



Heimdalytics.com

Energy Analytics through A.I.

Das zweite Leben von gebrauchten
Batteriemodulen durch intelligente Diagnosegeräte

Dive into the New Age of Intelligent Energy Systems

Wer wir sind



Dr. Christoph Weber:
Professor an der FH Kiel

- Gründer der Heimdalytics GmbH
- Weiterer Gründer: Clemens van Zeyl
- Forschungsgebiet:
Intelligente Diagnosesysteme für Lithium-Ionen Batterie
Kombination von präziser Messtechnik mit Machine Learning-Algorithmen



Heimdalytics GmbH: Start-up der FH Kiel



5 Mitarbeiter mit Masterabschluss mit den Vertiefungsrichtungen Mechatronik und Elektrotechnik, Standort Kiel Wellsee

Agenda

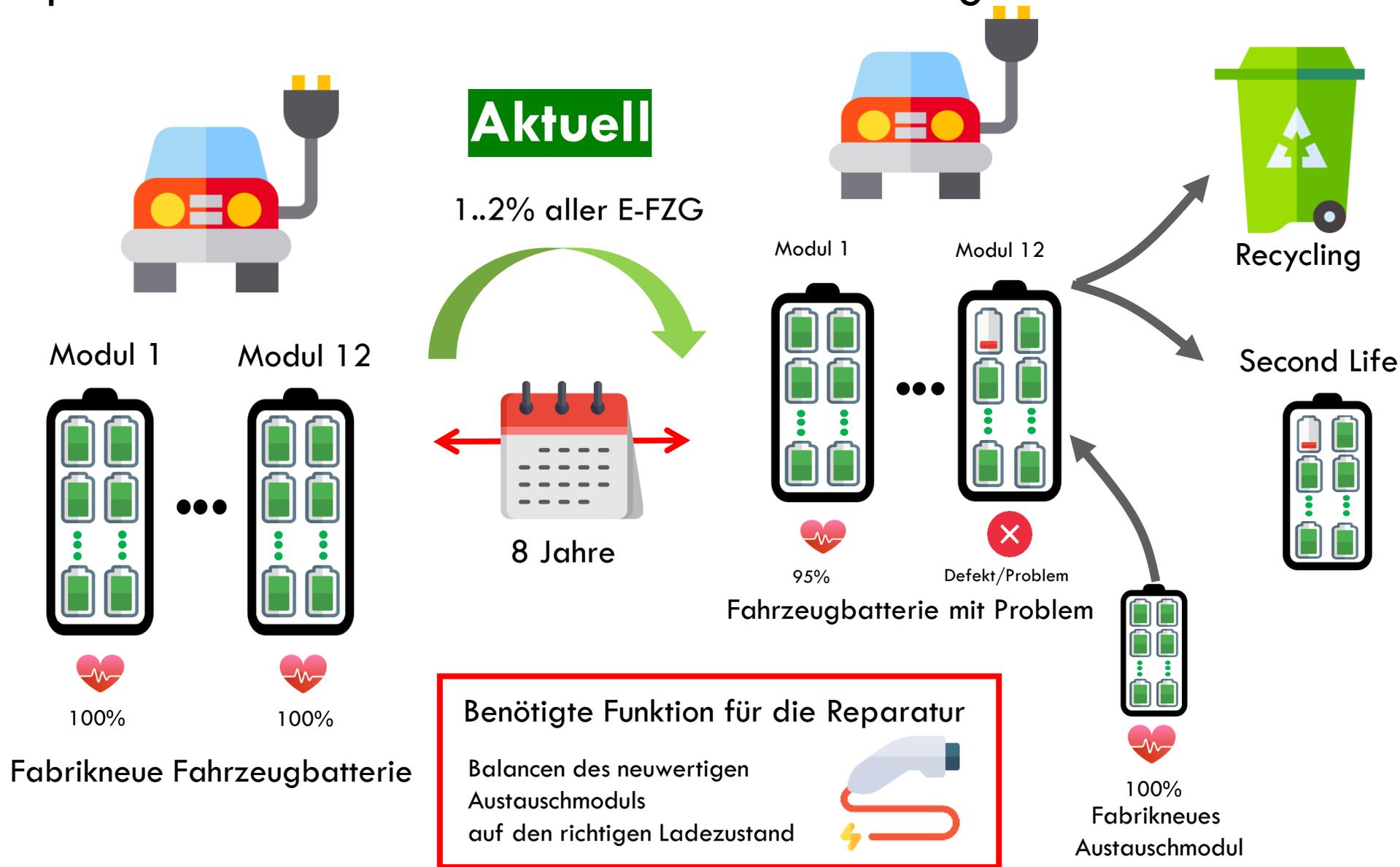
- Zeitstrahl einer zukünftigen Nutzung von Lithium-Ionen-Batterien in Elektroautos
- Notwendigkeit der Reparatur von Batteriesystemen
- Was passiert innerhalb der Garantielaufzeit?
- Was passiert nach der Garantielaufzeit?
- Lösungskonzept von Heimdalytics
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

