



Algorithmus Schmiede

Wir schreiben Programme, die komplexe Probleme lösen.



Data Science



Numerik

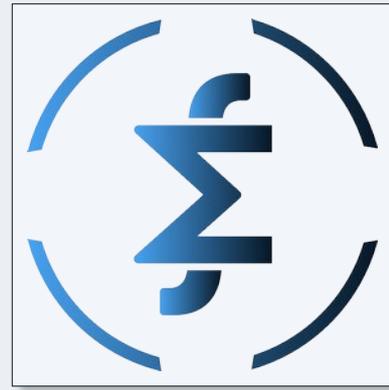


Physik

KI Verstehen für Nicht-Techies: Von Linearer Regression bis hin zu ChatGPT

Dr. Markus Dutschke, Algorithmus Entwickler

Dr. Markus Dutschke



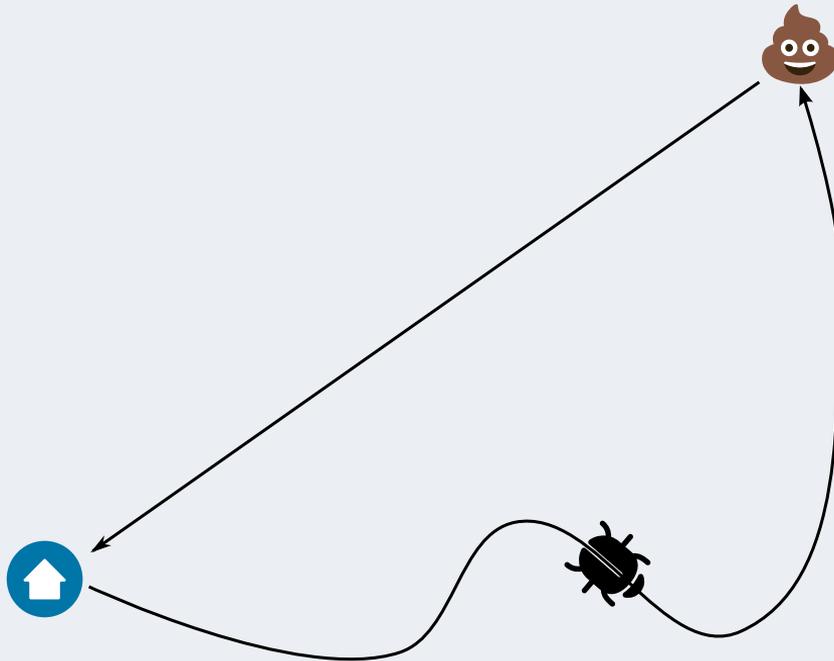
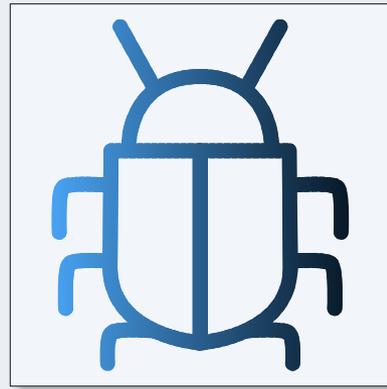
CV

- Promotion: Theoretische Physik, Augsburg, 2018
- Fokus: Physik, Mathematik, Informatik
- Programmiersprachen: Python, C++
- Seit 2019: IT Freelancer
- 2021: Branding Algorithmus Schmiede

Algorithmus Schmiede

- Algorithmen im Bereich:
Regelungstechnik, Sensorik, Optimierung, Sprachverarbeitung
Projektvideos unter: www.algorithmus-schmiede.de -> Projekte
- USP: Zuverlässige Lösungen für Industrieanwendungen

Intelligenz des Mistkäfers

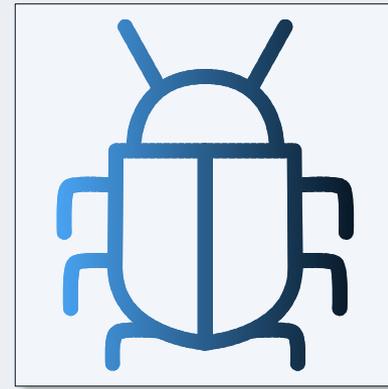
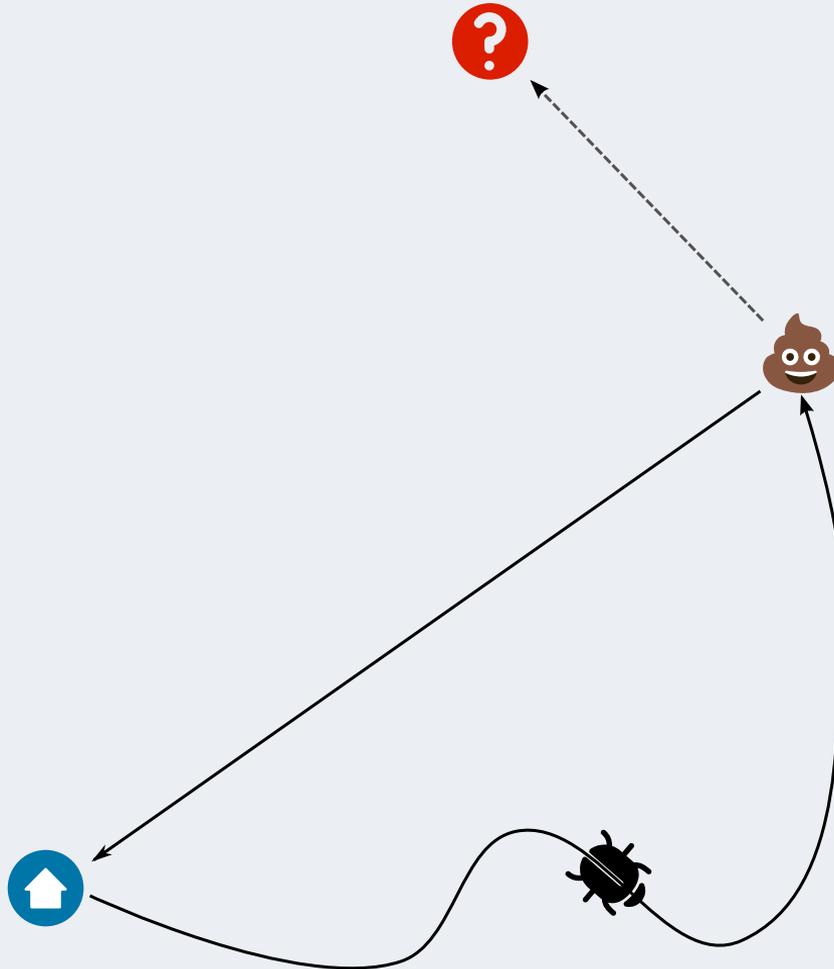


Künstliche Intelligenz

Joachim Reinhart, Oliver Mayer, Christian Greiner

ISBN: 978-3-8343-3511-1

Intelligenz des Mistkäfers

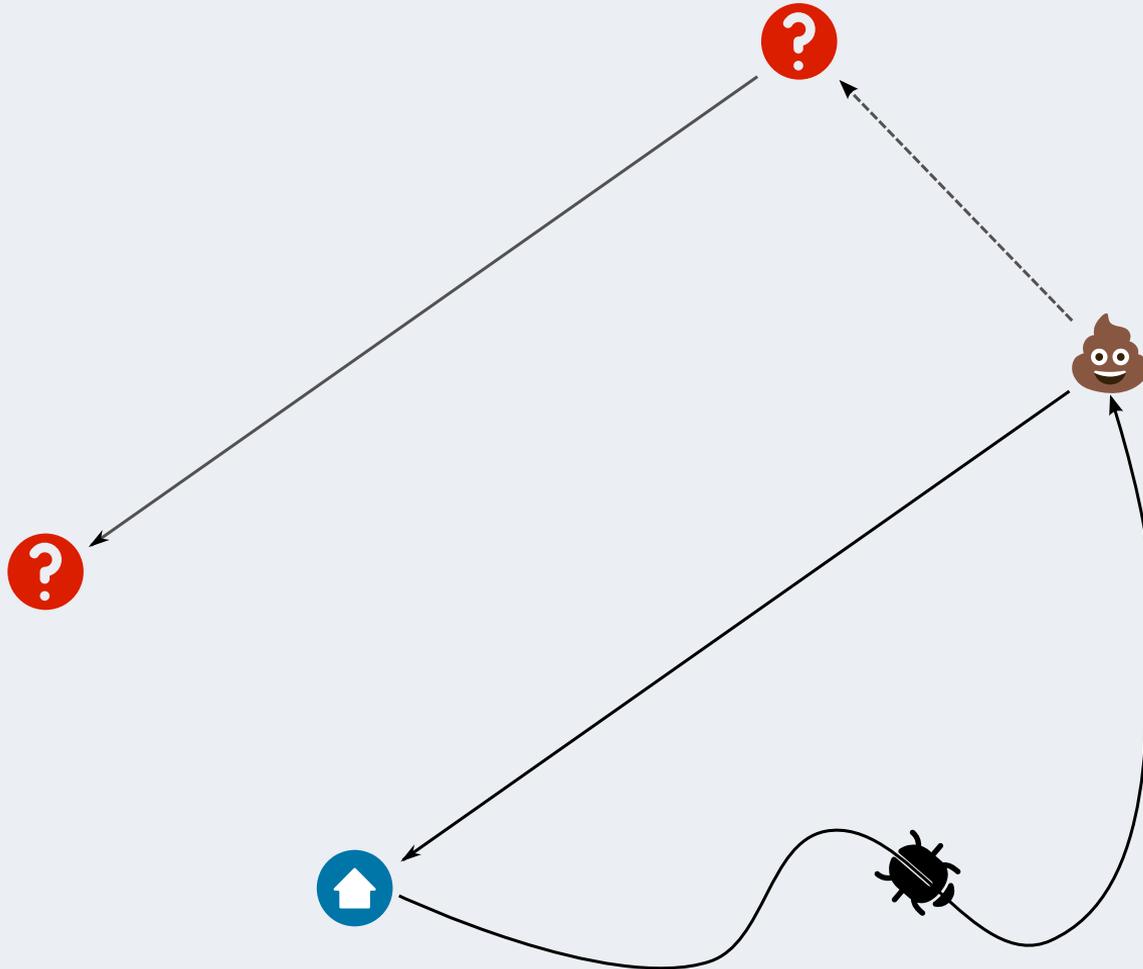
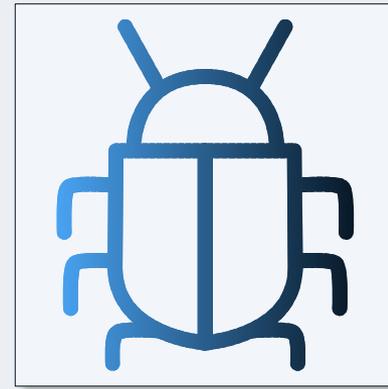


