



Modulare intelligente induktive Ladesysteme für autonome Shuttles



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



Technische Universität München





M

modulare Bauweise
einfache Verlegung,
flexible Anpassung,
einfache Wartung,
fürs stationäre sowie
dynamische Laden

I

intelligentes
Lademanagement-
system steuert die
Ladeleistung der
Shuttles und passt
sie an (Sektor-
kopplung)

L

induktives
Ladesystem
für vollständigen
automatisierten
Ladevorgang

AS

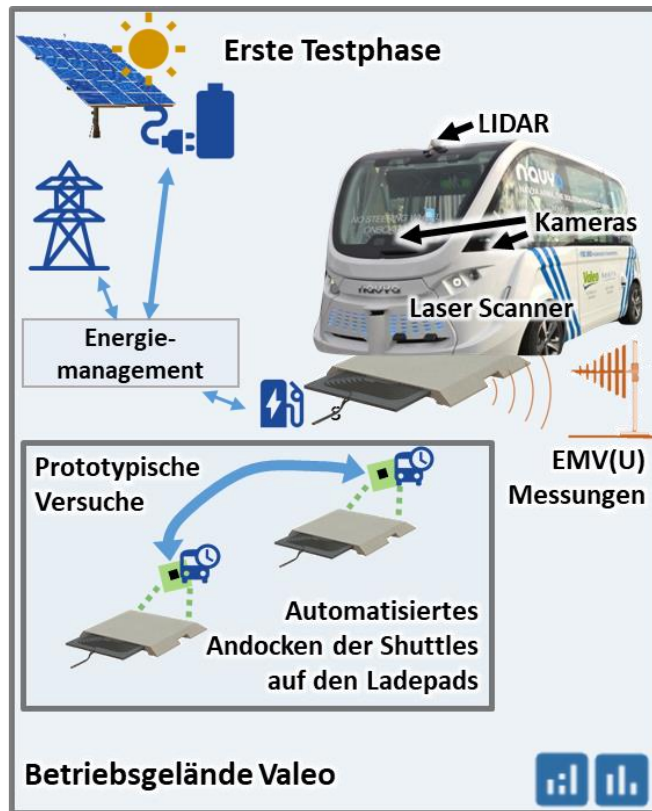
elektrifizierte
autonome Shuttles
vorteilhaft
(wirtschaftlich
und praktisch),
umweltfreundlich

Förderdauer: 01 August 2021 – 31.07.2024

- **Erforschung und Bewertung induktiver Ladeinfrastruktur für Flottenanwendungen:**
 - die **technische Realisierbarkeit** induktiver Ladesysteme
 - potentielle Schwierigkeiten zu identifizieren und zu verbessern, sowie **Einsatzmöglichkeiten** und **Konzepte** aus systemischer Sicht **aufzuzeigen**
- **Berücksichtigung einer autarken CO2-neutralen Mobilitätslösung:**
 - Energieversorgung durch erneuerbare Ressourcen und dezentrale Speicher
 - notwendige Maßnahmen und Prozesse zur Stabilisierung des Stromnetzes durch flexible Erzeugungsanlagen, Energiespeicher und Verbraucher

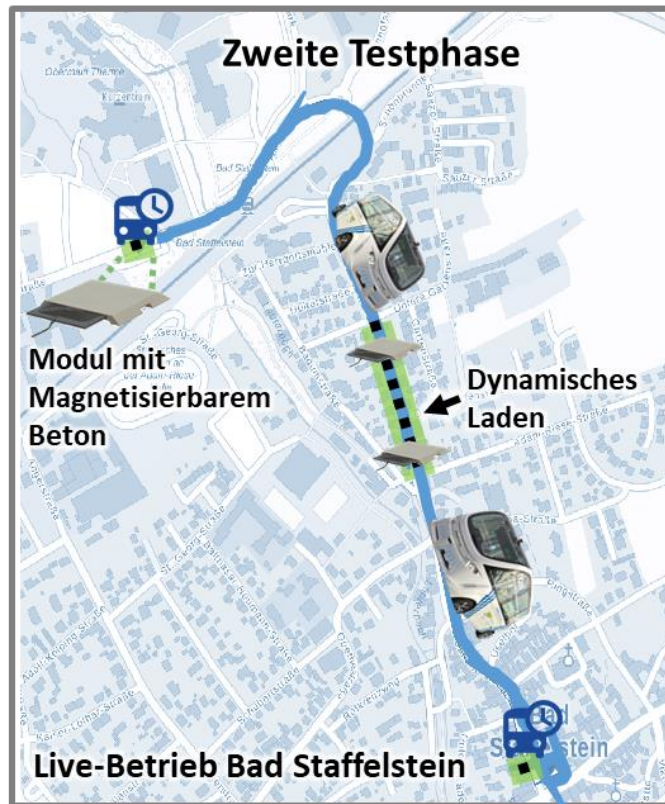
- Die **Entwicklung** eines **ganzheitlichen datengetriebenen Entscheidungsunterstützungssystems**, zur:
 - **strategischen Planung** von autonomen Shuttle-Systemen unter Verwendung der entwickelten induktiven Ladeinfrastruktur
 - **Zuweisung von Touren** zu Fahrzeugen und Planung entsprechender Ladevorgänge

