

# Algorithmen & Datenstrukturen

Herbst 2018

*Vorlesung:* Einführung

**Dozent:** Markus Püschel und David Steurer

**TAs:** Barbara Geissmann und viele andere

[Webseite](#)

**ETH** zürich

Thomas Ottmann Peter Widmayer

# Algorithmen und Datenstrukturen

5. Auflage



Spektrum  
AKADEMISCHER VERLAG

# Laptops schliessen



# Was ist ein Algorithmus?

- **Problem:** Präzise Beschreibung der Beziehung zwischen einer Eingabe und eines gewünschten Resultats (Ausgabe)
- **Algorithmus:** Präzise Beschreibung einer Prozedur um ein gegebenes Problem zu lösen
- **Programm:** Implementierung eines Algorithmus in einer Programmiersprache zur Ausführung auf einem Computer
  
- Dies Definitionen sind nicht ganz formell, aber ausreichend für den Kurs
- Algorithmen existieren auch im täglichen Leben, schon bevor es Computer gab

# **(Computer-)Algorithmen sind überall: Beispiele**



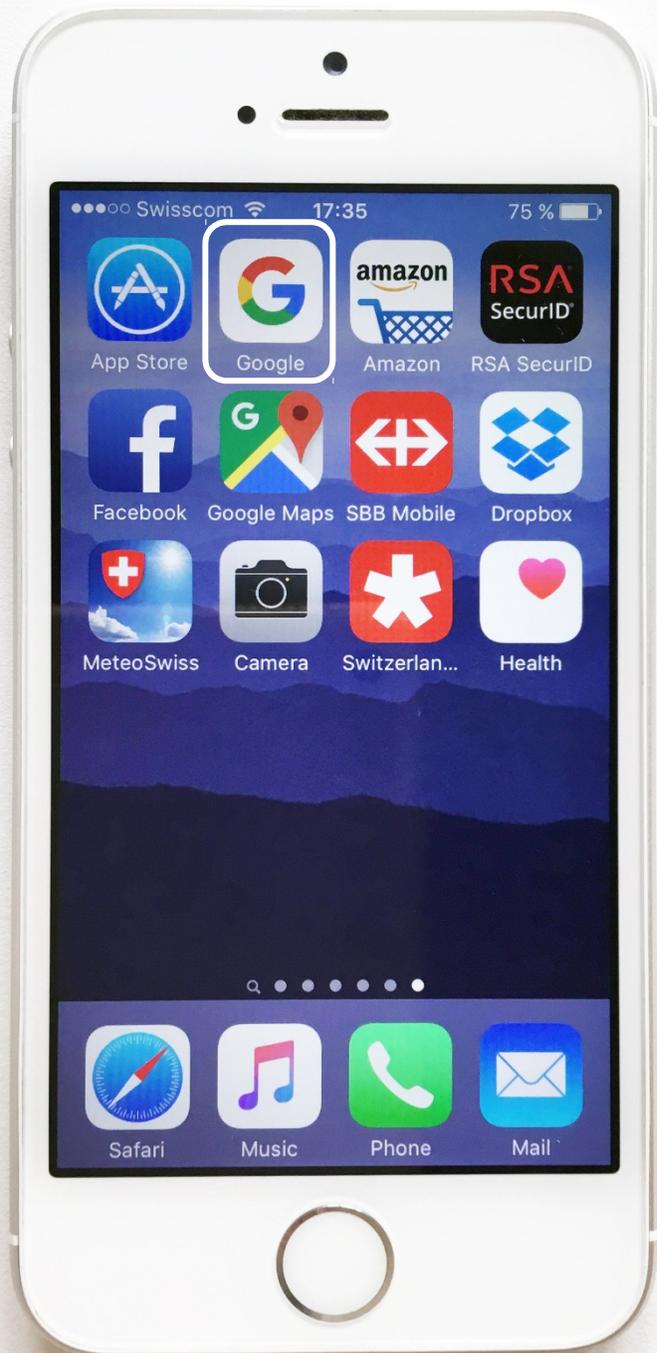
## Compiler

- ist selbst ein Algorithmus
- benutzt u.a. viele der Algorithmen aus diesem Kurs



z.B. Clang

**Compiler Design: 3. Jahr**



# Suche im Web

suche im web algorithmus

All Images Videos News Shopping More Search tools

About 293.000 results (0,58 seconds)

**Algorithmen – Alles über die Suche – Google**  
<https://www.google.com/.../algorithms.htm?hl=de> Translate this page  
Sie suchen nach einer Antwort, nicht nach Billionen von Webseiten. Algorithmen sind ... Nutzt Systeme zum Erfassen und Speichern von Dokumenten im Web.

**So funktioniert die Suche – Die Story – Alles über die Suche ...**  
<https://www.google.de/insidesearch/.../thestory/> Translate this page  
Alles über die Suche. Weiter zum ... Die Story; Übersicht · Crawling und Indexierung · Algorithmen · Spam-Bekämpfung · Richtlinien ... So funktioniert die Suche.

**Semantische Suche – Wikipedia**  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Semantische\\_Suche](https://de.wikipedia.org/wiki/Semantische_Suche) Translate this page  
Die semantische Suche ist eine Suchmethode, in der die Bedeutung einer Suchanfrage (im ... Heutige hochtrainierte Algorithmen erreichen eine Kombination von Genauigkeit und Vollständigkeit, das so genannte F-Maß, ... Semantisches Web ...

