

7. «Tag der Lehre»

Digital Skills – Welche Fähigkeiten brauchen Studierende im digitalen Zeitalter?

15. Februar 2019

Dr. Matthias Stürmer

Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit
Institut für Informatik
Universität Bern

Matthias Stürmer

- > Seit 2013 Leiter der Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit an der **Universität Bern**, Dozentur für Digitale Nachhaltigkeit am Institut für Wirtschaftsinformatik
- > 2010 bis 2013 bei **EY (Ernst & Young)** als Senior Consultant/Manager im IT Advisory: Beratung zu Open Source Software, Open Data und Social Media
- > 2009 bis 2010 Business Development und Projektleiter bei **Liip AG**
- > 2006 bis 2009 Assistent an der **ETH Zürich** bei Prof. Georg von Krogh am Lehrstuhl für Strategisches Management und Innovation
- > 2000 bis 2005 Studium Betriebswirtschaft und Informatik an der **Universität Bern**, Lizenziatsarbeit zu Open Source Community Building
- > Seit 2009 Geschäftsleiter **Parlamentarische Gruppe Digitale Nachhaltigkeit**
- > Seit 2016 Präsident Verein **Digital Impact Network**
- > Seit 2017 Mitglied Arbeitsgruppe Smart Capital Region der **Hauptstadtregion Schweiz**
- > Seit 2006 Vorstandsmitglied Verein **CH Open**
- > Seit 2012 Vorstandsmitglied und Mitgründer Verein **Opendata.ch**
- > Seit 2011 **Stadtrat von Bern**



Dr. Matthias Stürmer
Dozentur Digitale Nachhaltigkeit, Leiter
Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit

Universität Bern
Institut für Informatik
Schützenmattstrasse 14
CH-3012 Bern

Telefon: +41 31 631 38 09
Mobile: +41 76 368 81 65
Tel: +41 31 631 38 79 (Sekretariat)

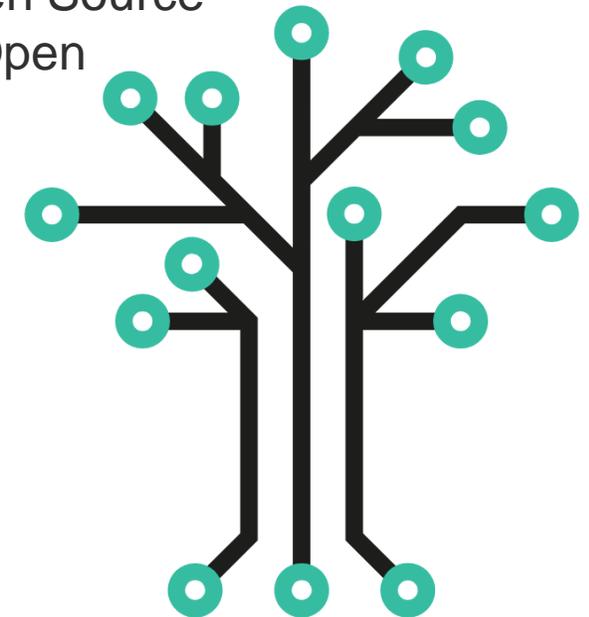
Twitter: @maemst
matthias.stuermer@inf.unibe.ch
www.digitale-nachhaltigkeit.unibe.ch

Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit



Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit

- > **Gegründet 2014** am Institut für Wirtschaftsinformatik, seit 2019 Teil des Instituts für Informatik, heute Team von rund 20 Mitarbeitenden
- > **Forschung** (u.a. 2 laufende SNF-Projekte) zu digitaler Nachhaltigkeit, Open Source Software, Blockchain und Smart Contracts, Open Data und Linked Data, Open Government und Smart City, öffentliche Beschaffungen
- > **Vorlesungen** zu Open Data, digitaler Nachhaltigkeit, Requirements Engineering, Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten
→ Lehre im Rahmen der Dozentur Digitale Nachhaltigkeit
- > **Praxis-Angebote** zu ICT-Beschaffungen: CAS ICT-Beschaffungen, IT-Beschaffungskonferenz, Weiterbildungstage, Roundtables, Plattformen www.beschaffungsstatistik.ch und www.intelliprocure.ch
- > **Dienstleistungen** (Beratung, Gutachten, Studien, Prototyping) für Hochschulen, Bundesverwaltung, Kantone, Städte, Firmen und Verbände
- > **Zusammenarbeit** mit Hauptstadtregion Schweiz (Smart Capital Region) etc.



