



**its** VERMITTELT  
TECHNOLOGIE.

## 12. Innovationswerkstatt

Mit einfachen Mitteln digitale Prototypen erstellen

Ramon Hofer & Urs Sonderegger

 **FHS St.Gallen**  
Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhsg.ch



 **FHS St.Gallen**  
Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

### Ablauf

- Vorstellung / Überblick
- Input Prototyping
- Einführung – Werkstatt
- Werkstatt – Runde 1
- Werkstatt – Runde 2
- Werkstatt – Runde 3
- Resümée
- Aperó



© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhsg.ch 2

## Design Thinking

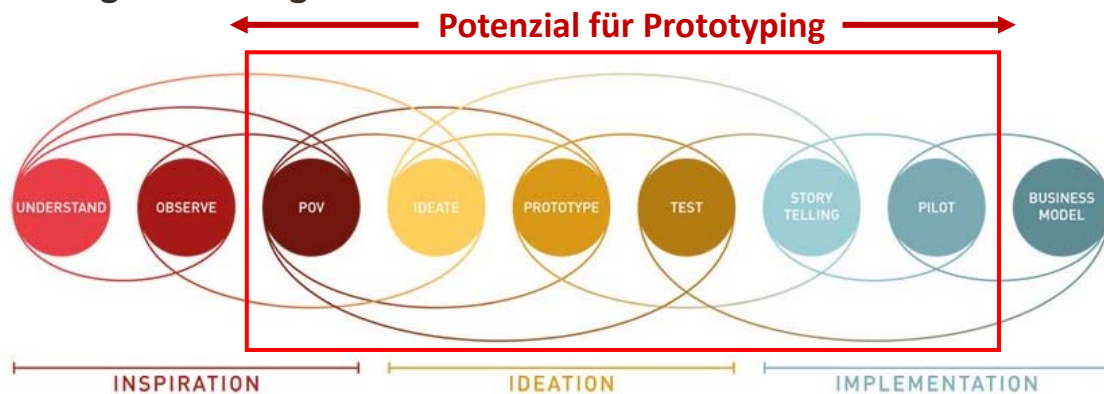


It belongs to the work of a designer to explore the best methods for creating new things, to discover the unexplored or achieve the functional. It is the profession of a designer to go mentally beyond common boundaries, generate new options and finally create value for the customers. To do so the ability is needed to imagine things that do not exist yet.

[Source: Osterwalder A. & Pigneur, Y. (2011) Business Model Generation]

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 3

## Design Thinking



Source: <https://www.interaction-design.org>

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 4

## Prototypen



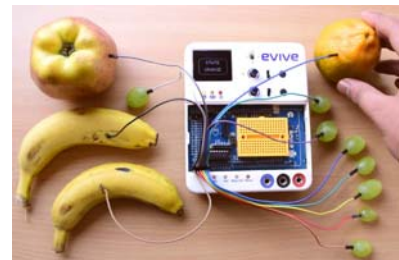
Quelle: <https://www.behance.net>



Quelle: [www.bimmertoday.de](http://www.bimmertoday.de)



Quelle: <https://mashable.com>



Quelle: <https://www.tindie.com>



Quelle: <http://www.visualimpression.de>

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz [www.fhog.ch](http://www.fhog.ch)

5

## Definition



Quelle: <https://www.design1st.com>

Das Wort Prototyp ist aus dem griechischen Wort „prototypos“ abgeleitet, was Urbild oder Muster bedeutet (siehe [4] Literaturverzeichnis: „protos“ = erster, „typos“ = Modell).

Ein Prototyp ist ein **einfach zu änderndes und zu erweiterndes, ausführbares Modell** des geplanten Produkts, das mit **wesentlich geringerem Aufwand hergestellt** wird.

Es **besitzt nicht alle Eigenschaften** des Zielsystems. Die **Anwender müssen die wesentlichen Systemeigenschaften vor der Systementwicklung erproben können**.

Unter Prototyping versteht man alle Arbeiten und Schritte, die zur Herstellung von Prototypen notwendig sind.