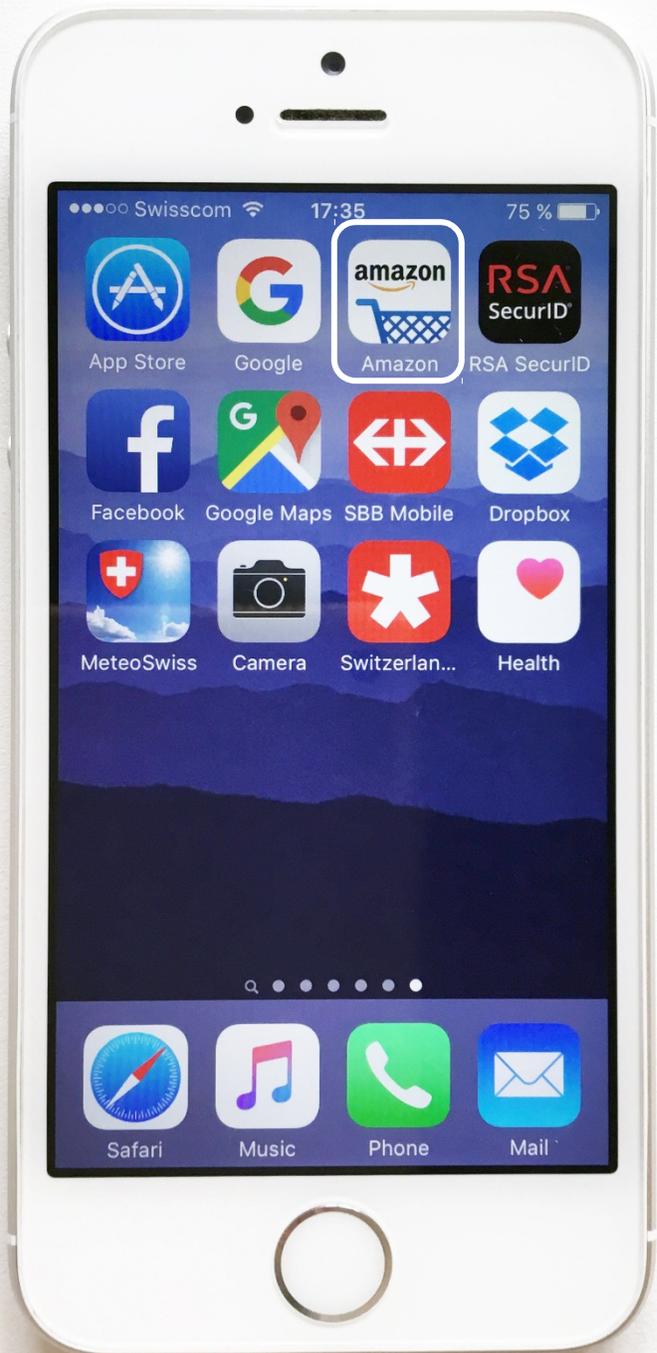
**PageRank – Wikipedia**  
<https://de.wikipedia.org/wiki/PageRank> Translate this page  
Wechseln zu: Navigation, Suche. Der PageRank-Algorithmus ist ein Verfahren, eine Menge verlinkter Dokumente, wie beispielsweise das World Wide Web, ...

**Welchem Algorithmus folgen Suchmaschinen und Warum?**  
[byte.at/glossar/algorithmus.html](http://byte.at/glossar/algorithmus.html) Translate this page  
Jun 22, 2012 - Damit eine Maschine einen Algorithmus ausführen kann müssen sowohl das ... Suchen. Primäres Menü Zum Inhalt springen. Ihr Erfolg im Web ...

**SEO: Website-Texte für die Google-Suche optimieren - Future...**  
[www.futurecom.ch/seo-website-texte-fuer-die-google-...](http://www.futurecom.ch/seo-website-texte-fuer-die-google-...) Translate this page  
Dec 1, 2014 - Auch wenn der Ranking-Algorithmus der Google-Suche rund 200 verschiedene Faktoren berücksichtigt: Wenn der Inhalt einer Website nicht ...

**Neuer Algorithmus: Google sucht dich - SPIEGEL ONLINE**  
[www.spiegel.de](http://www.spiegel.de) > Netzwelt > Web > Google Translate this page

## Information retrieval: Master



Kindle-Shop Kindle kaufen Kindle eBooks Englische eBooks Kindle Unlimited eBook Deals Kindle Singles K

< Zurück zu den Suchergebnissen für "algorithmen und datenstrukturen widmayer"



**Blick ins Buch** ↘

Algorithmen und Datenstrukturen

von **Thomas Ottmann** (Autor), **Peter Widmayer** (Autor)

★★★★☆ 14 Kundenrezensionen

Alle Formate und Ausgaben anzeigen

**Kindle Edition**  
EUR 36,99

Lesen Sie mit unserer **kostenfreien App**

Dieses bestens eingeführte Lehrbuch wendet sich an Studierende der Informatik in Grund- und Hauptstudium. Es behandelt gut verständlich alle Themen, die üblicherweise in der Standardvorlesung 'Algorithmen und Datenstrukturen' vermittelt werden. Die einzelnen Algorithmen werden