Künstliche Intelligenz

Joachim Reinhart, Oliver Mayer, Christian Greiner

ISBN: 978-3-8343-3511-1

Intelligenz des Mistkäfers

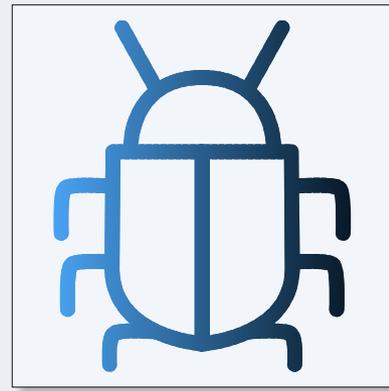


Künstliche Intelligenz

Joachim Reinhart, Oliver Mayer, Christian Greiner

ISBN: 978-3-8343-3511-1

Definition KI



- Künstliche Intelligenz (KI):
Lösen komplexer kognitiver Herausforderungen
z.B. auch Schachcomputer (1951, 1967, 1996)
- Machine Learning (ML):
Algorithmen konfigurieren sich selbst auf Basis
von Daten
z.B. Neuronale Netze, Transformer

Funktion ► Regressor

$$x=8$$

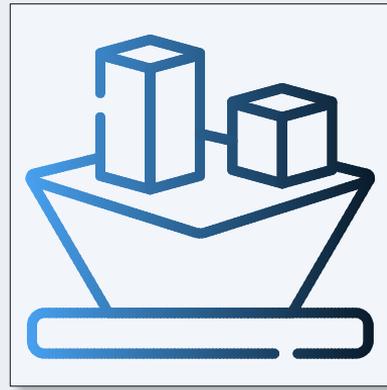


$$\text{Funktion}$$
$$y = 0.75 + 0.07 * x$$

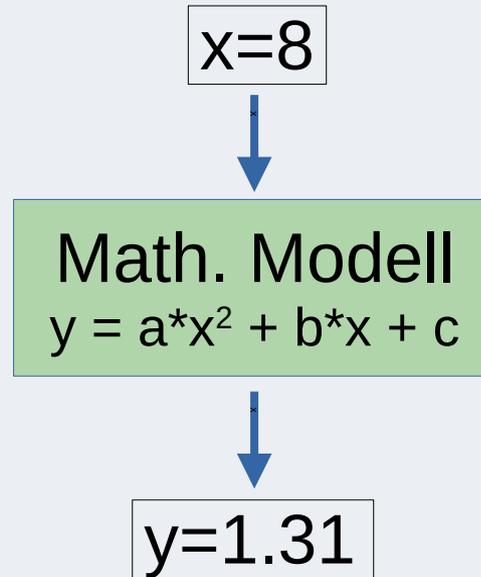
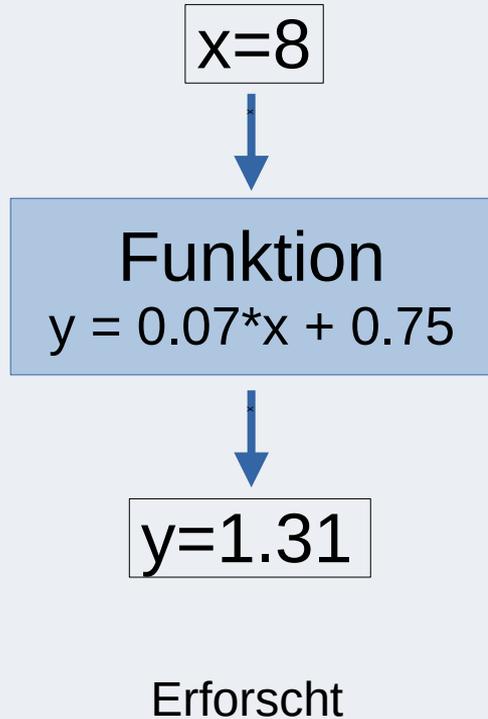


$$y=1.31$$

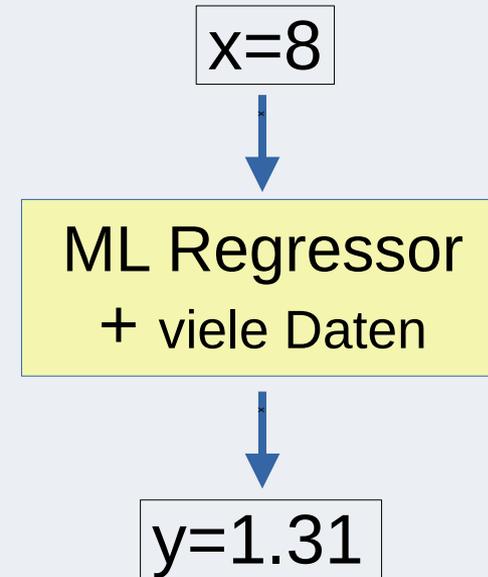
Erforscht



Funktion ► Regressor

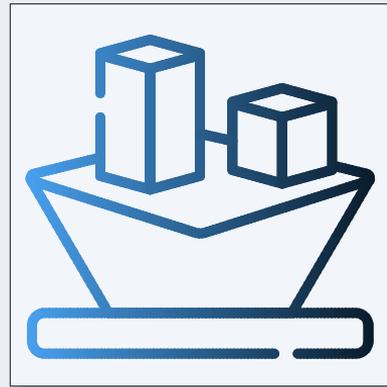


Physikalisch /
Mathematisch

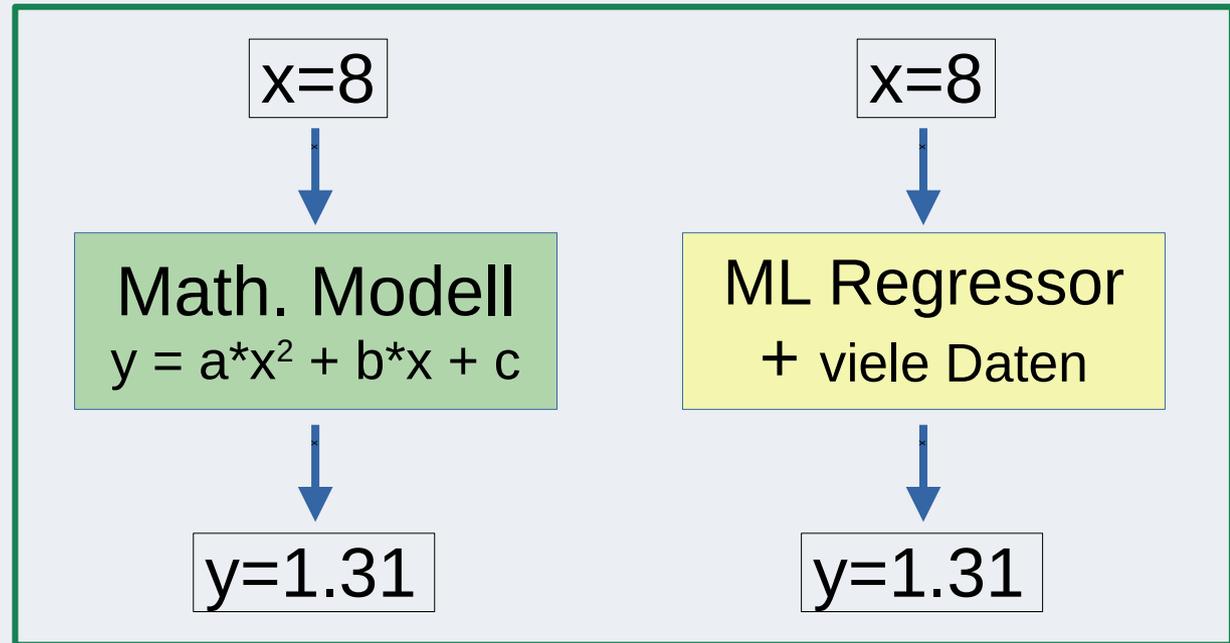
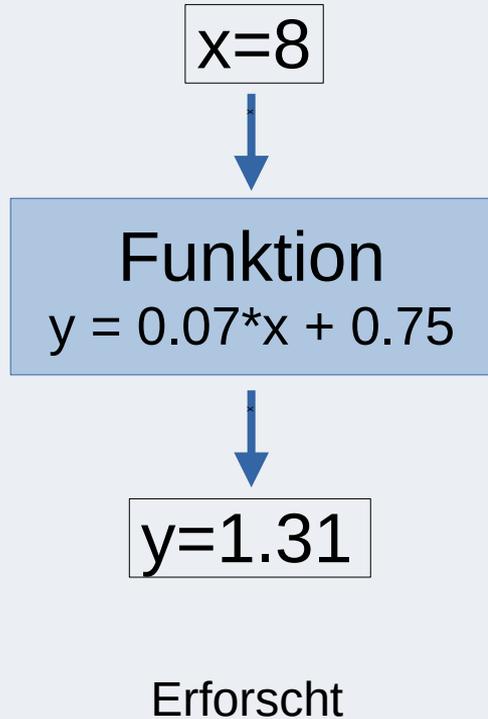


