Dlubal

Software für Statik und Dynamik

www.dlubal.com

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Hörold
Organisator

Marketing & Public Relations
Dlubal Software GmbH

Ing. Doğukan Karataş, M.Sc.
Co-Organisator

Product Engineering
Dlubal Software GmbH

Dr.-Ing. Michael Kraus
Co-Organisator

AI, ML, DL Specialist
Dlubal Software GmbH

Webinar

Integration von KI mittels API in RFEM

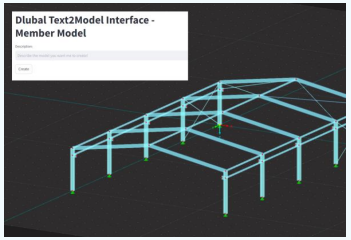
Fragen während der Präsentation

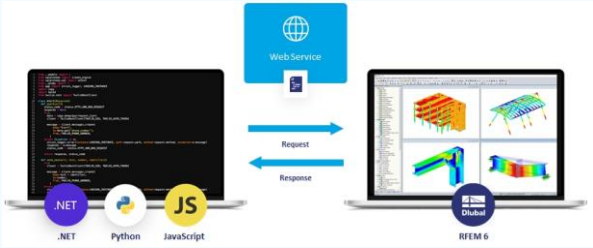
GoToTraining-Bedienpanel
Desktop

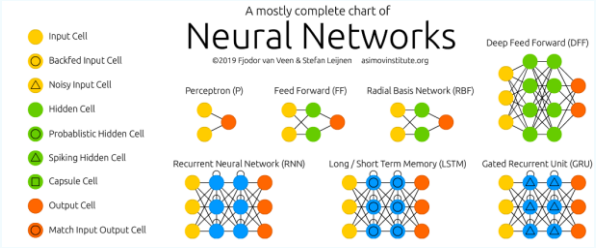
E-Mail: **info@dlubal.com**

Webinar

Inhalt

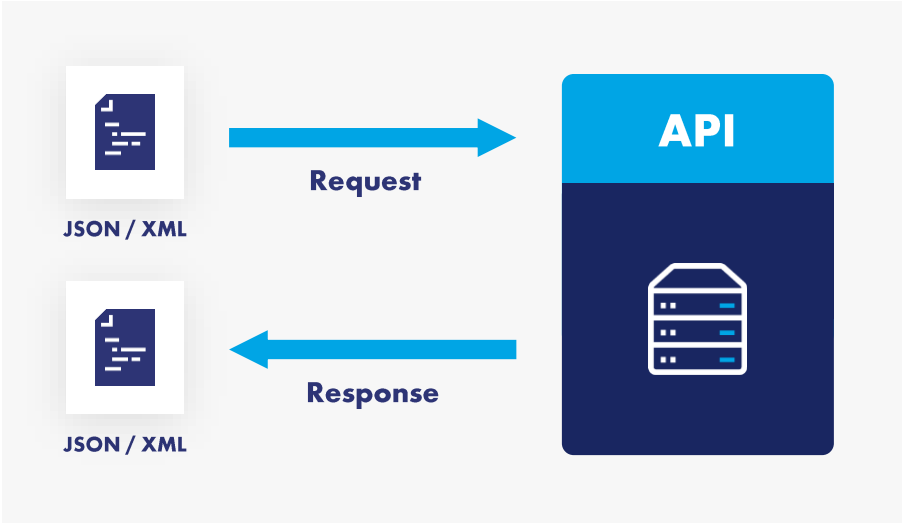




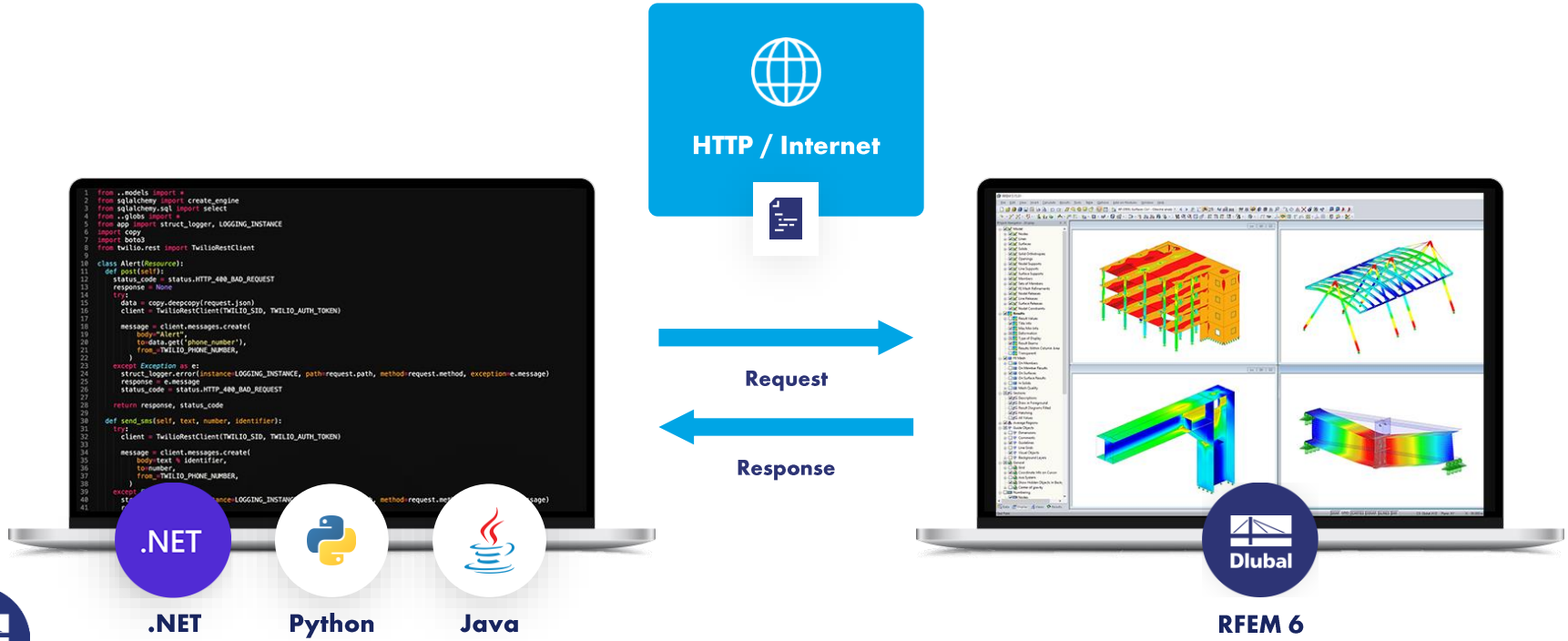


Webinar

Was ist eine API?



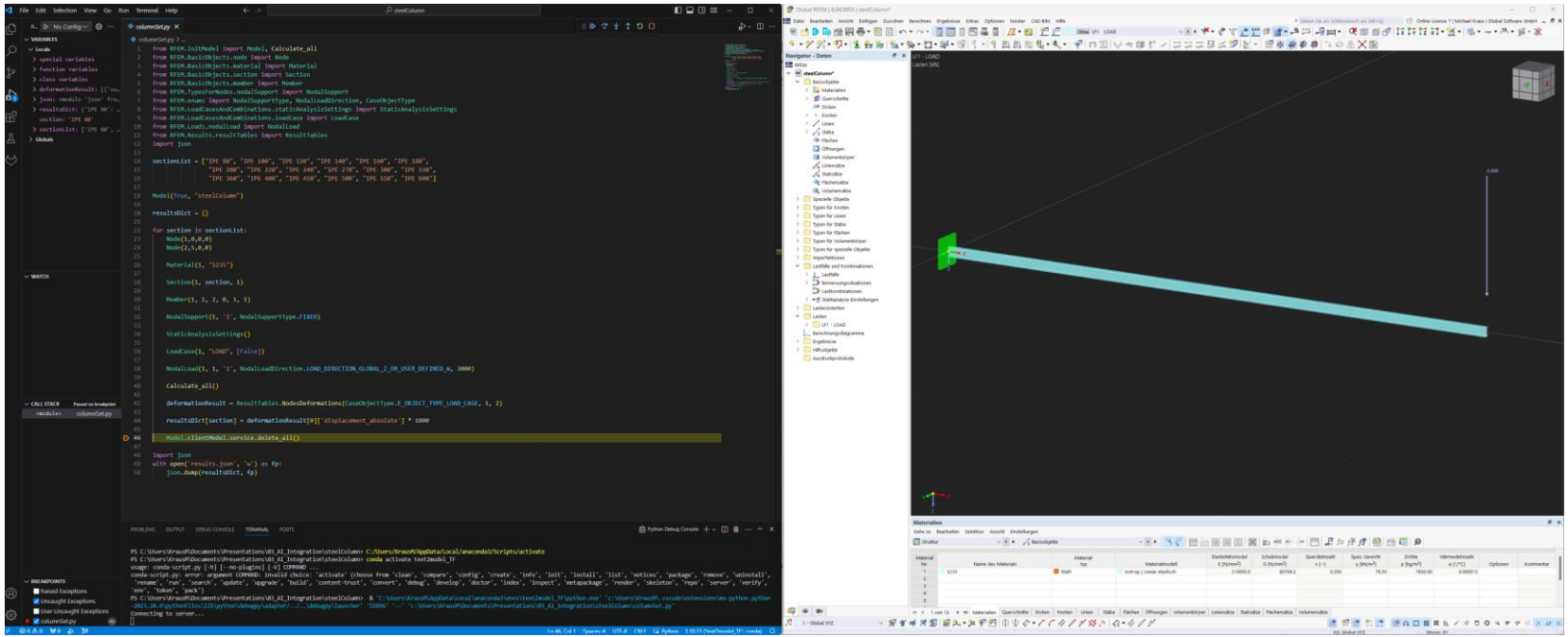
Was sind Webservices?