Mehr lesen

Länge: 800 Seiten  
Für diese Geräte erhältlich

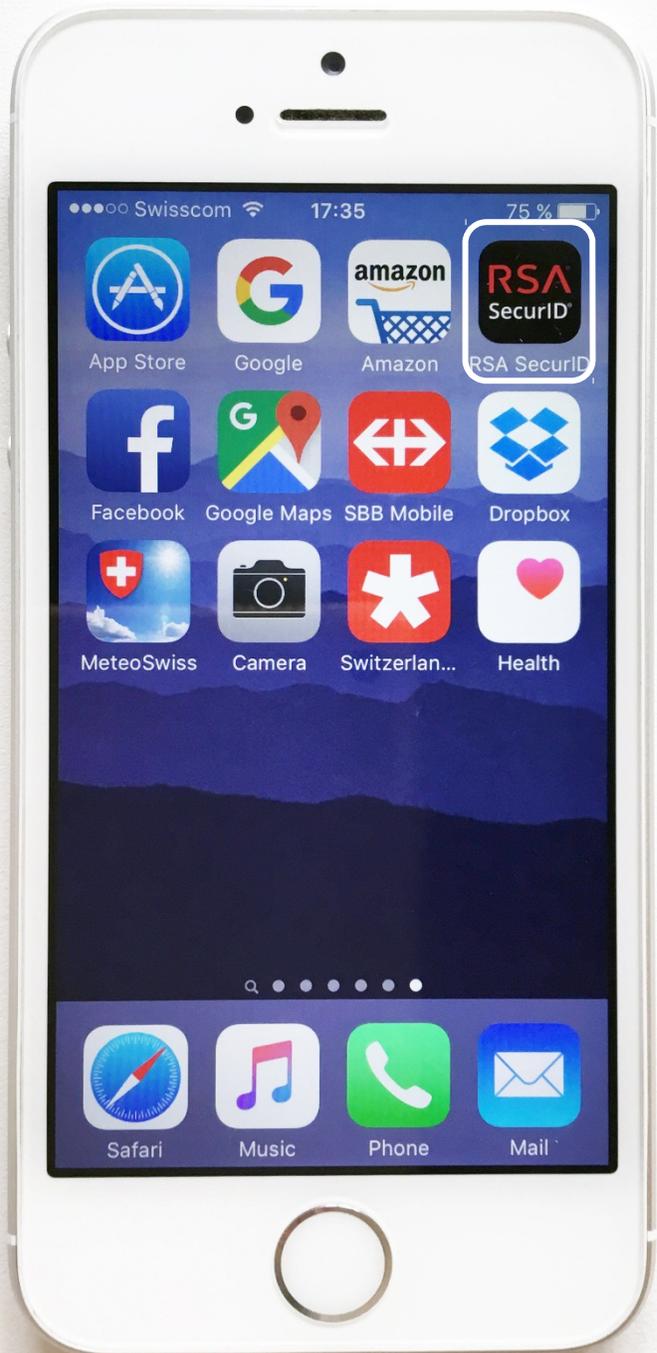
**Kindle-Deal des Monats**  
Ausgewählte Top-eBooks mit einem Preisvorteil von bis zu 50% warten auf Sie. Entdecken Sie jeden Monat eine neue Auswahl. [Hier klicken](#)

Kunden, die diesen Artikel gekauft haben, kauften auch

 <p>Scrum. Schnelleinstieg › Andreas Wintersteiger ★★★★☆ 11 Kindle Edition EUR 12,99</p>	 <p>Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java › Gunter Saake ★★★★☆ 1 Kindle Edition EUR 35,99</p>	<p>Keine Abbildung vorhanden</p> <p>Datenstrukturen und Algorithmen (XLeitfäden der Informatik) › Ralf Hartmut Güting ★★★★☆ 3 Kindle Edition EUR 26,99</p>	 <p>Digital Design and Computer Architecture David Harris Kindle Edition EUR 45,46</p>
---	--	--	---

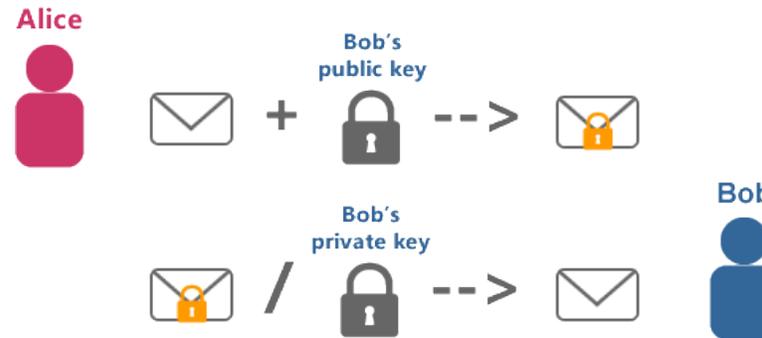
## Recommender systems

# Computational intelligence lab: Master



## Verschlüsselung

- sichere Kommunikation
- Bankgeschäfte

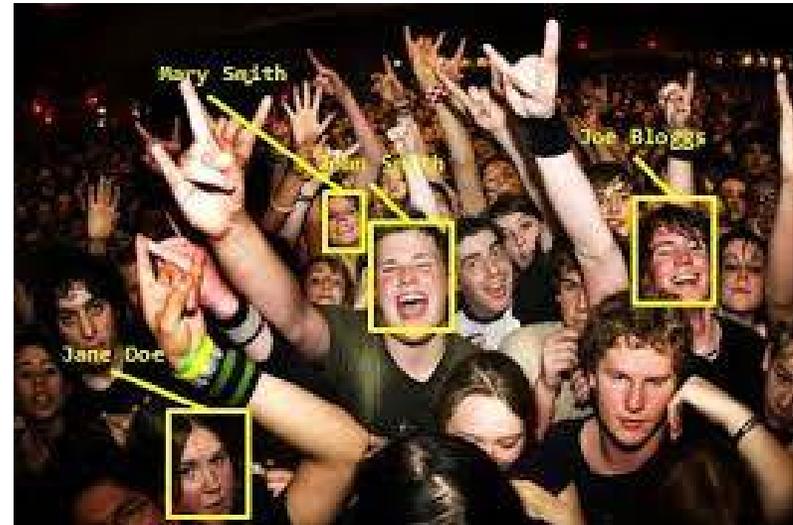


<https://c1.staticflickr.com>

Diskrete Mathematik: 1. Jahr



## Gesichtserkennung

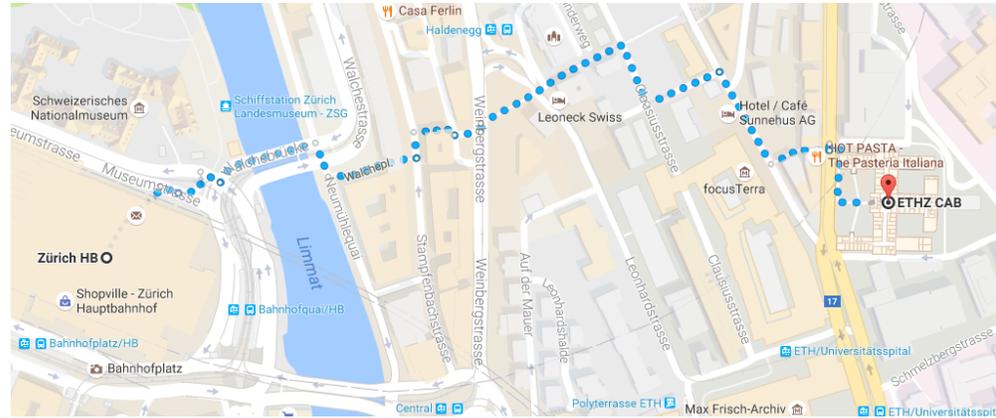


<http://media.scmagazineuk.com/>

## Computer vision: Master



# Kürzester Weg



## Online-Fahrplan.

Von:

Nach:

Via:

Datum:  [Kalender](#)

Zeit:   Abfahrt  Ankunft

[Erweiterte Suche](#) [Neue Anfrage](#) [Gegenrichtung](#) [Weiterfahrt](#) [Verbindung suchen](#)

Bahnhof/Haltestelle	Zeit	Dauer	Umst.	Reise mit	Information	Preis
<b>Verbindungen vom Fr, 16.09.16</b>						
1 Zürich HB Brunni SZ, Rest. Bruni	ab 12:43 an 13:55	1:12	2	S 25, S 13, NFB 554	1.  2.	<a href="#">Preis/Kauf</a>
2 Zürich HB Brunni SZ, Rest. Bruni	ab 14:12 an 15:23	1:11	2	RE, S 13, NFB 554	1.  2.	<a href="#">Preis/Kauf</a>
3 Zürich HB Brunni SZ, Rest. Bruni	ab 15:12 an 16:23	1:11	2	RE, S 13, NFB 554	1.  2.	<a href="#">Preis/Kauf</a>
4 Zürich HB Brunni SZ, Rest. Bruni	ab 16:12 an 17:23	1:11	2	RE, S 13, NFB 554	1.  2.	<a href="#">Preis/Kauf</a>

[Alle Details anzeigen](#) [Drucken](#) [Persönlicher Fahrplan](#)

[Frühere Verbindungen](#) [Erste Fahrt](#) [Letzte Fahrt](#) [Spätere Verbindungen](#)