Zeitstrahl der zukünftigen Nutzung



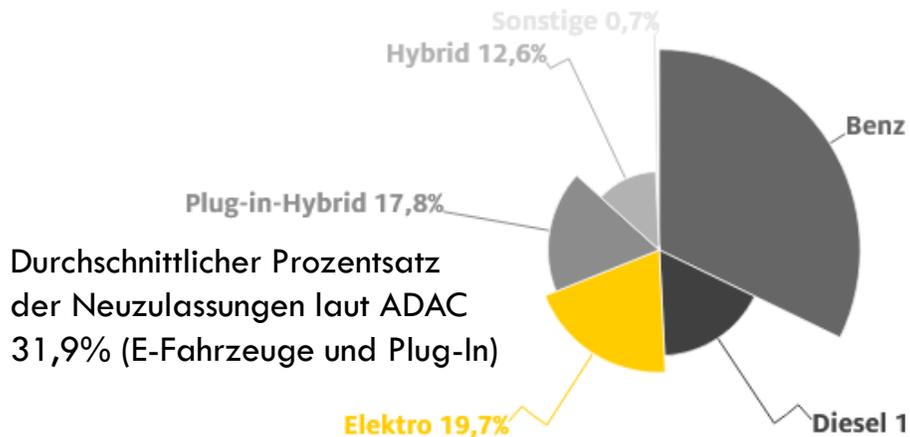
Wann ist das erste Leben zu Ende?

Reparatur im Garantiefall für Elektrofahrzeuge



Zulassungszahlen und Bestand von Fahrzeugen mit Batterie

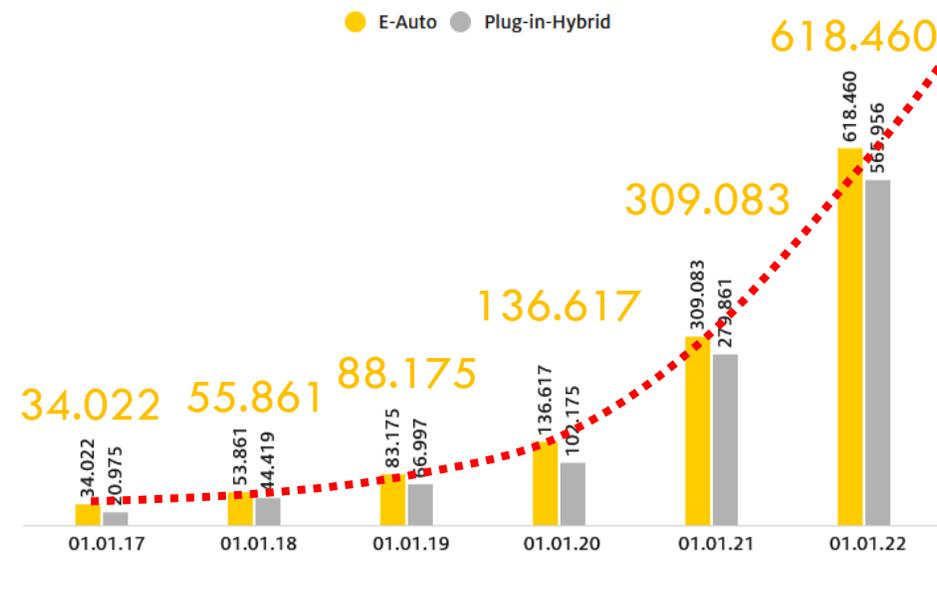
Neuzulassungen nach Antriebsart im September 2022



Durchschnittlicher Prozentsatz der Neuzulassungen laut ADAC 31,9% (E-Fahrzeuge und Plug-In)

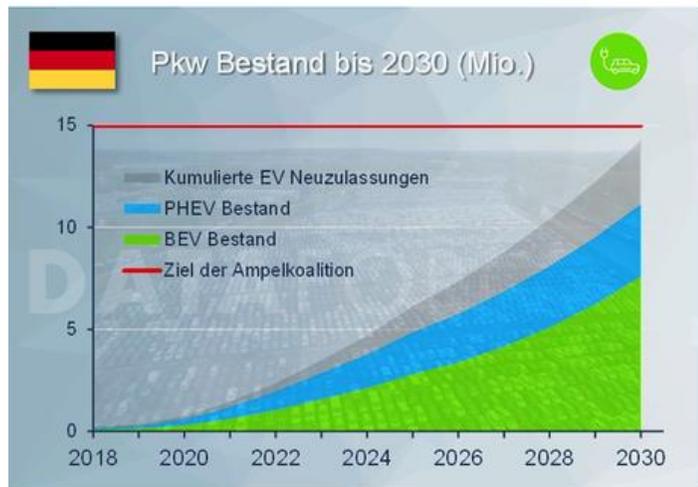
Quelle: ADAC e.V./Kraftfahrt-Bundesamt

Bestand Elektroautos in Deutschland



Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

© ADAC e.V. 03.2022



Quelle: Dataforce

Pessimistische Prognose bis 2030 für den BEV Bestand von Dataforce: **ca. 7 Mio. BEV** im Bestand.
Mit PHEV+BEV: ca. 10. Mio im Bestand (22%)

Erklärtes Ziel der Bundesregierung bis 2030: **15 Mio. BEV** wird wohl verfehlt!

