

Thorsten Koch

Warten wir auf den Messias oder Godot?

Anmerkungen zu
Algorithmen, künstlicher Intelligenz und
Open Everything

16. KOBV-Forum, ZIB, Berlin, 27. Juni 2018

Aktuelle Meldungen

- ▶ **Umfrage zu Algorithmen: Große Mehrheit für Verbot vollautomatisierter Entscheidungen**
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Umfrage-zu-Algorithmen-Grosse-Mehrheit-fuer-Verbot-vollautomatisierter-Entscheidungen-4055444.html>
- ▶ **Die Geister, die wir rufen: Künstliche-Intelligenz-Algorithmen als neue Alchemie**
<https://www.heise.de/tp/features/Die-Geister-die-wir-rufen-Kuenstliche-Intelligenz-Algorithmen-als-neue-Alchemie-4047487.html>
- ▶ **Bundesregierung: Deutschland soll bei K.I. mit USA und China konkurrieren**
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Kuenstliche-Intelligenz-Bundesregierung-will-Entwicklung-energisch-vorantreiben-4042976.html>
- ▶ **re:publica 2018: Danah Boyd, die Algorithmen und die Macht**
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/re-publica-2018-Danah-Boyd-die-Algorithmen-und-die-Macht-4039161.html>
- ▶ **Bundesländer: Google & Co. sollen die Kriterien ihrer Algorithmen offenlegen**
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Bundeslaender-Google-Co-sollen-die-Kriterien-ihrer-Algorithmen-offenlegen-4041110.html>

Im Netz

▶ Einsatz von Algorithmen: Was sagen die Gewerkschaften?

Benner: „Betriebsräte brauchen mehr **Transparenz** und mehr Mitbestimmung“

<https://www.magazin-mitbestimmung.de/artikel/Einsatz+von+Algorithmen%3A+Was+sagen+die+Gewerkschaften%3F@6049?issue=6047>

▶ Mensch-Sein mit Algorithmen

<http://menschsein-mit-algorithmen.org>

▶ Die unheimliche Macht der Algorithmen

<https://www.beobachter.ch/konsum/multimedia/big-data-die-unheimliche-macht-der-algorithmen>



<https://kaiheinz.de/2018/05/was-ist-ein-algorithmus>
Quelle: Repräsentative Umfrage des Instituts für Demoskopie Allensbach im Auftrag der Bertelsmann Stiftung, Januar 2018, n = 1221 Befragte

Ein Algorithmus ist

- ▶ eine **eindeutige Handlungsvorschrift** zur Lösung eines Problems oder einer Klasse von Problemen.
- ▶ Algorithmen bestehen aus endlich vielen, **wohldefinierten Einzelschritten**.
- ▶ Damit können sie zur Ausführung in einem **Computerprogramm** implementiert, aber **auch in menschlicher Sprache** formuliert werden.
- ▶ Bei der Problemlösung wird eine bestimmte Eingabe x in eine bestimmte Ausgabe $f(x)$ überführt.

Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Algorithmus&oldid=178310479> (Abgerufen: 23. Juni 2018, 14:50 UTC)

Hier ein klassischer Algorithmus

2 Zwiebeln kleinschneiden, mit 1 Esslöffel Öl in der Pfanne braten bis die Zwiebeln glasig werden, dann mit Weißwein ablöschen, Mehl zugeben und köcheln bis es eindickt. ...

Klassische Kontrollstrukturen beim Programmieren:

Tu dies, Tu das

Mache solange bis

Wenn dies, dann mache das, andernfalls mache jenes

Ein Programm ist (berechenbare) Funktion $y = f(x)$

Conventional Deductive Programming

Example: Converting Celsius to Fahrenheit

Requirements

Input: C
Output: F
Where F is Fahrenheit
equivalent of C in Celsius

Model

$F = 1.8 * C + 32$



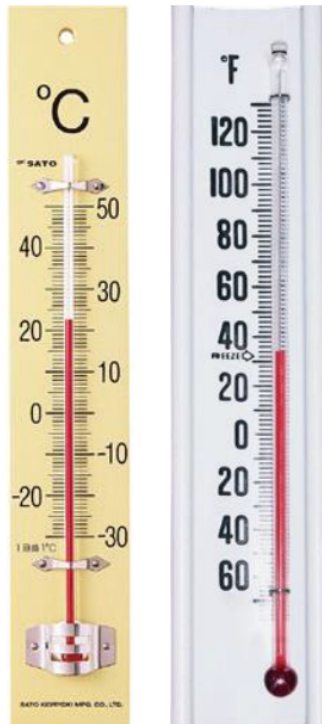
Implementation

```
public class C2F {
    public static void main(String[] args) {
        java.util.Scanner sc = new java.util.Scanner(System.in);
        double c = sc.nextDouble();
        double f = 1.8 * c + 32.0;
        System.out.println("F = " + f);
        sc.close();
    }
}
```