Datenbasiert

Funktion ► Regressor



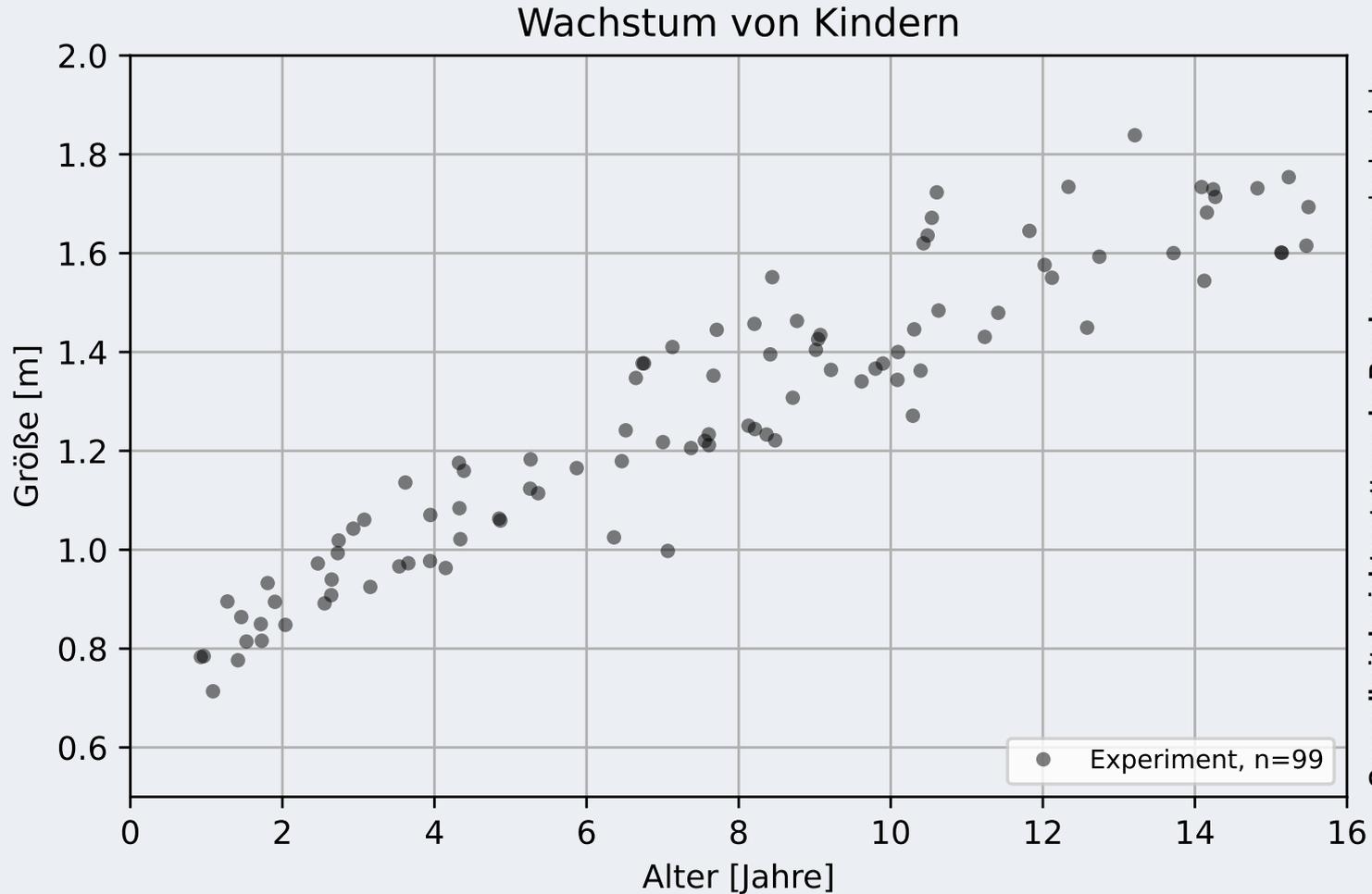
Dieser Vortrag



Physikalisch /
Mathematisch

Datenbasiert

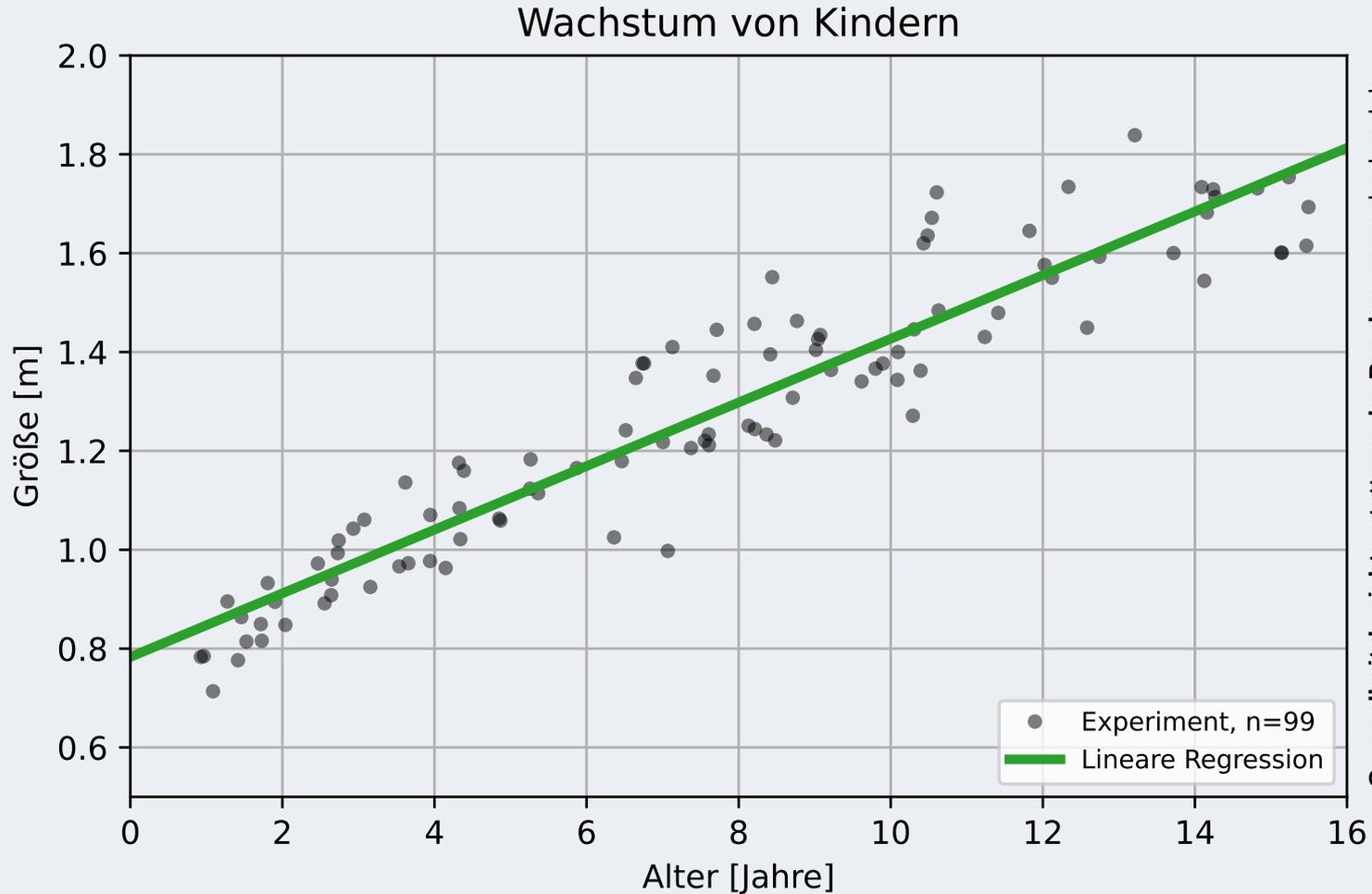
Lineare Regression



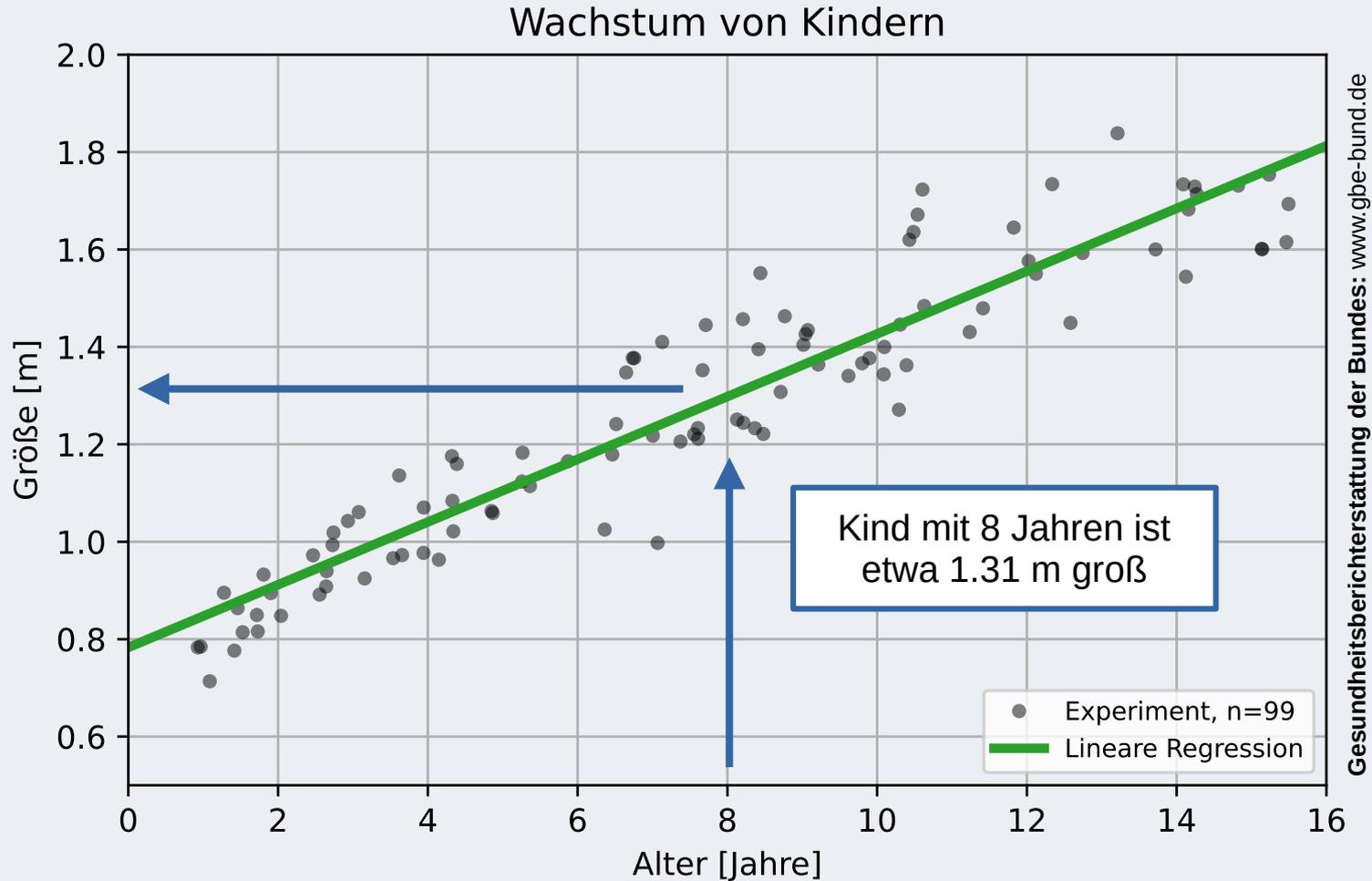
Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



