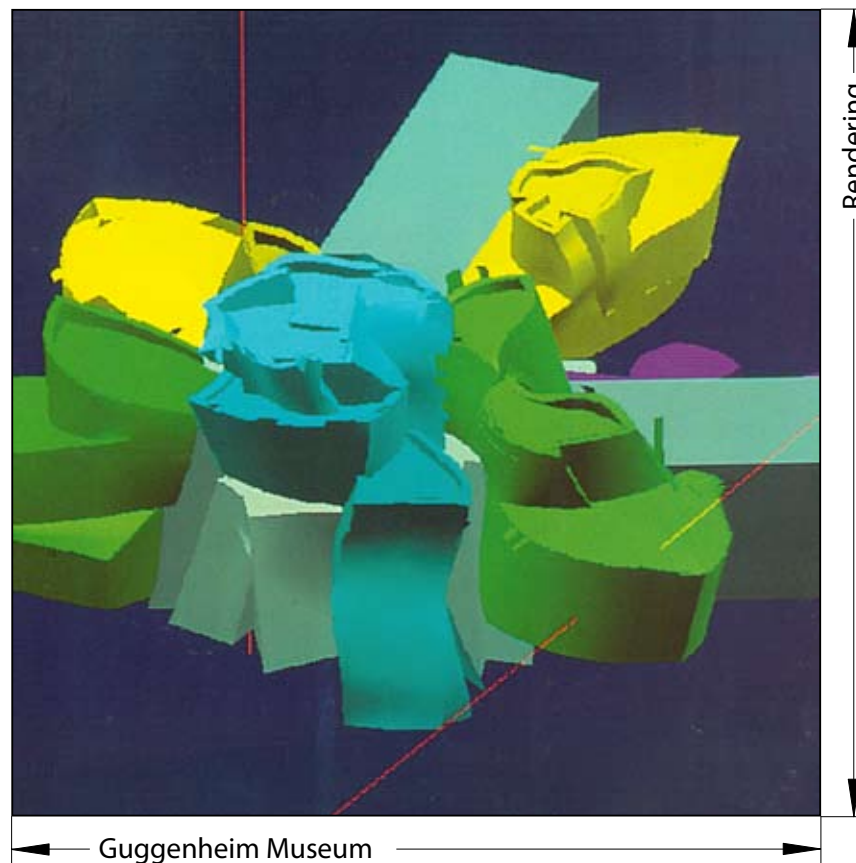
### 3.6 Über die Anwendung des Computers

Anfangs lehnte Gehry die Verwendung des Computers für den Entwurfsprozess ab, „Ich mochte einfach die Bilder aus dem Computer nicht“, sagte Gehry, „aber als ich einen Weg fand, sie für das Bauen zu verwenden, befreundete ich mich mit ihnen.“

Der Entwurfsprozess wurde mit der Verwendung des Computers beschleunigt und, da Berechnungen an den Formen vorgenommen werden konnten, eine wirtschaftliche Form des Bauens entwickelt, was zum Beispiel Einfluß hatte auf das Konstruieren eines Stahlskeletts oder die Überlegungen, wie Platten sich an einer Wand zusammenfügen lassen. Das neue Verfahren war für hochtechnologisches Bauen, zum Beispiel für numerisch gesteuerte Maschinen, als auch für traditionelle handwerkliche Arbeit geeignet.

Um Frank Gehry mehr Freiheit beim Entwerfen seiner plastischen Formen zu ermöglichen, begann die CAD-Abteilung zu untersuchen, wieweit diese Formen realisierbar. Als Gehry die Möglichkeiten des

Computer zur Formfindung des Guggenheim Museums entdeckte, wurde Computer direkt im Entwurfsprozess verwendet. vgl. van Bruggen