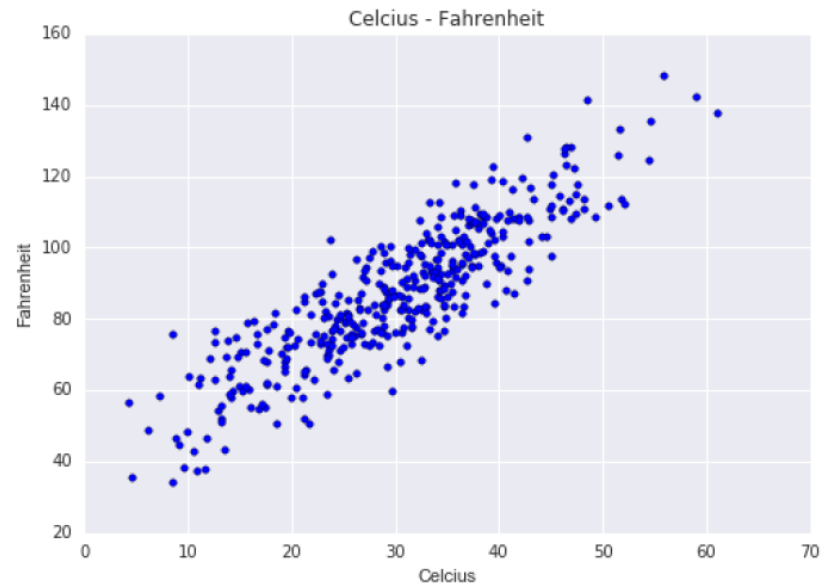
Folie von Hiroshi Maruyama

Eine andere Möglichkeit zu modellieren

Alternative Approach – Data-Driven, Inductive Programming



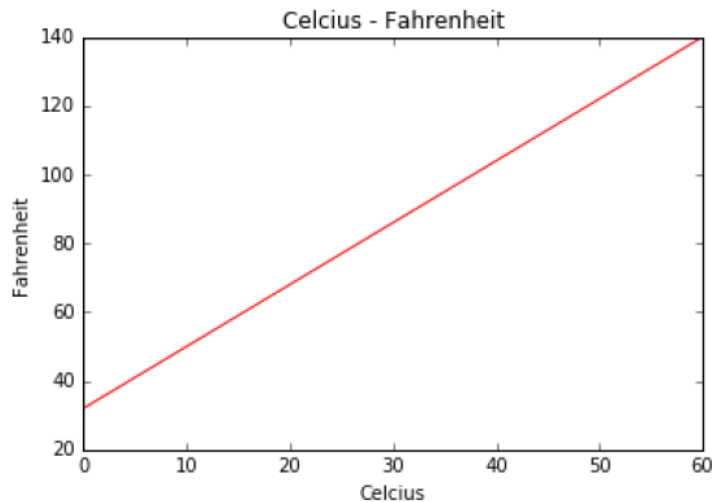
“Find function that represents this data”



Folie von Hiroshi Maruyama

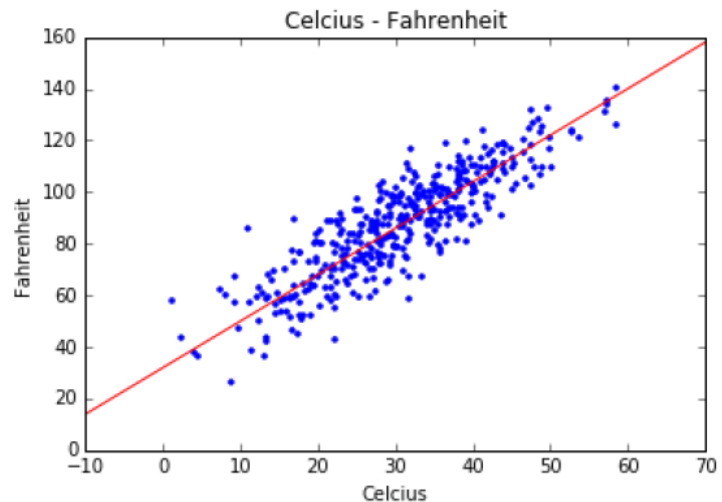
Machine Learning (aka Statistical Modeling) exactly does this!