Der Begriff Prototyp wurde von den Ingenieurwissenschaften geprägt, wo mit Prototyp das Produkt zwischen Zeichenbrett und Massenfertigung bezeichnet wird (hat bereits alle Merkmale des Endprodukts).

Quelle: Aichholzer, Steinbauer / 2003

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz [www.fhog.ch](http://www.fhog.ch)

6

## Zweck

### Prüfen der Tauglichkeit

- Funktionstests
- Gesetzliche Vorgaben
- Formfaktor
- Sicherheit



Quelle: <http://katihiyyppa.com>



### Prüfen der Akzeptanz

- Märkte / Marktsegmente
- Zielgruppen
- Problemlösung
- Ästhetik



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



Quelle: <http://www.autobild.de>

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch

7

## Vorteile und Nachteile

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| + Tiefe Kosten                    | - Eingeschränkte Funktionalität          |
| + Schnelle Umsetzung              | - Eingeschränkte Stabilität / Festigkeit |
| + Schnelles Feedback              | - Eingeschränkte Ästhetik                |
| + Frühe Identifikation der Kunden | - Geringere Präzision                    |
| + Tiefes Risiko                   | - Eingeschränkte Materialwahl            |

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch

8

## Arten und Ausprägungen von Prototyping

### Digitales oder virtuelles Prototyping

- Prototypen bestehen nur als virtuelles Modell
- Werden mit digitalen Mitteln (CAD, Modellierungswerkzeugen) erstellt
- Können an visuellen Geräten (Monitore, Cyberbrillen etc.) betrachtet werden
- Können mit Hilfe digitaler Eingabegeräte (Maus, Joystick, Cyberhandschuh...) betrachtet / getestet werden



Quelle: www.cadac.com



Quelle: plmgroup.fi



Quelle: www.equorum.com

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch

9

## Arten und Ausprägungen von Prototyping

### Physisches Prototyping

- Prototypen bestehen als reale Objekte
- Werden mit Hilfe digitaler und/oder physisch bearbeitender Verfahren hergestellt.
- Können real angefasst / ausprobiert werden



Quelle: wikimedia



Quelle: msdn-blog



Quelle: spoteo.de

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch

10

## Arten und Ausprägungen von Prototyping

### Rapid Prototyping (Allgemein als 3D-Printing bezeichnet)

- Herstellung von Prototypen durch generative/additive Verfahren aus 3D-Modellen von CAD-Systemen
- Verwendung standardisierte Daten-Austausch-Formate (STL, STP, IGS etc.)
- Verschiedene Technologien (Laser Sintern, Filament-Schmelzverfahren...)



Quelle: 3druck.com



Quelle: rapidobject



Quelle: watson

## Arten und Ausprägungen von Prototyping

### Rapid Automation

- Schnelle und kostengünstige Realisierung von einfachen Automatisierungsaufgaben (Pick&Place-Aufgaben – Sortieren – Funktionstests...)
- Einsatz günstiger Roboter- und Microcomputersysteme
- Kombination mit handelsüblichen Komponenten wie Aktoren und Sensoren



Open Build Parts

+



Make Block

+



Arduino





## Allgemeine Empfehlungen für Prototyping

- Gehe nach **draussen** - beobachte Menschen, in ihrem **realen Kontext**.
- Lerne schneller von **extremen Verhaltensweisen** – extreme user performance!
- Benutze **existierende Daten** – scan whats out there!
- Sei selbst der Benutzer – **erlebe Dein eigenes Produkt selber!**
- Hilfe den Leuten zu imaginieren – **provoziere Reaktionen** um zu lernen.
- Prototypisiere früh – **lerne von Fehlern**.
- **Iteriere schnell** – in kurzen build-and-learn-loops.
- Prototypisiere das **ganze Erlebnis**.
- Mach es einfach – teste eine Idee um die andere.
- **Verwende persönliche Daten vertrauensvoll!**



## Konkrete Einsatzgebiete

- Produktgestaltung / -Konzeption
- Prozessgestaltung
- Prozessoptimierung
- Software-Entwicklung
- Funktionstests
- Akzeptanztests
- Simulationen
- Etc.

→ Beispiele Werkstatt....