Vorliegende und geschätzte Ausfallraten der Batterie

Bei einem kleinen Prozentsatz von Neufahrzeugen besteht Reparaturbedarf der Batterie:

Aktuell sind ca. **1-2%** aller Batterien **innerhalb der Garantiezeit** von **8 Jahren** von einem Reparaturfall betroffen.



8 Jahre

Außerhalb der Garantiezeit: Erhöhter Reparaturbedarf innerhalb der darauffolgenden 4 Jahren bei angenommenen **50%**

Reparaturbedarf in 2030: >68.000 Elektrofahrzeuge (siehe nächste Folie)

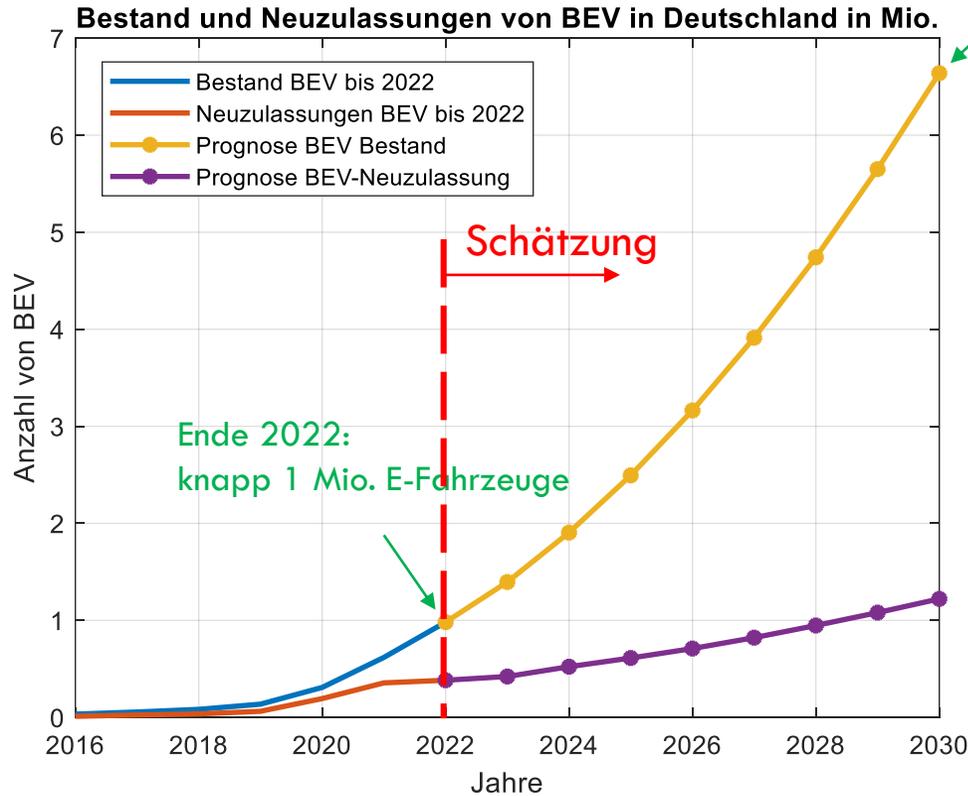




Problemstellung

Prognose der Entwicklung der Reparaturfälle in Deutschland

Pessimistische Prognose
6,6 Mio. Fahrzeuge



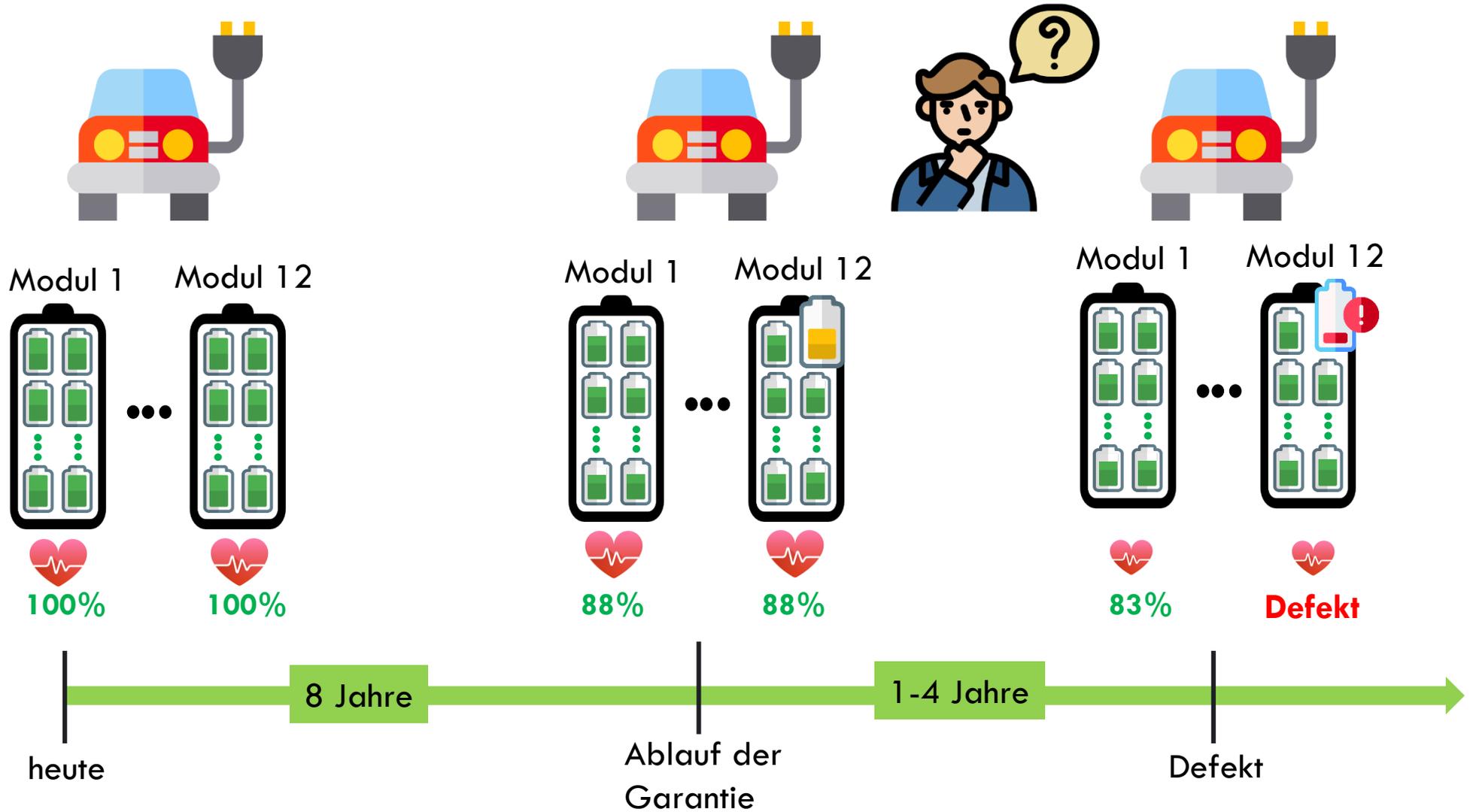
Ende Jahr	Anzahl E-Autos gesamt	Neuzulassungen pro Jahr	Reparaturfälle innerhalb der Garantie (8 Jahre)	Reparaturfall außerhalb der Garantie (50%) in den folgenden 4 Jahren
			Ausfallrate	Angenommene Ausfallrate
			2%	50%
2016	34.022	11.410	29	0
2017	55.861	25.078	91	0
2018	83.117	36.062	181	0
2019	136.617	63.268	340	0
2020	309.083	194.163	825	0
2021	618.460	355.961	1.715	0
2022	981.757	383.297	2.673	0
2023	1.395.587	421.747	3.727	1.426
2024	1.904.939	522.813	5.006	3.135
2025	2.494.191	612.178	6.474	4.508
2026	3.163.344	709.854	8.158	7.909
2027	3.912.398	822.022	10.055	24.270
2028	4.741.352	947.225	11.938	44.495
2029	5.650.207	1.080.011	13.748	47.912
2030	6.638.963	1.221.518	15.843	52.718

**Ab 2030 besteht ein Batteriereparaturbedarf von mehr als 68.000 BEV-Fahrzeugen pro Jahr!
Der Zenit ist noch dann noch lange nicht erreicht! PHEV sind nicht betrachtet**