Diese Vorlesung: 1. Jahr

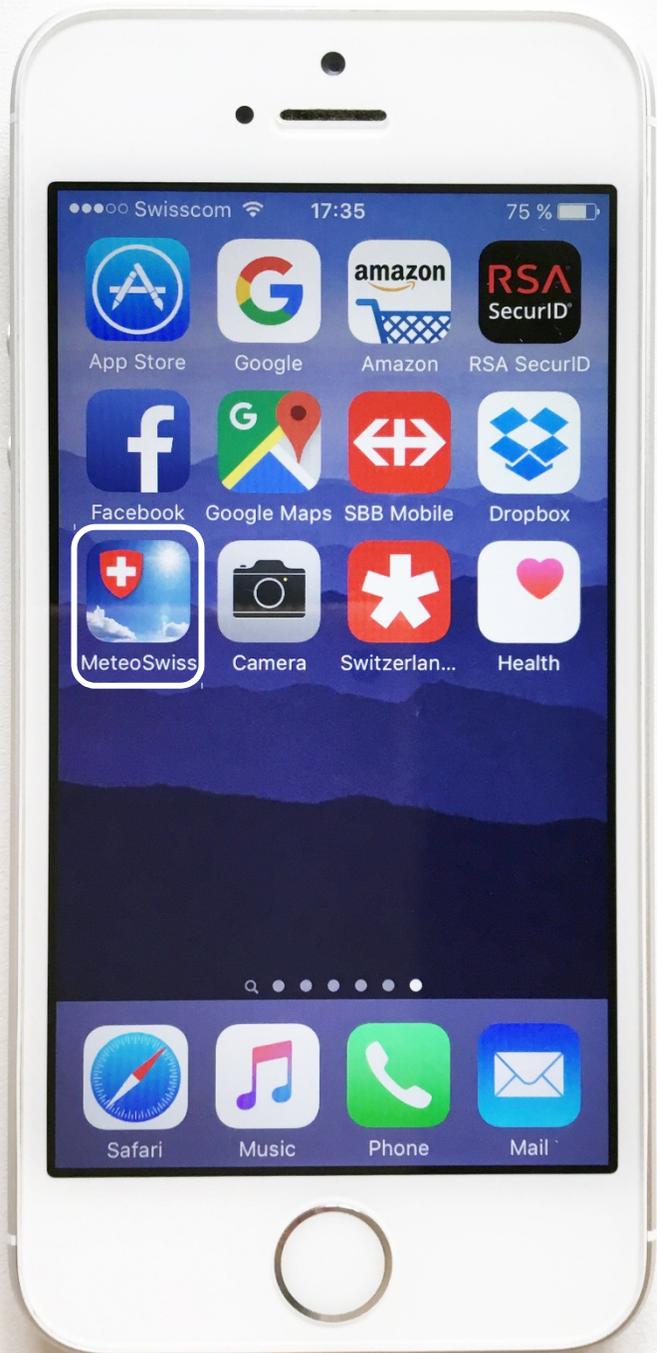


## Verteilte (Datei)systeme

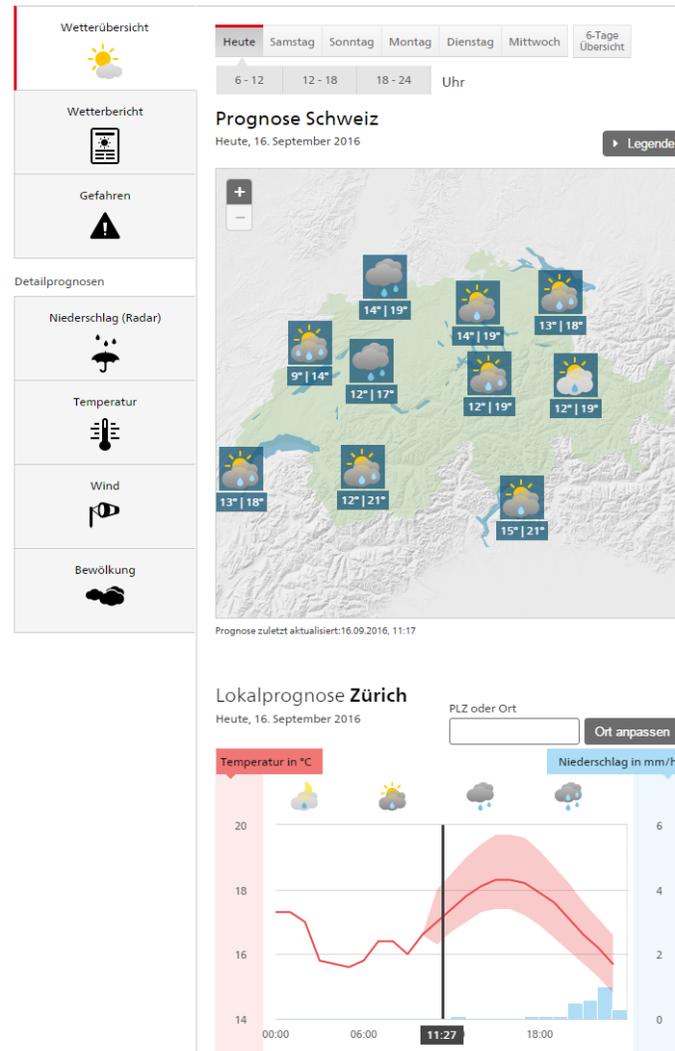
- Replikation
- Synchronisierung
- Fehlertoleranz