Lineare Regression

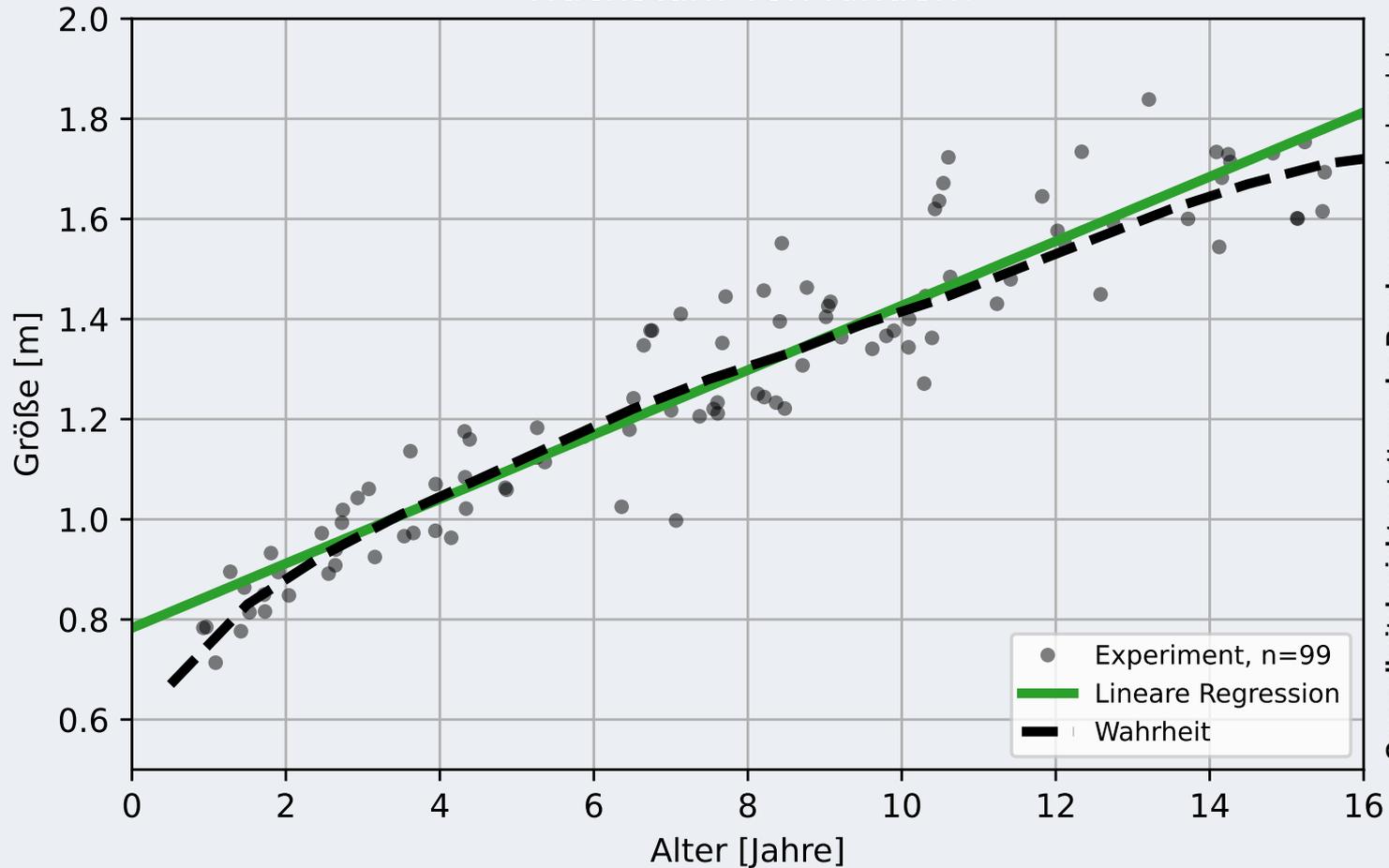


Lineare Regression

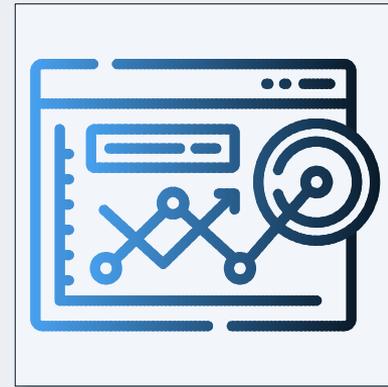


Lineare Regression

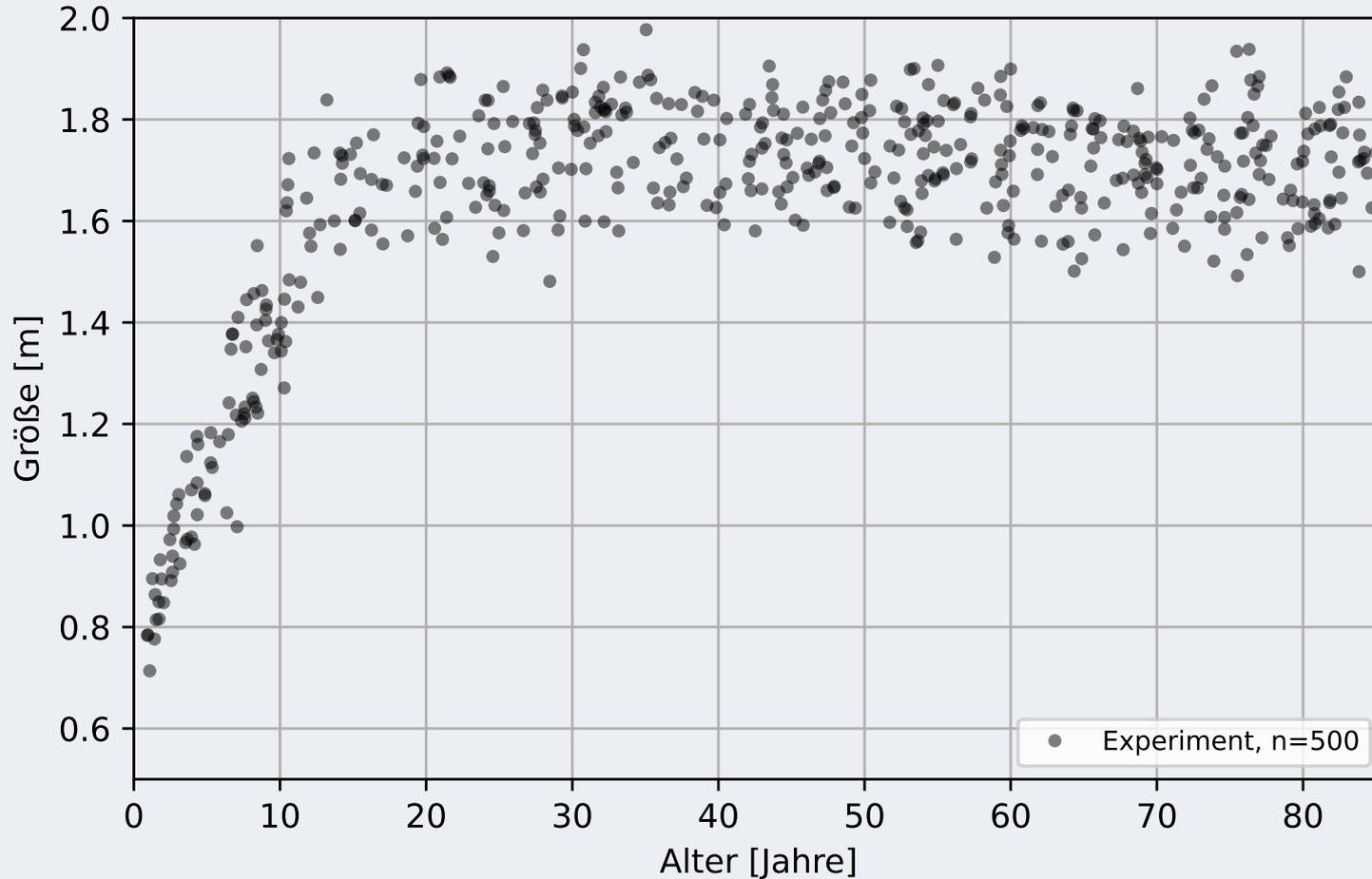
Wachstum von Kindern



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



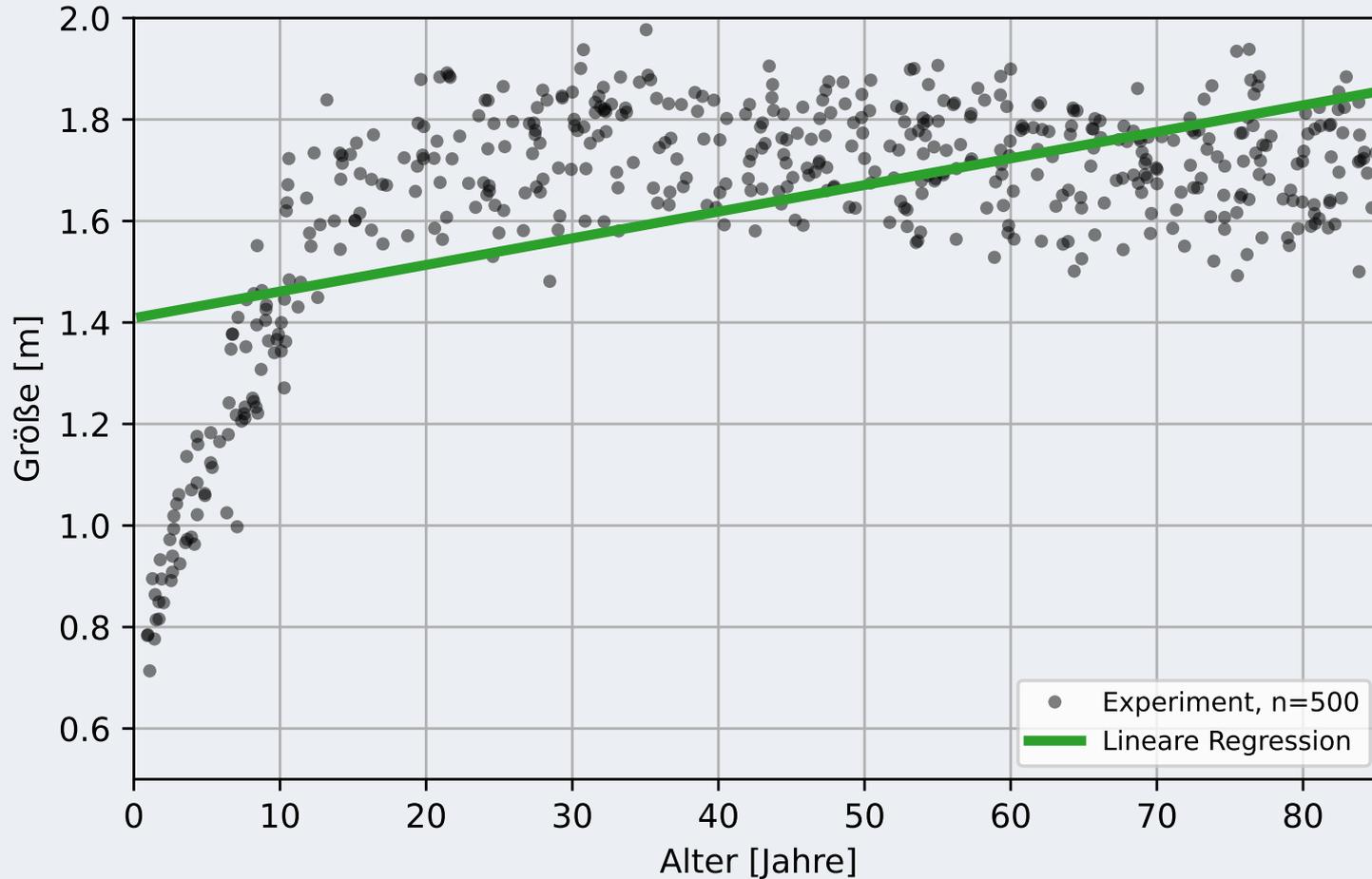
Überblick Regressoren