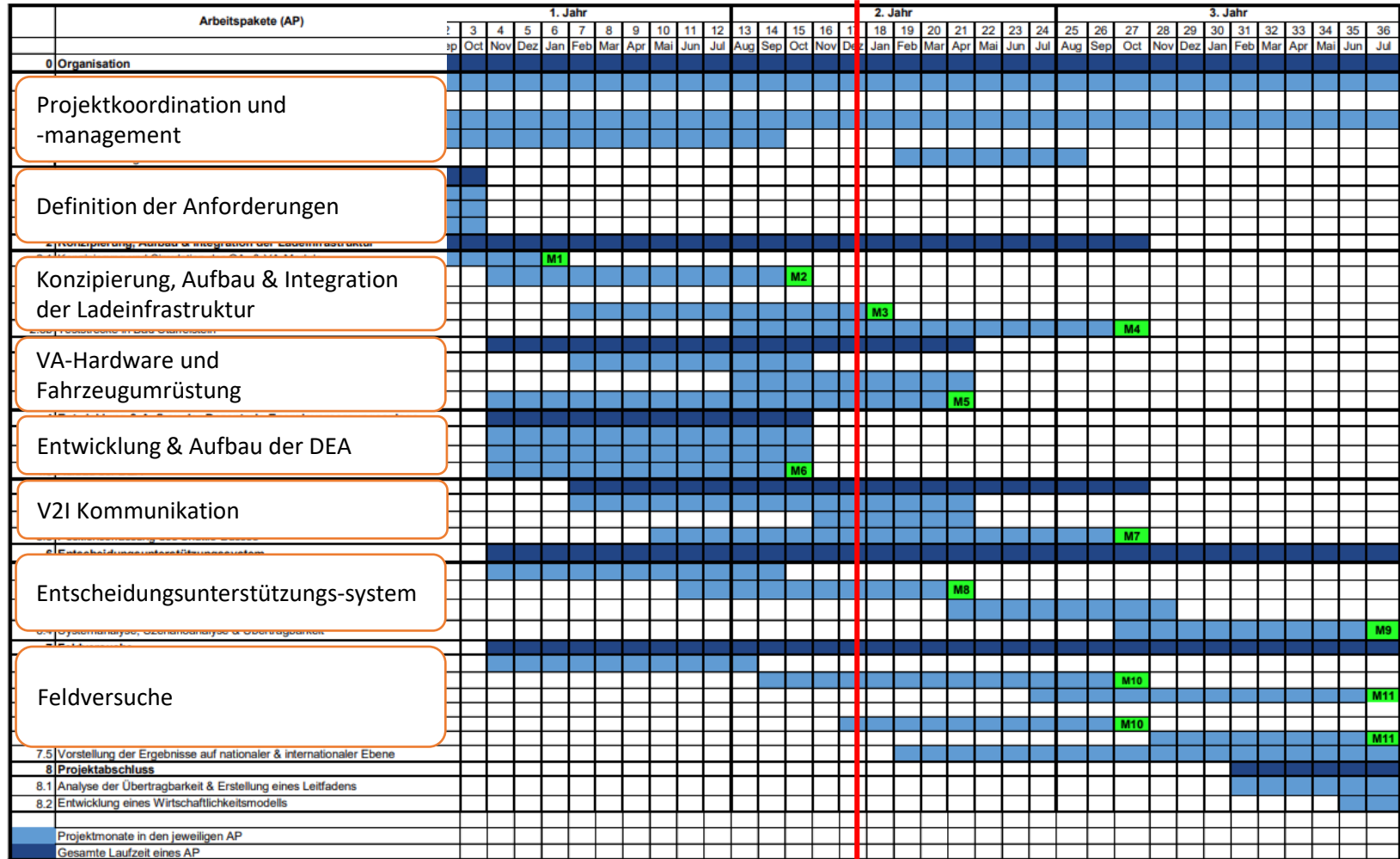
Erprobung eines automatisierten induktiven Energieübertragungssystems für autonome Shuttle-Busse in einem **zweistufigen Feldtest**