Problemstellung

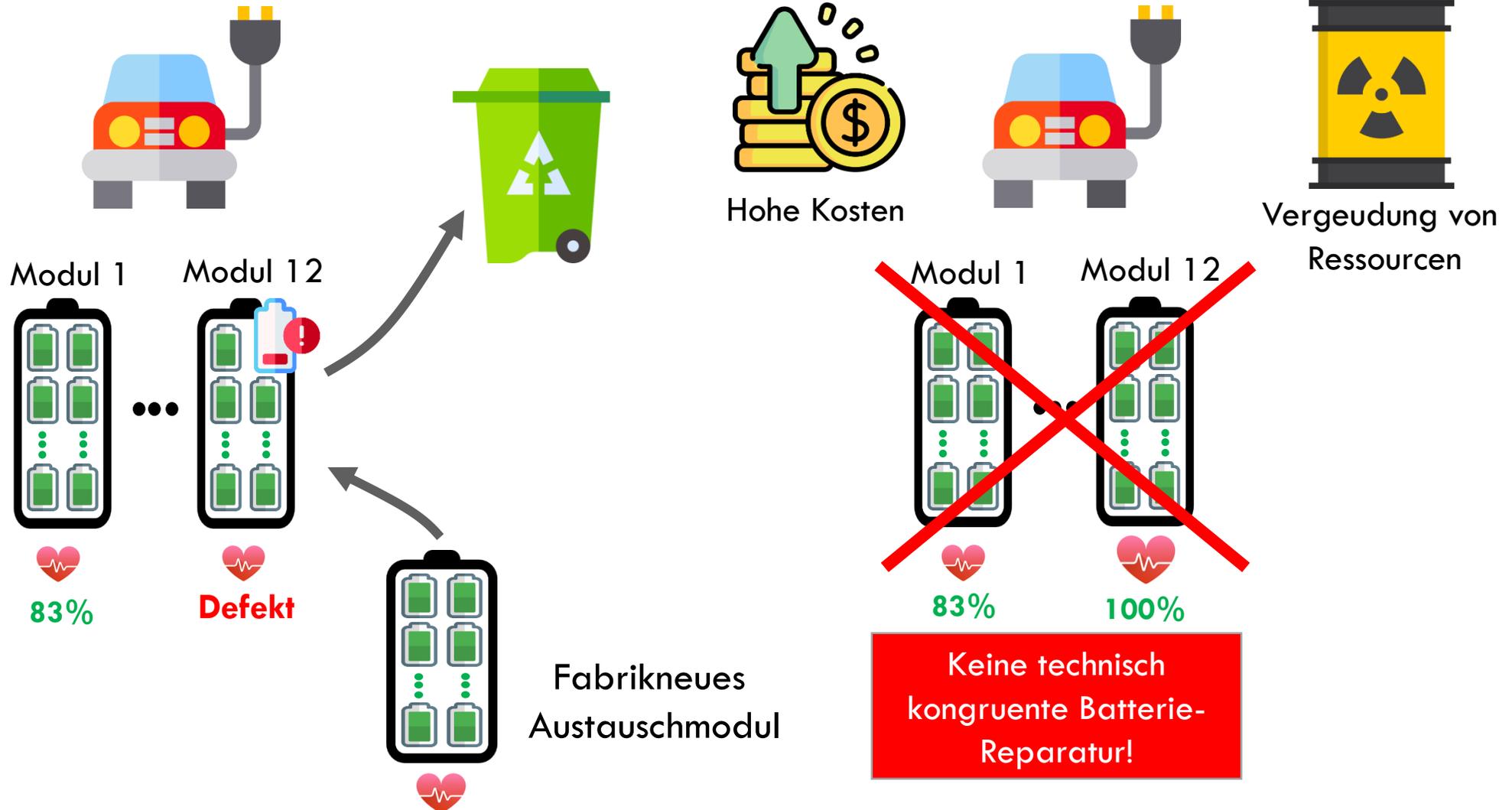
Was passiert mit gebrauchten Batterien in Elektrofahrzeugen?





Aktuelle Situation

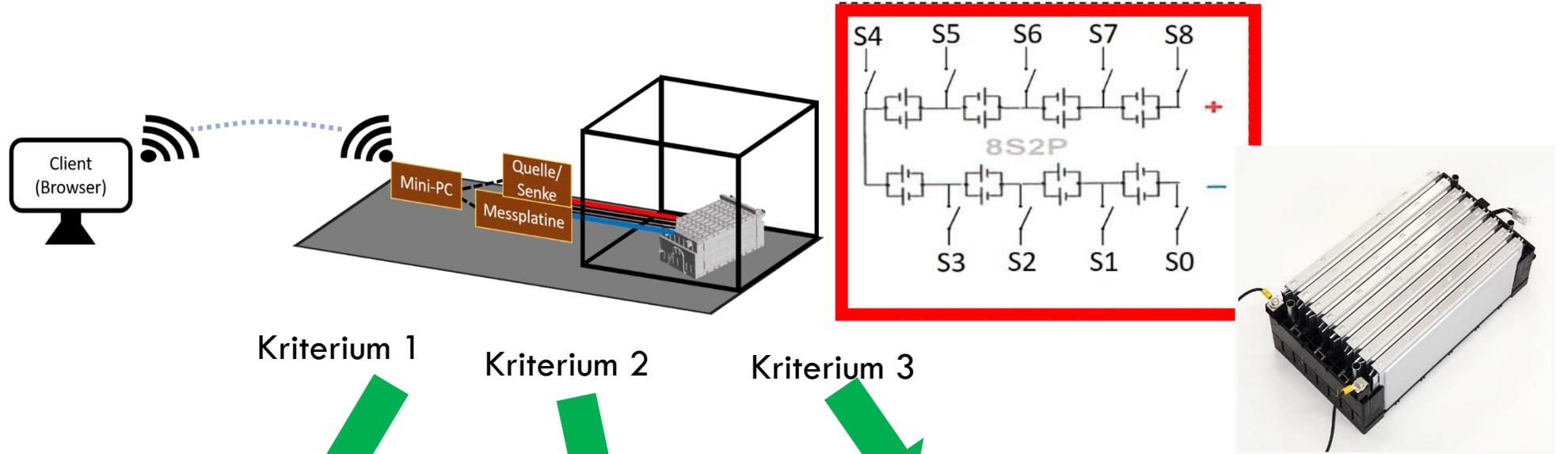
Reparatur durch Austausch mit einem fabrikneuen Modul



Auf die richtigen Merkmale kommt es an!



