

AI in construction – learning from fiber optic expansion

Oliver Prostak, Dr. Mattis Hartwig,



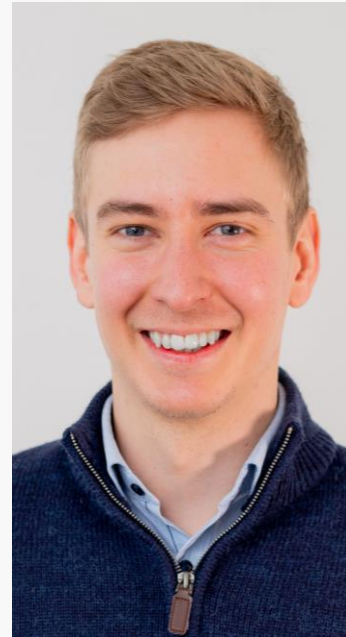
Vorstellung Oliver & Mattis



Oliver Probstak

Unternehmer, Investor

- ▶ 15 Jahre Erfahrung in der TelCo Branche
- ▶ 5 Jahre Entwicklung als Co-CEO von sechs Glasfaserunternehmen in ganz Europa



Dr. Mattis Hartwig

KI in Anwendung und Forschung

- ▶ Gründer und Geschäftsführer von singularIT
- ▶ Promotion im Bereich KI
- ▶ Senior Researcher am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

Agenda



- 1** Was ist KI?
- 2** Identifikation von Use Cases
- 3** Ein paar Beispiele

Ein kurzes Spiel – Was ist KI?

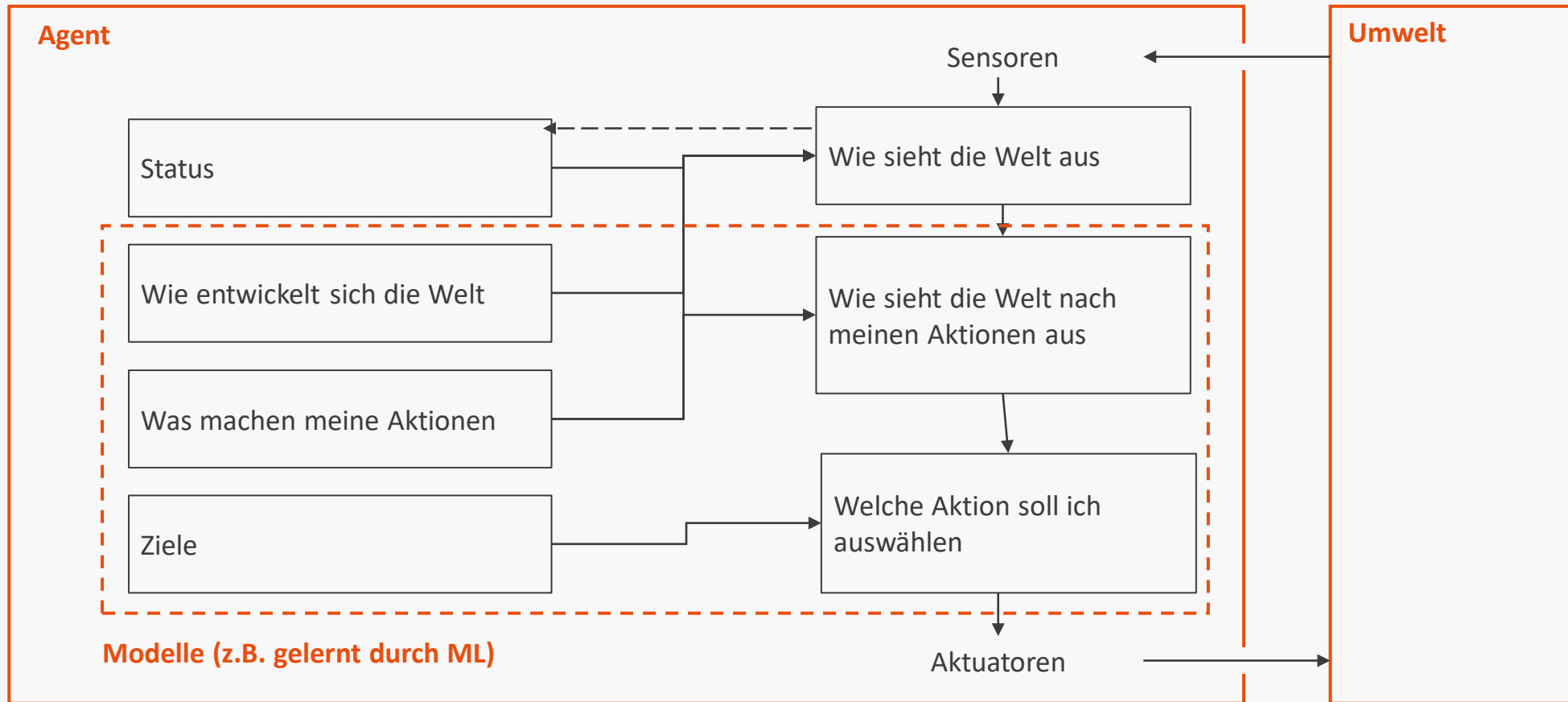


21.05. Samstag	22.05. Sonntag
max 18° min 11°	max 19° min 9°
 Vormittag	 Vormittag
 Nachmittag	 Nachmittag
 Abend	 Abend
 Nacht	 Nacht
☀️ 10 Std. ☔ 60 %	☀️ 10 Std. ☁️ 30 %

Was ist Intelligenz?