Digital > Schweiz > Swisscom will bis 200 IT-Jobs in Holland schaffen



Die Swisscom plant in Holland ein neues IT-Zentrum. bild: keystone

Swisscom will bis 200 IT-Jobs in Holland schaffen

Informatikspezialisten sind in der Schweiz Mangelware. Nun plant die Swisscom nach Informationen von watson, in Rotterdam Dutzende IT-Cracks anzuheuern. Dies obschon in der Schweiz hunderte Stellen abgebaut werden.



13.02.19, 17:25 14.02.19, 06:09

camille kündig, adrian müller

Jetzt aktuell: Ski-WM 2019 • Steuervorlage Kanton Solothurn

FACHKRÄFTEMANGEL

Weil Google Talente wegschnappt: Swisscom will bis 200 IT-Jobs in Holland schaffen

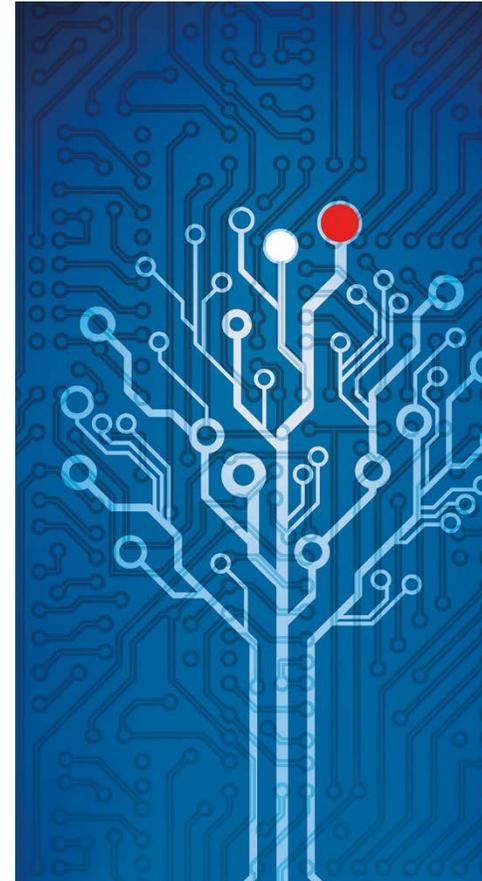
von Camille Kündig und Adrian Müller - watson.ch • 13.2.2019 um 18:53 Uhr



Digital Skills sind in allen Berufen gefordert

Digital Skills sind nicht nur in der Informatik und bei den Naturwissenschaften gefragt:

- > **Rechtswissenschaften:** Legal Tech
- > **Medizin:** Medizininformatik
- > **Psychologie:** Behavioural Data Science
- > **Geisteswissenschaften:** Digital Humanities
- > **Theologie:** Digital Theology



Prof. Juraj Hromkovic, ETH Zürich

«*Wir müssen in Zukunft die Maschinen beherrschen und steuern können, um ihnen Aufgaben übertragen zu können.*»

- > Programmieren vergleichbar mit **Schreiben und Lesen**
- > Programmieren fördert das **kreative Denken**
- > Kinder sollten nicht nur Konsumenten, sondern auch **Produzenten** sein: Nicht nur Produkte anwenden, sondern Lösungen entwickeln
- > Ziel ist nicht das Auswendiglernen, sondern das **Entdecken und Gestalten**



Mitschreiben an der digitalen Welt

«*Wer Computerprogramme schreiben kann, gestaltet die digitale Welt mit.*»

- > Programmieren ist die **Sprache mit dem Computer**
- > Programmiersprachen sind vergleichbar mit **menschlichen Sprachen**
- > Neue **Grundkompetenz** macht Sinn für alle Berufe
- > Nicht alle werden künftig täglich **programmieren** – wie nicht alle täglich einen Text schreiben oder Rechnungen lösen





Digital Skills aus Sicht der Forschungsstelle

1. Gesellschaftlicher Kontext

- Gesellschaftliche, ethische und rechtliche Aspekte der Digitalisierung
- Kritische Perspektive auf die digitale Transformation

