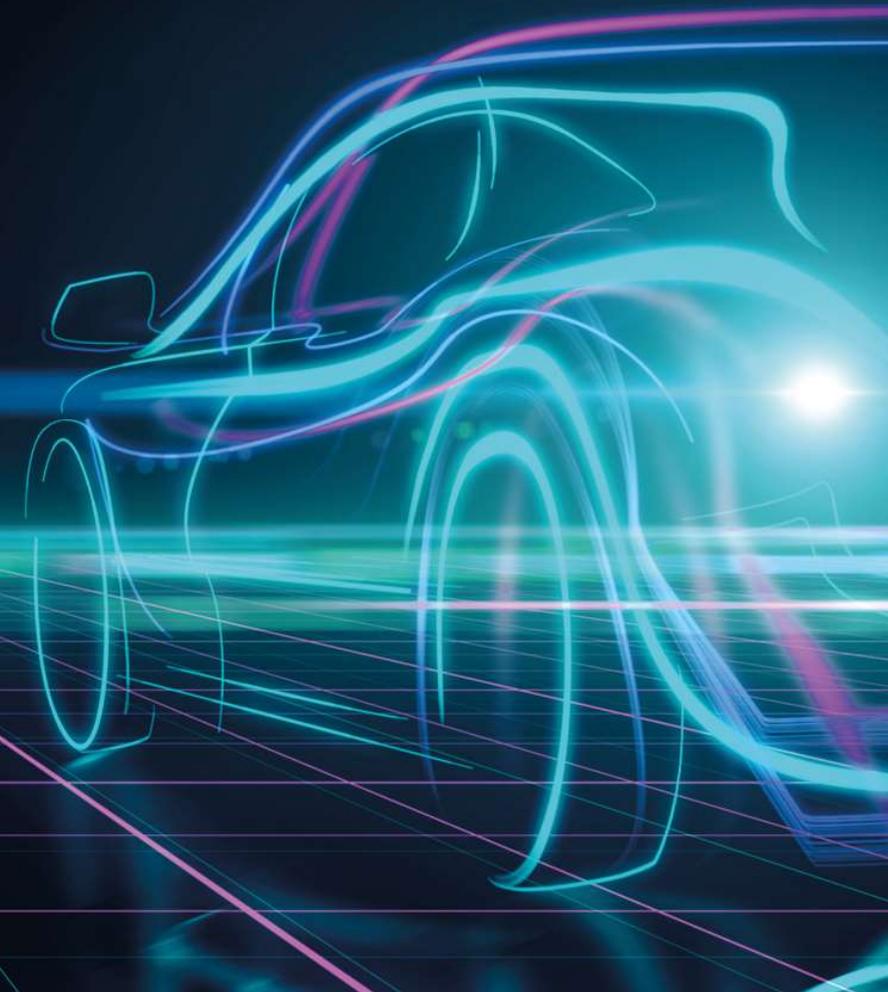




EFS Deep Learning für das Fahren der Zukunft

Anton Junker





Wer ist die EFS? Wer sind wir?



Unternehmen

Gründung 2009
Standort Ingolstadt/Wolfsburg
Beteiligung GIGATRONIK Gruppe (51%)
Audi Electronics Venture (49%)

Mitarbeiter 422 (März 2018)