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



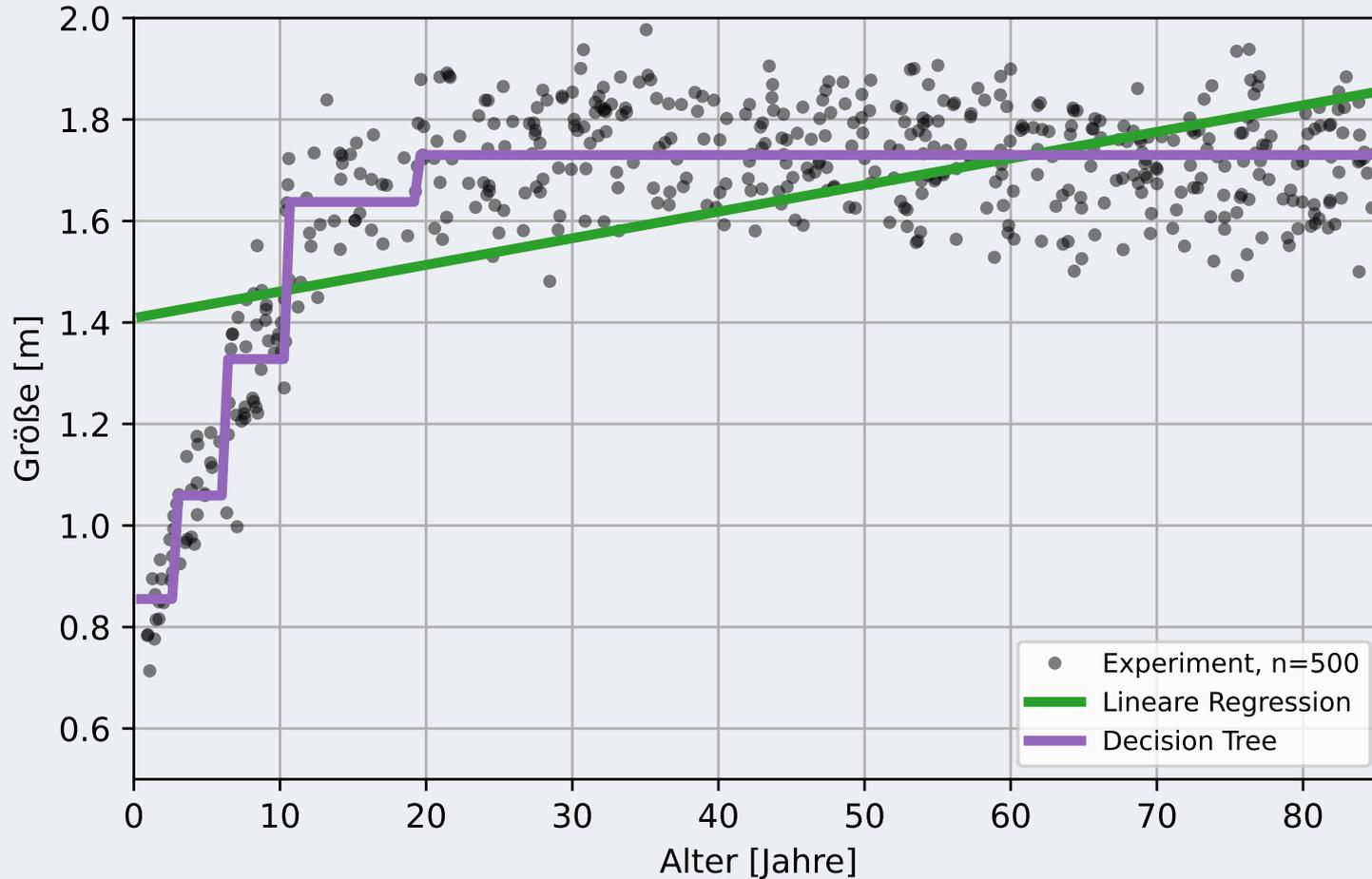
Überblick Regressoren



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



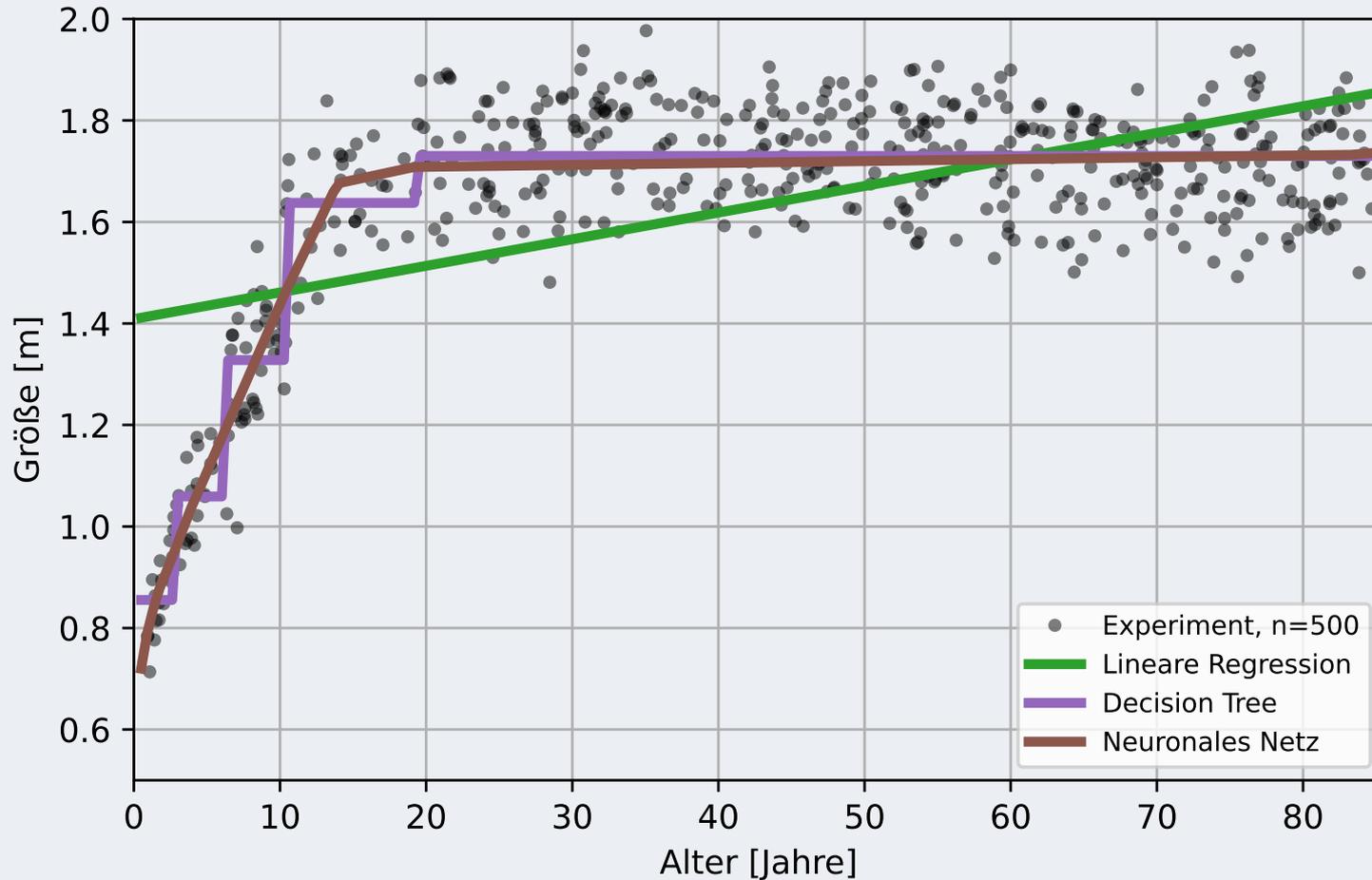
Überblick Regressoren



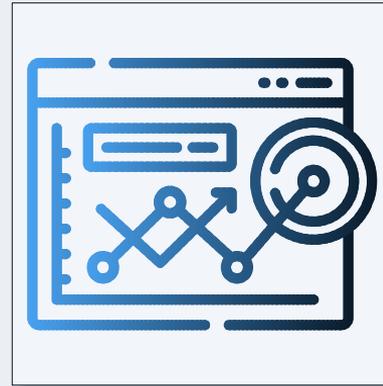
Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