**Datenbanken: 2. Jahr**

**Verteilte Systeme: 3. Jahr**



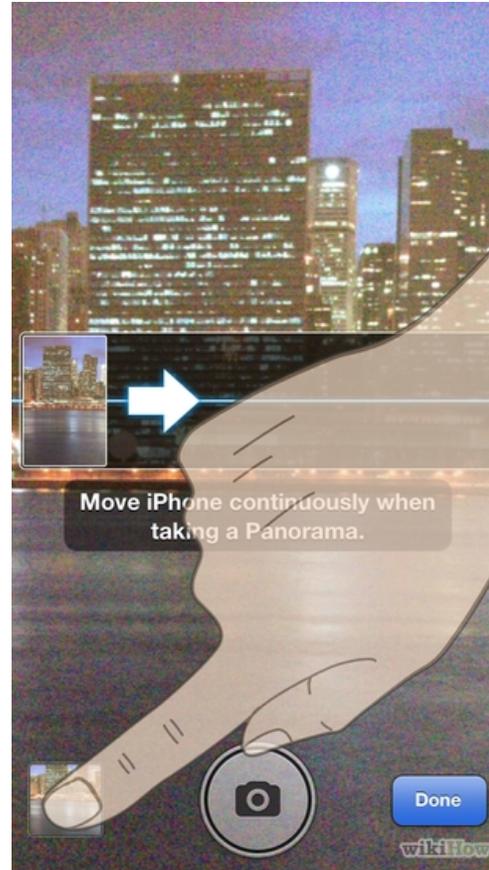
# Wettervorhersage



**Numerical modelling of weather & climate:  
USYS Departement**

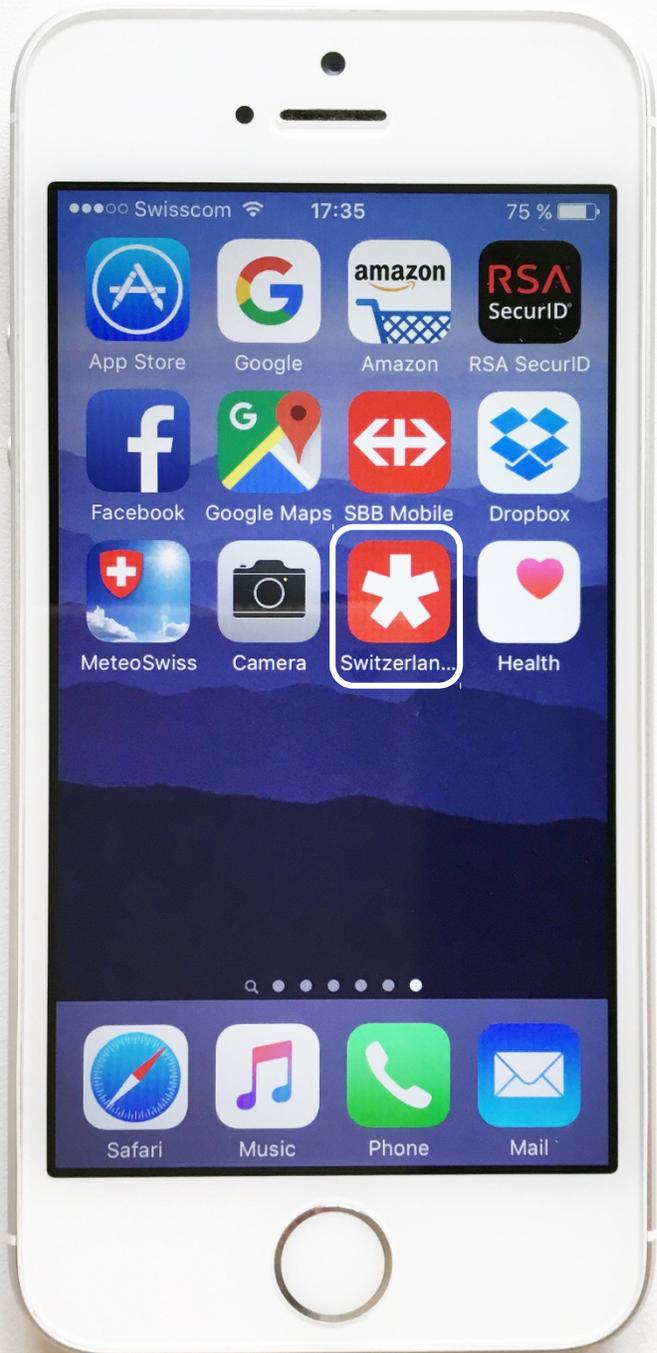


## Panoramabilder



<http://pad2.whstatic.com/>

**Photogrammetry and 3D Vision Lab:  
BAUG Departement**



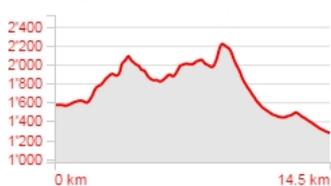
## Weg/Zeitabschätzung

SwitzerlandMobility   deutsch  
français  
italiano

**Oberbauenstock Gratwander...**

**Facts**

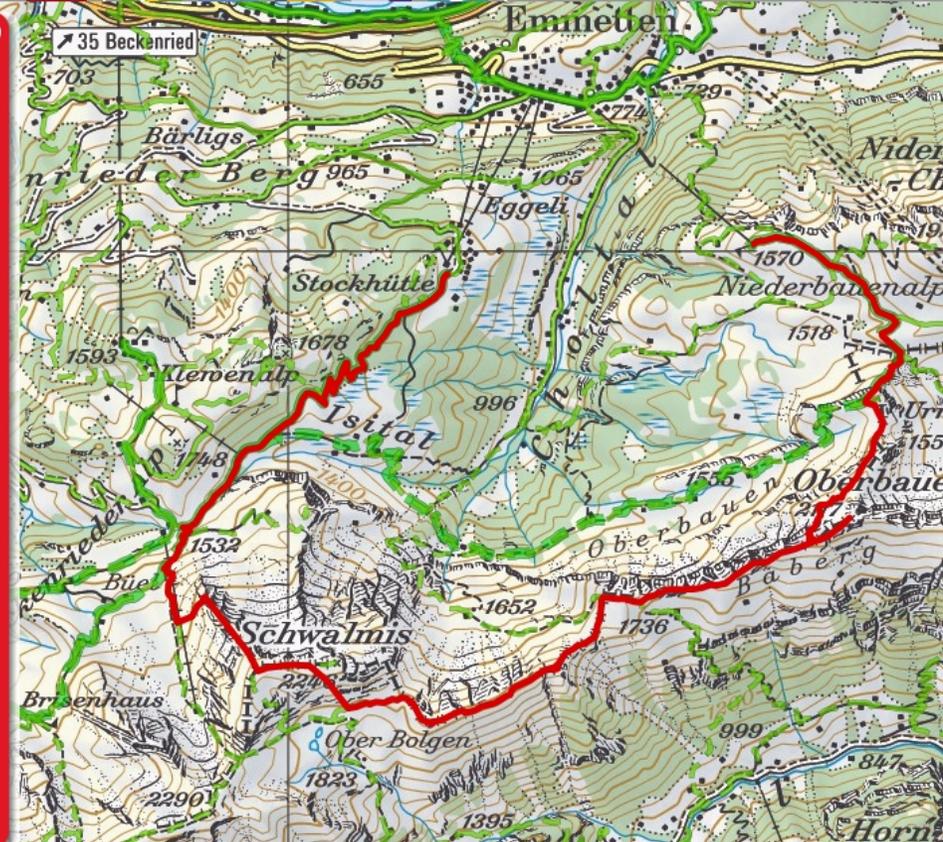
Length	14.53 km
Ascent/Descent	1'117 m/1'413 m
Min./max. elev.	1'282 m/2'222 m
Hiking time	6 h 14 min