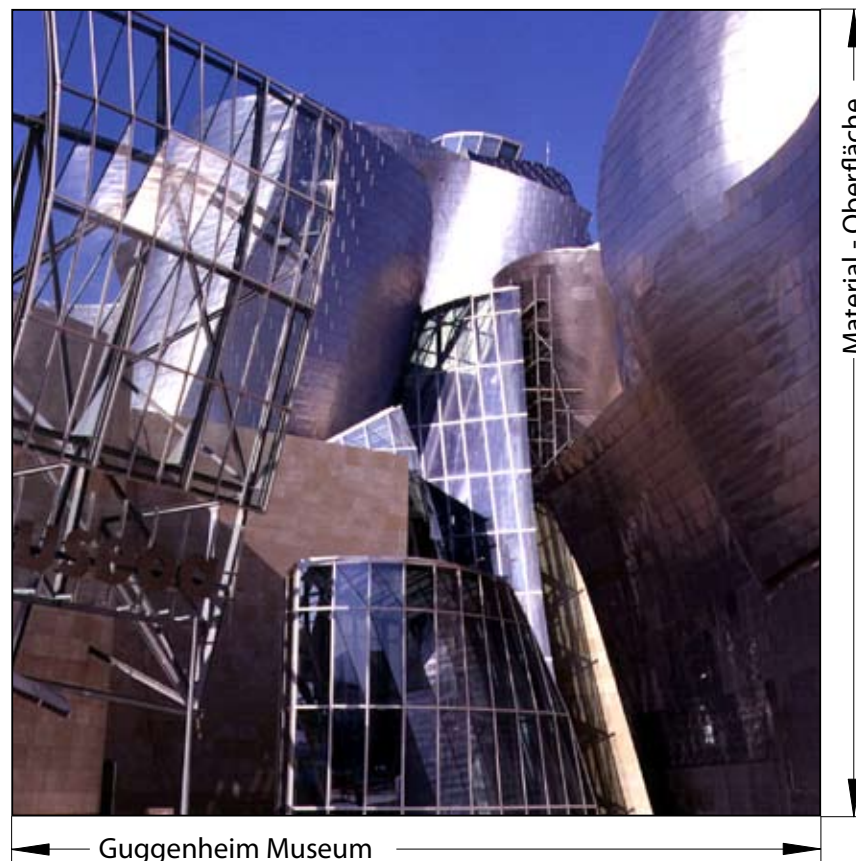
### 3.7 Datenbank für Materialien

Variablen von Materialien wie etwa Volumen, Farbe, Preis, etc. werden bei herkömmlichen Systemen bereits seit langem verwendet. Diese greifen auf Datensätze zurück, um Mauerdicken, Mauerstrukturen oder eben Preisansätze und Anderes gleich mit dem Entwurf mitzuliefern. Durch die Einbindung externer Datenbanken, beispielsweise eines Zulieferers von Material, können ausserdem Arbeitsabläufe optimiert werden.

Annette LeCuyer veranschaulicht dies an einem Gebäude des Architekten Frank O. Gehry:

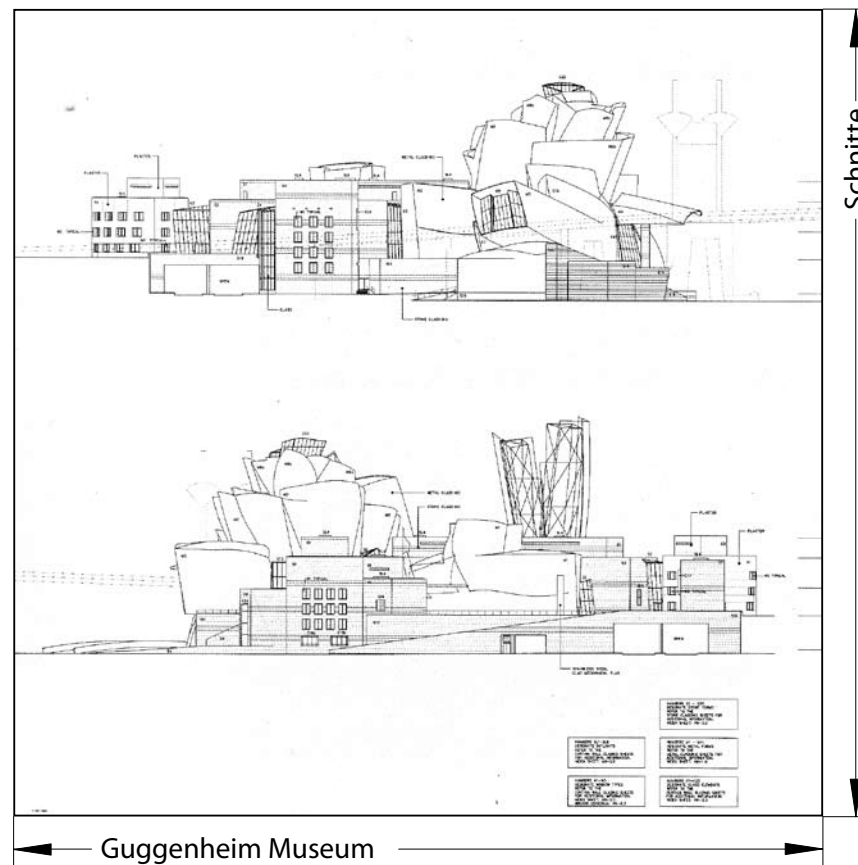
„[...] Im Gegensatz dazu ist die Steinverkleidung der ‚Disney Concert Hall‘ in Los Angeles mit Computern entwickelt worden. [...] Wenn die Dicke des unbehandelten Steinblocks und die

Bearbeitungszeit als hauptsächliche Kostenfaktoren betrachtet werden, wird es leicht verständlich, dass die Kosten mit der geometrischen Komplexität der polierten Steinoberflächen überproportional wachsen: von flachen Oberflächen über einfache, doppelte bis hin zu komplexen Krümmungen. Gehrys Entwurf – mit der Hand gezeichnet – wurde digitalisiert und CAD-gerecht bearbeitet, wobei es Ziel war, [...]eine möglichst große Anzahl gleicher Steinformate zu erreichen, ohne dabei die Form zu opfern. [...]Die [...]Daten, mit denen auch eine Gebäudedokumentation erzeugt wurde, wurden anschließend zum Subunternehmer für Natursteinarbeiten weitergegeben.“



### 3.8 Konstruktionszeichnungen

Mit dem Einsatz des Computers konnten Schnittpläne, anhand eines ausgearbeiteten digitalisierten 3D-Modell, einfach erstellt und überarbeitet werden.



4  
3  
2  
1



# Schlusswort

4.1 Das Schlusswort

4.2 Literatur

---

4

---

3

---

2

---

1

#### 4.1 Schlusswort

Zitat von Randy Jefferson und Jim Glymph, die Computerverantwortlichen im Büro von Gehry, um Bau von Bilbao ein:

"[...] It [das Museum, Anm.] might have been a ketch idea but we would never be able to build it. Bilbao could have been drawn with a pencil and straight – edge, but it would take us decades."



## 4.2 Literatur

van Bruggen, Coosje "Frank O. Gerry, Guggenheim Museum"  
Kargel, Michael "Computer und Architektur" Salzburg, 2004  
Richter, Ralph "Frank O. Gerry, Guggenheim Museum" Stuttgart  
Skidmore, Owings "Frank O. Gerry and Associates" St. Monica, 1996

<http://www.caiman.de/bildt.html>  
<http://www.guggenheim.org>  
<http://www.guggenheim-bilbau.es>