2. Grundlagen der Datenanalyse

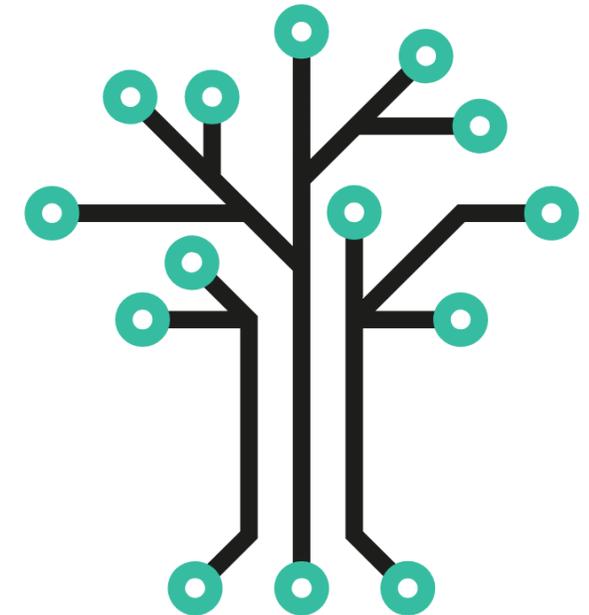
- Data Engineering: bspw. SQL und No-SQL (Big Data) Datenbanken etc.
- Data Science: bspw. Statistik, Natural Language Processing (NLP) etc.

3. Beherrschung von Programmier-Grundlagen

- Programmieren: bspw. Python, scikit-learn (Machine Learning), Mobile Apps etc.
- Datenvisualisierungen: bspw. HTML, CSS, JavaScript, D3.js etc.

4. Anwendung von Online-Tools

- Research Tools für Literaturrecherche, Citizenscience etc.
- Forschungsnetzwerke: ResearchGate, academia.edu, Publons etc.
- Social Media und Networking: Facebook, Twitter, LinkedIn etc.



Digital Skills als «Transferable Skills»

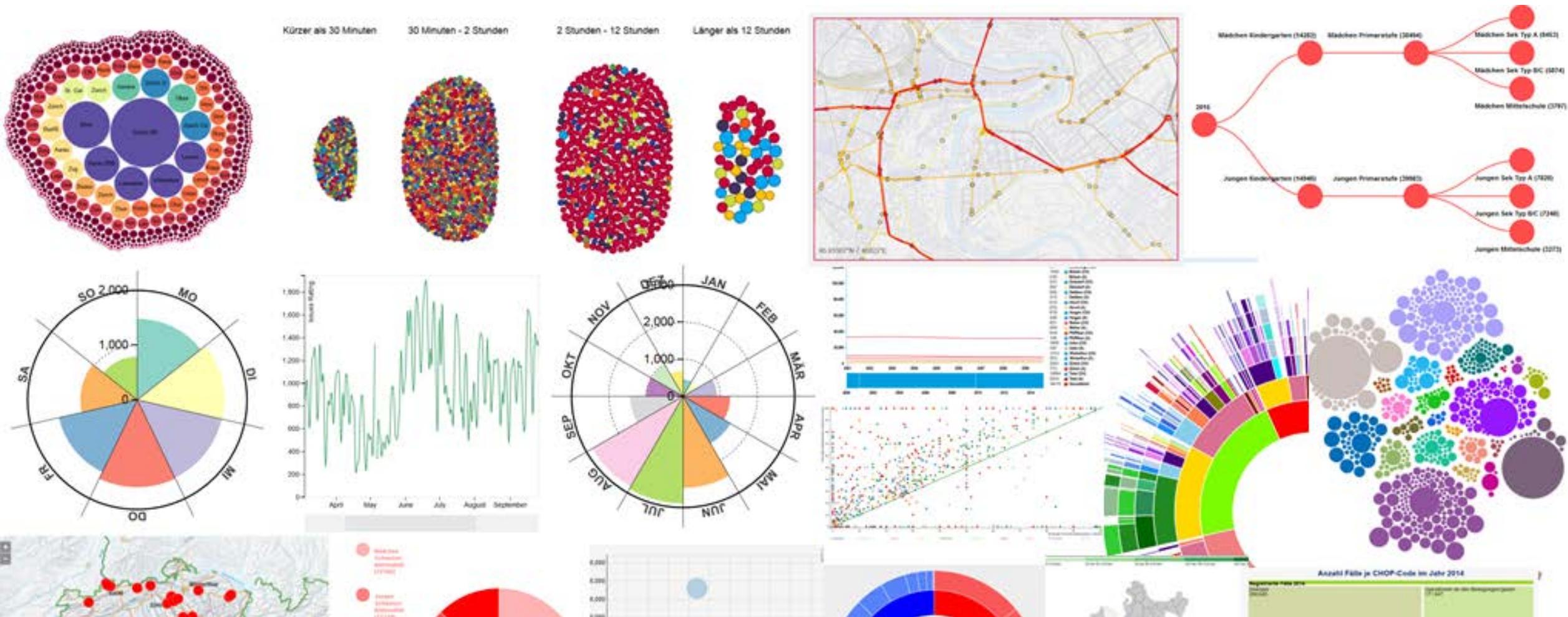
Digital Skills Programm für Doktorierende und Post-Docs der Uni Bern:

- > Digital Skills 1: **Responsive Website Development** -> HTML, CSS etc.
- > Digital Skills 2: **JavaScript Programming** -> JavaScript, JSON, jQuery etc.
- > Digital Skills 3: **Interactive Data Visualizations** -> D3.js, Web Maps etc.
- > Digital Skills 4: **Data Analytics** -> Python, Jupyter, Pandas etc.
- > Digital Skills 5: **Databases und Web Crawling** -> PHP, MariaDB etc.
- > Digital Skills 6: **Advanced JavaScript Programming** -> Angular, Node.js
- > Digital Skills 7: **Dev Ops Toolchain** -> Git, Docker etc.

Link: https://www.unibe.ch/forschung/nachwuchsfoerderung/ts/ts/fs19/index_ger.html



Konkret: Interfakultäre Open Data Übung seit 2014





Verwendete Web-Technologien

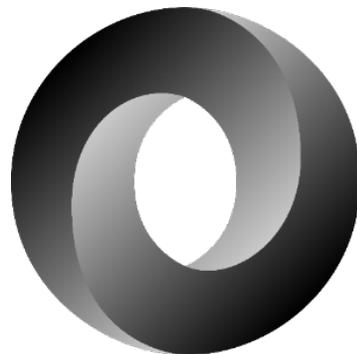
HTML



CSS



JS

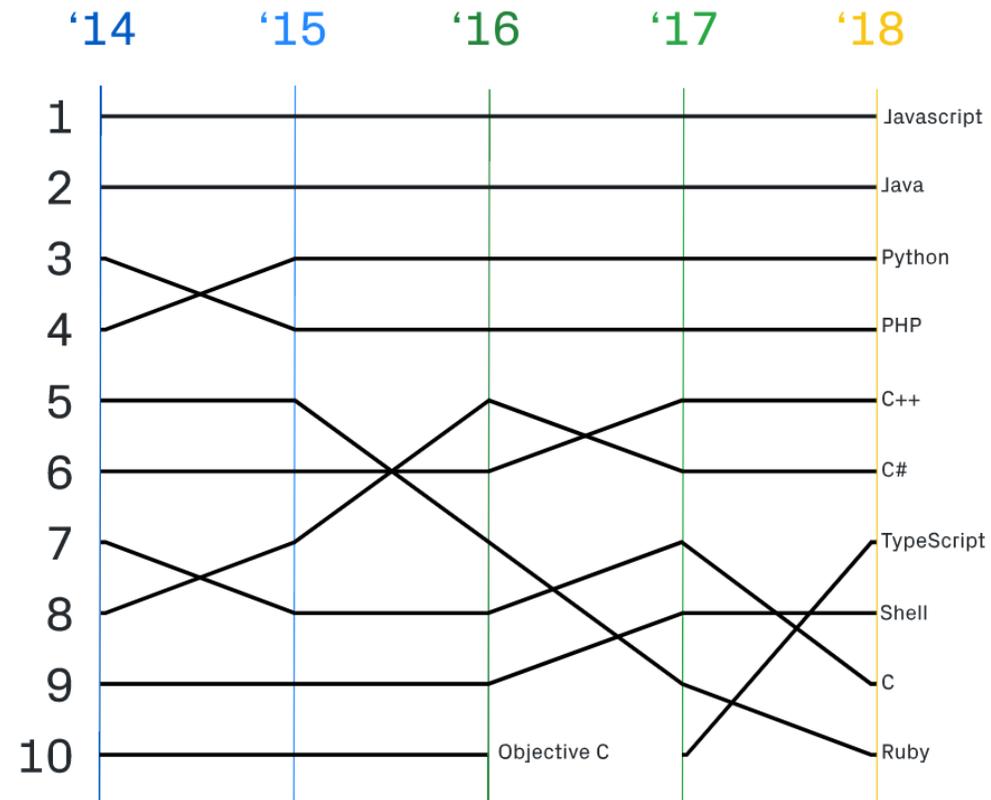


JavaScript

Top languages over time

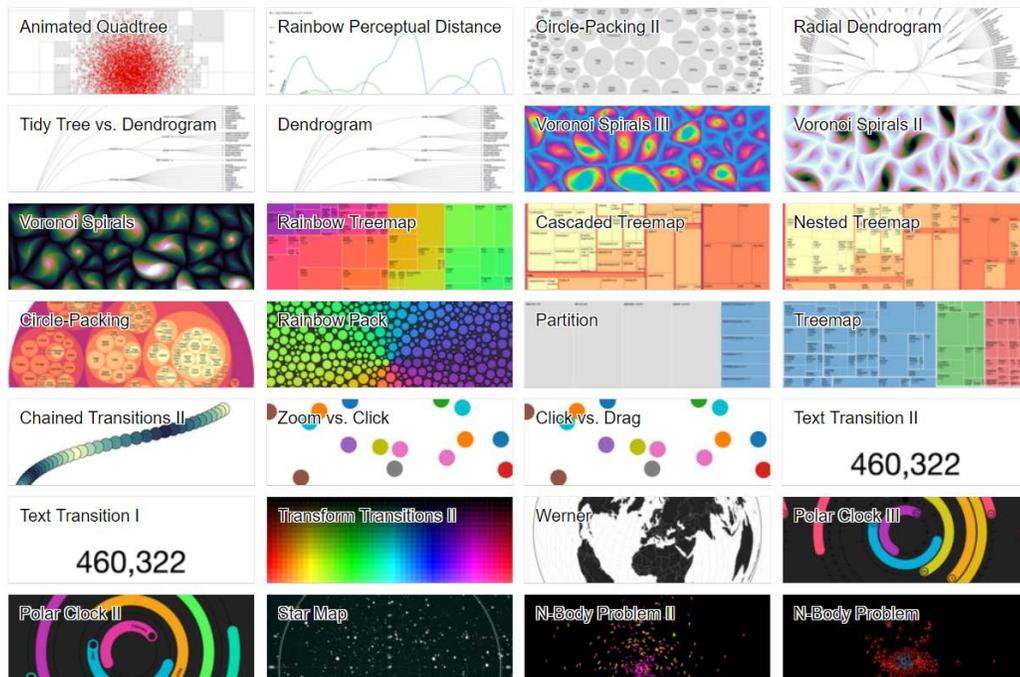
You're coding on GitHub in hundreds of programming languages, but JavaScript still has the most contributors in public and private repositories, organizations of all sizes, and every region of the world.

This year, TypeScript shot up to #7 among top languages used on the platform overall, after making its way in the top 10 for the first time last year. TypeScript is now in the top 10 most used languages across all regions GitHub contributors come from—and across private, public, and open source repositories. *



Quelle: <https://octoverse.github.com/projects> (Oktober 2018)

Quellcode «lesen»: Tausende von Code Snippets



Author
Chart Type
Title

Untagged 1122
Map 236
Network 69
Reusable 65
Bar Chart 58
Line Chart 49
Math 46
Scatterplot 39
Bubble Chart 26
Area Chart 25
Tree 23
Voronoi 17
Pie Chart 15
Parallel Coordinates 15
Chord Diagram 15
Choropleth 14
Sankey 14
Stacked Bar Chart 14
Experiment 12