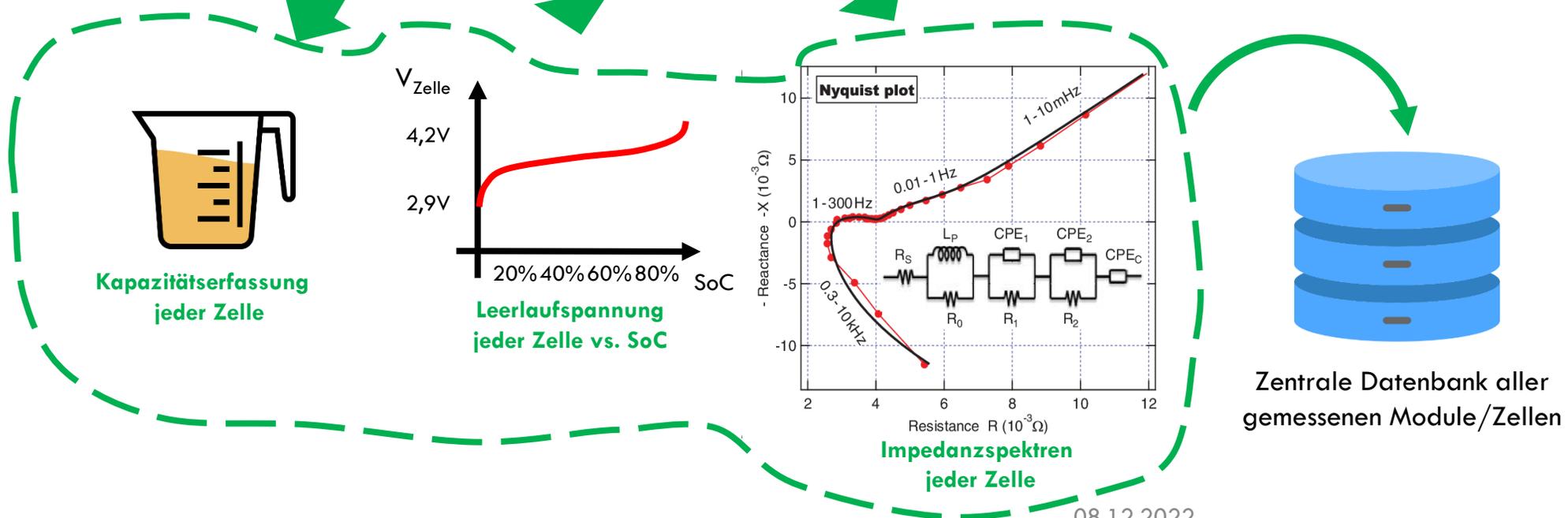
Unsere Lösung



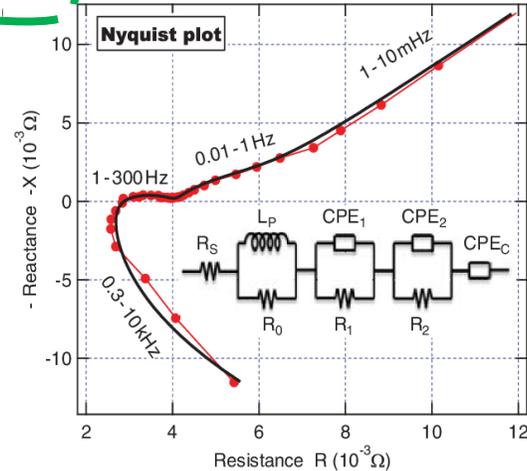
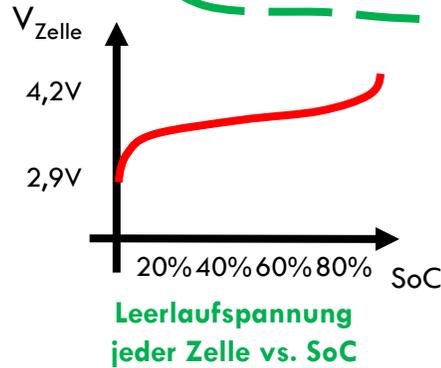
Kriterium 1

Kriterium 2

Kriterium 3



Kapazitätserfassung jeder Zelle



Impedanzspektren jeder Zelle

Zentrale Datenbank aller gemessenen Module/Zellen



Messung der Impedanz

Herausragende Messtechnik – Messung des Impedanzspektrums

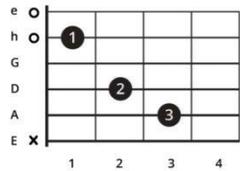
Anregung

System

Antwort

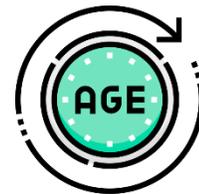
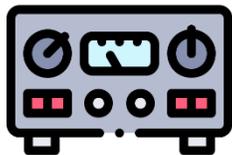
Aufnahme