Definitive Function



$$F = 1.8 * C + 32$$

Stochastic Function

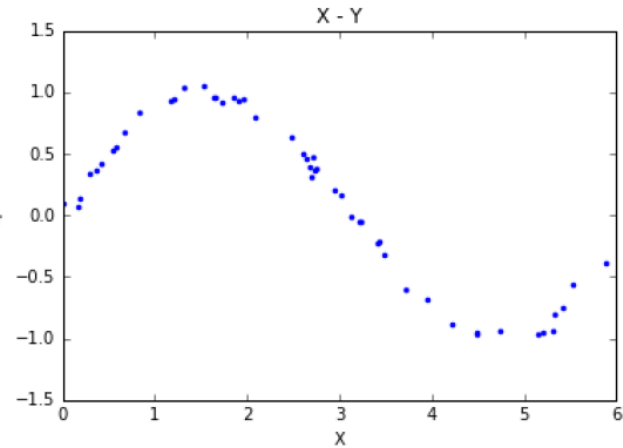


$$F = 1.8 * C + 32 + e$$
$$e \sim N(0,10)$$

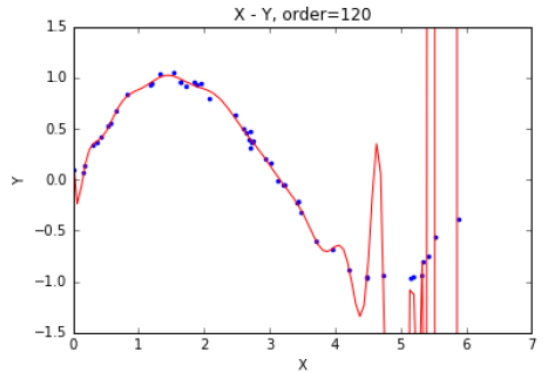
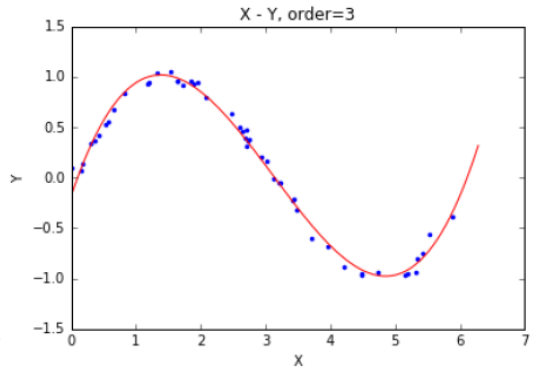
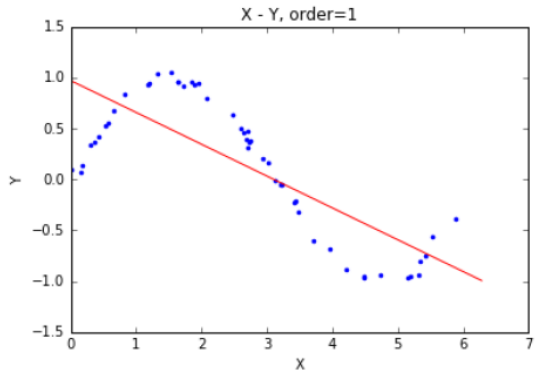
Folie von Hiroshi Maruyama

In (traditional) Statistical Modeling, Model must be given a priori

What is the function that represents this data?



Too many parameters result in overfitting!