## Beispiel 1: UI-Design

In der Software-Entwicklung spielt das User-Interface eine zentrale Rolle. Es bildet aus Sicht des Benutzers den Prozess ab

Prototyping hilft:

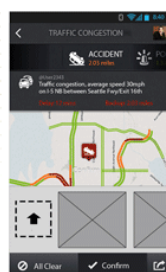
- Abläufe zu verifizieren
- Robustheit zu testen
- Userakzeptanz zu prüfen
- Dokumentation zu erstellen

## Verschiedene Stages

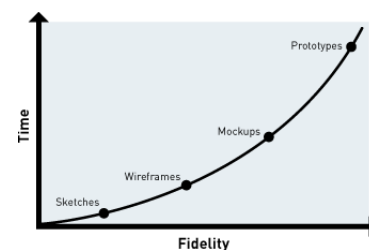
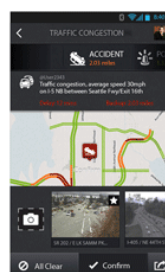
**SKETCH**



**LOW-FI**



**HI-FI**

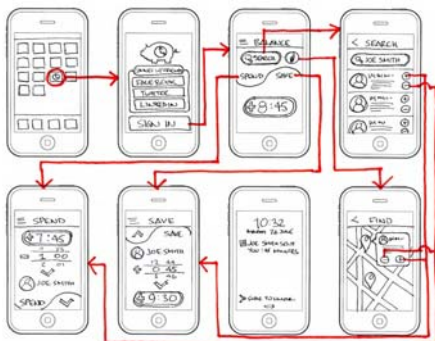




## Low Fidelity UX Design



## Z.B. Wire Framing (Papier und einfache Grafikwerkzeuge)

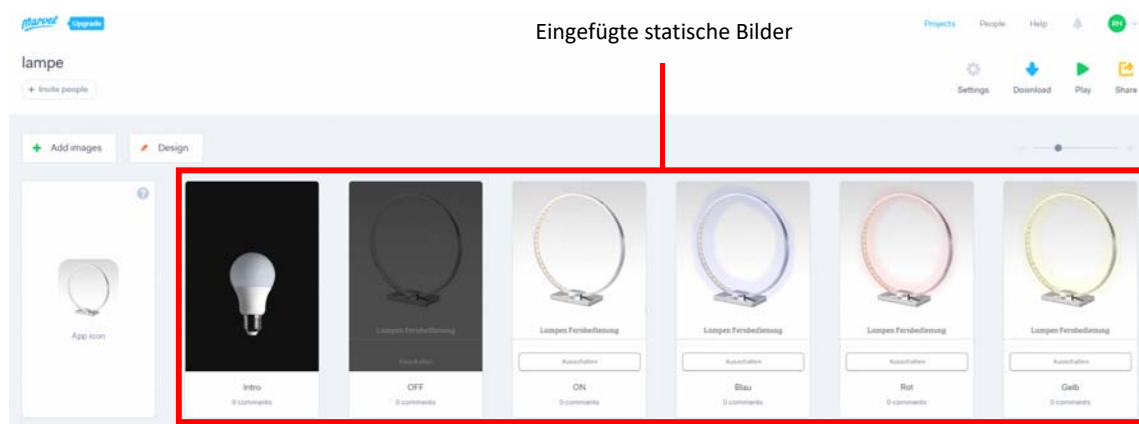


## High Fidelity UX Design (Klickbar mit Logik)



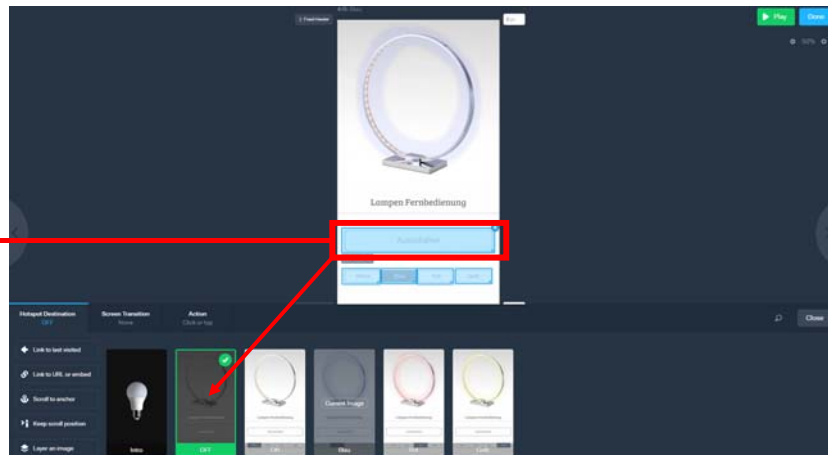
## Marvelapp

Eingefügte statische Bilder



## Marvelapp

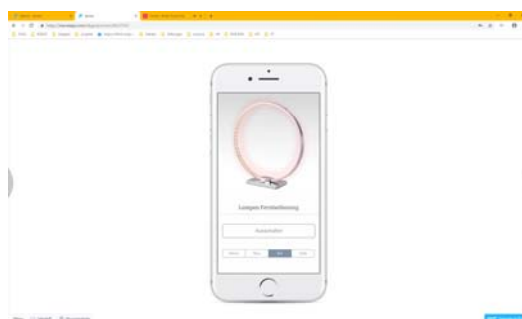
Wo springe ich hin wenn ich auf diese Schaltfläche tippe?



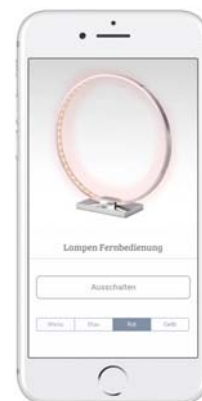
© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 21

## Testing

Im Browser



Auf dem Mobile



© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 22

## VR Prototyping



© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 23

## Gravity Sketch (Demo)



gravity sketch

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 24

## Shape Lab (Demo)



© 2014 Shape Lab. All rights reserved. Shape Lab is a registered trademark of Shape Lab.

## Quellen UX-Prototyping:

UX-Prototyping Low-Fidelity:

<https://www.flinto.com>

<https://marvelapp.com>

<https://proto.io>

UX-Prototyping High Fidelity:

[https://www.adobe.com/ch\\_de/products/xd.html](https://www.adobe.com/ch_de/products/xd.html)

<https://www.axure.com>