Das Dlubal github repository

https://github.com/Dlubal-Software

Einfaches Beispiel zur Nutzung der Webservices



```
from RFEM.initModel import Model, Calculate_all
from RFEM.BasicObjects.node import Node
from RFEM.BasicObjects.material import Material
from RFEM.BasicObjects.section import Section
from RFEM.BasicObjects.member import Member
from RFEM.TypesForNodes.nodalSupport import NodalSupport
from RFEM.enums import NodalSupportType, NodalLoadDirection, CaseObjectType
from RFEM.LoadCasesAndCombinations.staticAnalysisSettings import StaticAnalysisSettings
from RFEM.LoadCasesAndCombinations.loadCase import LoadCase
from RFEM.Loads.nodalLoad import NodalLoad
from RFEM.Results.resultTables import ResultTables
import json

sectionList = ["IPE 80", "IPE 100", "IPE 120", "IPE 140", "IPE 160", "IPE 180",
               "IPE 200", "IPE 220", "IPE 240", "IPE 270", "IPE 300", "IPE 330",
               "IPE 360", "IPE 400", "IPE 450", "IPE 500", "IPE 550", "IPE 600"]

Model(True, "steelColumn")

resultsDict = {}

for section in sectionList:
    Node(1,0,0,0)
    Node(2,5,0,0)

    Material(1, "S235")

    Section(1, section, 1)

    Member(1, 1, 2, 0, 1, 1)

    NodalSupport(1, '1', NodalSupportType.FIXED)

    StaticAnalysisSettings()

    LoadCase(1, 'LOAD', [False])

    NodalLoad(1, 1, '2', NodalLoadDirection.LOAD_DIRECTION_GLOBAL_Z_OR_USER_DEFINED_W, 3000)

    Calculate_all()

    deformationResult = ResultTables.NodesDeformations(CaseObjectType.E_OBJECT_TYPE_LOAD_CASE, 1, 2)

    resultsDict[section] = deformationResult[0]['displacement_absolute'] * 1000

    Model.clientModel.service.delete_all()

import json
with open('results.json', 'w') as fp:
    json.dump(resultsDict, fp)
```

Was ist Künstliche Intelligenz (KI)

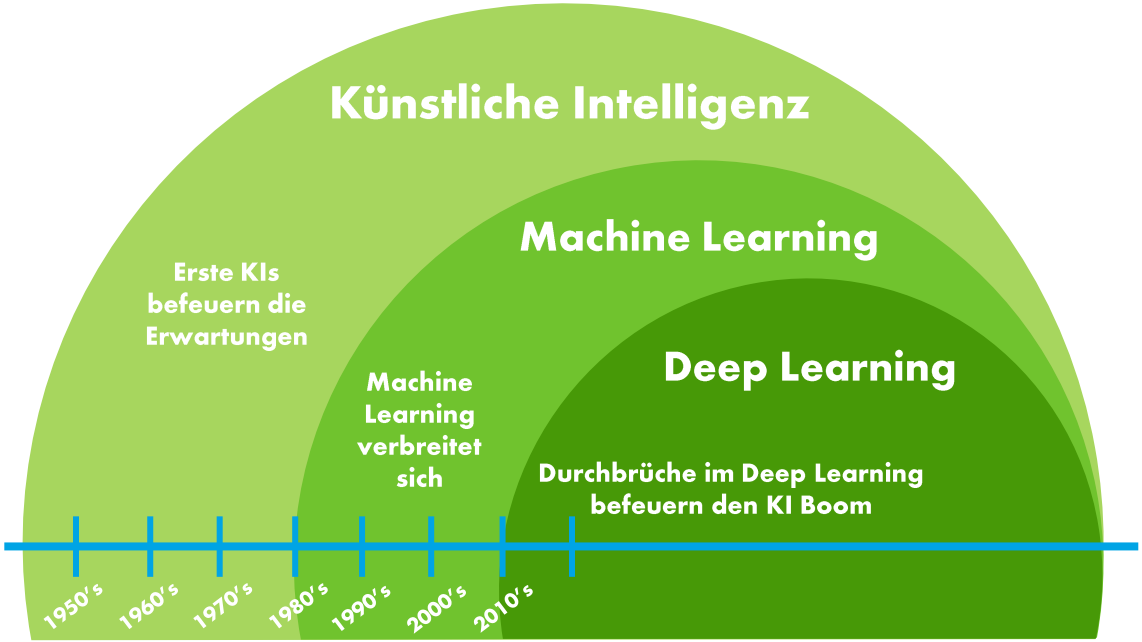
“Populäre Darstellung” **vs.** **Realität**

https://www.chitkara.edu.in/blogs/what-is-artificial-intelligence-and-future-scope/

https://incubator.ucf.edu/what-is-artificial-intelligence-ai-and-why-people-should-learn-about-it/

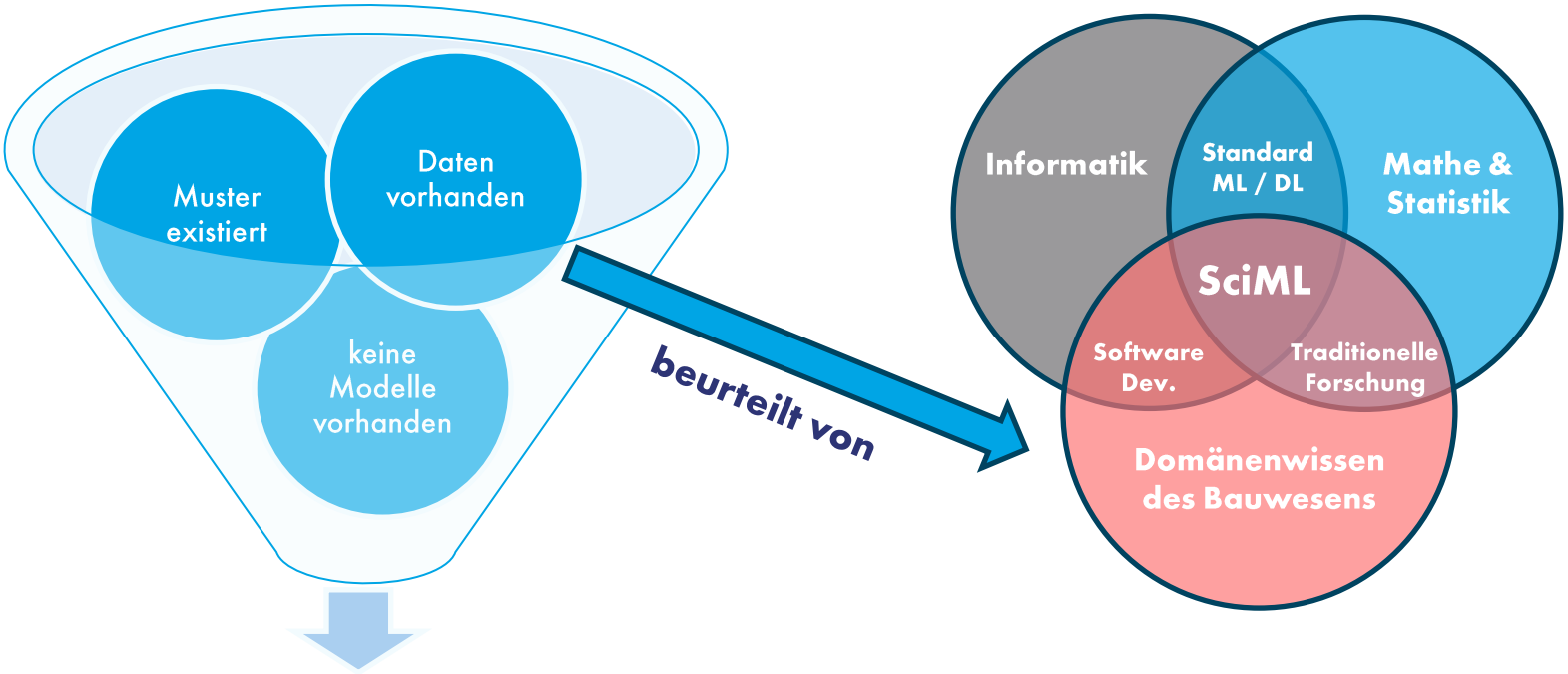
https://www.uni-potsdam.de/de/pogs/weiterbilden/data-science-und-ki