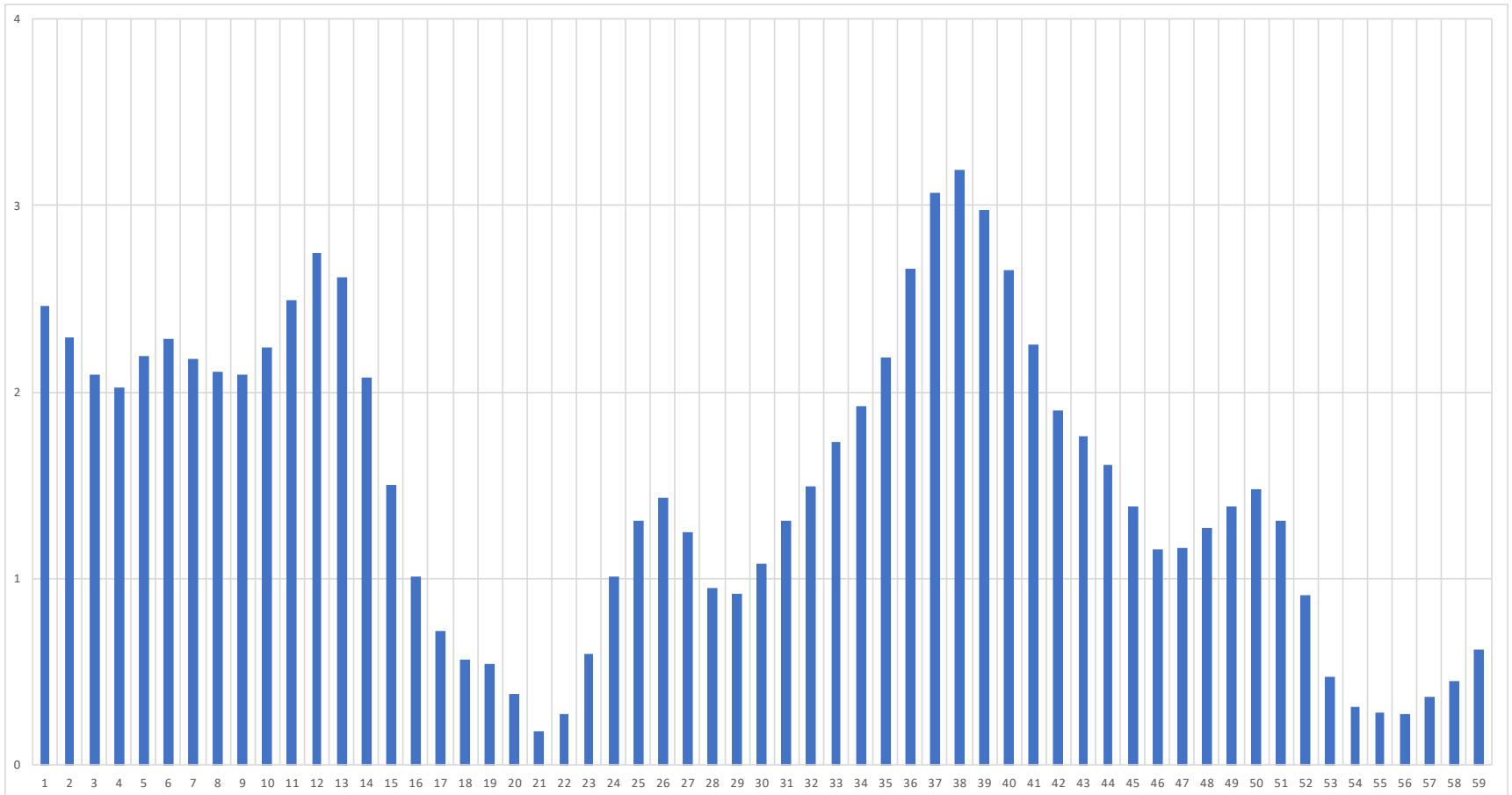


Choosing the right model is the key

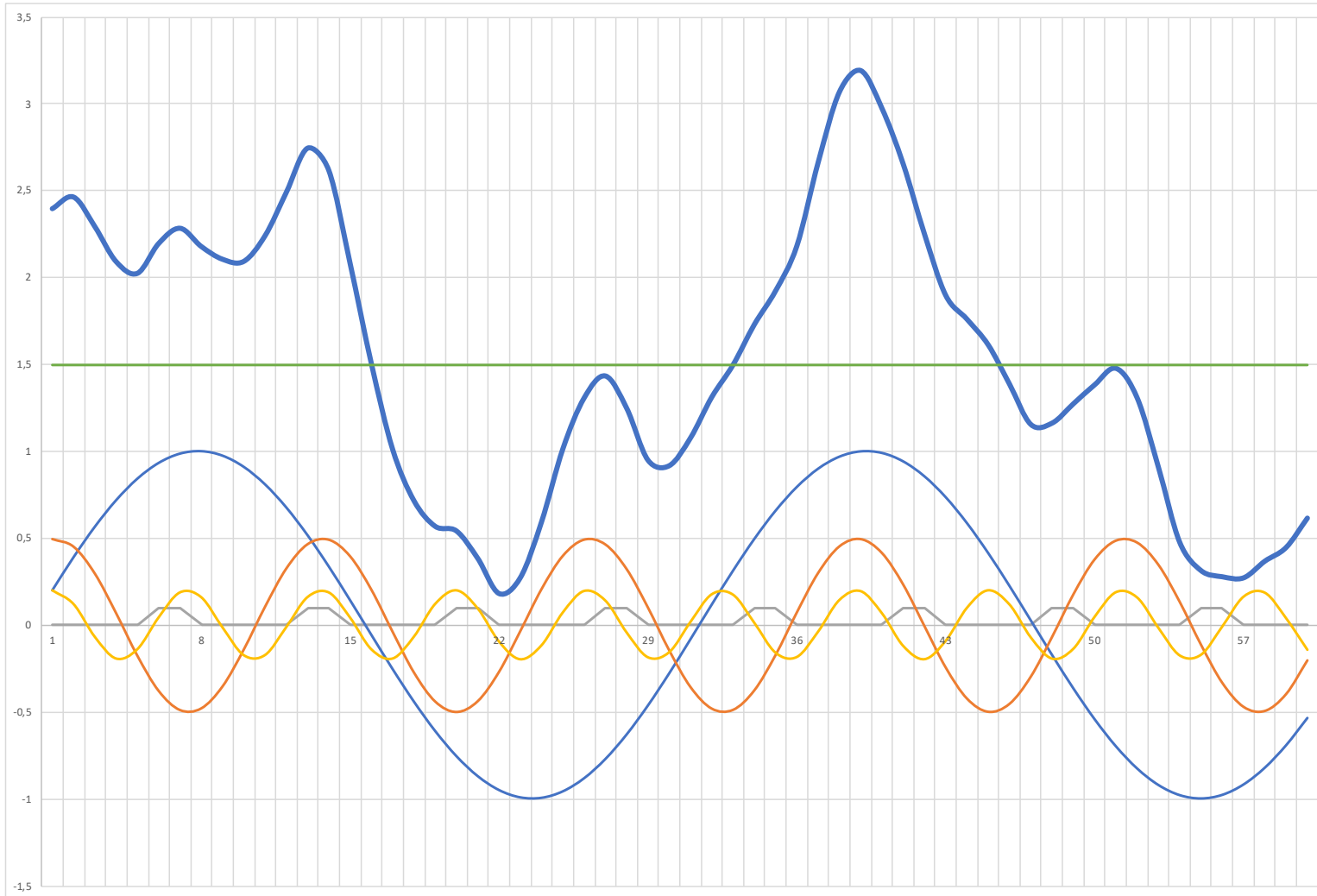
Folie von Hiroshi Maruyama

Mustererkennung im Machine-Learning

► Ist diese Kurve vorhersagbar?



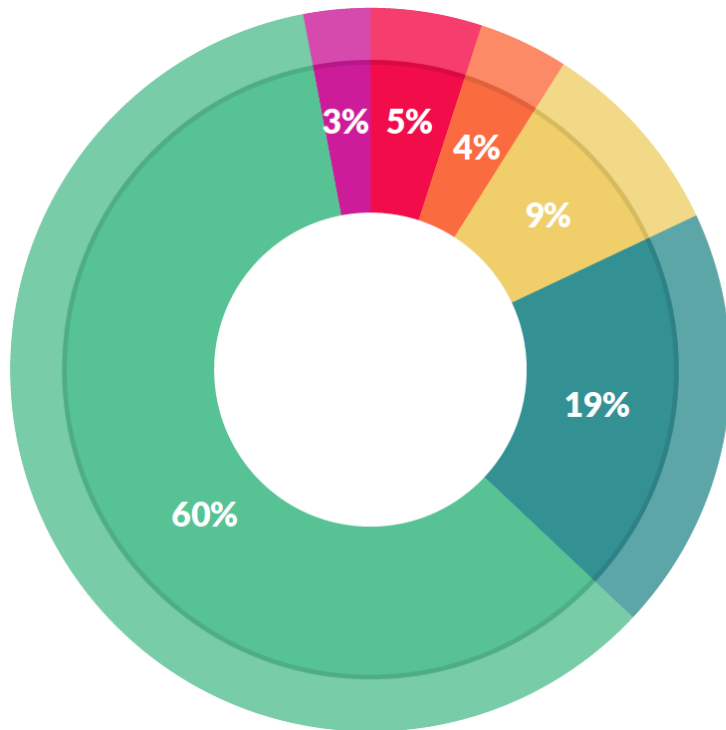
Zusammengesetzt aus Funktionen





- ▶ Sie müssen Data-Mining machen um versteckte Verkaufstrends zu finden.
- ▶ Wenn man die Daten hart genug schürft findet man außerdem Nachrichten von Gott.
- ▶ ... Die Verkäufe an links händische Eichhörnchen gehen hoch ... und Gott sagt Ihre Krawatte passt nicht zu diesem Hemd

Data Scientists verbringen Ihre Zeit mit ...