<https://balsamiq.com/products>

<https://www.invisionapp.com>

<https://www.justinmind.com>

## Beispiel 2: Rapid Automation -

Automatisierung einfacher Aufgaben mit Hilfe von Robotern und ergänzendem Material wie Halterungen, Sensoren, Aktoren etc.

Beispiel:

Cycle-Testing für das Klappvisier eines Schweisshelms



© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 27

## Experiment Lego Mindstorm – Roboter mit Vis. Programming

### Aufgaben:

- Programmieren Sie Ihren Roboter so, dass er auf dem Tisch herumfährt ohne herunterzufallen.
- Versuchen Sie die Aufgabe mit einem alternativen Sensor zu realisieren.
- Aktivieren Sie das Mikrofon so, dass der Roboter stehen bleibt, sobald Sie klatschen.



© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 28





## Quellen Rapid Automation:

Profile / HW / Maschinen

<https://www.servocity.com/>

<http://store.makeblock.com/>

<http://openbuildspartstore.com/>

<http://openbuildspartstore.com/machine-bundles/>

<http://www.chartup.com/index.php?cPath=148>

<https://www.inventables.com/technologies/x-carve>

<https://shop.stepcraft-systems.com/cnc-bausatz>

<http://www.maslowcnc.com/>

<http://www.lightobject.com/X-Y-Stages-C64.aspx>

[https://www.liteplacer.com/shop20/index.php?route=product/product&product\\_id=64](https://www.liteplacer.com/shop20/index.php?route=product/product&product_id=64)

<https://locxess.de/3D-Drucker-Zubehoer/3D-Drucker-Bausatz-mechanisch-Reptile-Extension-Reinforced-natur-CNC.html>

[https://www.gearbest.com/3d-printers-3d-printerkits/pp\\_627176.html?wid=21&lkid=11962012](https://www.gearbest.com/3d-printers-3d-printerkits/pp_627176.html?wid=21&lkid=11962012)