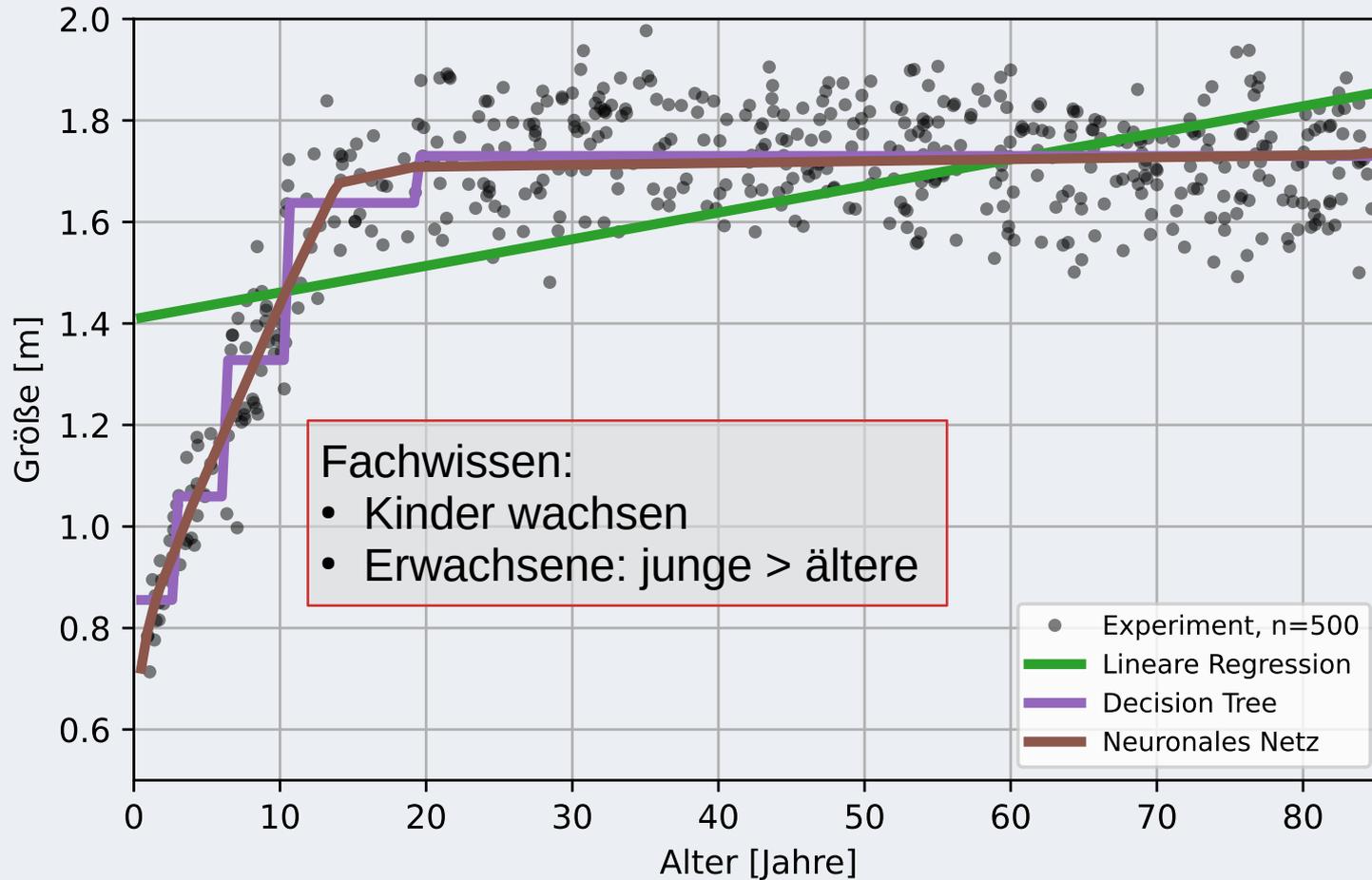
Überblick Regressoren



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



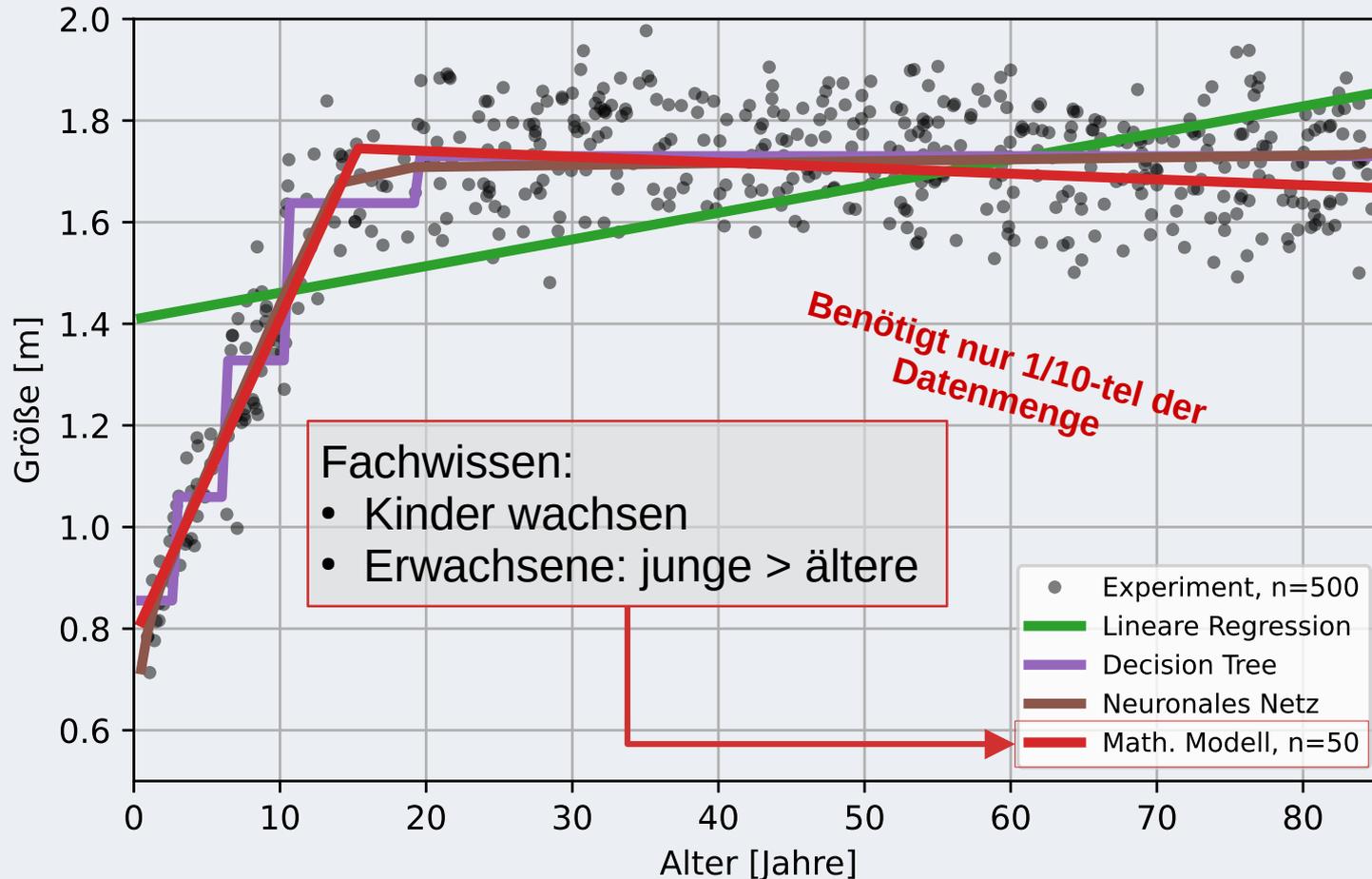
Überblick Regressoren



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



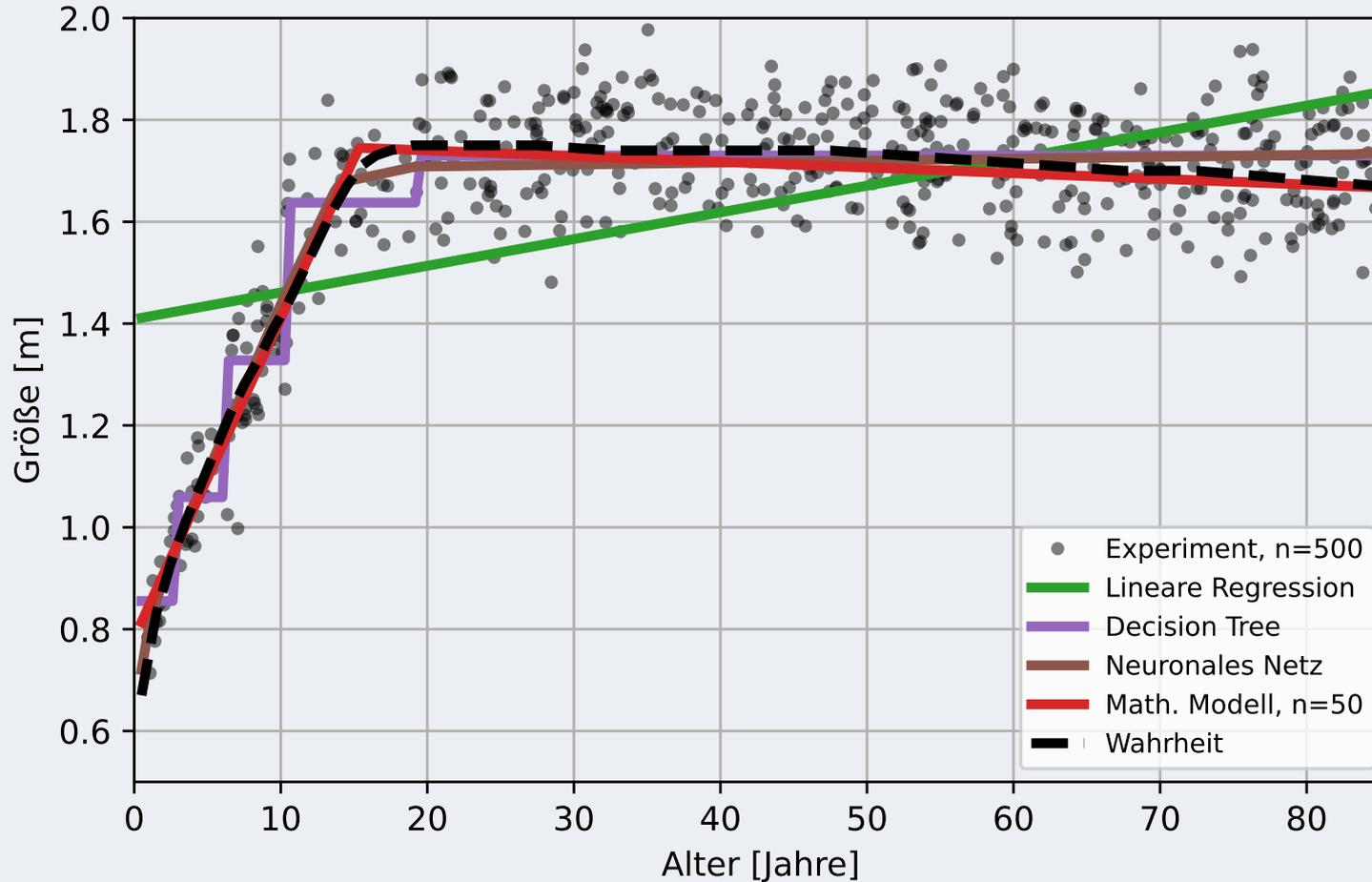
Überblick Regressoren



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



Überblick Regressoren



Gesundheitsberichterstattung der Bundes: www.gbe-bund.de



KI-Lösungsstrategien

Physikalisch / Mathematisch

$$x=8$$



Math. Modell

$$y = \Theta(x + x_0) * (a*x + b) + \Theta(x - x_0) * (c*x + d)$$



$$y=1.31$$

Datenbasiert

$$x=8$$



ML Regressor
(Lin Reg, Dec Tree, NN)
+ viele Daten



$$y=1.31$$



„First Principles Modellierung“
„Modellbasierte KI“

„Machine Learning“
„Data Science“

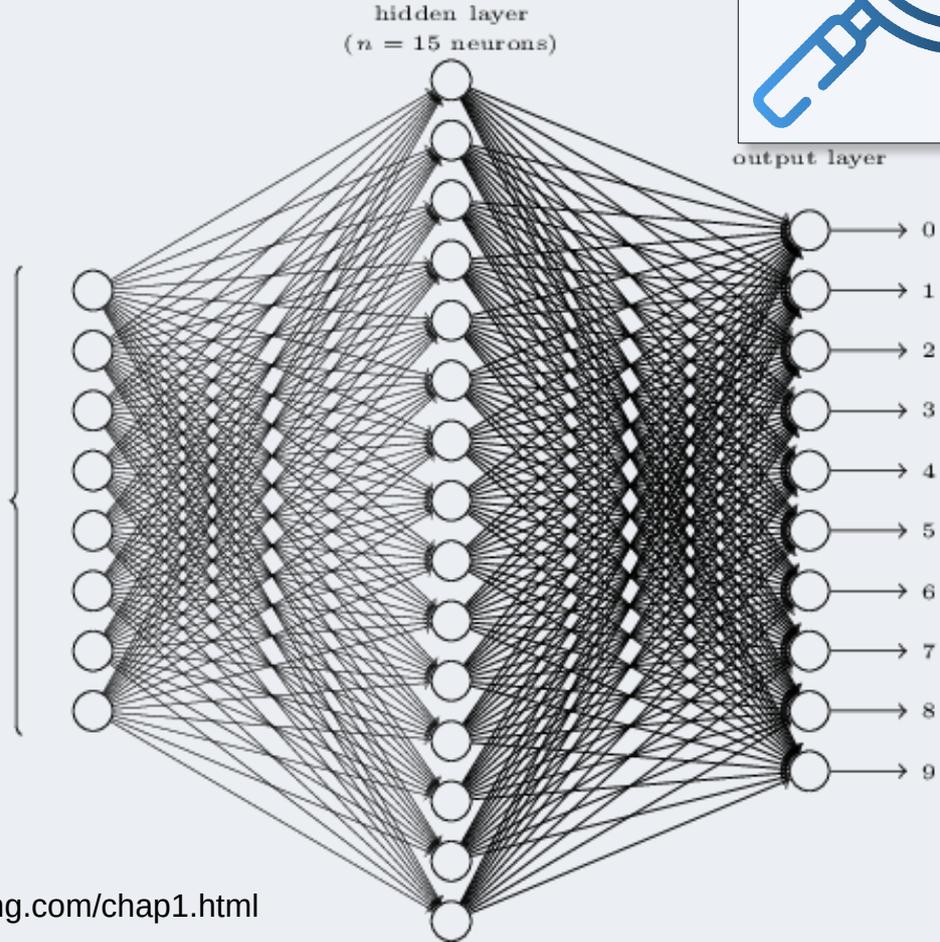
NN @ Handschrifterkennung

5 0 4 1 9 2

- NIST Data-Set „handwritten digits“
- 250 Autoren aus US Census Bureau
- Training: **60 000 Ziffern**
- Test-Daten: 10 000 Ziffern



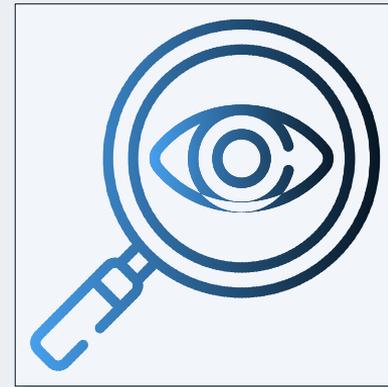
input layer
(784 neurons)



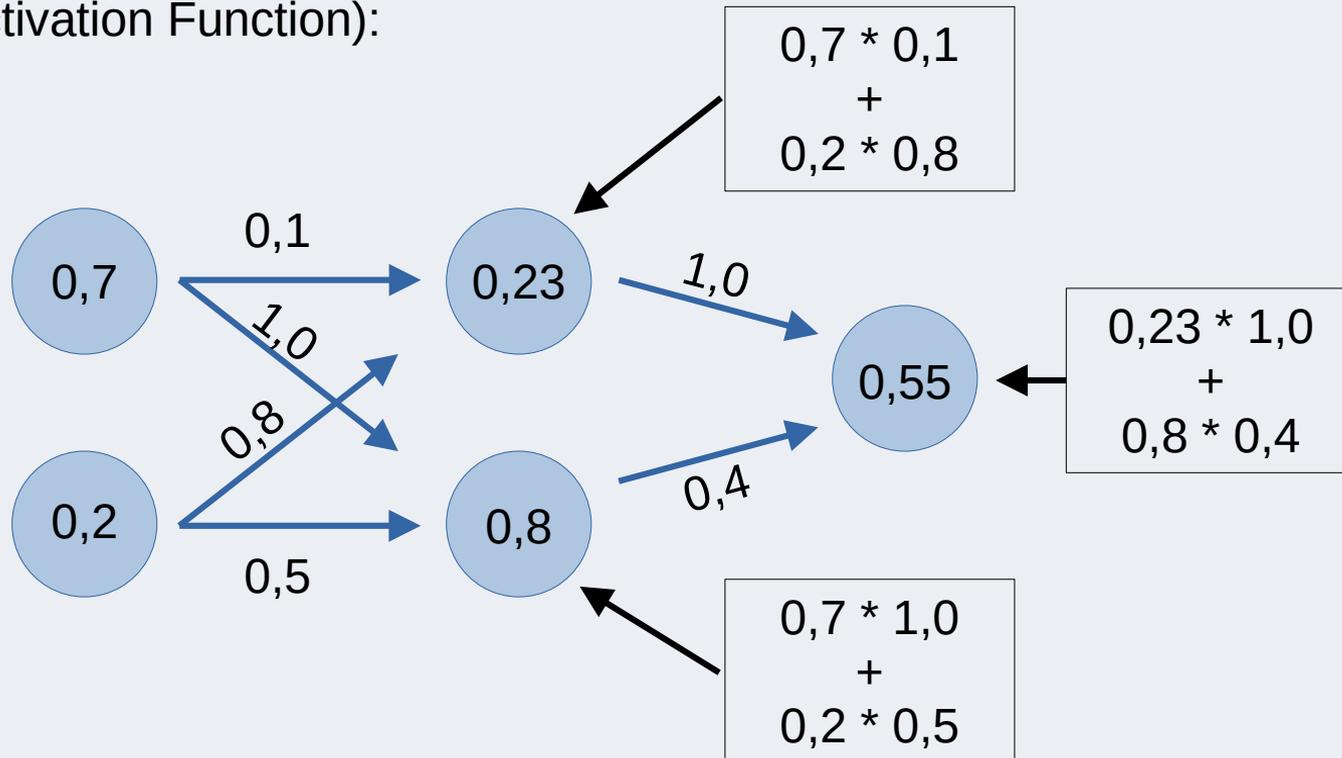
- Genauigkeit ohne ML: 20% - 50%
- Genauigkeit mit ML: 99,79%
(<https://proceedings.mlr.press/v28/wan13.pdf>)

<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1.html>

NN @ Handschrifterkennung



Funktionsweise
(ohne Activation Function):



Bias in Trainingsdaten

Aufgabe: Finde Automarke



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

911 GT3
Ab EUR 175.848,00 inkl. MwSt.

911 GT3 mit Touring-Paket
Ab EUR 175.848,00 inkl. MwSt.

> Taycan Modelle

<https://www.mercedes-benz.de/...>