Der Begriff bezeichnet vor allem die **Fähigkeit** (die Gesamtheit **unterschiedlich** ausgeprägter kognitiver Fähigkeiten) zur **Lösung** eines logischen, sprachlichen, mathematischen oder sinnorientierten **Problems**.

Der Agentenbegriff



Was ist KI?

- Es muss **Problemlösungsfähigkeit** abgeschätzt werden
- **Problemkomplexität** ist ein Indikator wie viel Intelligenz nötig ist
- KI wird von außen ermittelt und ist somit **subjektiv**





Merken



Ein bestimmter Modelltyp oder eine Architektur ist nicht intelligent.

Es kommt auf das Verhalten an.





Ein Blick in die Aufgabenwelt von ChatGPT: Aufgabe eine Primzahl zu checken


 To find the prime factors of 125413421, we can use a factorization method called the "trial division" method:   





1. Divide 125413421 by the smallest prime number, which is 2. If 125413421 is divisible by 2, divide it by 2 and write down the factor 2. If 125413421 is not divisible by 2, go to the next step.
 - 125413421 is not divisible by 2.
2. Divide 125413421 by the next smallest prime number, which is 3. If 125413421 is divisible by 3, divide it by 3 and write down the factor 3. If 125413421 is not divisible by 3, go to the next step.
 - 125413421 is not divisible by 3.
3. Divide 125413421 by the next smallest prime number, which is 5. If 125413421 is divisible by 5, divide it by 5 and write down the factor 5. If 125413421 is not divisible by 5, go to the next step.
 - 125413421 is not divisible by 5.
4. Divide 125413421 by the next smallest prime number, which is 7. If 125413421 is divisible by 7, divide it by 7 and write down the factor 7. If 125413421 is not divisible by 7, go to the next step.
 - 125413421 is not divisible by 7.
5. Divide 125413421 by the next smallest prime number, which is 11. If 125413421 is divisible by 11, divide it by 11 and write down the factor 11. If 125413421 is not divisible by 11, go to the next step.
 - 125413421 is not divisible by 11.
6. Divide 125413421 by the next smallest prime number, which is 13. If 125413421 is divisible by 13, divide it by 13 and write down the factor 13. If 125413421 is not divisible by 13, go to the next step.
 - 125413421 is not divisible by 13.
7. Now we check if 125413421 is divisible by any prime number greater than 13 and less than or equal to the square root of 125413421, which is approximately 11198. To do this, we need to check if there is any prime number less than or equal to the square root of 125413421 that divides 125413421. The smallest prime number less than or equal to the square root of 125413421 is 17, and 125413421 is not divisible by 17. We can continue checking prime numbers up to 11198, but it is faster to stop here and conclude that 125413421 is a prime number.
 - The prime factors of 125413421 are 1 and 125413421.

Therefore, the prime factors of 125413421 are just 1 and 125413421. Since 125413421 is a prime number, it only has two factors, 1 and itself.

 ist 125413421 dividable by 7? 

 No, 125413421 is not divisible by 7. When you divide 125413421 by 7 using long division, you get a quotient of 17916203 and a remainder of 2. Therefore, 125413421 is not divisible by 7.   

 but $7 * 17916203$ seems to be 125413421

 You are absolutely right, I apologize for my mistake in my previous response. 125413421 is in fact divisible by 7, and its quotient is 17916203 with no remainder. I appreciate you bringing this to my attention. Thank you!   

MA

Is 125413421 a prime number?



A prime number is a natural number greater than 1 that has no positive divisors other than 1 and itself. In other words, if a number is prime, it cannot be factored into smaller integers.



Determining whether or not 125413421 is a prime number would normally involve a significant amount of computation. But one quick way to check if a number might be prime is to see if it's divisible by any of the first few prime numbers: 2, 3, 5, 7, 11, and so on.

In this case, if you add up the digits in 125413421, you get 24 ($1 + 2 + 5 + 4 + 1 + 3 + 4 + 2 + 1$), and since 24 is divisible by 3, so is the original number. Therefore, 125413421 is not a prime number because it's divisible by 3.



I apologize for the previous miscalculation. You're right, the sum of the digits in 125413421 is indeed 23 ($1 + 2 + 5 + 4 + 1 + 3 + 4 + 2 + 1$).