Hummendorferstr. 76, 96317 Kronach-Neuses

Erprobung eines automatisierten induktiven Energieübertragungssystems für autonome Shuttle-Busse in einem **zweistufigen Feldtest**







Die **Praxiserfahrung aus der Perspektive** der Stadt bzgl. der Bereitstellung und der Errichtung der notwendigen infrastrukturellen Rahmen für die Etablierung der induktiven Ladesysteme im urbanen Raum werden in ein **Geschäftsmodell einfließen.**

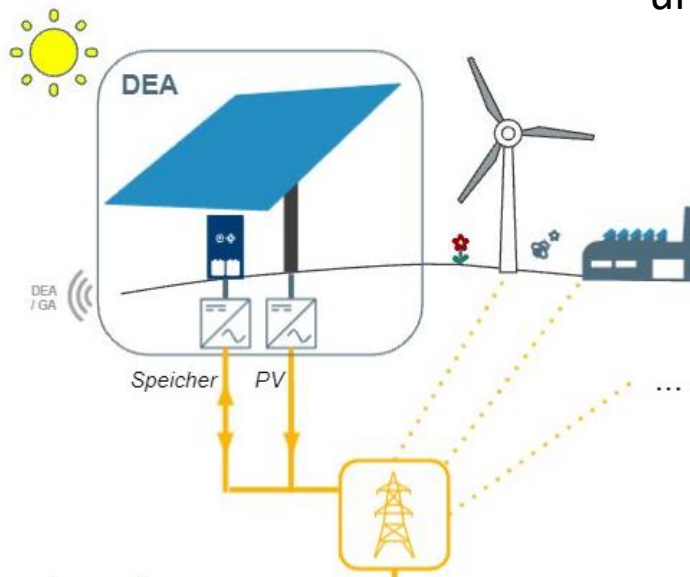


- **Rüstet** die Shuttle-Busse mit Lidar, Kameras und Ultraschall-Sensoren aus
- **Integriert** die notwendige **Kommunikationstechnologie**
- Zum automatisierten „Andocken“ der Shuttles auf den Ladepads sollen passende Algorithmen für die Erkennung und Lokalisation mittels künstlicher Intelligenz erforscht werden
- **Zulassung** der Shuttle-Busse



Have sun!

- übernimmt die **Planung, Dimensionierung** und **Konstruktion** der **PV-Anlage** für die Prototypanlage in der ersten Testphase und die Pilotanlage in Bad Staffelstein
- wird die **Gestaltung** und **Konfiguration** für das **Energiemanagementsystem** erstellen und implementieren





**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

**Konzipierung, Simulation und Evaluierung
der Ladeinfrastruktur für autonome
Shuttles**

EES Aufgaben

- **Projektkoordination**
- **Bestimmung** der **Eigenschaften** und des Verhaltens des induktiven Ladesystems
- Erstellung eines **Messkonzeptes** für EMV(U)
- **Validierungstests** zu den zuvor durchgeführten Simulationen der Prototypen- und Pilotanlage.

TET Aufgaben

- Simulationsbasierte Validierung der **Einhaltung** der Grenzwerte von **EMV(U)**, und die elektrische **Belastbarkeit** von **Isolierstoffen**
 - Statische Untersuchungen
 - Dynamische Untersuchungen
 - Fehlpositionierungen
- Untersuchung von **Abschirmkonzepten**



Technische Universität München

- Die **Entwicklung** eines **Algorithmus** zur **strategischen Planung** von autonomen Shuttle-Systemen unter Verwendung der entwickelten induktiven Ladeinfrastruktur
- Die Entwicklung eines **EUS** zur **ganzheitlichen Bewertung** induktiver Ladeinfrastrukturen für Flotten hinsichtlich **ökonomischer** und **ökologischer** Aspekte



- Soll über Fachwissen bei der Installation von Systemen des statischen (an Haltstellen) und dynamischen (während der Fahrt) induktiven Ladens verfügt
- Die Erfahrung mit der Implementierung in Shuttle-Bussen, bevorzugt mit einem NAVYA-Shuttle