Was ist Künstliche Intelligenz (KI)



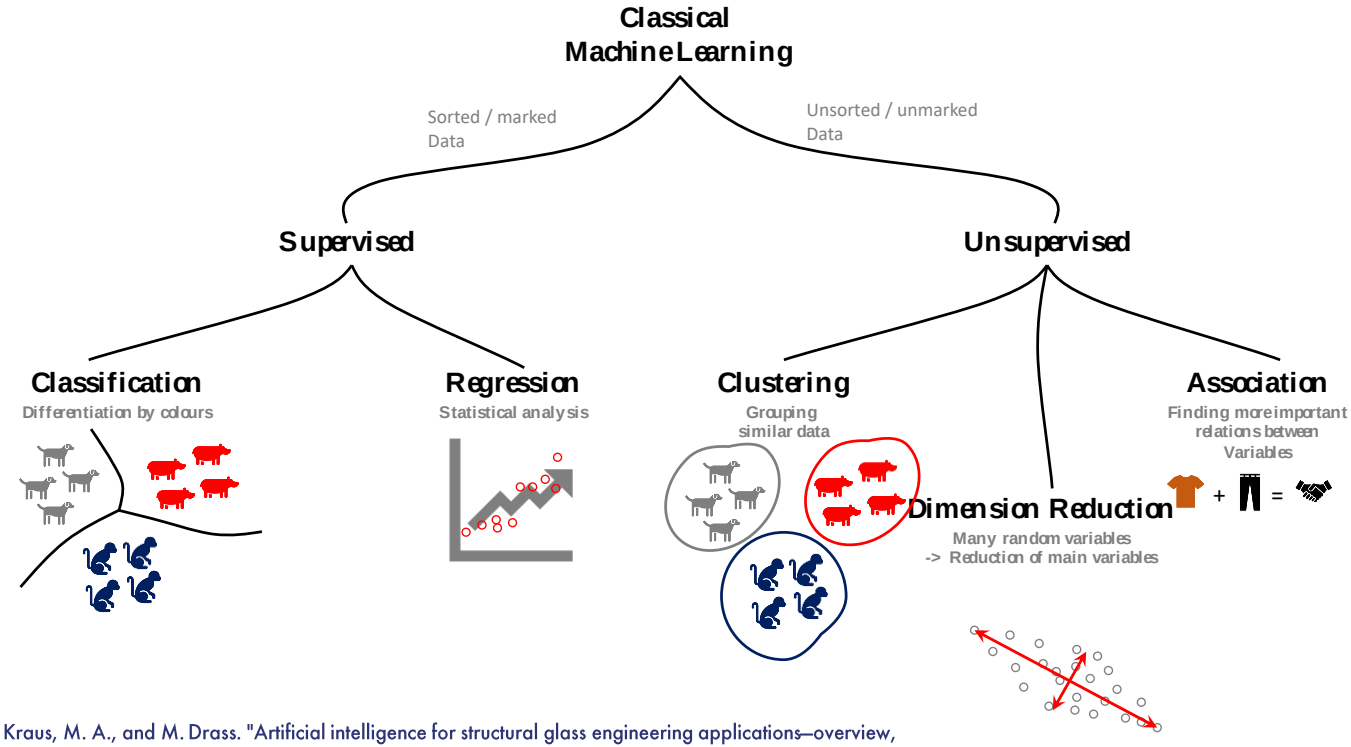
Adaptiert nach: https://miro.medium.com/max/639/1*U0-H9Af2FT-DK0nnHhaoJQ.png

Zutaten der Künstlichen Intelligenz (KI)



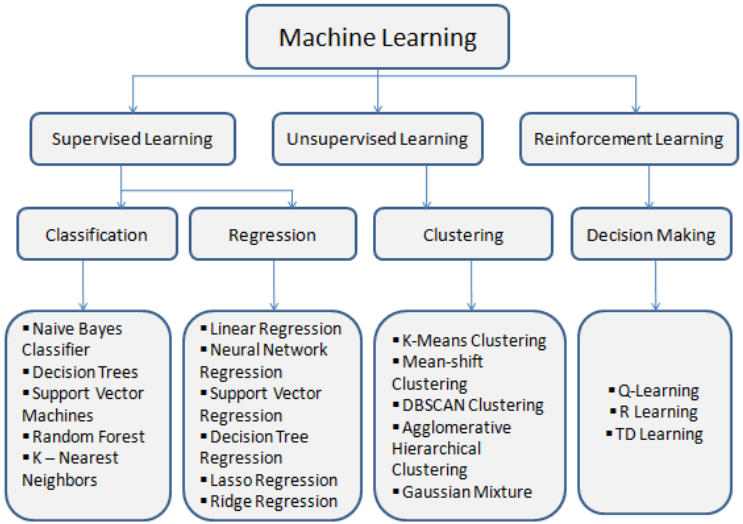
Kraus, M. A.: Vorlesung Scientific Machine Learning 4 AEC 2023

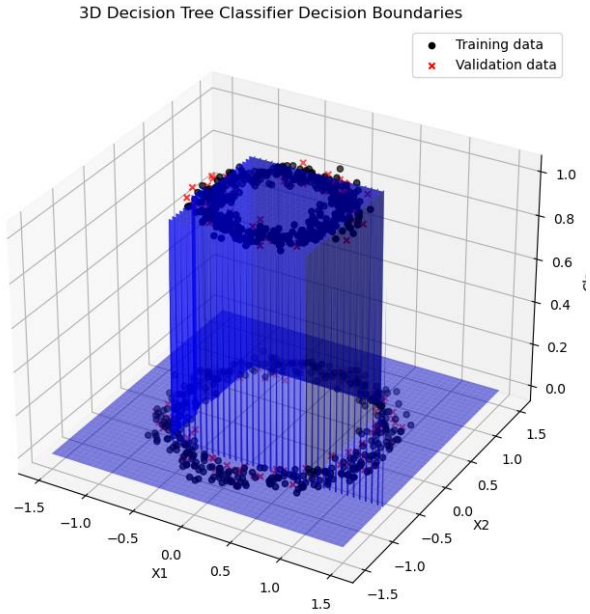
Algorithmen des Machine Learning (ML)



Kraus, M. A., and M. Drass. "Artificial intelligence for structural glass engineering applications—overview, case studies and future potentials." Glass Structures & Engineering 5.3 (2020): 247-285.

Algorithmen des Machine Learning (ML)