Geschäftsführung
Wilhelm Schmitt, Audi AG
Régis Sandrin, AKKA Deutschland GmbH



Automatisiertes Fahren

Messdatenmanagement / -Analyse

Technologiececenter

Virtuelle Entwicklung

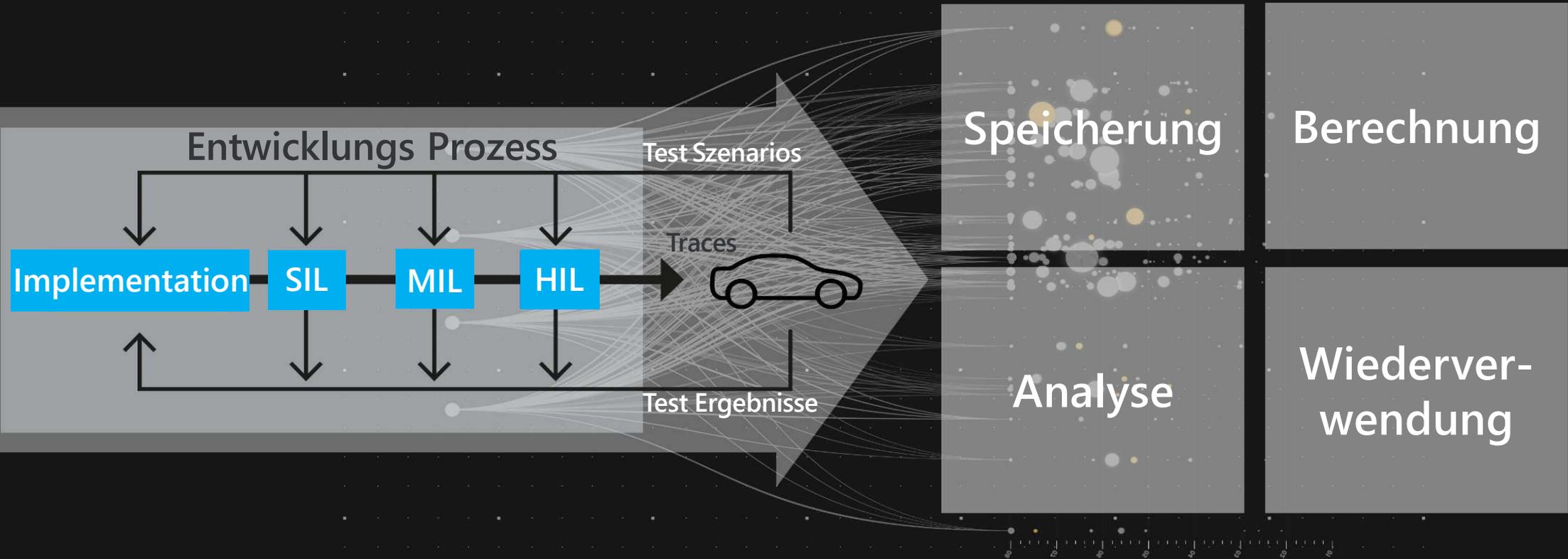
Fahrwerkregelsysteme

Hochintegrationsplattformen



Wo kommen wir her? Wo wollen wir hin?





Daten, Daten und noch mehr Daten!