## Quellen Rapid Automation:

Roboterarme

<http://www.ufactory.cc/#/en/uarmswift>

<https://www.dobot.cc/dobot-magician/product-overview.html>

<https://niryo.com/>

<https://automata.tech/>

<https://www.dobot.cc/dobot-m1/product-overview.html>

<https://www.robotshop.com/en/mover6-6dof-robot-arm.html>

<https://www.robotshop.com/en/modular-4-dof-robot-arm-open-loop-aluminum.html>

<https://strobotics.com/prices.htm>

<https://www.igus.ch/wpck/6076/roboLink>

## Quellen Rapid Automation:

Electronic Parts & Software

<https://www.arduino.cc/>

<https://www.play-zone.ch/de/>

<https://www.seeedstudio.com/>

<https://www.adafruit.com/>

<https://www.sparkfun.com/>

<http://charmedlabs.com/default/products/>

<https://openmv.io/>

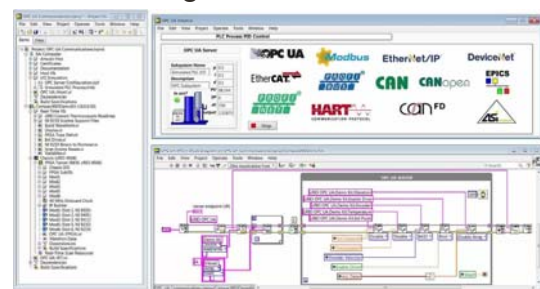
<https://synthetos.myshopify.com/>

## Beispiel 3: Visual Programming

Visual Programming erlaubt die Erstellung einfacher Programme, ohne Kenntnisse spezieller Programmiersyntax.

Prototyping hilft:

- Erste Programmieransätze zu prüfen
- Abläufe zu testen
- Ein Gefühl für die Dynamik zu erhalten
- Zusammenhänge zu erkennen
- Simulationen durchzuführen



Beispiele:

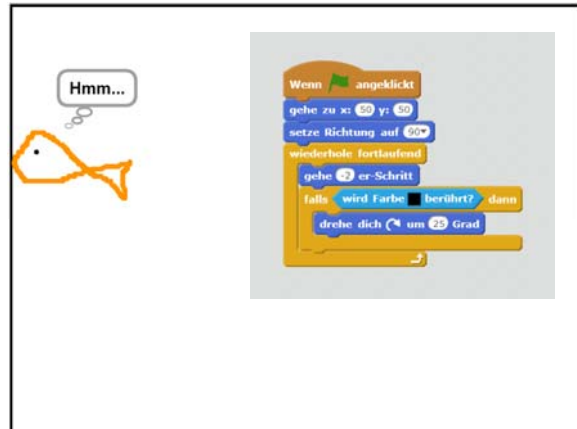
<http://www.ni.com/de-ch/shop/labview.html>

<https://www.robota-home.de>

## Experiment Visual Programming - Scratch

### Aufgaben:

- Programmieren Sie einen Fisch so, dass er im Aquarium schwimmt, ohne dieses zu verlassen.
- Ergänzen sie Ihr Programm so, dass es blubbert, wenn der Fisch ans Glas stösst.
- Experimentieren Sie mit weiteren Figuren (Fische, Abfall, Pflanzen...)



Quelle: <https://scratch.mit.edu>

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 33

## Quellen Visual Programming:

Software

<https://scratch.mit.edu>

<http://www.embrio.io>

<https://developers.google.com/blockly>

<http://www.ni.com/de-ch/shop/labview.html>

<https://www.robota-home.de>

© FHS St.Gallen FHO Fachhochschule Ostschweiz www.fhog.ch 34



## Quellen Rapid Prototyping:

Technologien, Hintergrund

<https://www.additively.com/de/lernen/3d-printing-technologies>

<https://all3dp.com>

3D-Printer-Tests/Shops:

<https://uk.pcmag.com/printer-reviews/36506/guide/the-best-3d-printers-of-2018>

<https://3dprinting.co.nz>

3D-Printer:

<https://www.tiertime.com>

<https://www.makerbot.com/de>

<https://www.flashforge.com>