Auswertung



C-Dur

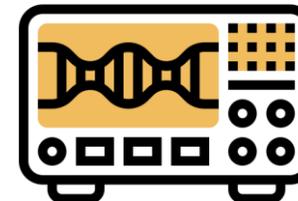
Sinusförmige Stromanregung



Sinusförmige Spannungsantwort



Messtechnik

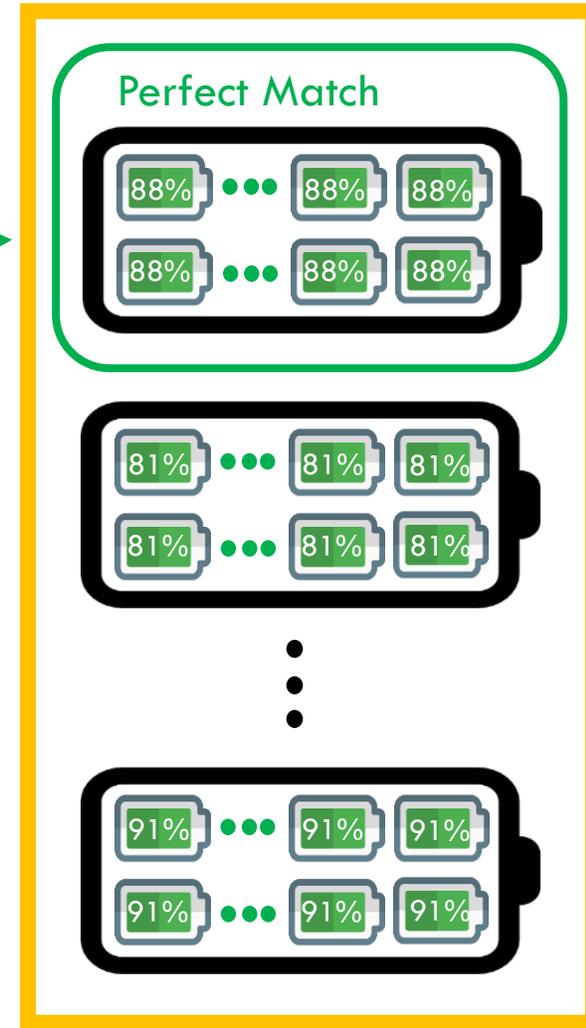
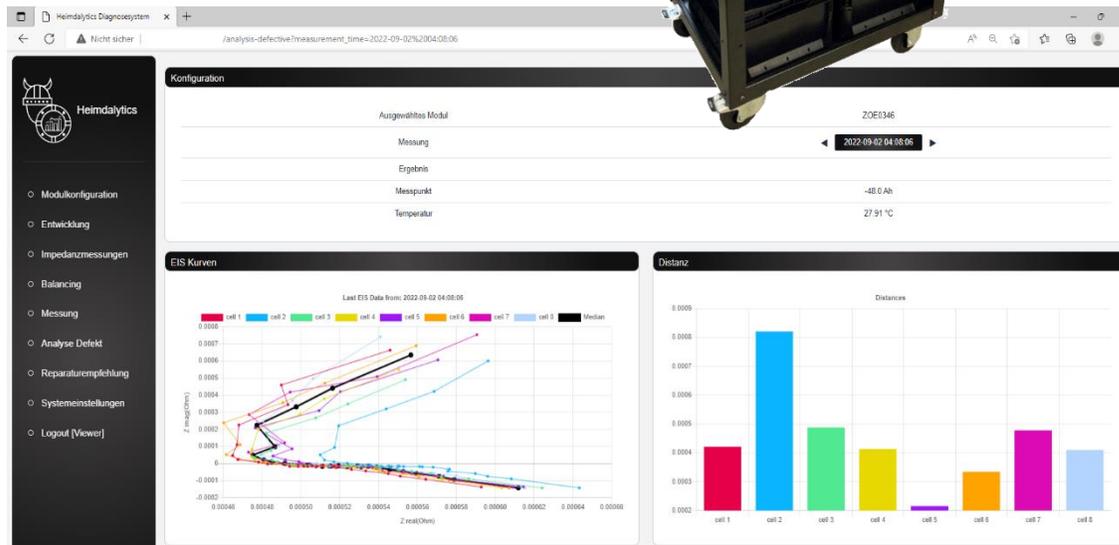