T-Modelle / Kombis

C-Klasse T-Modell Hybride verfügbar

C-Klasse All-Terrain

E-Klasse T-Modell Hybride verfügbar

<https://www.bmw.de/...>

BMW X1
BENZINER · DIESEL · PLUG-IN-HYBRID
ab 33.850,00 €*

BMW X2
BENZINER · DIESEL · PLUG-IN-HYBRID
ab 35.250,00 €*

BMW X2 M Automobil
BENZINER
ab 56.800,00 €*

BMW X3
BENZINER · DIESEL · PLUG-IN-HYBRID
ab 51.400,00 €*

<https://www.audi.de/...>

Informieren

Informieren

Informieren

Kraftstoffverbrauch kombiniert¹:
6,8–3,9 l/100 km
CO₂-Emissionen kombiniert¹: 155–99 g/km

Kraftstoffverbrauch kombiniert¹:
Benzin: 1,4–1,3 l/100 km | Strom:
12,9–12,0 kWh/100 km
CO₂-Emissionen kombiniert¹: 33–29 g/km

Kraftstoffverbrauch kombiniert¹:
3,6–3,5 kg/100 km
CO₂-Emissionen kombiniert¹: 99–96 g/km

S3 Sportback TFSI
ab 49.450,00 EUR
z.B. mtl. 440,00 EUR (mit PrivatLeasing)

S3 Limousine TFSI
ab 50.250,00 EUR
z.B. mtl. 447,00 EUR (mit PrivatLeasing)

RS 3 Sportback
ab 61.500,00 EUR
z.B. mtl. 547,00 EUR (mit PrivatLeasing)

Hacking von Neuronalen Netzen



Fooling a Real Car with Adversarial Traffic Signs

Nir Morgulis, Alexander Kreines, Shachar Mendelowitz, Yuval Weisglass

Harman International, Automotive Security Business Unit arxiv.org



120 km/h



30 km/h



60 km/h

erkannt als:

Hacking von Neuronalen Netzen



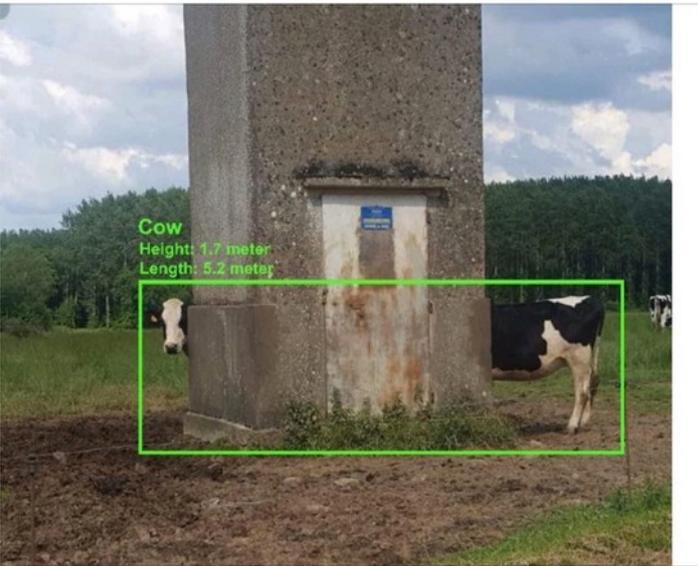
University of Maryland:
<https://www.cs.umd.edu/~tomg/projects/invisible/>

Plausibilität & Kontext



 **Pascal BORNET** • 3rd+
LinkedIn Top Voice in Tech | ...
1mo • 🌐 [+ Follow](#) ⋮

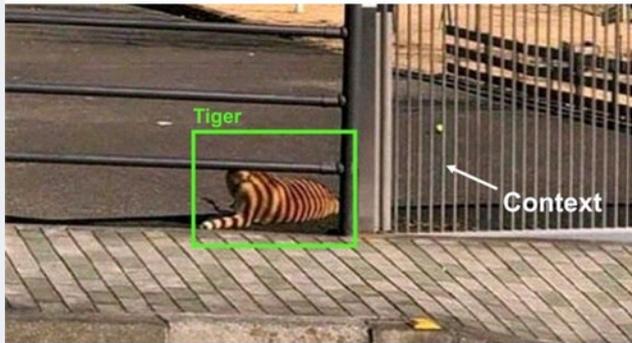
The longest cow in the world 😄...
Or how to deceive an AI program!... see more