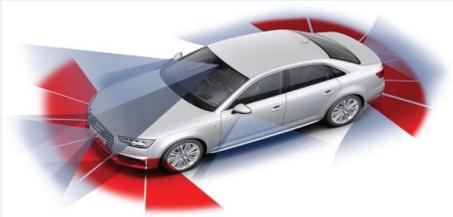
GPS
~50 KB
pro Sekunde

RADAR
~10 - 100 KB
pro Sekunde

LIDAR
~10 - 70 MB
pro Sekunde

KAMERAS
~20 - 40 MB
pro Sekunde

SONAR
~10 - 100 KB
pro Sekunde



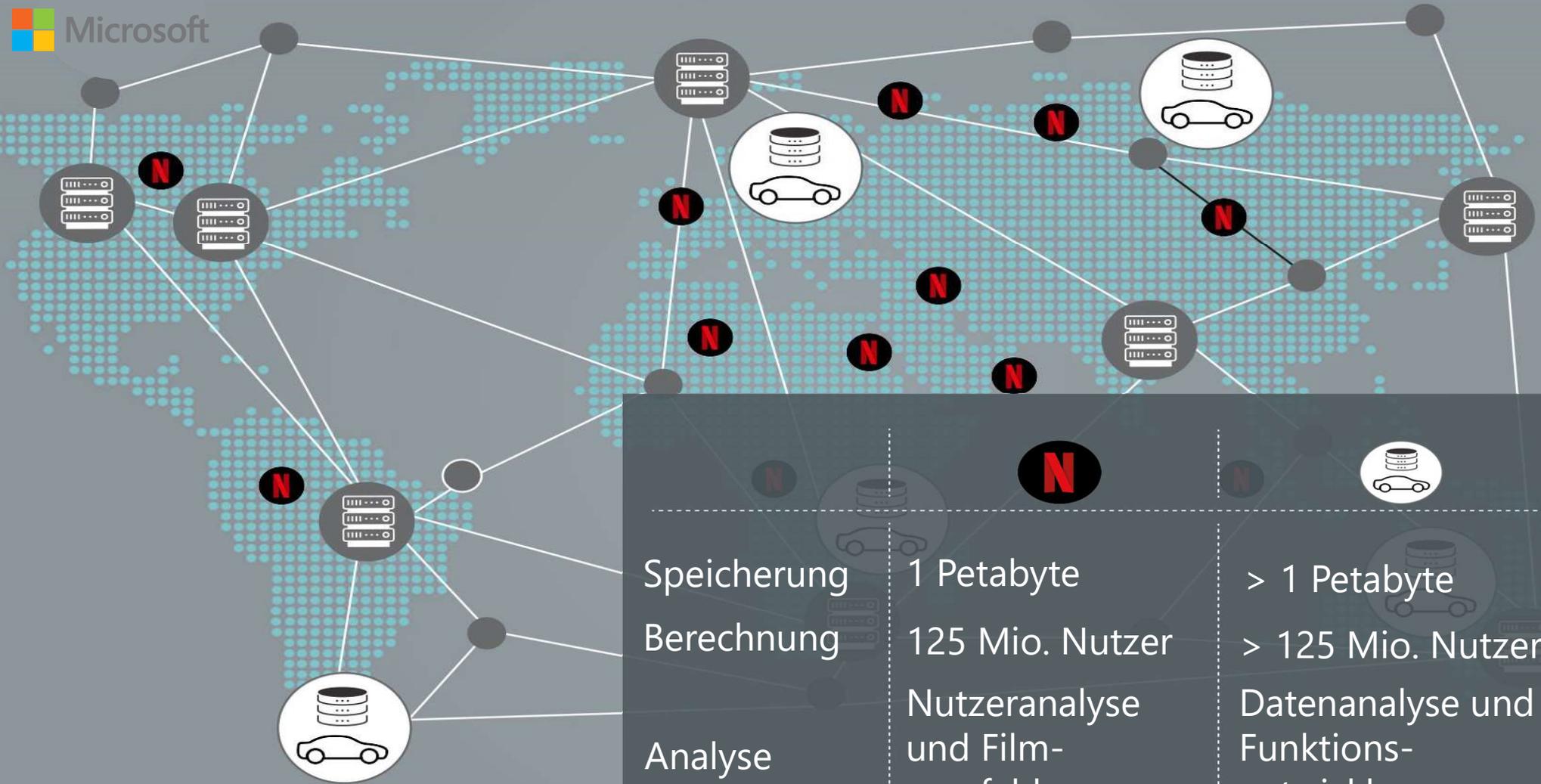
Autonomes Fahrzeug
4000 GB
pro Tag

„Heute generieren wir mehr Daten an einem einzelnen Tag als im kompletten Jahr 2000“
(Andreas Weigert, Daimler, September 2017)



Datenvolumen Audi 1945 – 2017:
18 Petabyte

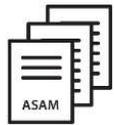
>200.000 Messungen pro Tag



Speicherung	1 Petabyte	> 1 Petabyte
Berechnung	125 Mio. Nutzer	> 125 Mio. Nutzer
Analyse	Nutzeranalyse und Filmempfehlungen	Datenanalyse und Funktionsentwicklung

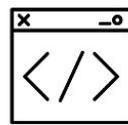


Messdatenmanagement seit 2008!



2008

Definition des Standards in ASAM e.V.



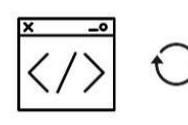
2010

Entwicklung der Softwarelösung openMDM



2014

Gründung der Industry Working Group



Verbesserung der Softwarelösung openMDM



2017

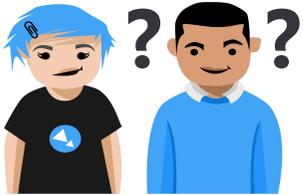
MDM@Big-Data



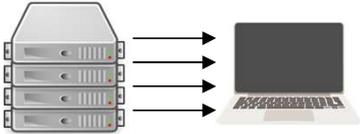
Peter ist Entwickler bei AUDI und arbeitet an smarterer Lüftungssteuerung

Peter möchte wissen wie sich die smarte Lüftung **nach einem Gewitter bei hohen Temperaturen auf der Autobahn** verhält

Bisher:



Peter muss in verschiedenen Fachabteilungen **nachfragen**, ob sie **zufällig wissen**, ob solche Messungen gemacht wurden



Peter muss viele GB an **Daten herunterladen**



Peter muss die Daten **mit eigenen Methoden durchsuchen**



Viel Aufwand, wenig Ergebnis

mit Big Data Plattform:

**MDM@
Big Data**

Peter nutzt eine **einheitliche Oberfläche** um **alle Daten** zu finden, die im AUDI Konzern gesammelt wurden

Er wertet sie mit **modernen Tools direkt online** aus

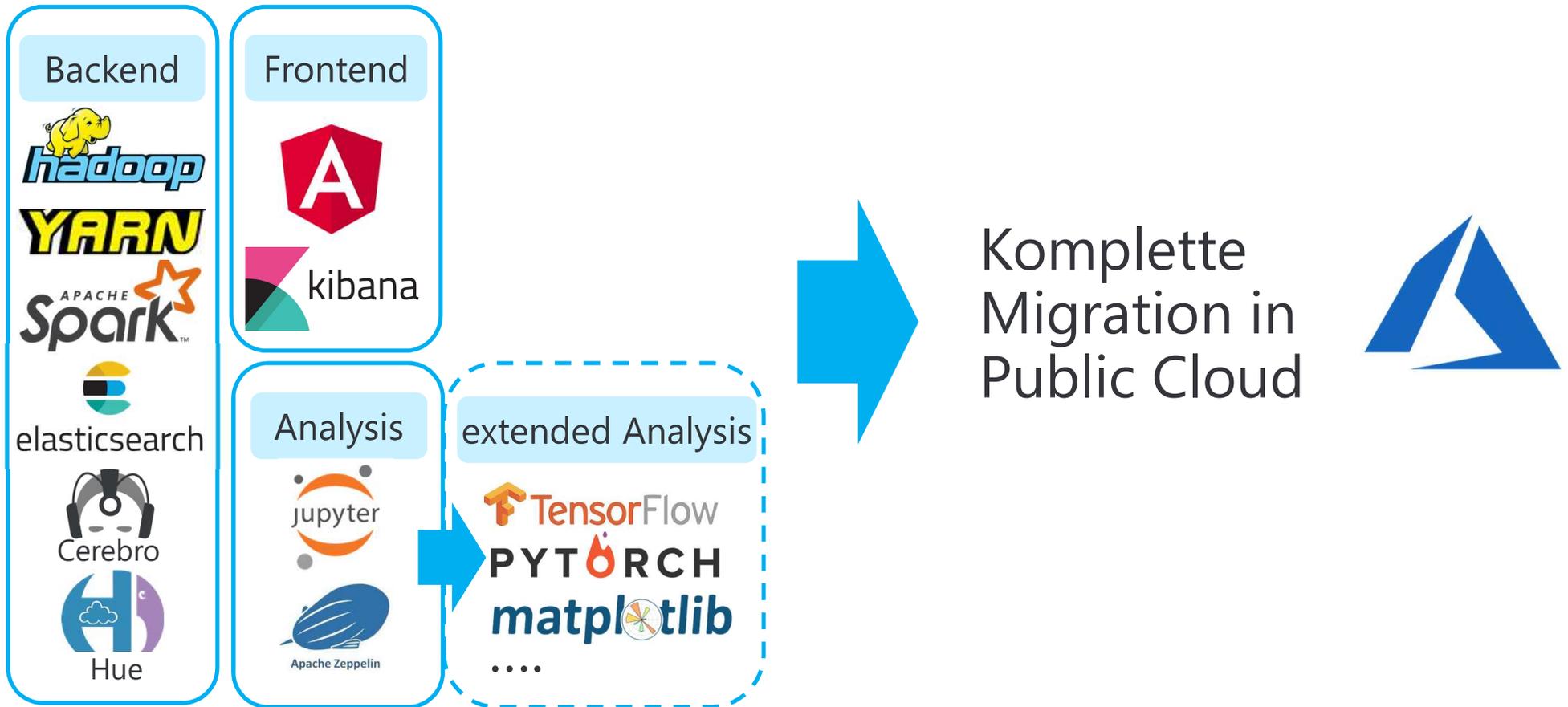
Aufwändige Analyseverfahren wie **Machine Learning** können nahtlos integriert werden