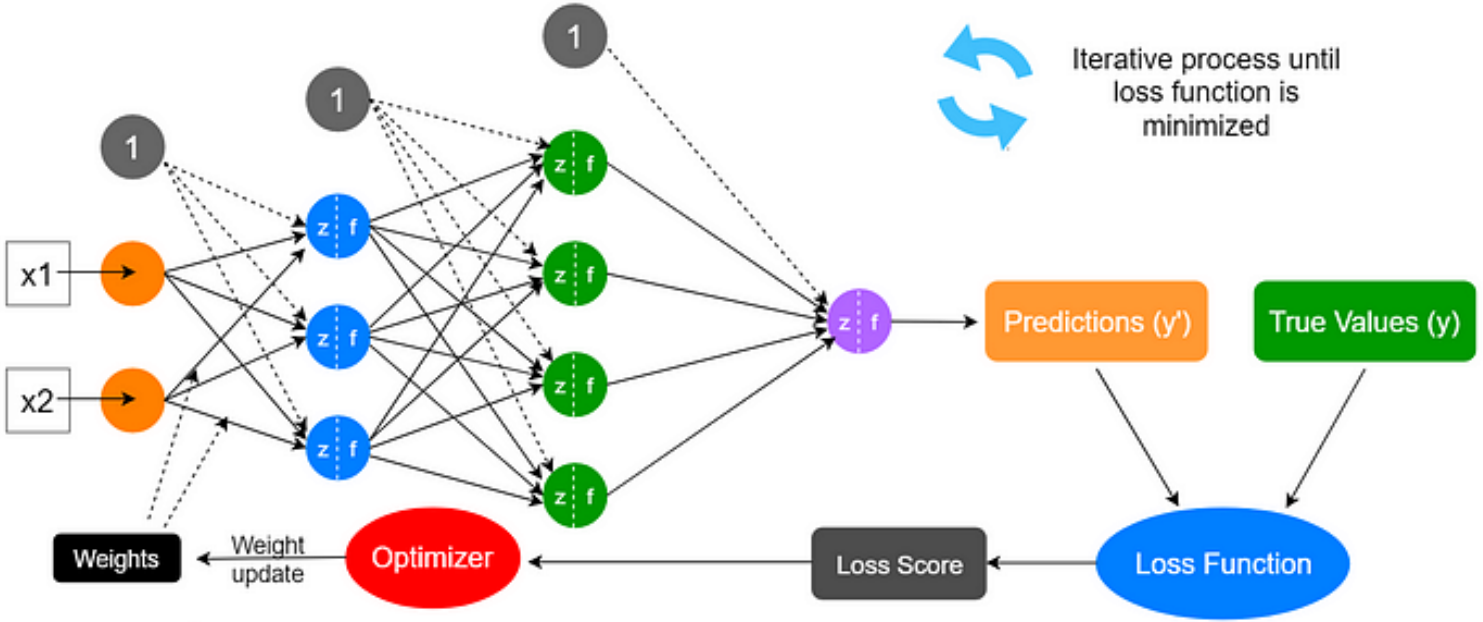




https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/03/everything-you-need-to-know-about-machine-learning/

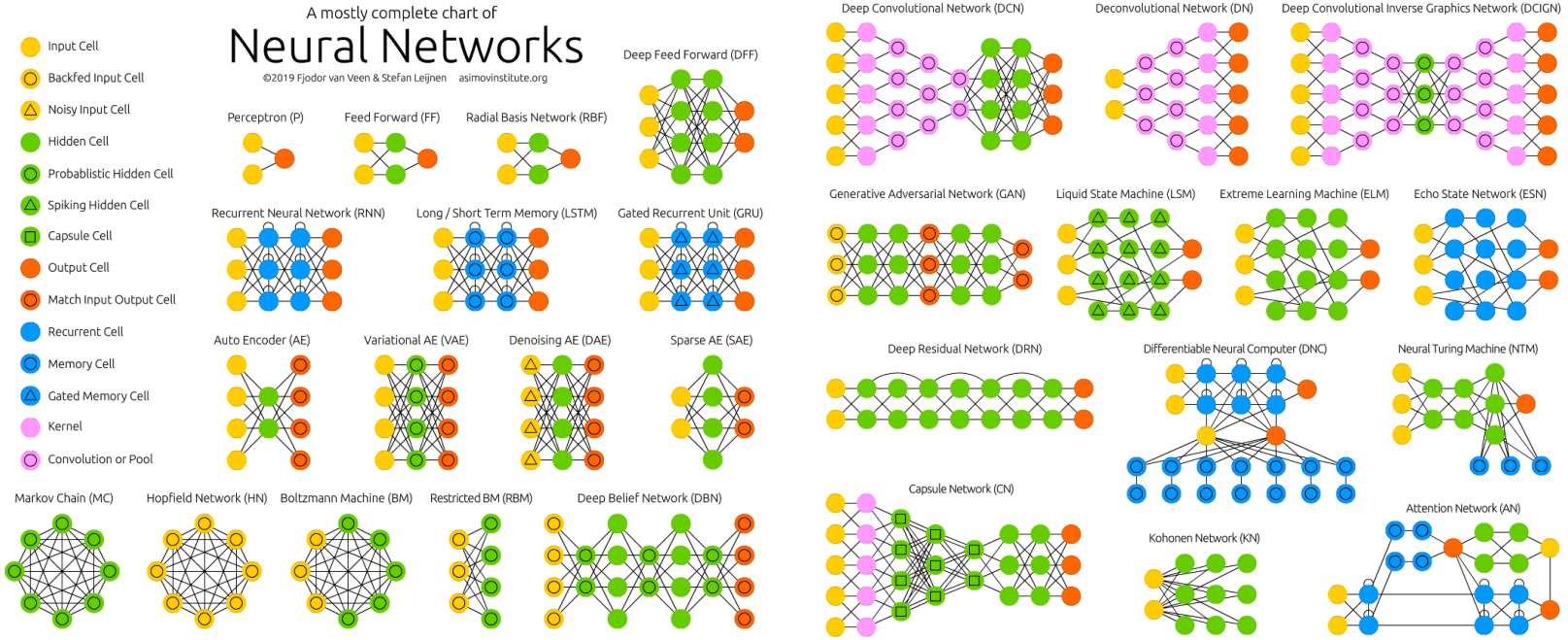
Webinar

Deep Learning (DL) und Neuronale Netze



https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa

Deep Learning (DL) und Neuronale Netze



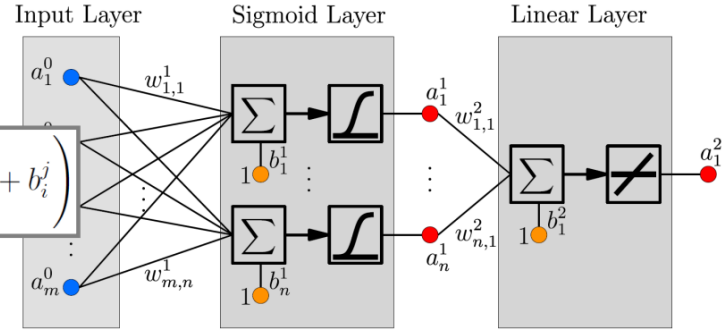
https://www.asimovinstitute.org/neural-network-zoo/

Webinar

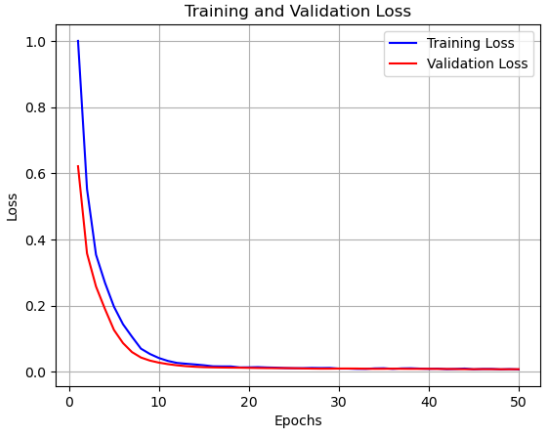
Deep Learning (DL) und Neuronale Netze

Feedforward Networks

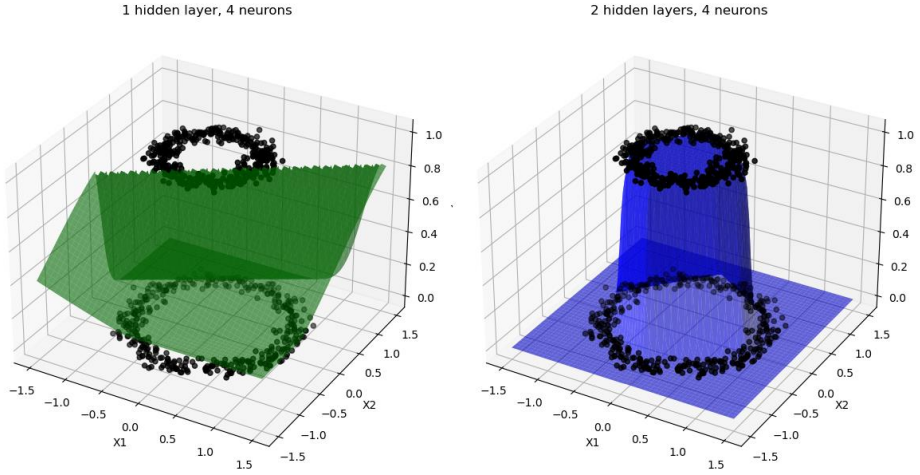
$$a_i^j = f_i^j(x) = f\left(\sum_{k=1}^{m} w_{k,i}^j a_k^{j-1} + b_i^j\right)$$