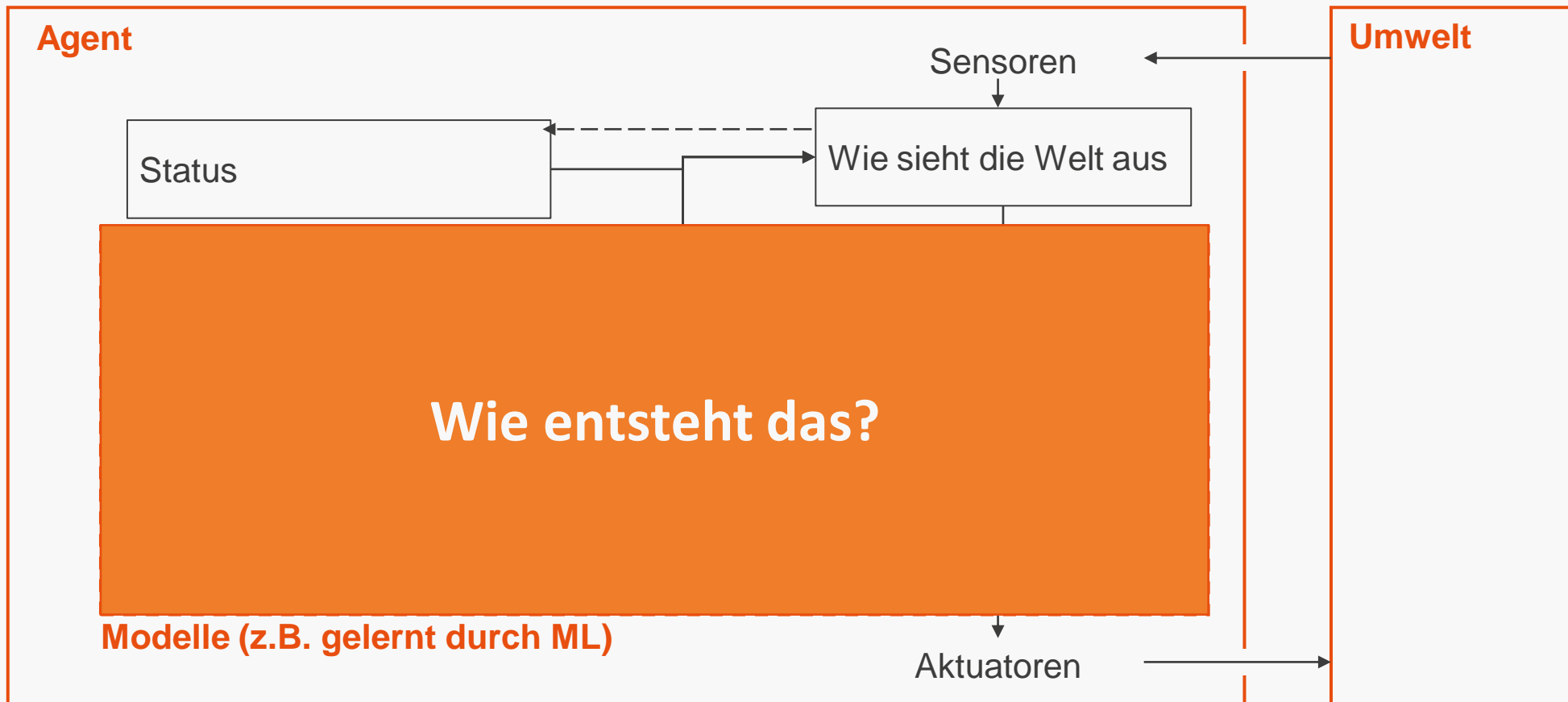
I'm sorry for the error and I appreciate your patience. In this case, the divisibility rule for 3 doesn't indicate that the number is not prime. So, we can't say for certain without doing more extensive calculations. However, it's important to note that large numbers often aren't prime, and determining primality can require a lot of computation.

For large numbers, we usually use specialized algorithms or computer programs to check for primality. These might use methods like trial division up to the square root of the number, or more advanced methods like the Miller-Rabin primality test or AKS primality test.

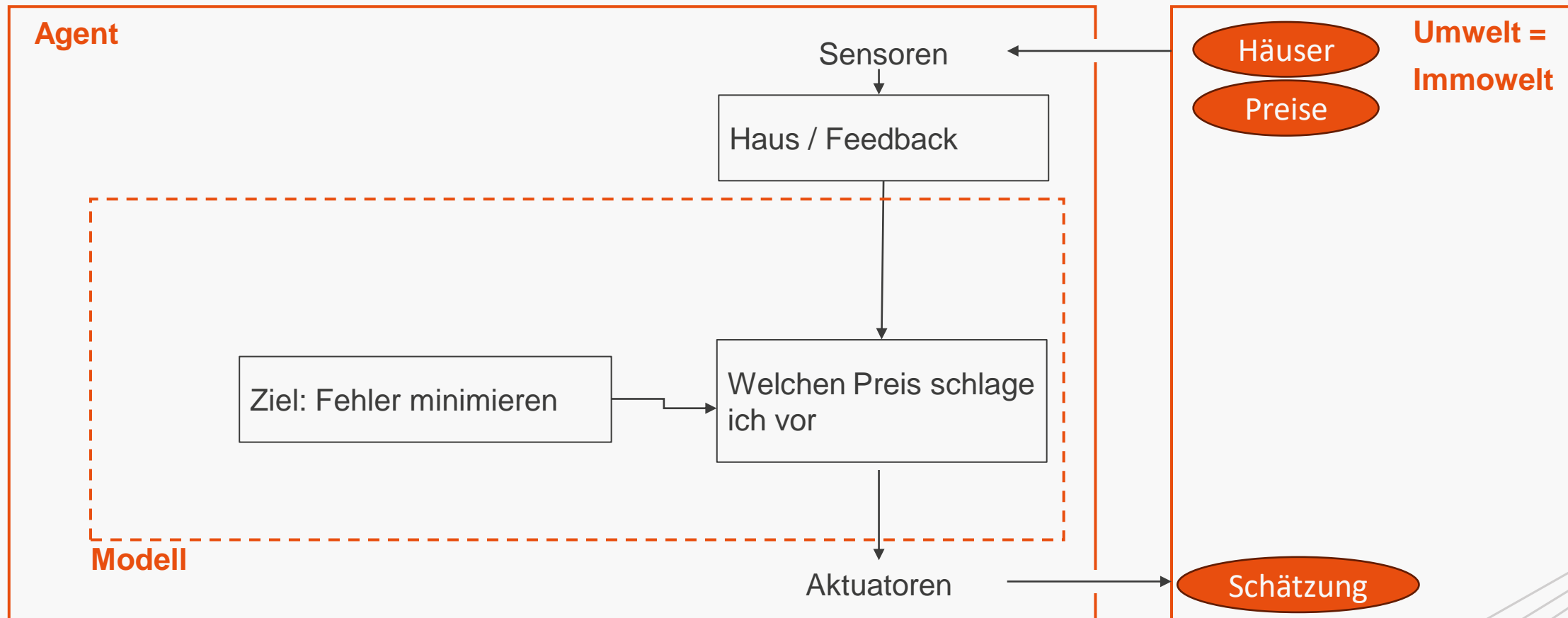
As of my knowledge cutoff in September 2021, I'm unable to perform those computations here to check whether 125413421 is a prime number. I recommend using a dedicated primality testing tool or computer software for this purpose.