Wenig Aufwand, optimales Ergebnis



Technologiestack MDM@ Big Data

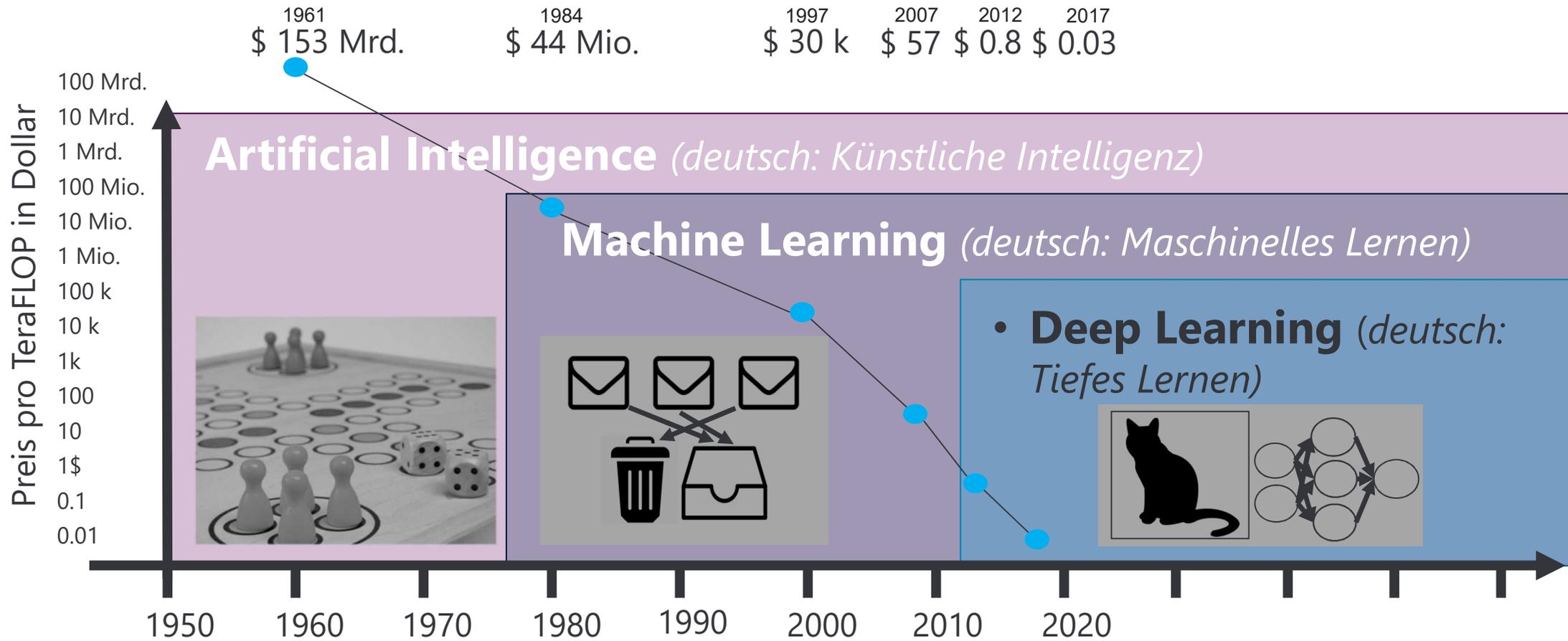




Deep Learning für das autonome Fahren

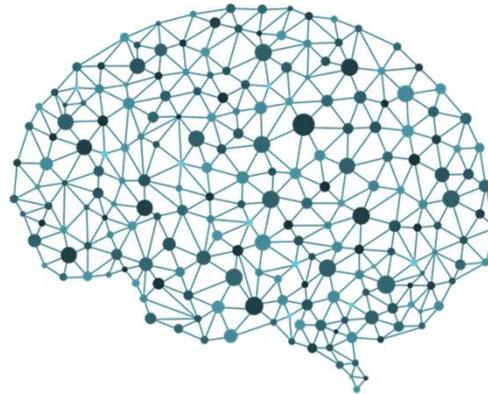


Was ist Deep Learning?

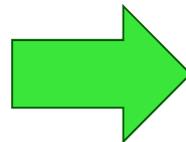


Wann macht Deep Learning Sinn?