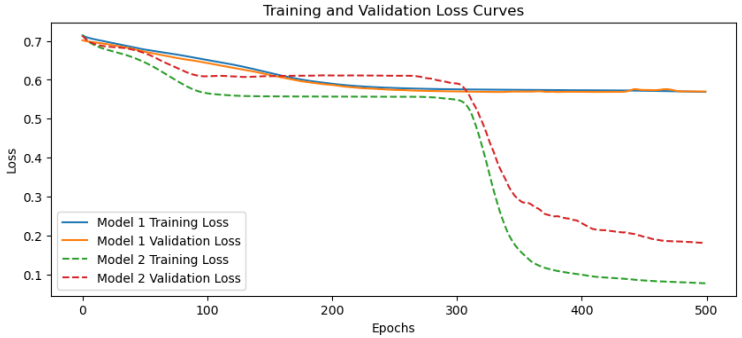


- "output" und "hidden Layer bestehen aus linearen oder nichtlinearen Neuronen
- Feedforward-Netze mit ausschließlich linearen Neuronen sind lineare Regression!
- Training durch Minimierung eines Losses (z. B. Summe der Quadratfehler) auf einem Trainingsdatensatz
- "early stopping" um eine Überanpassung zu vermeiden



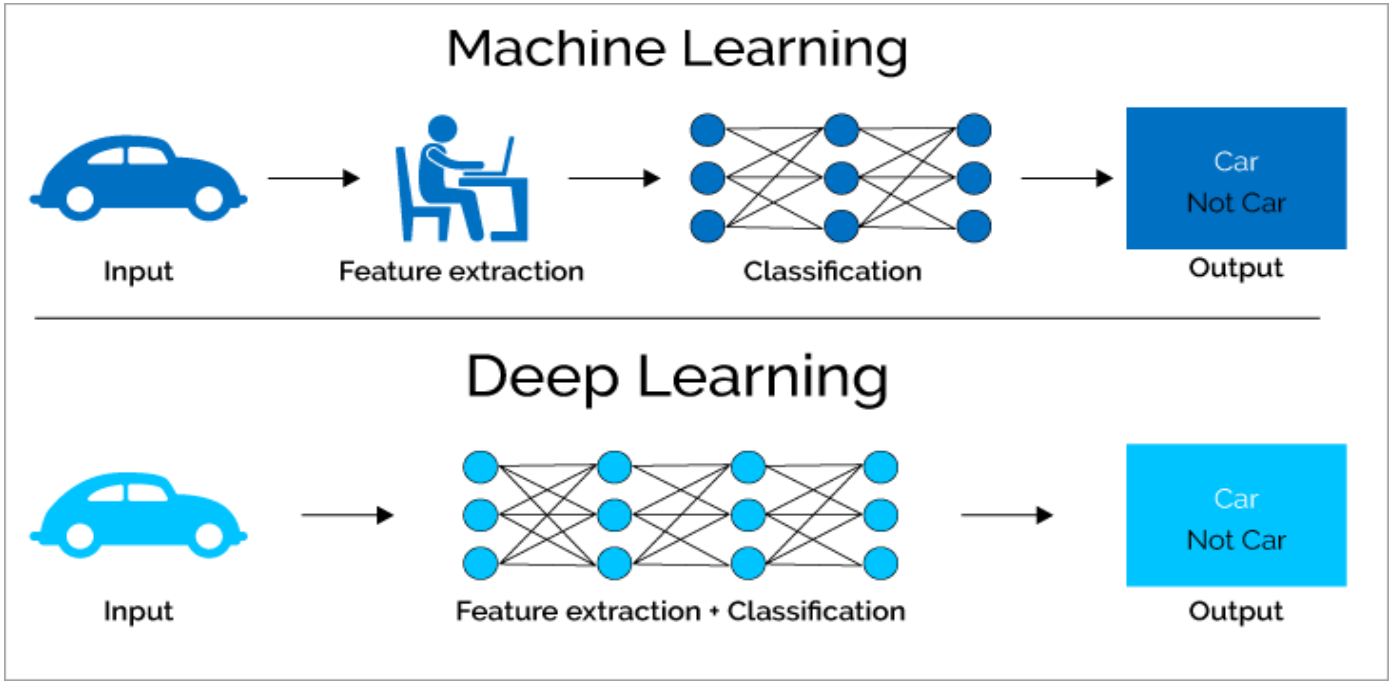
Deep Learning (DL) und Neuronale Netze





- Neuronale Netze sind Funktionsapproximatoren
- Interaktionen können besser durch mehrere Layer abgebildet werden
- tiefe Neuronale Netze haben im Allgemeinen eine bessere Anpassungsqualität

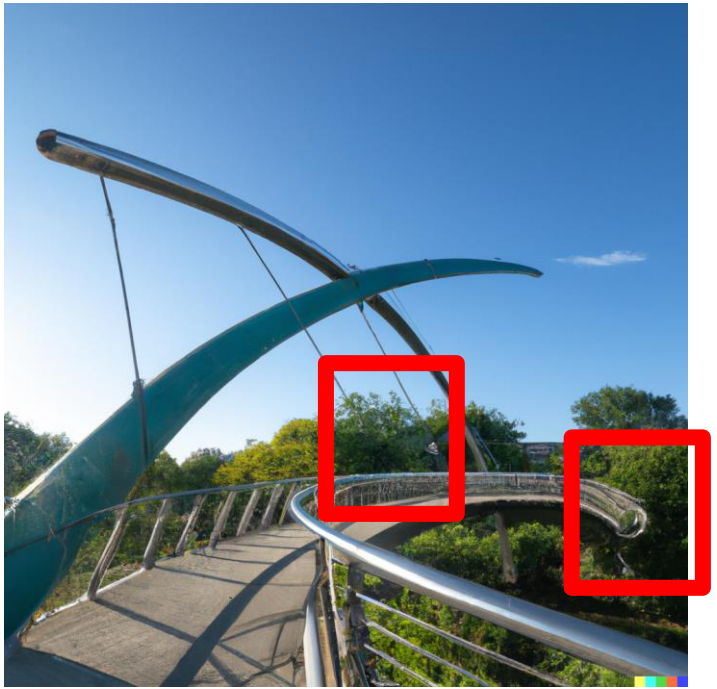
Unterschied von Machine und Deep Learning



https://cdn.softwaretestinghelp.com/wp-content/qa/uploads/2019/04/DeepLearning.png

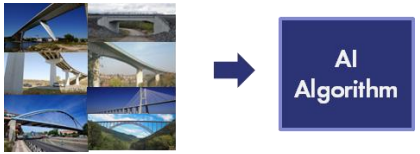
Warum sollte sich das Bauwesen mit KI befassen?

Das versteht DallE2 unter einer “*nachhaltigen Betonbrücke über einen Fluss*”

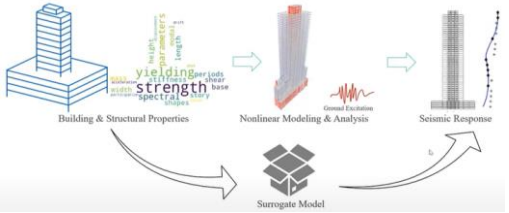


Wofür sollte KI im Bauwesen eingesetzt werden?

- wenn sowieso empirische Modell eingesetzt werden

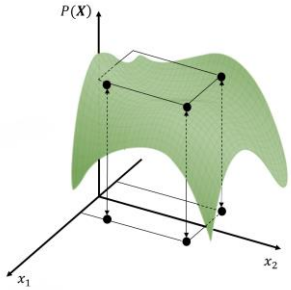


- wenn das “physik-basierte” Model “unvollständig” ist



- zum Mining von Datenbanken

- zur Zeitersparnis (z. B. Meta- und Surrogat-Modelle & Optimierung)

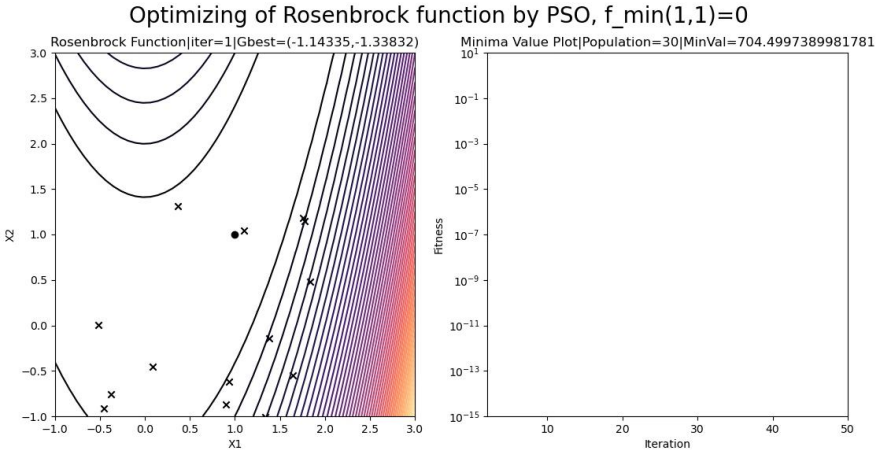


Balmer, Vera M., et al. "Design Space Exploration and Explanation via Conditional Variational Autoencoders in Metamodelbased Conceptual Design of Pedestrian Bridges." arXiv preprint arXiv:2211.16406 (2022).