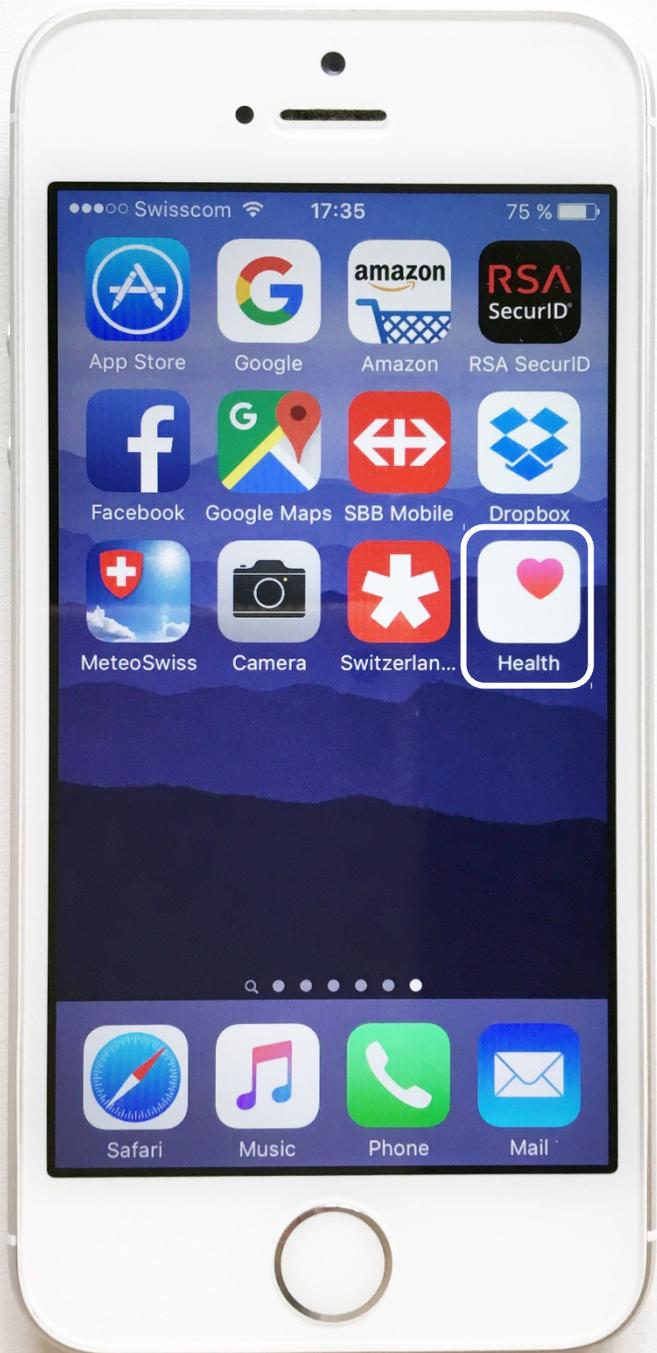


Enlarge profile/details  
Print  
Share  
Download track for GPS  
Insert photo / text  
Edit tour  
Delete tour  
Draw a new tour

**Return to tour list**

Configuration  
Instructions  
Logout

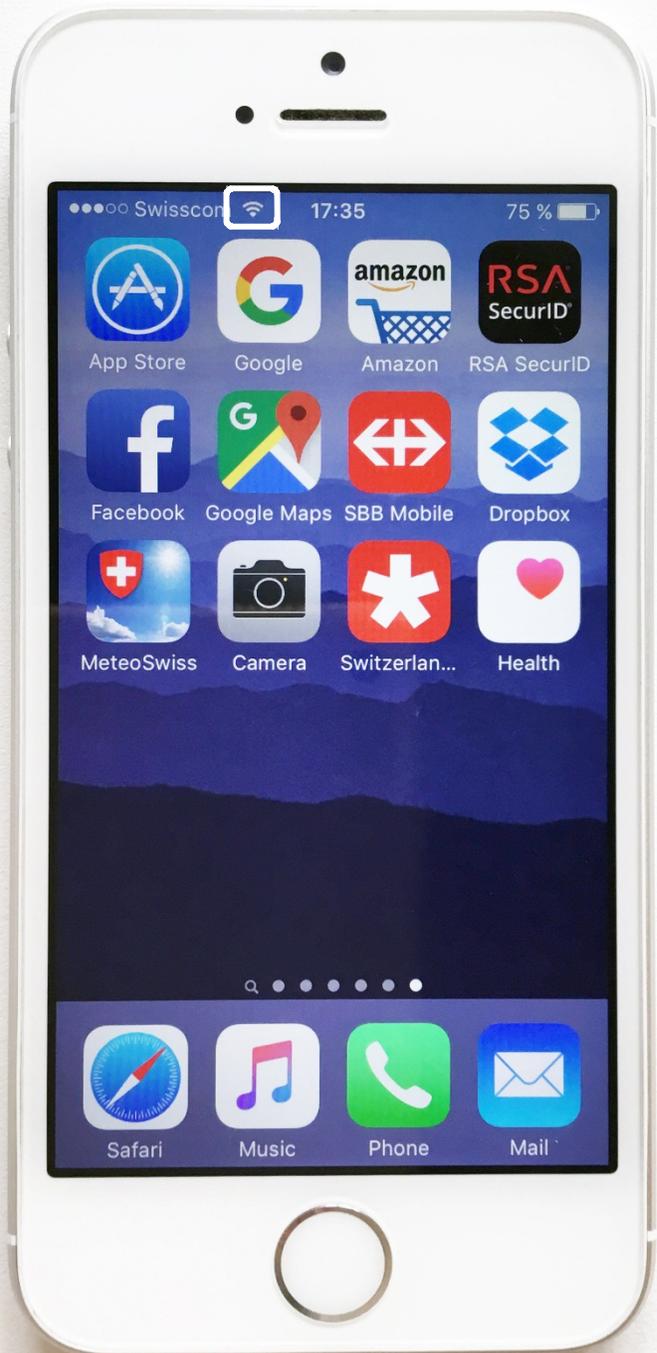




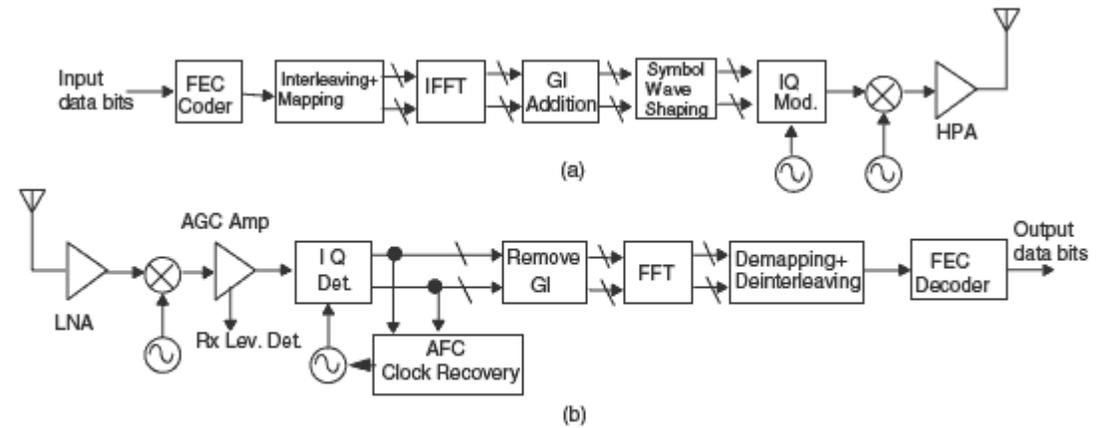
## Schritte zählen (Sensorik)