What data scientists spend the most time doing

- Building training sets: 3%
- Cleaning and organizing data: 60%
- Collecting data sets; 19%
- Mining data for patterns: 9%
- Refining algorithms: 4%
- Other: 5%

Cleaning Data

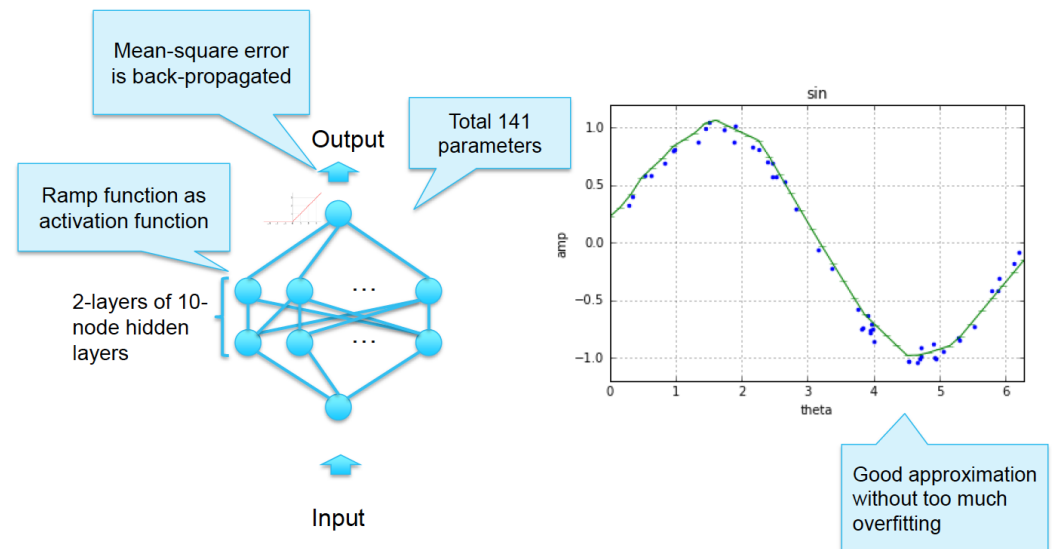
from Cloud Flowers Data Science Report 2016

http://visit.crowdfunder.com/rs/416-ZBE-142/images/CrowdFunder_DataScienceReport_2016.pdf

Deep Neural Networks

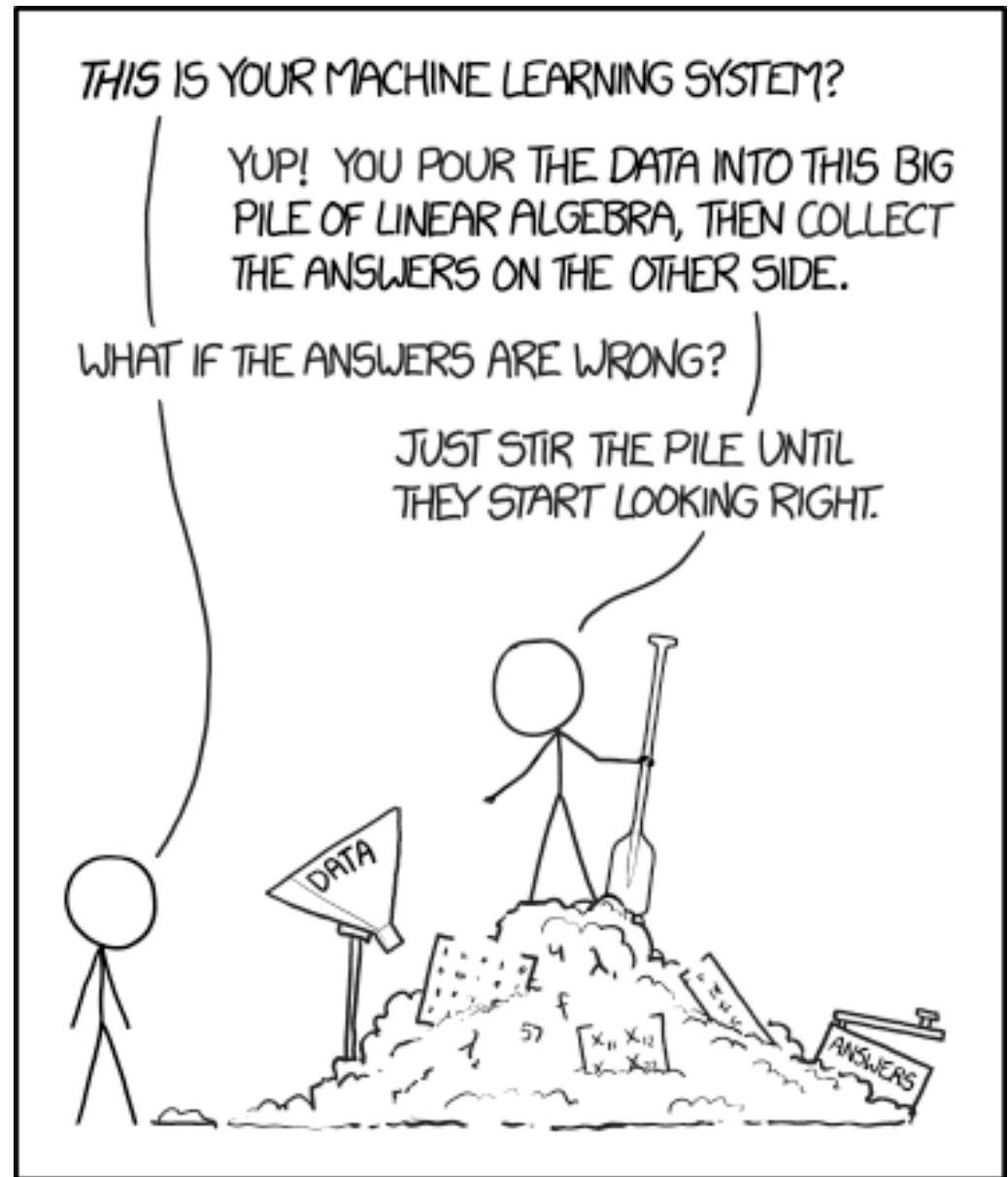
- ▶ Erlauben es sehr komplexe Funktionen statistisch zu modellieren
- ▶ Man muss kein statistisches Modell vorher wählen
- ▶ Dafür aber eine Netztopologie und 100 andere Dinge
- ▶ Braucht eine sehr hohe Zahl an Lerndaten
- ▶ Unsupervised learning
- ▶ Supervised learning
- ▶ **Reinforced learning**
→ AlphaGoZero