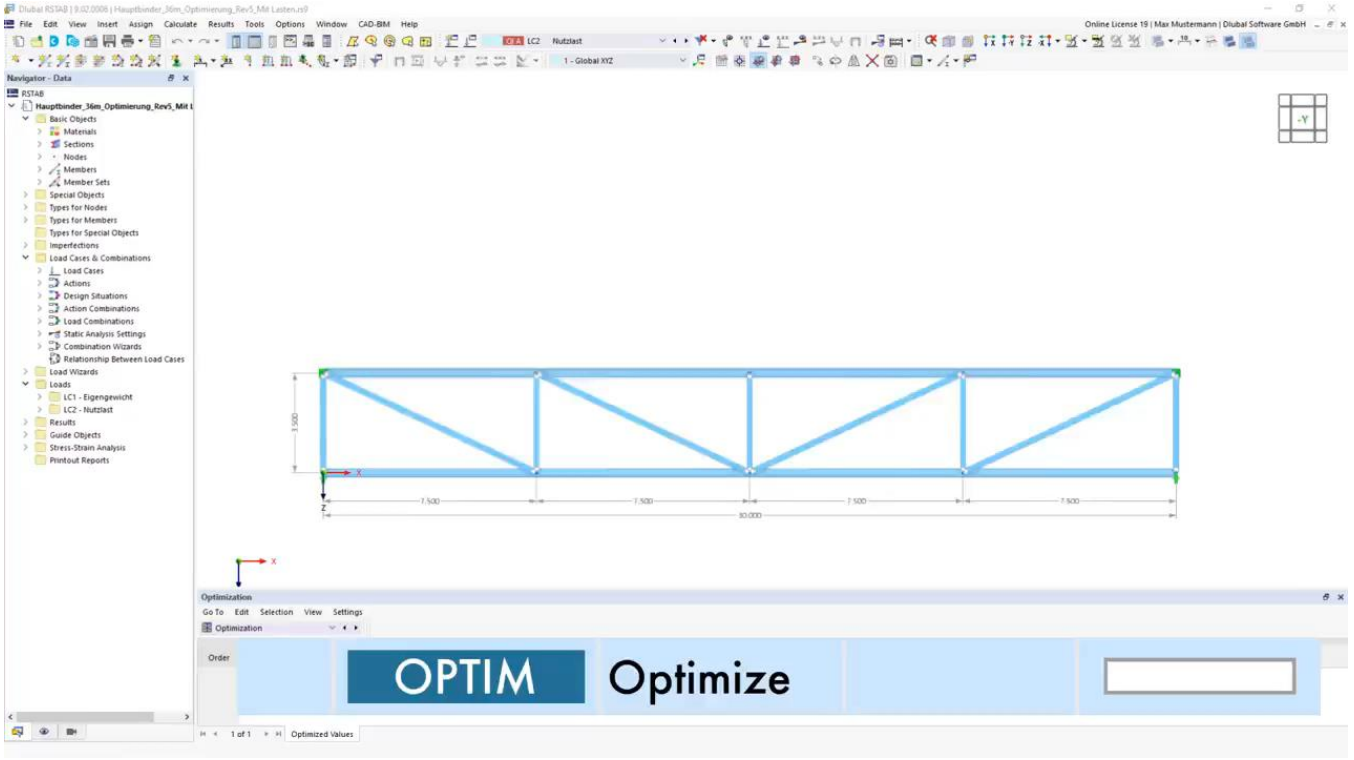
Webinar

Optimierung – Hintergrund zur PSO

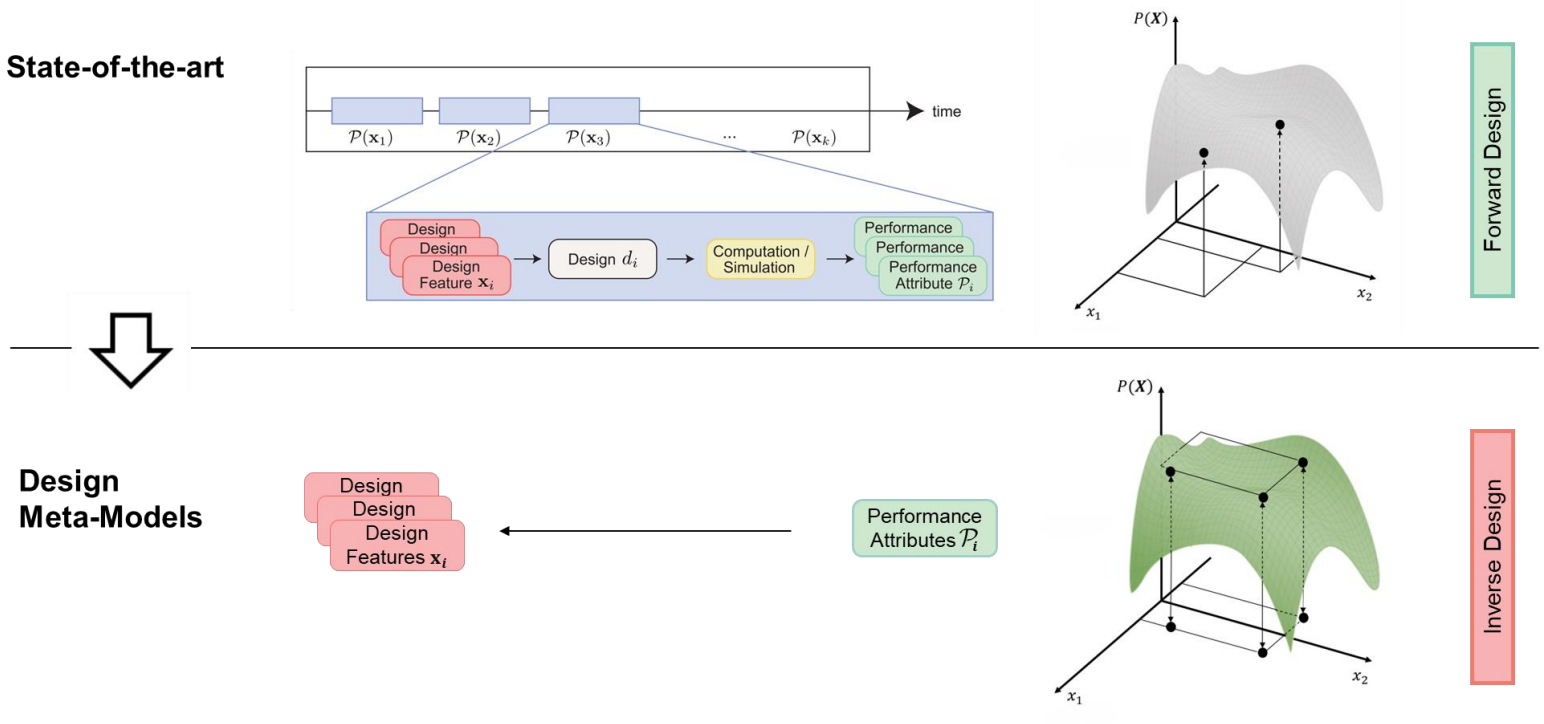
- eine KI-Technik zum Auffinden von Näherungslösungen für extrem schwierige numerische Maximierungs- und Minimierungsprobleme
- wurde 1995 von Kennedy und Eberhart vorgeschlagen
- basiert auf der Simulation von sozialem Verhalten
- der Algorithmus verwendet einen Schwarm von Partikeln, um seine Suche zu steuern
- jedes Teilchen hat eine Position und eine Geschwindigkeit - jedes Teilchen wird durch lokal und global beste Lösungen beeinflusst.