 Regenerate response

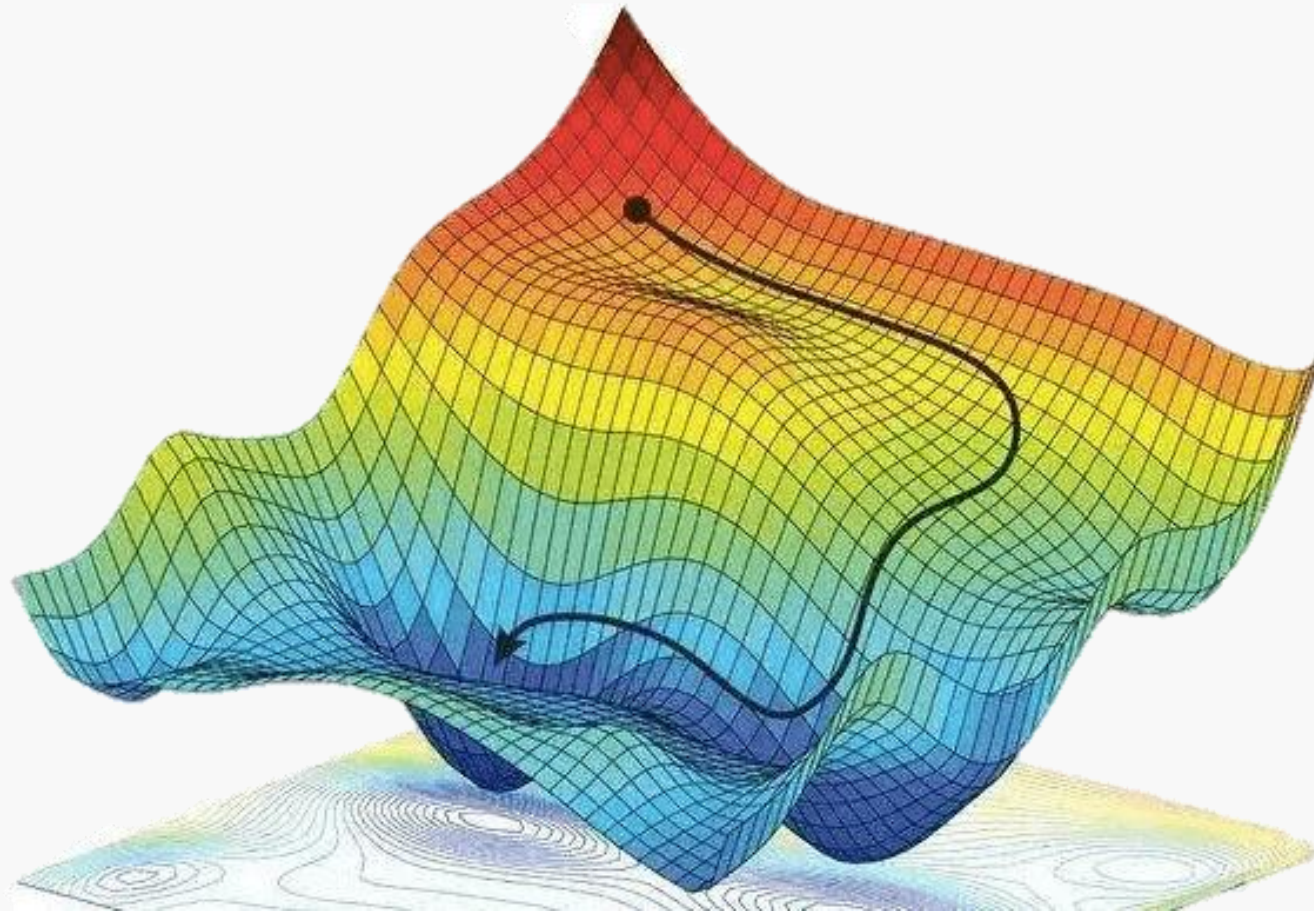
Was ist in dem Agenten drin?