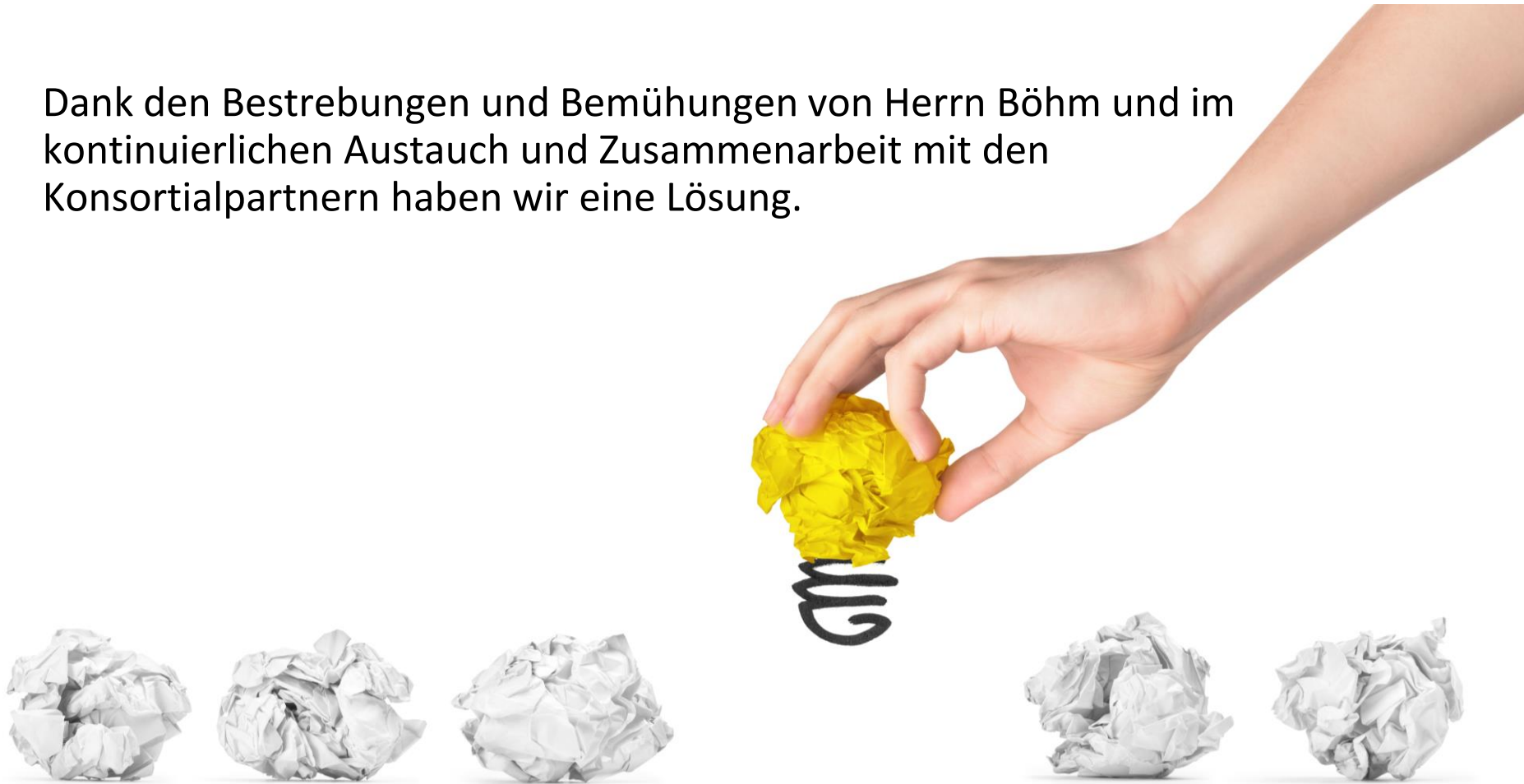
- Unzuverlässigkeit des bisherigen Lieferanten

Der zuletzt definierte Liefertermin nach letztem Quartalstreffen am 19.05.2022 ist **KW37 (16.09.2022) dieser Termin wurde mehrfach schon ersatzlos verschoben.**

Es ist zu befürchten, dass

- die Ziele des Projektes nicht eingehalten werden können und
- kein funktionierendes System in der Stadt implementiert werden kann

Dank den Bestrebungen und Bemühungen von Herrn Böhm und im kontinuierlichen Austausch und Zusammenarbeit mit den Konsortialpartnern haben wir eine Lösung.