4,2 mOhm

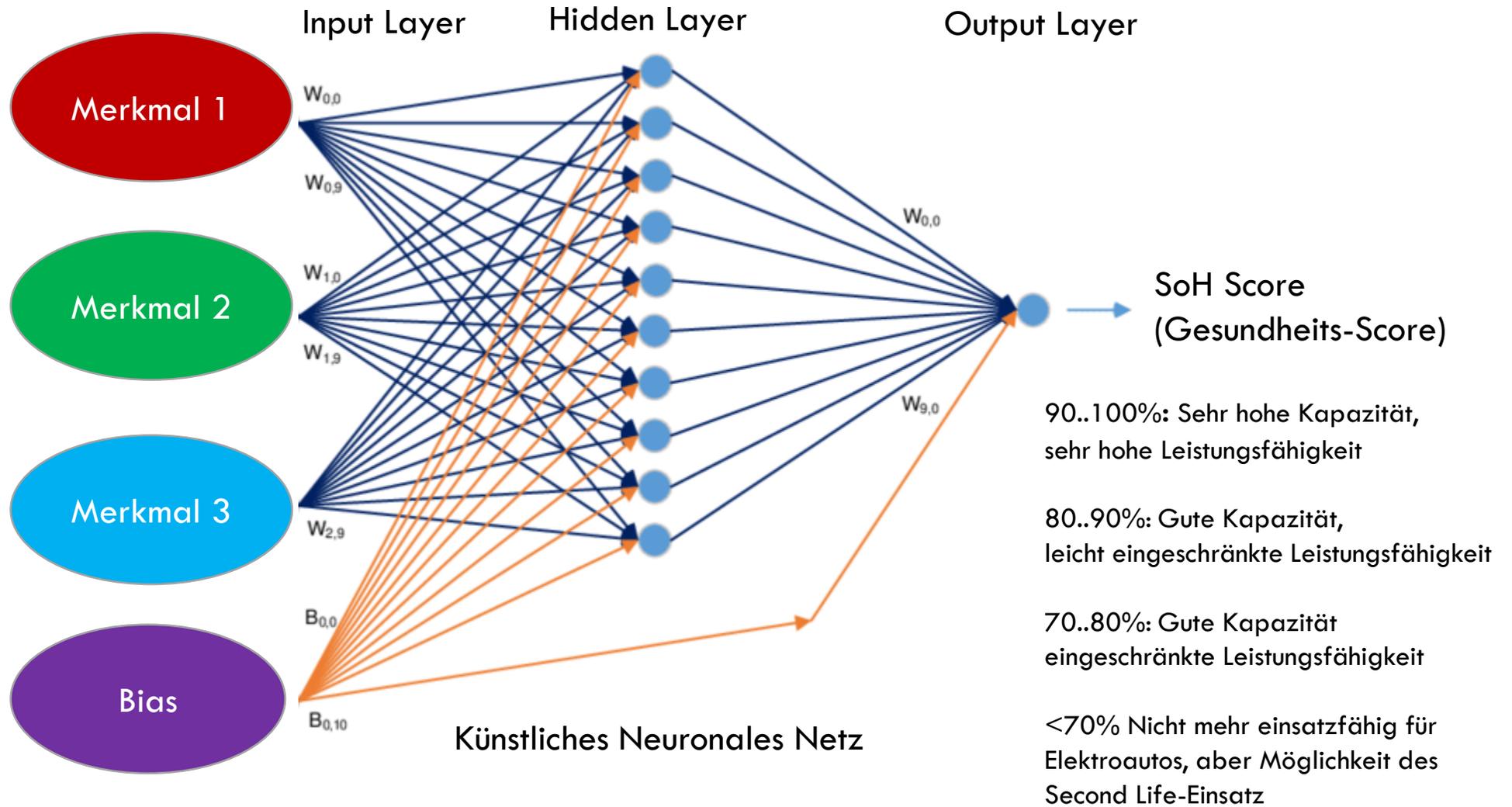


Unsere Lösung

Get the Perfect Match!



Einsatz von KI basierten Methoden (Durch Messen an einem Referenzpunkt)



Ergebnisse

Schlussfolgerungen

- Gebrauchtwagenmarkt an Elektrofahrzeugen steigt jetzt schon deutlich an. Es muss eine Lösung dafür geben, um den starken Wertverlust zu nach Ablauf der Garantiezeit zu verhindern.

Heimdalytics bietet:

- Nachhaltiger Ansatz zur Nutzung gebrauchter Batteriemodule
- Kostengünstige Reparaturmöglichkeit mit vorhandenen Ressourcen
- Ermöglicht risikoarmer Kauf von gebrauchten Elektrofahrzeugen
- Verlängerung der Lebensdauer von Batterien

Der Mehrwert entsteht in der Kombination von Ingenieurwissenschaften sowie die Nutzung von Maschinellen Lernverfahren!

Förderprogramme seit der Firmengründung



Projekt:
Life-Saver-Algorithmus für Lithium-Ionen
Batterien (Temperaturvorhersagen während
des Ladens)

Gefördert im Rahmen der KI-Richtlinie des
Landes Schleswig-Holstein

Geförderte Projekte an der FH Kiel



Gesellschaft für
Energie und Klimaschutz
Schleswig-Holstein

Projekte:

- Batteriemangement für Lithium-Titanat-Zellen
- Diagnosesystem für Batterien
- Refurbishing/Second Life von Batteriezellen für Elektrofahrzeuge