

Forschungsbericht BWPLUS

## **INSEL\_1**

Intelligente Stadt-Elektromobilität Leonberg\_1

von

Jens Schneider  
Referat für innovative Mobilität

Stadtverwaltung Leonberg  
Belforter Platz 1  
71229 Leonberg  
Telefon 07152 990-1062  
[www.leonberg.de](http://www.leonberg.de)

Förderkennzeichen: BWINP 21114

Laufzeit: 15.11.2020 – 30.06.2022

Die Arbeiten des Programms „Intelligente Stadt-Elektromobilität Leonberg\_1“ werden mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg gefördert

September 2022

## Inhalt

1. Vorhabenbeschreibung .....	3
2. Technischer Aufbau .....	4
3. Intelligentes Lastmanagement .....	8
4. Ausblick und Verwertbarkeit der Ergebnisse .....	10

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Ladesäulen-Standorte.....	3
Abbildung 2: Messkonzept öffentliche LIS.....	4
Abbildung 3: Öffentliche LIS Parkplatz (nach Installation) .....	5
Abbildung 4: Bodenmarkierung öffentliche LIS.....	5
Abbildung 5: Probelauf erster Ladevorgang .....	6
Abbildung 6: Anschluss LIS Tiefgarage .....	7

## 1. Vorhabenbeschreibung

Mit dem Vorhaben sollte in einer ersten Ausbaustufe eine intelligente Ladeinfrastruktur (LIS) für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Öffentlichkeit auf dem Rathausparkplatz errichtet werden. Darüber hinaus war das Ziel, in der Tiefgarage des Rathauses weitere interne LIS für die Fahrzeugflotte der Stadtverwaltung zu schaffen. Um das ganze Vorhaben netzdienlich zu gestalten und das vorhandene Stromnetz nicht zu überlasten, war der Einsatz eines intelligenten Lastmanagements eine hohe Zielvorgabe innerhalb des Projektes. In Abbildung 1 ist der Standort der LIS dargestellt. Durch die zentrale Lage des Rathauses in Leonberg bietet sich der öffentliche Standort ideal an, um das bestehende Ladeinfrastrukturnetz in Leonberg zu ergänzen.