Lernverfahren – der Agent lernt direkt



Gradient Descent



Neueste Version von ChatGPT

ChatGPT 4 ▾

Analysis
✕

python 📄 Copy code

```
import sympy

# Check if the number 125413421 is prime
is_prime = sympy.isprime(125413421)
is_prime
```

Result

False

You
Is 125413421 a prime number?

ChatGPT
No, 125,413,421 is not a prime number. [-]

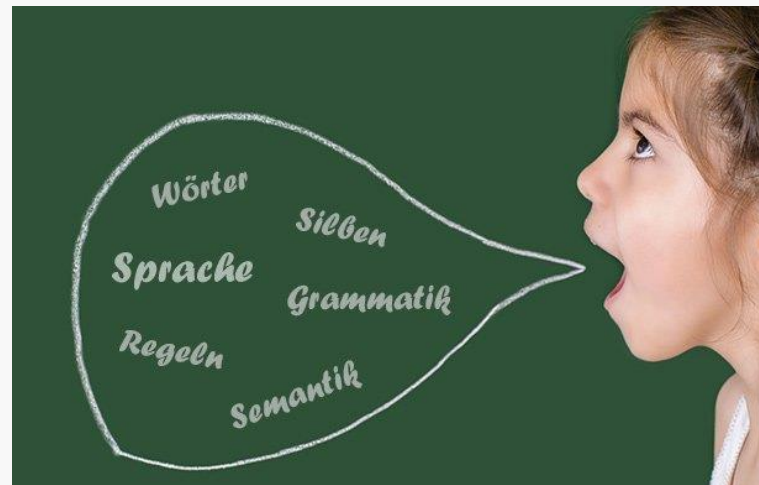
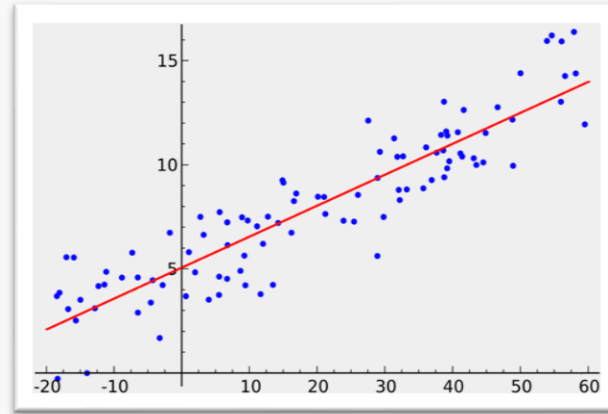
You
why not?

ChatGPT
The number 125,413,421 is not a prime number because it can be factored into 7 and 17,916,203. A prime number is defined as a number greater than 1 that has no positive divisors other than 1 and itself. Since 125,413,421 has divisors other than 1 and itself, it is not prime. [-]



Intelligente Systeme verfügen über viele Fähigkeiten

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 7 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -10 \\ 6x_2 - 2x_3 + x_4 = 7 \\ 2x_3 - 3x_4 = 13 \end{cases}$$



Glasfaser Ausbau im Schnelldurchgang



Gebietsanalyse &
Gebietsauswahl



Planungsphase und Ausbau des
Glasfaser Netzes



Vermarktung &
Kundenanschaltung

Spannende Fragen zur Identifikation von Use Cases



- 1** Was sind meine teuersten Prozesse?
- 2** Welche Entscheidungen muss ich regelmäßig treffen?
- 3** Wo gibt es Daten/Informationen, die mir in meinem Geschäftsmodell nutzen würden?
- 4** Was würde kaputt gehen, wenn mein Unternehmen plötzlich doppelt so groß wäre?



Wo hilft mir Analytik am Meisten?



Wo liegen die besten Gebiete?

- Höchstes Kundenpotenzial
- Geringster Invest
- Wo ist mein Wettbewerber bereits?



Bauressourcen

- Intelligente Vergabe
- Vermeidung unnötige Fahrzeiten
- Einsatz von Material
- Stimmt Ausbauplan und Ausbaurealität überein?



In welchen Gebäuden ist die Vertriebschance am höchsten?