**Wearable systems: ITET Departement**



## Drahtlose Kommunikation



**Figure 1** Block diagram of IEEE 802.11a PHY, (a) Transmitter, (b) receiver, taken from [2]

<http://www.scielo.org.co/>

**Fundamentals of Wireless Communication:  
ITET Departement**

# Algorithmen im Kontext von Computersystemen

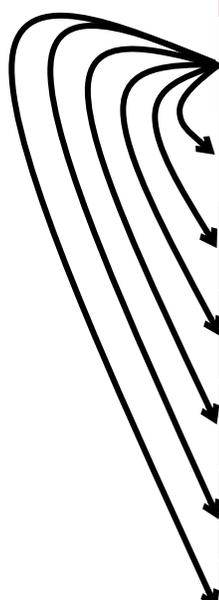
# Abstraktionsebenen in einem Computer System

Abstraction Levels	Examples
Application Software	Programs
Operating Systems	Device drivers
Architecture	Instructions, Registers
Microarchitecture	Datapath, Controllers
Logic	Adders, Memories
Digital Circuits	AND gates, NOT gates
Analog Circuits	Amplifiers
Devices	Transistors, Diodes
Physics	Electrons

Tabelle aus Digitaltechnik,  
2. Semester

*Wo sind die Algorithmen?*

# Abstraktionsebenen in einem Computer System



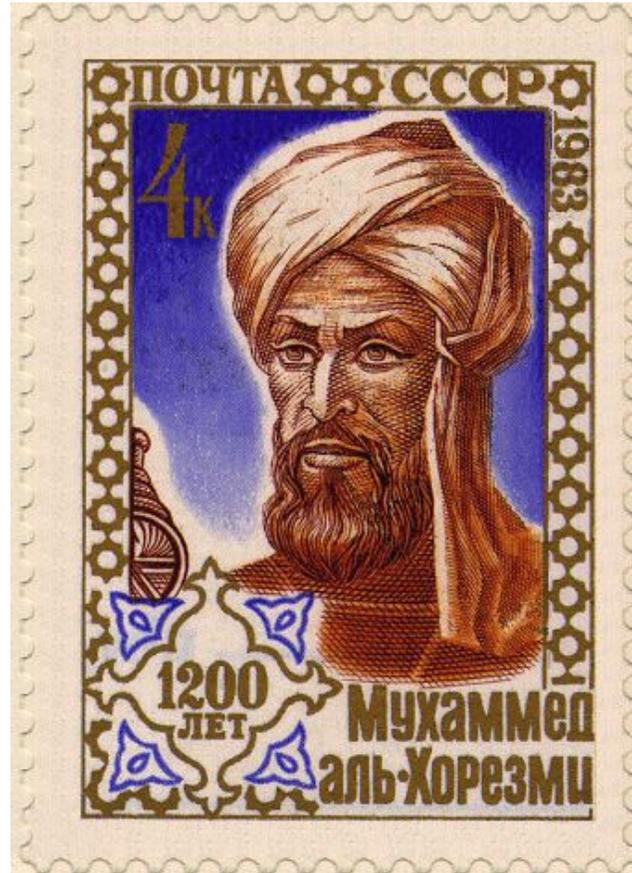
Abstraction Levels	Examples
Algorithms	Dijkstra shortest path
Application Software	Programs
Operating Systems	Device drivers
Architecture	Instructions, Registers
Micro architecture	Datapath, Controllers
Logic	Adders, Memories
Digital Circuits	AND gates, NOT gates
Analog Circuits	Amplifiers
Devices	Transistors, Diodes
Physics	Electrons

# **Algorithmus: Ursprung des Wortes**

# Ursprung des Wortes Algorithmus

■ Griechisch:  
Algos = Schmerz

■ Lateinisch:  
Algor = Frösteln



Abu Ja'far Mohammed ibn  
Mûsâ al'Khwârizmî (c. 825)

image from <http://jeff560.tripod.com/>

- Persischer Mathematiker, Astronom und Geograph; einer der Gründer von Algebra  
(sein Buch: Al'Jabr wa'al'Muqabilah)
- Al'Khwârizmî → **Algorithmus**  
Al'Jabr → **Algebra**
- Khowârizm ist heute die kleine Stadt Khiva in Usbekistan
- Früherer Begriff Algorism: Ausführung arithmetischer Operationen mit arabischen Zahlzeichen.
- Algorithm: seit 1957 im Webster Dictionary

Quelle:

<http://www.disc-conference.org/disc2000/mirror/khorezmi/>

**Ein paar Worte zur Vorlesung**

# Webseite

- <https://www.cadmo.ethz.ch/education/lectures/HS18/DA/index.html>
- Forum für Fragen: <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=4818>

# Kreditpunkte

- Einführung in die Programmierung 4V 2U
- Diskrete Mathematik 4V 2U
- Lineare Algebra 4V 2U
- Algorithmen und Datenstrukturen 3V 2U 1A

# Bonuspunkte

- Für Teil der wöchentlichen Übungen
- Anreiz die Übungsblätter regelmässig zu bearbeiten
- Bonusaufgaben allein nicht ausreichend das Material zu beherrschen
- Jedere Bonuspunkt zählt, maximal 0.25 Note

# Registrierung für Übungsgruppen

- Nach Vorlesung auf <https://echo.ethz.ch/>
- Spätestens bis Samstag

# Übungsaufgaben

- Jede Woche, erst nur Theorie, dann auch Programmieren
- Bonuspunkte Theorie: 3 (Aufgaben) + 1 (Peer grading) jede Woche (erstes am Montag)
- Theorieaufgaben:
  - Zusammen mit Partner
  - Partner zufällig gezogen, wechselt alle 3 Wochen
- Peer grading
  - Zusammen mit Partner in der Übungsgruppe in der man registriert ist
  - Nur wenn man Aufgaben abgegeben hat
- Programmieraufgaben
  - Werden alleine gelöst

# Unehrliches Verhalten

- **Kein Kavaliersdelikt**
- **Nein:**
  - Kopieren von Lösungen von jedweder Quelle
  - Hergeben/Zeigen von Lösungen
- **Programmieraufgaben werden alleine gelöst**
- **In Gruppen lernen ist ok, aber am Ende müssen die Aufgaben selbst gelöst werden**