-  Erkennung komplexer Muster
-  Verarbeitung verschiedener Inputs



-  Rechenleistung
-  Trainingsdaten
-  Black Box

 **Bild und Videodaten**



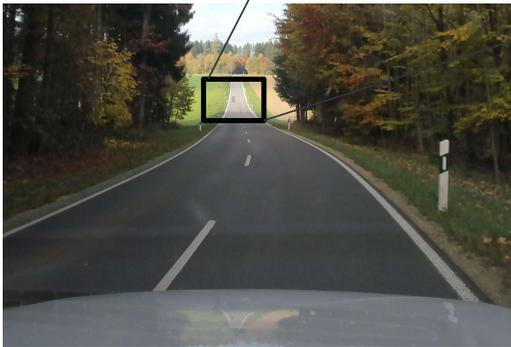
Use Case

- Erkennung komplexer Zusammenhänge
- Einschätzungen jenseits der Reichweite von Sensoren möglich
 - Long Range Radar < 200 m
 - Lidar < 120 m

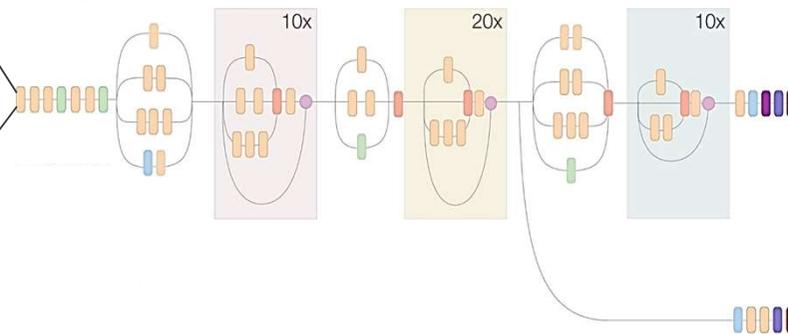


Wahrnehmung
Sensoren möglich

Live Bild von Fahrzeugkamera



Convolutional Neural Network



Erkenntnis über Straßensituation

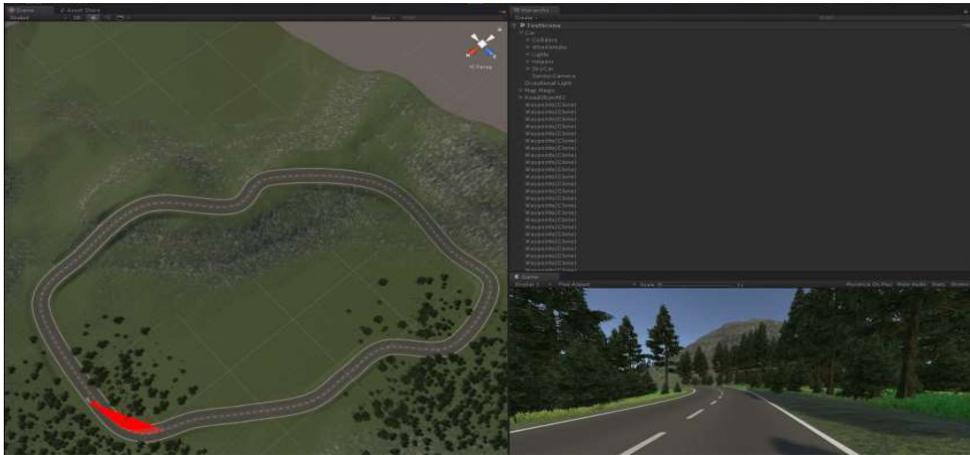
Zahlenwert

z.B. Entfernung eines weitentfernten Fahrzeugs

Trainingsdaten

Virtuelle Trainingsdaten:

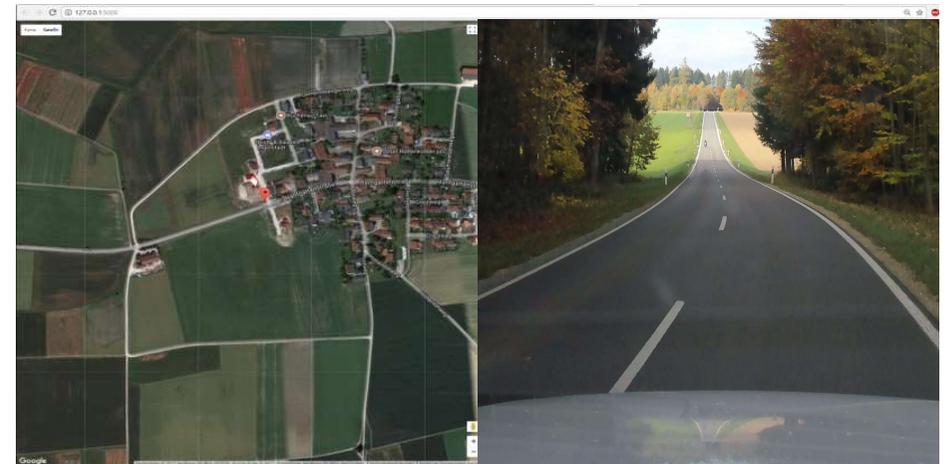
- Generierung realistischer Umgebungen in Unity
- Vollautomatisches Labeling → große Mengen an Trainingsdaten
- Optimale Genauigkeit der Labels
- Verschiedenste Einflussfaktoren kontrolliert darstellbar