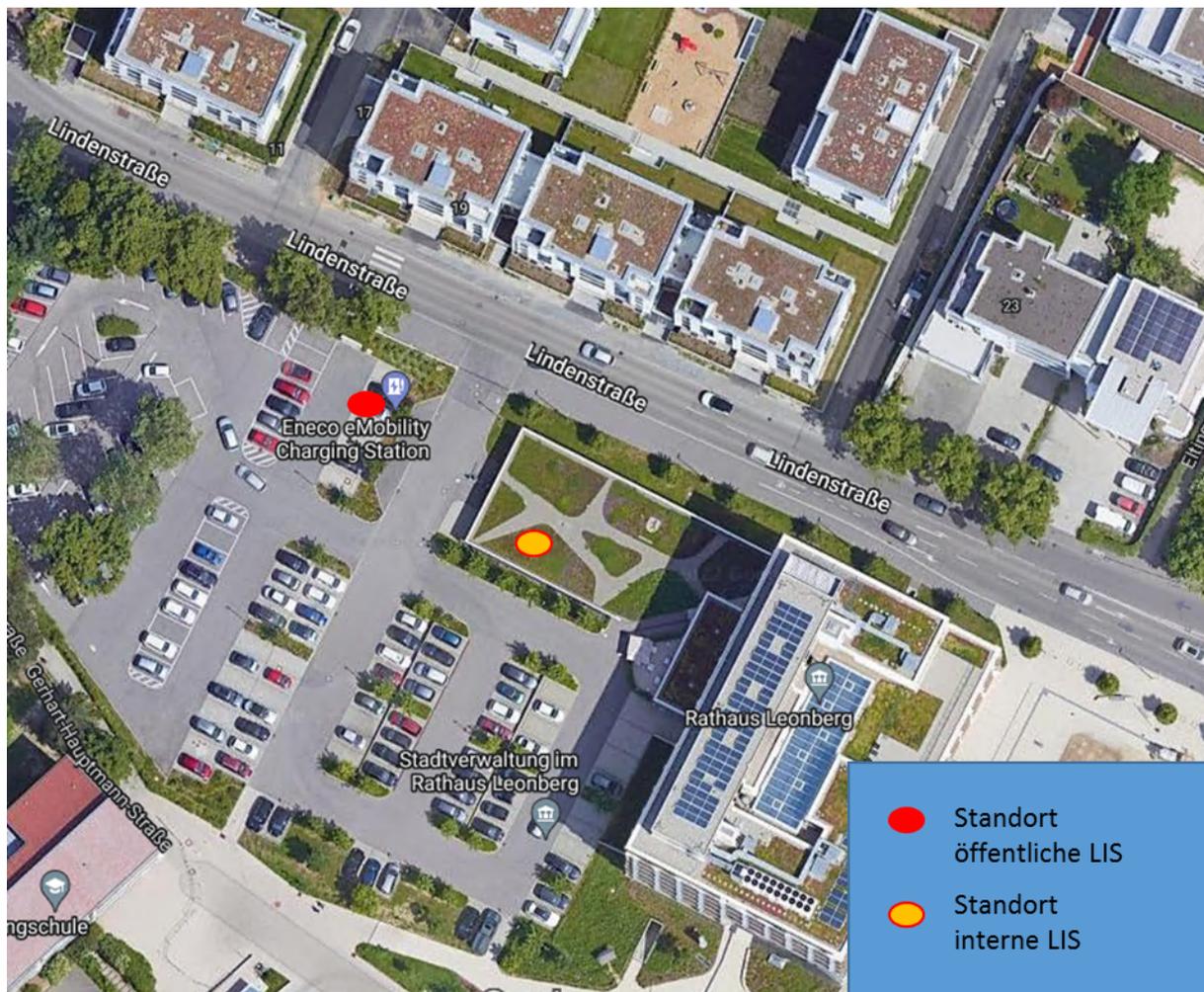


Abbildung 1: Übersicht der Ladesäulen-Standorte

## 2. Technischer Aufbau

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde bei der Stadtverwaltung Leonberg öffentliche sowie interne Ladeinfrastruktur errichtet. Diese wird mittels intelligentem Lastmanagement so gesteuert, dass der bestehende Hausanschluss des Gebäudes nicht überlastet wird. Im Rahmen des Projektes wurden 4 öffentlich zugängliche Ladepunkte auf dem Parkplatz des Rathauses geschaffen. Zusätzlich wurden in der Tiefgarage 8 Ladepunkte für den städtischen Fuhrpark errichtet. Jeder Ladepunkt verfügt über eine maximal mögliche Ladeleistung von 22 kW.

### Standort Rathausparkplatz - öffentlich:

Die öffentlichen Ladestationen wurden direkt an eine Zähleranschlussssäule angeschlossen, wodurch der Hausanschluss sowie der Stromzähler zentral an einem Platz verbaut wurden. Dies hat den Vorteil, dass bei steigendem Bedarf an diesem Standort mit relativ geringem Aufwand weitere LIS installiert werden kann. Die LIS ist dabei nach dem Messkonzept in Abbildung 2 angeschlossen.