Optimierungs-Tool in RFEM

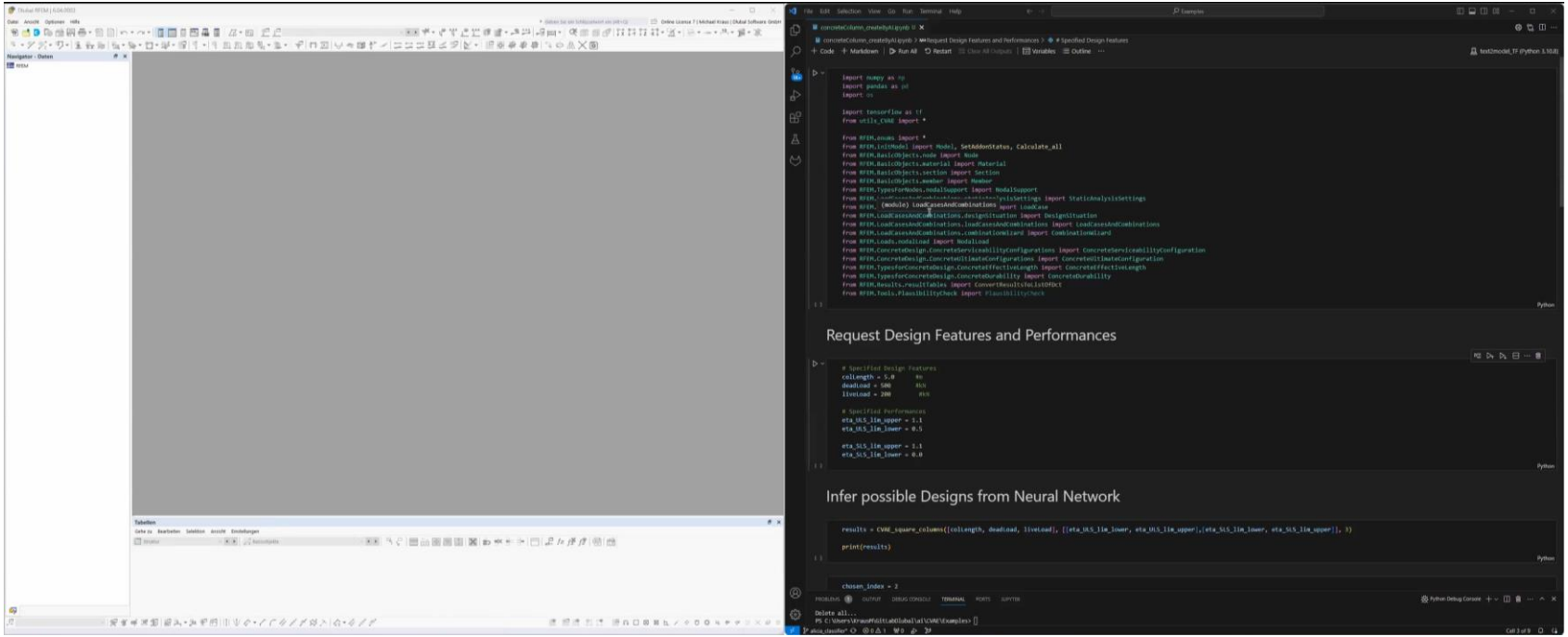


Optimierungs-Tool – künftige Weiterentwicklung

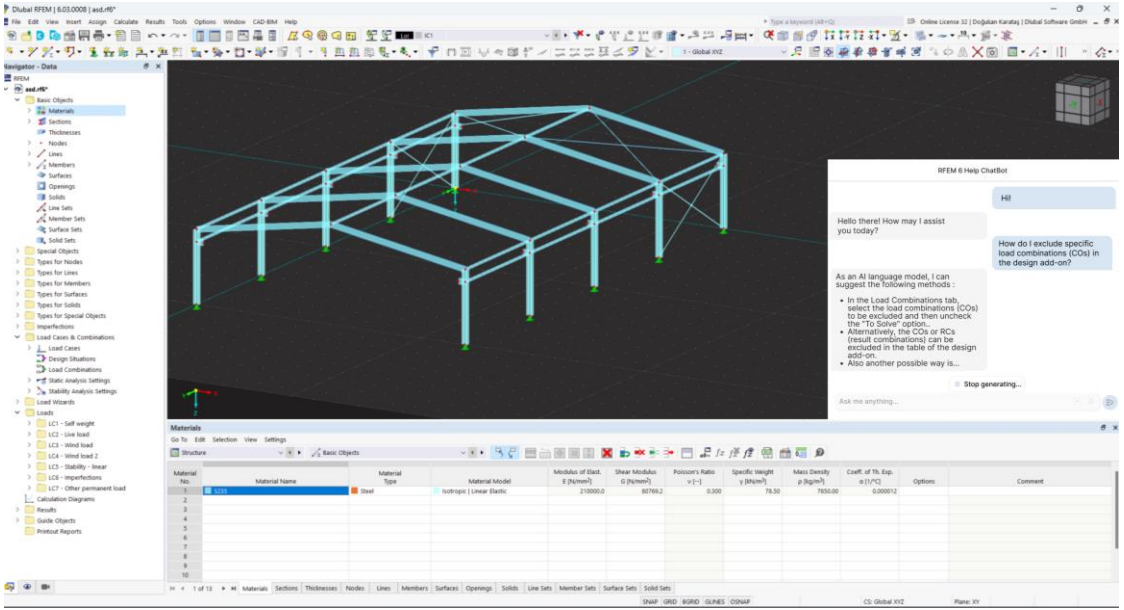


Balmer, Vera M., et al. "Design Space Exploration and Explanation via Conditional Variational Autoencoders in Meta-model-based Conceptual Design of Pedestrian Bridges." arXiv preprint arXiv:2211.16406 (2022).