Quelle: LinkedIn

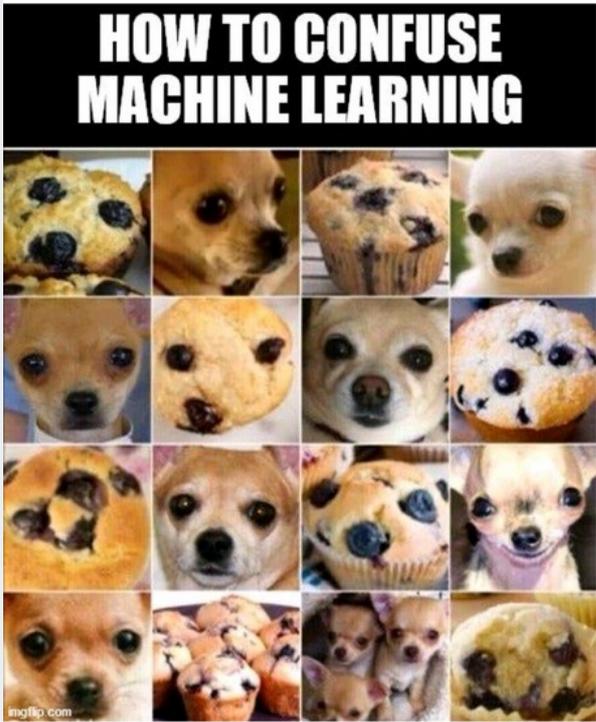
 **Pascal BORNET** • 3rd+
LinkedIn Top Voice in Tech | Keynote ...
1d • 🌐 [+ Follow](#)

Data without context is just useless and misleading!
😊... see more



 **avyana**
324 followers
4d • 🌐

How to Confuse Machine Learning... see more



Spektakuläre KI-Fails



iPhone X - Face ID kann chinesische Frauen nicht voneinander unterscheiden

Aus China kommt ein Bericht, laut dem die Gesichtserkennung Face ID zwei chinesische Arbeitskolleginnen nicht voneinander unterscheiden kann.

gamestar.de

Microsoft

Twitter-Nutzer machen Chatbot zur Rassistin

Tay, ein Chatbot von Microsoft mit künstlicher Intelligenz, sollte im Netz lernen, wie junge Menschen reden. Nach wenigen Stunden musste der Versuch abgebrochen werden.

Von **Patrick Beuth**

zeit.de

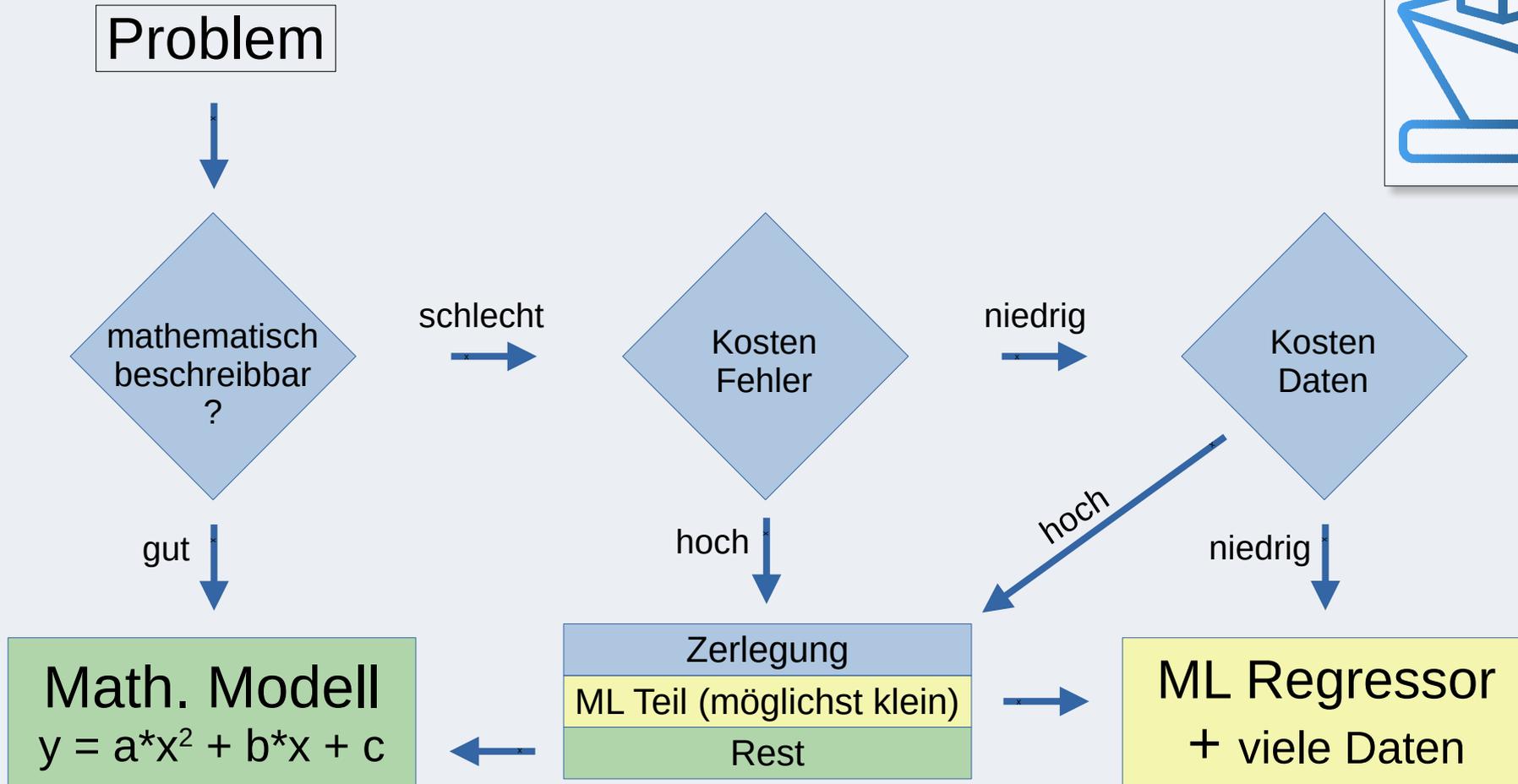
24. März 2016, 15:13 Uhr / [51 Kommentare](#) /

Video-Vorschläge von Facebook Algorithmus verwechselt Schwarze mit Affen

04.09.2021 09:34 Uhr

zdf.de

Entscheidungsdiagramm



Stellschrauben zur Genauigkeitssteigerung



Modell

Mathematische Modelle sollten (falls verfügbar) datenbasierten Modellen vorgezogen werden.

Merkmale (Features)

Mehr Merkmale ermöglichen genaueres Ergebnis brauchen aber auch mehr Daten.

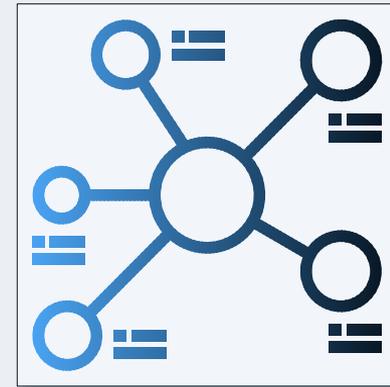
Datenmenge

Mehr ist mehr - bei gleichbleibender Qualität.

Datenqualität

Genaue Daten ermöglichen genaue Vorhersagen.

Funktionsweise von ChatGPT



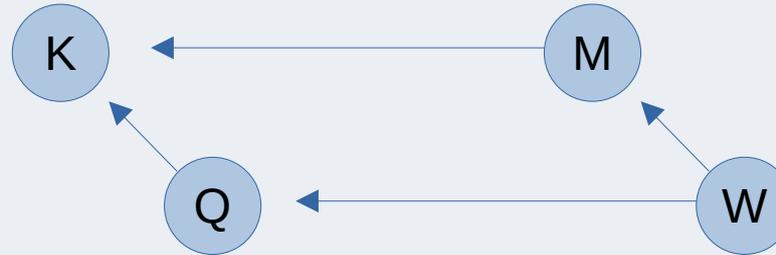
Embeddings:

Man = (7, 2, ...)

King = (0, 2, ...)

Woman = (9, 0, ...)

Queen = (2, 0, ...)



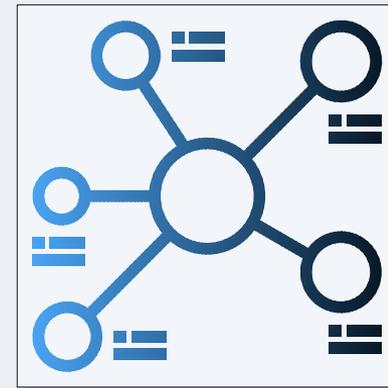
OpenAI model text-embedding-ada-002 (Dez. 2022) hat 1536 Dimensionen.

Retrival-Augmented Generation (RAG):

Textähnlichkeit zwischen „Monitor dunkel“ und „Bildschirm schwarz“.

- ▶ „Firmenwissen durchsuchen“ Anwendungen

Funktionsweise von ChatGPT



Input:

nDim: context size * # embedding dimensionen
z.B. 8192 tokens * 1536 dims/token = 13 Mio

Output:

nDim: dictionary size
z.B. 50 000

Chatverlauf

Hello , how are you do ing ? <PAD> <PAD> <PAD>



$\begin{pmatrix} \dots \\ 0,4 \\ 0,2 \\ 0,1 \\ \dots \end{pmatrix}$

"hello"
"hi"
"I"

Hello , how are you do ing ? Hi <PAD> <PAD> <PAD>



$\begin{pmatrix} \dots \\ 0,7 \\ 0,1 \\ 0,.. \\ \dots \end{pmatrix}$

","
"you"
"<STOP>"

...

Hello , how are you do ing ? Hi , I ... <STOP> <PAD>

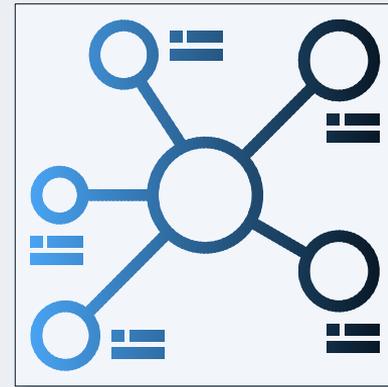


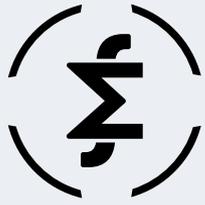
Antwort Ende

Funktionsweise von ChatGPT

Tipps:

- Gandalf:
<https://gandalf.lakera.ai/>
- ChatGPT API + Frontend. Google „chatgpt api ui“
z.B. <https://bettergpt.chat/> (Seriosität unklar)
- SauerkrautLM:
<https://huggingface.co/VAGOSolutions>
- Open Source LLMs für CPUs und Handys
z.B. Ollama: <https://github.com/ollama/ollama>





Algorithmus Schmiede

Data Science | Numerik | Physik



Download Präsentation:

www.algorithmus-schmiede.de -> Leistungen -> Keynotes -> Archiv

Verpassen Sie nichts:



- Folgen Sie der [@Algorithmus Schmiede](#) auf LinkedIn
- Abonnieren Sie unseren [Newsletter](#)

Gerne berate ich Sie unverbindlich zu Ihrer Projektidee.



Dr. Markus Dutschke

Inhaber, Algorithmus Entwickler



+49 178 148 3264



impact@algorithmus-schmiede.de



www.algorithmus-schmiede.de