Deep Learning can approximate a function without too much overfitting (in many cases)



<https://xkcd.com/1838/>

- ▶ Das ist dein Machine Learning System?
- ▶ Yup! Man füllt die Daten in diesen großen Haufen lineare Algebra und dann kommen die Antworten auf der anderen Seite raus.
- ▶ Was ist wenn die Antworten falsch sind?
- ▶ Dann rühre ich den Haufen um bis sie anfangen richtig auszusehen.



Warum funktioniert „künstliche“ Intelligenz?



Der Mensch ist ein Gewohnheitstier.
(Gustav Freytag)

gutezitate.com

Transparenz

- ▶ **Bundesländer: Google & Co. sollen die Kriterien ihrer Algorithmen offenlegen**

Die Länder haben sich auf Eckpunkte eines „Modernisierungsstaatsvertrags“ geeinigt.

Auf Online-Plattformen kommt damit ein **Transparenzgebot** und ein Diskriminierungsverbot zu.

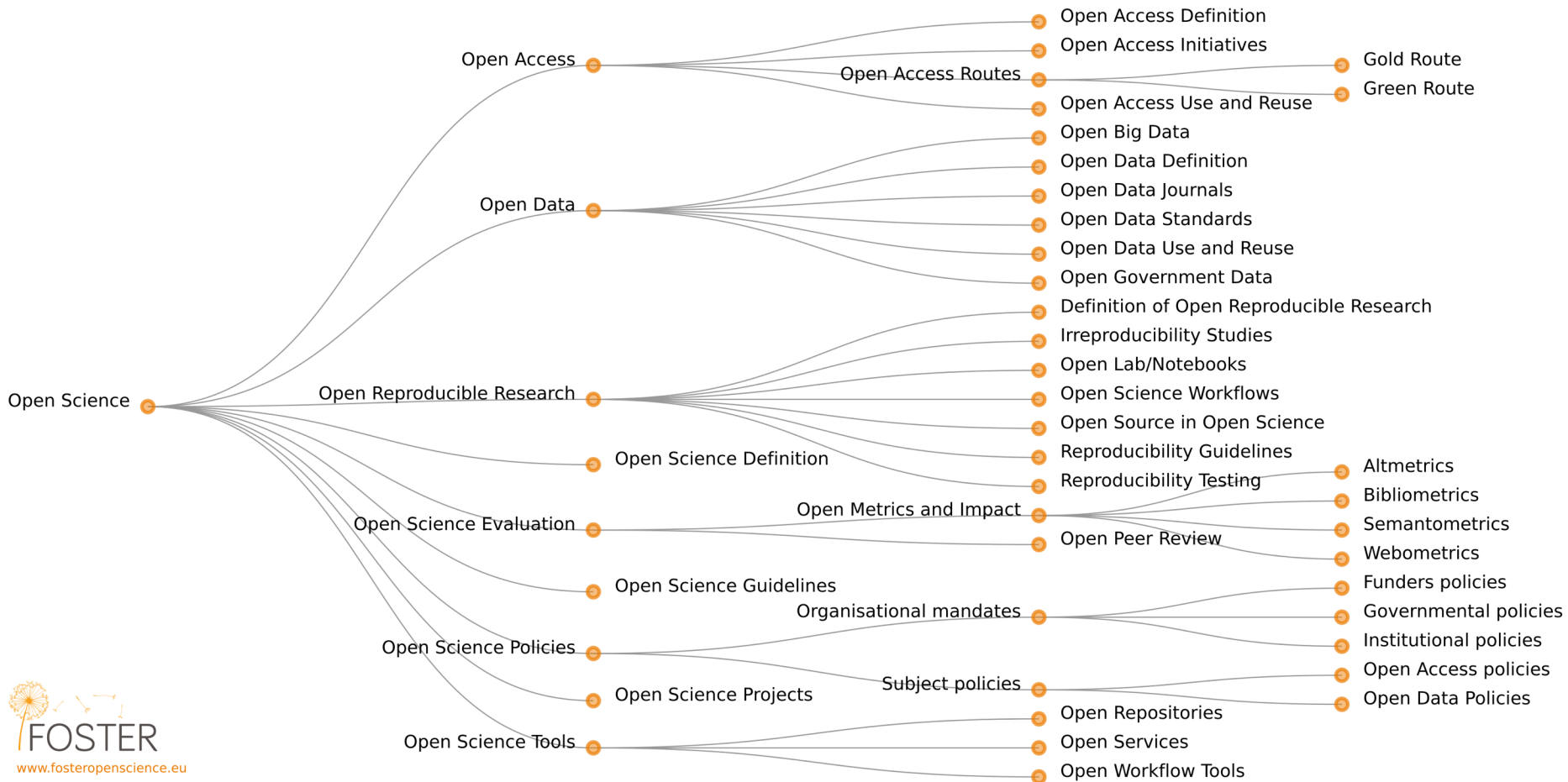
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Bundeslaender-Google-Co-sollen>