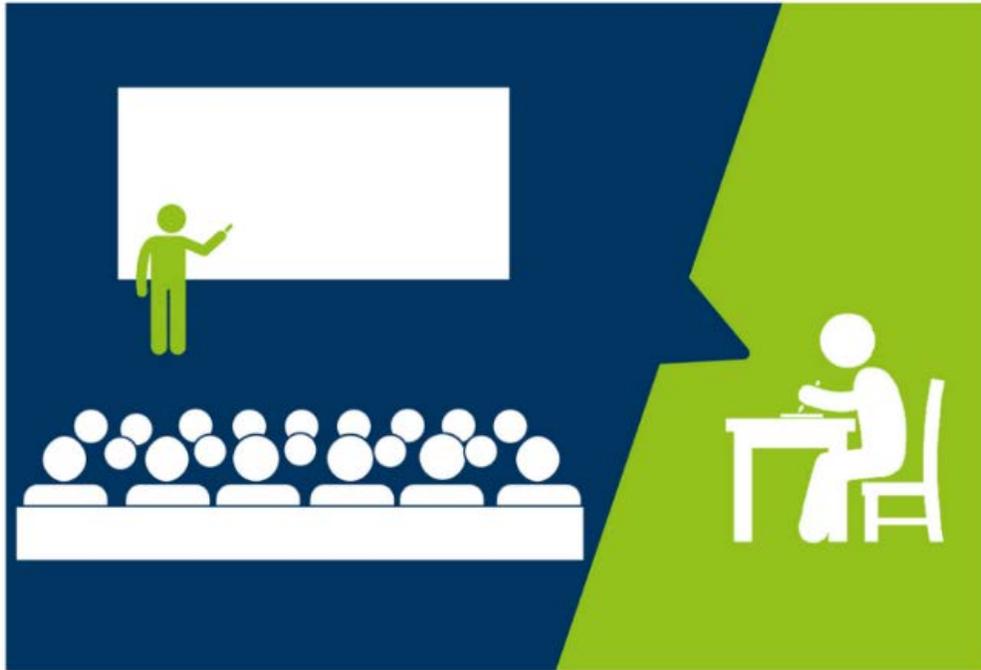
<p>U.S. TopoJSON Mike Bostock</p>	<p>113th U.S. Congressional Districts Mike Bostock</p>	<p>20000 points in random motion Kai Chang</p>	<p>2012 NFL Conference Champs Dylan Harper</p>
<p>Ancient Histogram Stewart Noyce</p>	<p>25 great circles Dealga McArdle</p>	<p>Legendary Key Stewart Noyce</p>	<p>Open Chord Diagram Stewart Noyce</p>
<p>3D bar chart with D3.js and x3dom Harry Voorhees</p>	<p>Box Transition Revisited Stewart Noyce</p>	<p>401k Fees Vary Widely for Similar Companies (Scatter) Amelia Greenhall</p>	<p>512 Paths to the White House Mike Bostock; Shan Carter</p>

Link: <http://bl.ocks.org/mbostock>

Link: <http://christopheviau.com/d3list/gallery.html>

Konventionelle Lehre

1. Inhaltlicher Input durch Dozierende vor Studierenden im Hörsaal
2. Weiterführende Aufgaben zu Hause in Einzelarbeit



Inverted Classroom

1. Inhaltliche Wissensvermittlung durch multimediales Online-Material
2. Präsenzveranstaltung für vertiefende Auseinandersetzung



Schülerinnen und Schüler lernen auch Digital Skills

Informatik-Kompetenzen im Lehrplan 21:

- > **Kompetenz 2:** «Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.»
- > **Zyklus 3: Die Schülerinnen und Schüler...**
 - g) können selbstentdeckte Lösungswege für einfache Probleme in Form von lauffähigen und korrekten **Computerprogrammen** mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern formulieren.
 - h) können selbstentwickelte **Algorithmen** in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Variablen und Unterprogrammen formulieren.
 - i) können verschiedene **Algorithmen** zur Lösung desselben Problems vergleichen und beurteilen (z.B. lineare und binäre Suche, Sortierverfahren).



MI.2 | Informatik

2. Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.		Querverweise
Algorithmen		
MI.2.2 Die Schülerinnen und Schüler ...		
1	a) können formale Anleitungen erkennen und ihnen folgen (z.B. Koch- und Backrezepte, Spiel- und Bastelanleitungen, Tanzchoreographen).	
2	b) können durch Probieren Lösungswege für einfache Problemstellungen suchen und auf Korrektheit prüfen (z.B. einen Weg suchen, eine Spielstrategie entwickeln). Sie können verschiedene Lösungswege vergleichen.	
3	c) können Abläufe mit Schleifen und Verzweigungen aus ihrer Umwelt erkennen, beschreiben und strukturiert darstellen (z.B. mittels Flussdiagrammen).	
4	d) können einfache Abläufe mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern lesen und manuell ausführen.	
5	e) verstehen, dass ein Computer nur vordefinierte Anweisungen ausführen kann und dass ein Programm eine Abfolge von solchen Anweisungen ist.	
6	f) können Programme mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern schreiben und testen.	MI - Produktion und Präsentation MI.2.2.2
7	g) können selbstentdeckte Lösungswege für einfache Probleme in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern formulieren.	
8	h) können selbstentwickelte Algorithmen in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Variablen und Unterprogrammen formulieren.	
9	i) können verschiedene Algorithmen zur Lösung desselben Problems vergleichen und beurteilen (z.B. lineare und binäre Suche, Sortierverfahren).	



“We tend to overestimate the effect of a technology in the short run and underestimate the effect in the long run.”

Roy Charles Amara (aka Amara’s Law)