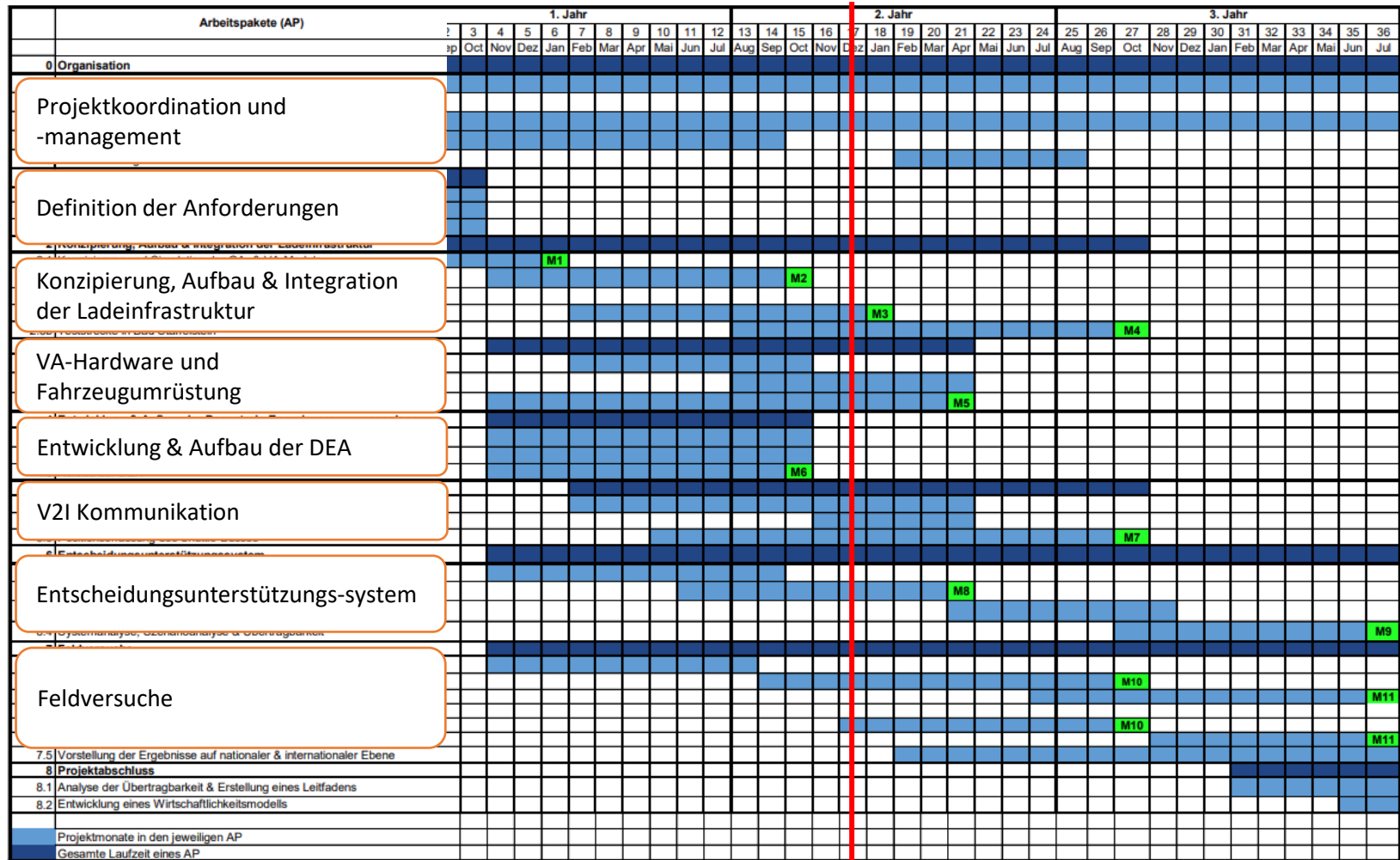
Die Fa. INTIS liefert das kontaktlose Ladesystem für Bad Staffelstein.

- INTIS hat erfolgreich bewiesen, dass ihr System in einem NAVYA-Shuttle integriert werden kann.
- INTIS bietet die benötigten Ladestationen zu einem günstigeren Preis an.
- Die Lösungen decken sowohl statische als auch dynamische induktive Ladesysteme ab.





Eröffnung von Deutschlands erster kabelloser Ladetaxiwartespur in Köln. (Foto: Intis Integrated Infrastructure Solutions GmbH)



M4: Aufbau und Validierung der Pilotanlage **in Bad Staffelstein.**

bis **Okt 2023**

- Pilotanlage wurde **in der Kommune Bad Staffelstein** in Betrieb genommen. Funktionalität validiert und Erkenntnisse dokumentiert.

M7: Kommunikationsplattform ist einsatzbereit. bis **Okt 2023**

- Kommunikation ist implementiert und Funktionalität zwischen GA, VA und DEA validiert.

M10: **Durchführung diverser Messungen an Pilotanlage in Bad Staffelstein.**

bis **Okt 2023**

- Diverse ausgeführte Messungen (thermische, magnetische, elektrische usw.), Abgleich mit vorher erstellten Simulationen, erfolgreich publizierte Simulationsergebnisse.

Vielen lieben Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Das Konsortium



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**



Technische Universität München