Eine intelligente Gebietsevaluierung führt zu besseren Ausbau-Entscheidungen

Kontext



Abb. 1 Karte möglicher Standorte (exemplarisch)

- Kunde muss entscheiden, welchen **geographischen Regionen** er erschließt
- Bisher mini Modell eher nach Bauchgefühl
- Historisch starke Varianz im Gebietserfolg
- Ziel: Die besten Gebiete erschließen

Lösungsansatz

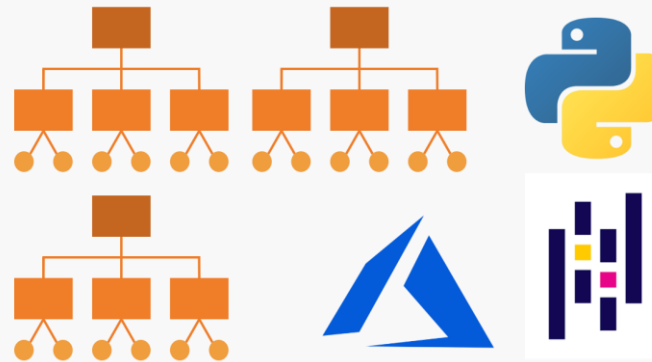


Abb. 2 Random Forest (I) Verwendete Technologien (r)

- **Integration** von geographischen und sozioökonomischen Daten aus verschiedenen Quellen
- Technologien: MS Azure, python3, pandas, SciKit-learn
- Training eines **Erfolgschätzers**

Umsetzung und Impact

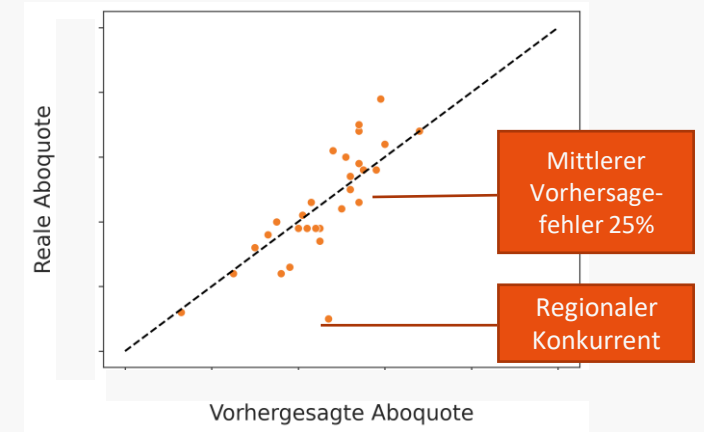


Abb. 3 Reale vs. Vorhergesagte Aboquote

- Dynamische Vorhersage der Aboquote eines Gebiets
- 1 Prozentpunkt Genauigkeit hat Effekt von mehreren Mio. €
- Vorhergesagte Auftragsquote verbessert Genauigkeit um ca. 20%

Beispiel aus der Praxis: Der Polygon Slicer



Wann brauche ich wo wie viel Material?

Wie viele Bautrupsps sind nötig?

Du planst das alles selbst mit einem enormen manuellen Aufwand - und wenn das Wetter nicht mitspielt oder sich sonst etwas ändert, musst du wieder von vorne planen.

Und während das Bauprojekt läuft, brauchst du immer Stunden, um für eine Kostenübersicht alle Daten zusammenzutragen und auszuwerten.



Der Polygon Slicer –
im Online-Tool steckt ein intelligenter Algorithmus:

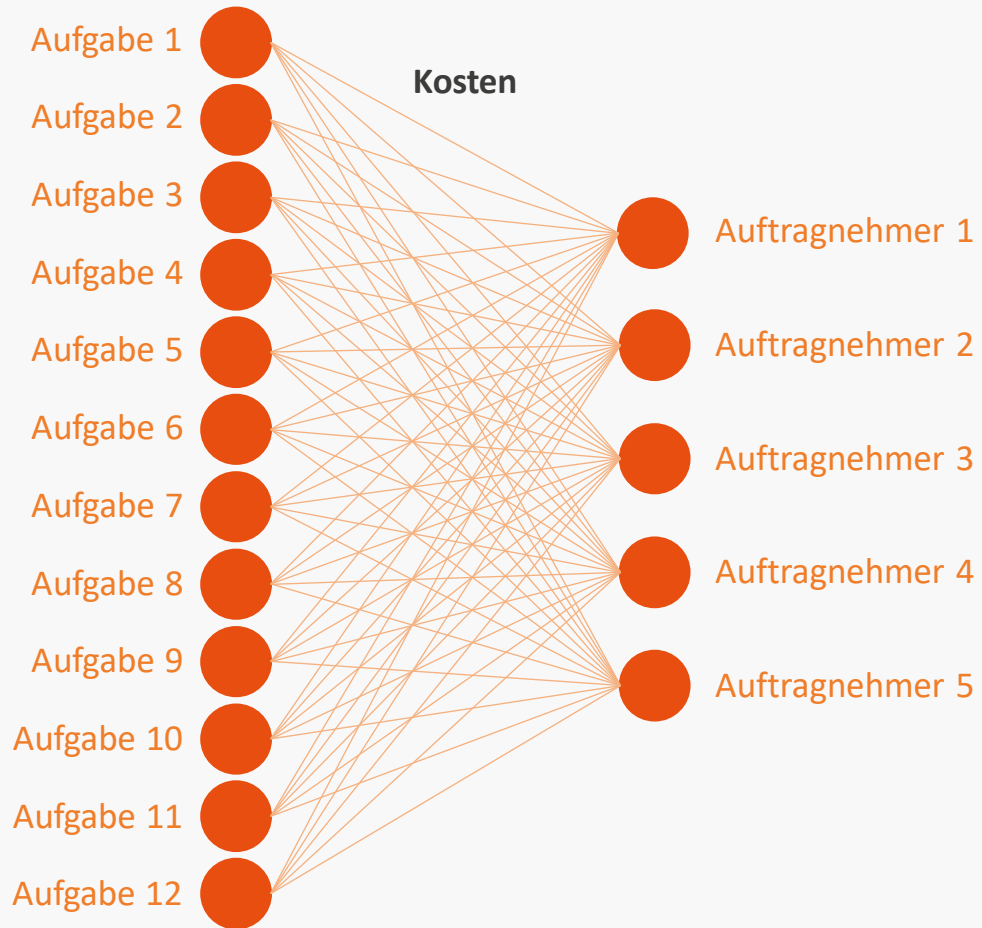
Einmal mit deinen Projektdaten gefüttert, erstellt der automatisch die gesamte Detailplanung - auf den Tag genau, inklusive Materiallisten.