Optimierungs-Tool – künftige Weiterentwicklung

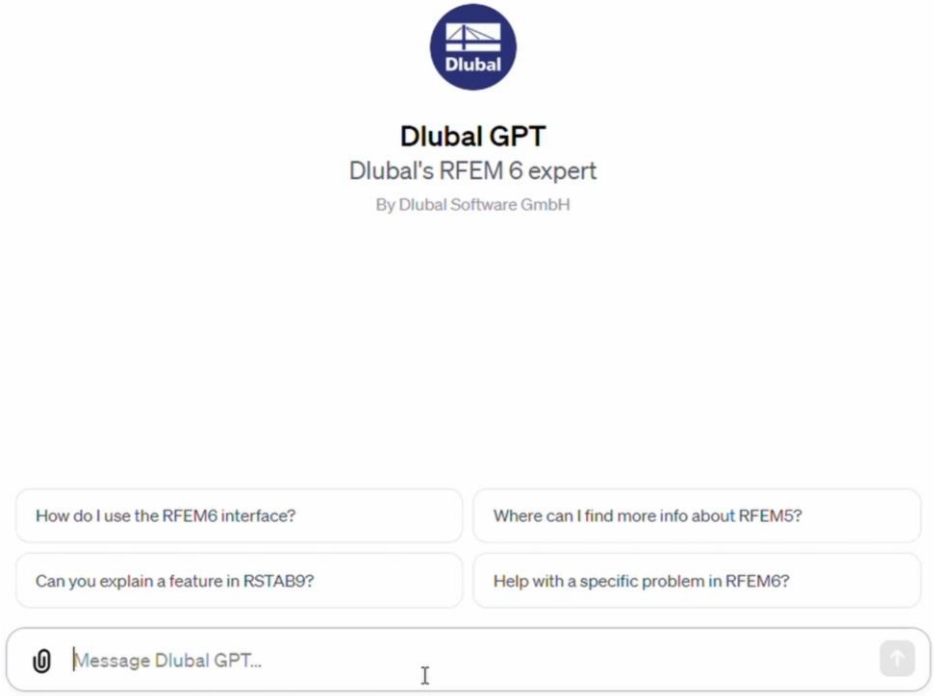


ChatBot-Hilfe

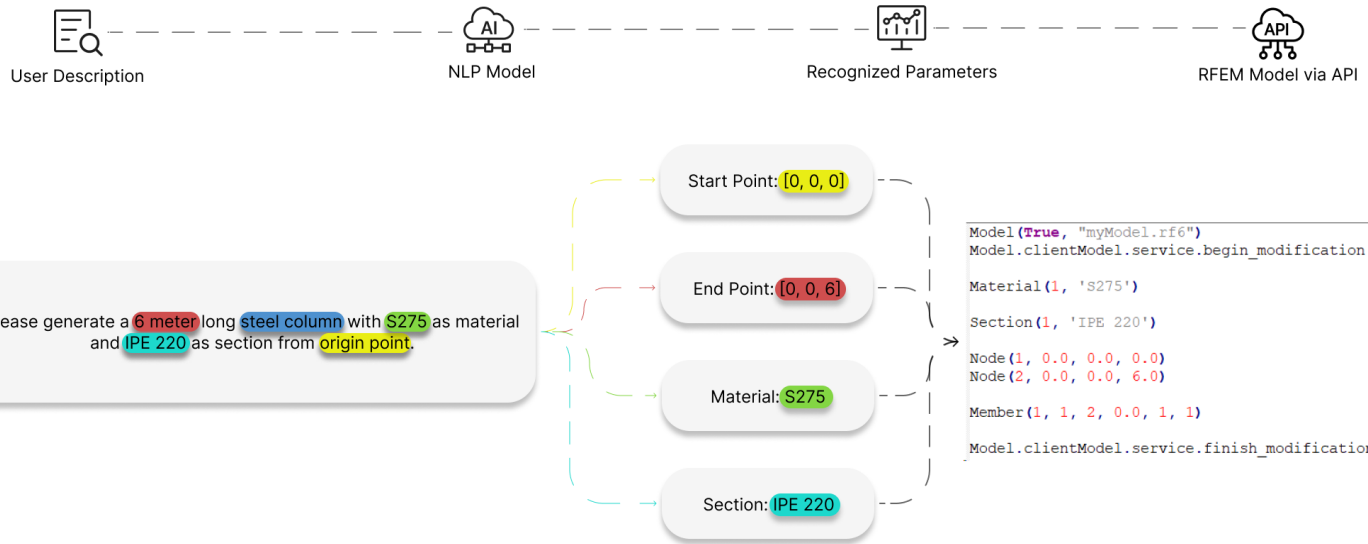


ChatBot-Hilfe

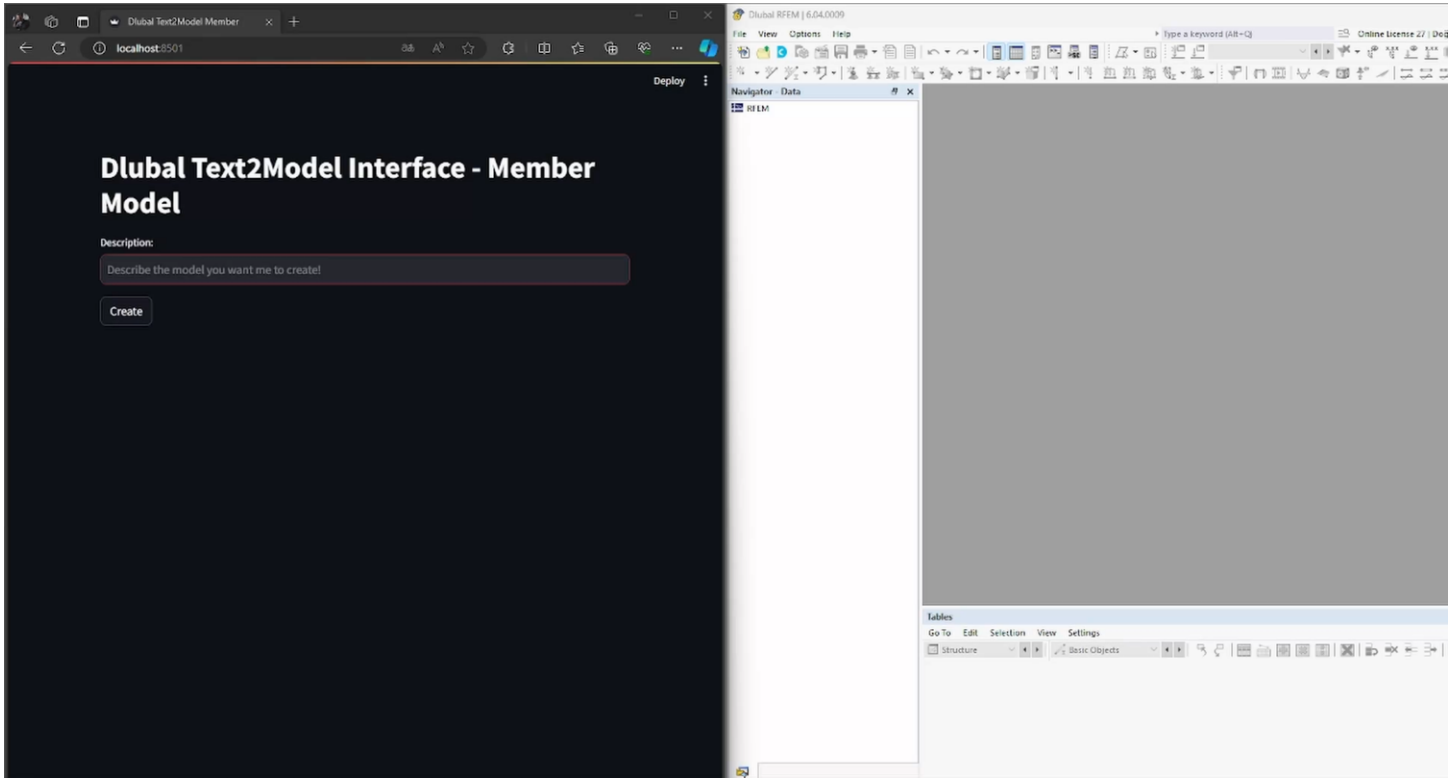
- ChatBot basierend auf generativer KI
- trainiert mit den Daten der FAQ, Knowledge Base und der Handbücher
- wird auf der Homepage aber auch in den Programmen zum Einsatz kommen



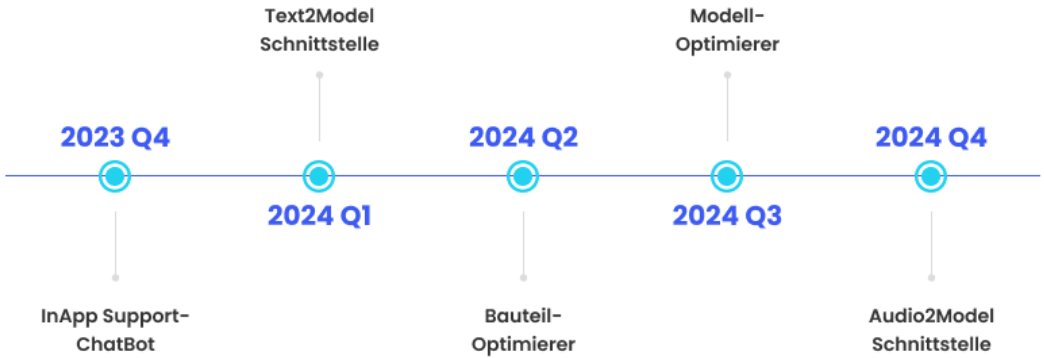
Entity Recognition für das Text2Model Interface



Entity Recognition für das Text2Model Interface



Zeitstrahl unserer künftigen Entwicklungen



Buchen Sie Ihren kostenfreien Online-Termin!

Erhalten Sie wertvolle Einblicke von einem unserer Experten

Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Christian Stautner
Head of Sales

Bastian Ackermann, M.Sc.
Sales

Daniel Dlubal, M.Sc.
COO of Dlubal Software GmbH

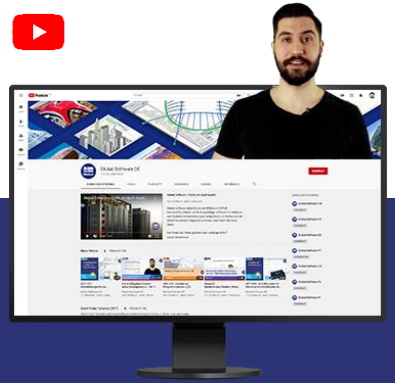
→ Sprechen wir miteinander

Dlubal

Kostenlose Online-Dienste

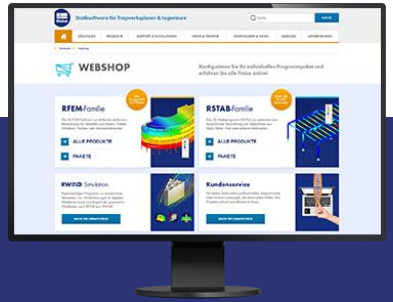
Youtube-Kanal - Webinare, Videos

Sehen Sie sich die Videos und Webinare zur Statiksoftware von Dlubal an.



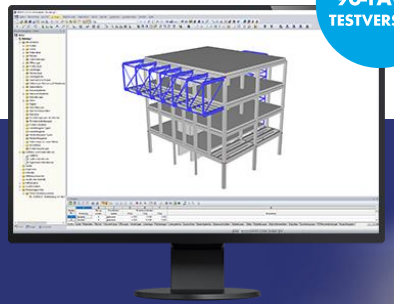
Webshop mit Preisen

Erstellen Sie Ihr individuelles Softwarepaket und sehen Sie alle Preise online!



Testversionen

Sie lernen am besten, wie Sie mit unseren Programmen umgehen, indem Sie sie einfach selbst testen. Laden Sie sich die 90-Tage-Testversion unserer Statikprogramme herunter.



Kostenloser Support per E-Mail und Live-Chat

Webinar

Hier finden Sie weitere Informationen zu Dlubal Software

Besuchen Sie unsere Webseite

www.dlubal.com

- **Videos und aufgezeichnete Webinare**
- **Newsletter**
- **Veranstaltungen und Messen/Seminare**
- **Knowledge Base-Artikel**

Sehen Sie den Einsatz von Dlubal Software in einem Webinar

Kostenlose Testversion herunterladen

Dlubal Software GmbH
Am Zellweg 2, 93464 Tiefenbach
Germany

Telefon: +49 9673 9203-0
E-Mail: info@dlubal.com

www.dlubal.com