- ▶ **Transparenz** ist in der Politik und im politischen Diskurs eine Forderung bzw. ein für erstrebenswert gehaltenen Zustand **frei zugänglicher Informationen** und **stetiger Rechenschaft** über **Abläufe, Sachverhalte, Vorhaben** und **Entscheidungsprozesse**.

Wikipedia: Transparenz (Politik) [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Transparenz_\(Politik\)&oldid=176974009](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Transparenz_(Politik)&oldid=176974009) (Abgerufen: 24. Juni 2018, 06:30 UTC)

- ▶ Transparenz ist auch für Open Science wichtig

Open Science Taxonomy



Transparenz

- ▶ Was bedeutet es das eine Entscheidung transparent ist?
- ▶ Die Ausgangslage ist bekannt und öffentlich
- ▶ Der Entscheidungsweg ist nachvollziehbar
- ▶ Wirklich nachvollziehbar kann es nur sein, wenn es für den Entscheidungsweg eine präzise Handlungsvorschrift gibt, d.h. es einen Algorithmus für die Entscheidung gibt.
- ▶ Wenn es am Ende voll formalisierbar ist, kann ein Computer die Entscheidung treffen.
- ▶ Wenn der Algorithmus offengelegt ist, ist das Verfahren reproduzierbar und auch vollständig transparent.
- ▶ In China wird eine KI eingesetzt, die automatisiert Klassenarbeiten benotet
<https://glm.io/134632?m> Maschinelles Lernen KI bewertet heimlich Klausuren an chinesischen Schulen.
- ▶ Alles gut? Wo kommt dann das Unbehagen her?

Nachvollziehbarkeit

Transparent

≠

Einfach, Schlicht, Anschaulich, Simpel

+

nicht formalisierbar

⇒ Aus Wahr wird Plausibel = Begründbar

Zum Nachdenken

- ▶ Ein Plädoyer wider den KI Populismus
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Missing-Link-Ein-Plaedoyer-wider-den-KI-Populismus-4063789.html>
- ▶ Vollständig transparente Entscheidungen bedeuten automatisch von Computern anhand von Algorithmen treffbare Entscheidungen.
- ▶ Nachvollziehbarkeit → Algorithmus → immer wieder das Bekannte machen
- ▶ Die zugrundeliegenden Daten sollten offen sein. Oder nicht?
Quelle: Anwalt/Journalist/Informat/Geheimdienst
- ▶ Warum regen sich Leute die Transparenz fordern so über Videoüberwachung auf? Alle Bewegungen sind völlig transparent.
- ▶ Warum gibt es geheime Wahlen?
- ▶ Rechenschaft: Wenn das Verfahren transparent war, wer ist dann Schuld wenn es schief geht? Alle haben es gewusst. Oder konnten es wissen.

Vielen Dank