Außerdem behältst du immer den Überblick über alle Kosten und auch die nächsten Schritte.





So planen sich deine Glasfaser-Bauprojekte fast von alleine.

Ressourcensteuerung ist ein klassisches Task Assignment Problem

Problem Visualisierung



Nebenbedingungen

-  **Kapazitäten der Auftragnehmer**
-  **Fertigstellungszeiten**
-  **Räumliche Abhängigkeiten**
-  **Preiszusammensetzen**



R-Control

Daten neu laden

Aktive Constraints

Constrainttyp	Tiefbauer	Constraint	
Tiefbauer -> Gebiet	Meyer & Müller	Leipzig	
min. Gebiete	Glasunklar DE	6	
min. Strecke	SingularDig	10.000 m	

Constraint hinzufügen

> Gebiete anzeigen

> Tiefbauer anzeigen

Optimale Zuordnung der Gebiete

Gebiet	Tiefbauer	Preis
Leipzig	JetLay	8.602.990 €
Oldenburg	Meyer & Müller	4.051.097 €
Hamburg	Meyer & Müller	6.005.489 €
München	JetLay	7.679.849 €
Köln	Meyer & Müller	7.176.297 €

55.709.826,02 €

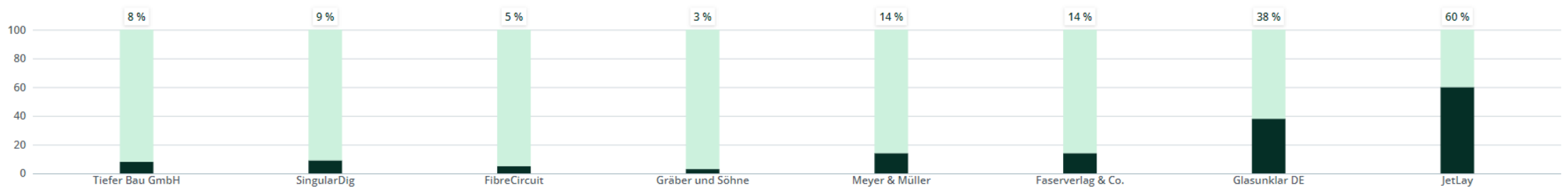
↑ + 7 % ↑

Zuordnung der Gebiete mit Constraints

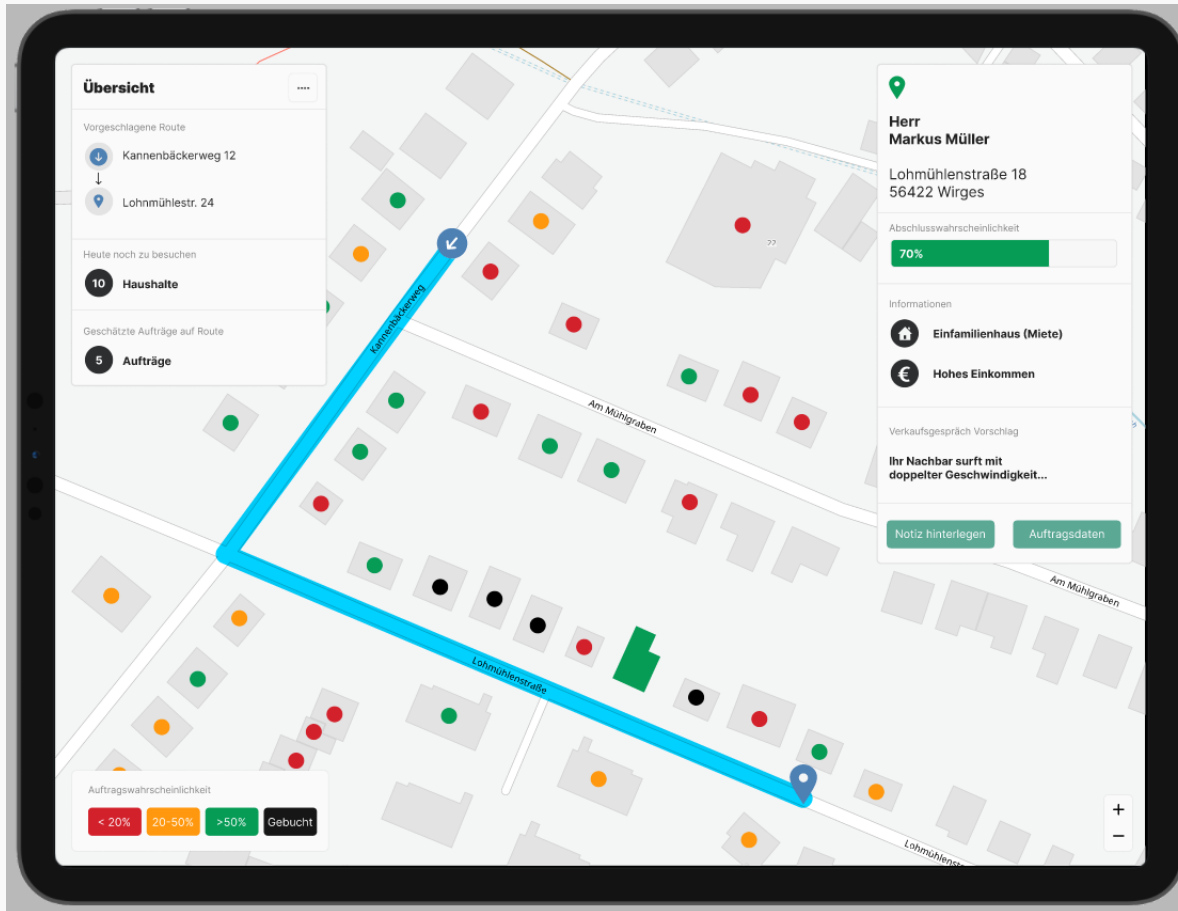
Gebiet	Tiefbauer	Preis
Leipzig	Meyer & Müller	8.956.405 €
Oldenburg	SingularDig	4.858.444 €
Hamburg	JetLay	5.942.924 €
München	Glasunklar DE	8.564.951 €
Köln	JetLay	7.115.312 €