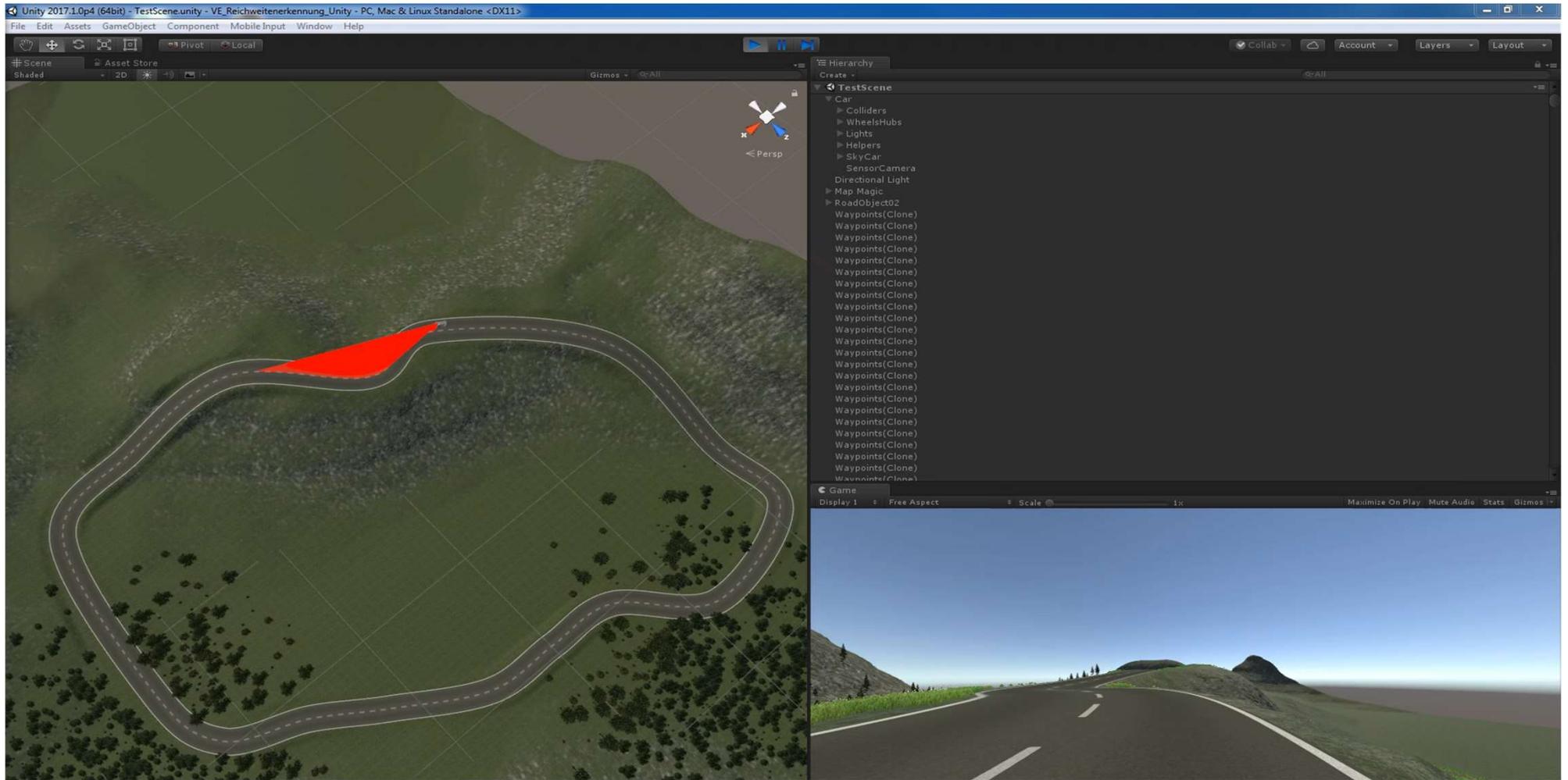
SO VIEL WIE MÖGLICH 

Reale Trainingsdaten:

- Aufzeichnen von Testfahrten mit 4K Kamera + GPS Empfänger
- Labeling von Hand mit Hilfe von Satellitenkarten
 - Durch Tools relativ effizient
 - Ungenauigkeit der GPS Daten und des Labelings → Schätzungsweise +/- 10 Meter gesamt

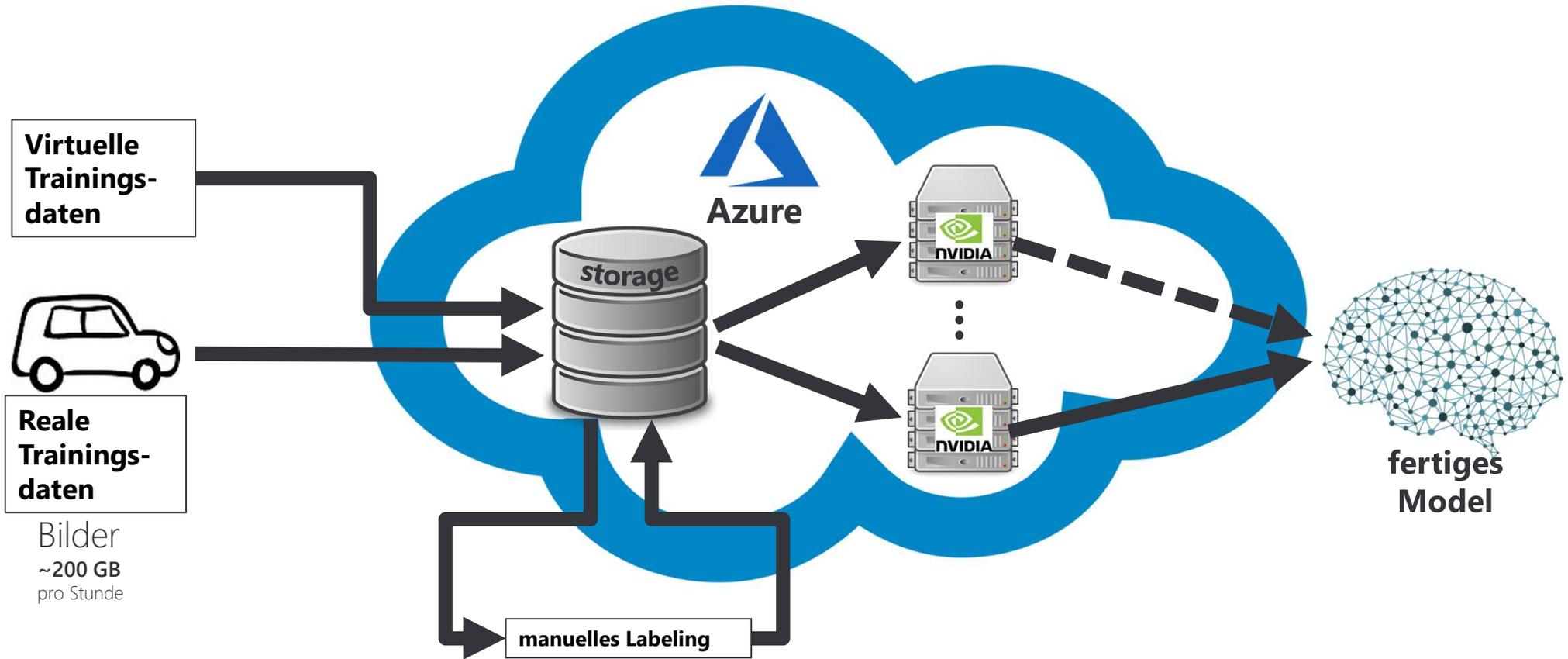


SO WENIG WIE NÖTIG 





Trainingsworkflow

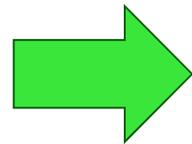


Was hält die Technologie zurück?

Daten, Daten, Daten

↑ Trainingsdaten

↑ Neuronales Netz



Messdatenmanagement

„Man kann einem neuronalem Netz fast alles beibringen, wenn man nur genügend Daten hat“

(Andrej Karpathy, Tesla, 2016)