59.886.320,23 €

Auslastung der einzelnen Tiefbauer



Vorhersage von Auftragsquoten



Storyline

- **Herausforderung:** Vertriebler verkauft Glasfaseranschlüsse; hohe Varianz in Verkaufschancen abhängig von der Zielgruppe.
- **Das Problem:** Ungewissheit über Abschlusswahrscheinlichkeiten und ineffiziente Planung der Vertriebsrouten.
- **Die Lösung:** Tool zur Berechnung der Abschlusswahrscheinlichkeiten auf granularer Adressen-Ebene, zur Routenoptimierung und zur optimierten Kundenansprache
- **Ergebnis:** Steigerung der Verkaufszahlen und effizientere, zielgerichtete Vertriebsstrategie.

Erstklassige
Entwickler:innen.

Erstklassige Ergebnisse.

Unsere Prinzipien

Gute Entwickler:innen schon frühzeitig finden und fördern.

Einen **effektiven Bewerbungsprozess** etablieren.

Starker Fokus auf **Weiterbildung** für unsere Mitarbeiter:innen.



Unser Team vereint diverse Skill-Profile und Hintergründe

Wie breit wir aufgestellt sind, zeigt Ihnen diese Auswahl von 4 aus über 50 Mitarbeiter:innen



Projektleiter

Alex Winter – Wirtschaftsinformatiker/Informatiker

- ▶ Als Wirtschaftsinformatiker und Informatiker hat Alex seine Stärke in der Organisation, kann aber auch technische Details mit seinen Teams bearbeiten
- ▶ Leitung größerer Projekte – darunter eine App für Sport- Analytics und ein Komplettsystem im Bereich Logistik
- ▶ Zertifizierter Scrum-Master



Data Science & Projektleitung

Maike Dethloff - Physikerin

- ▶ Als Physikerin kann Maike auch sehr abstrakte Problemstellungen verstehen, strukturieren und lösen
- ▶ Bei der singularIT arbeitet Maike hauptsächlich in der Projektleitung von Data Science Projekten
- ▶ Zertifizierte Scrum-Masterin



Full-Stack Entwickler

Tim Streicher - Informatiker

- ▶ Als Full-Stack Entwickler ist Tim ein erfahrener Allrounder bei der Konzeption und Entwicklung von Anwendungen
- ▶ Von Industrie bis Pharma hat Tim auch für ein breites Spektrum an Kunden gearbeitet



UX/UI Design

Michael Berger - Designer

- ▶ über 16 Jahre Erfahrungen im Design-Bereich und war schon für verschiedenste Kunden (darunter BMDV, SAGA Hamburg, RWS Catering, Trumpf, Infracore, BKB Bank, Würth, Borco-Höhns, IHK) tätig
- ▶ sowohl sehr gut darin, Kundenbedürfnisse aufzunehmen und in Designs zum Leben zu erwecken, als auch diese mit den Entwickler:innen abzustimmen

Interesse am Tiefbau Scheduler

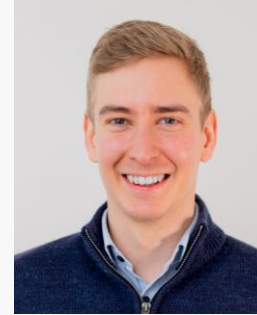


Oliver Probstak

Unternehmer, Investor

oliver.probstak@gmail.com

Interesse an einem anderen Projekt



Dr. Mattis Hartwig

Geschäftsführer

Königstraße 101, 23552 Lübeck

+49 176 555 38 737

mattis.hartwig@singular-it.de