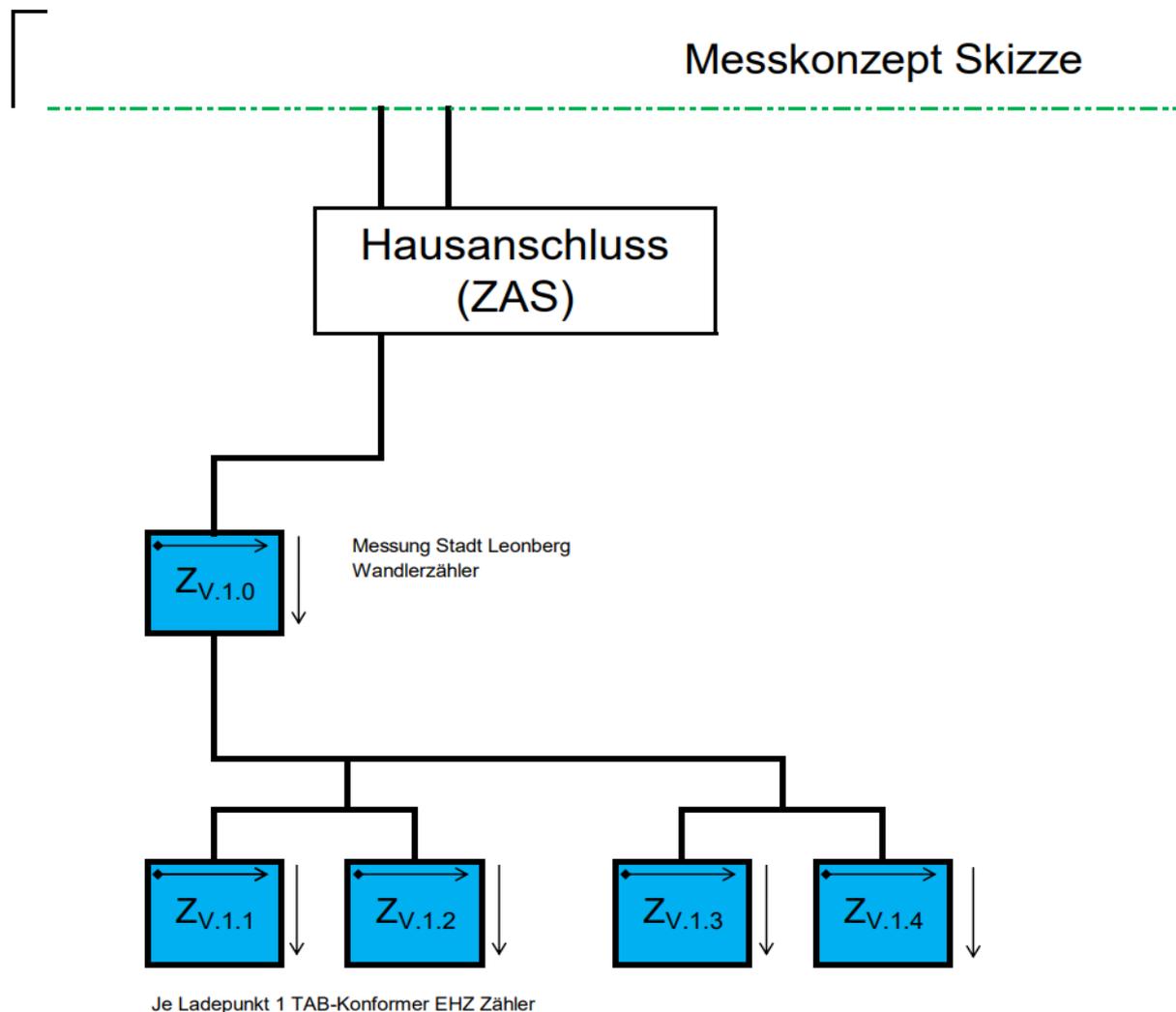


Abbildung 2: Messkonzept öffentliche LIS

In den nachfolgenden Bildern ist die installierte LIS in unterschiedlichen Bauphasen abgebildet.



Abbildung 3: Öffentliche LIS Parkplatz (nach Installation)



Abbildung 4: Bodenmarkierung öffentliche LIS



*Abbildung 5: Probelauf erster Ladevorgang*

## Standort Rathaustiefgarage - interne LIS:

In der nicht öffentlich zugänglichen Tiefgarage des Rathauses wurden 4 Wallboxen mit insgesamt 8 Ladepunkten installiert. Die LIS dient zur Aufladung des elektrischen Fuhrparks der Stadt Leonberg. So sind zum Beispiel die Amtsboten bzw. der Gemeindevollzugsdienst rein elektrisch unterwegs. Die Installation der LIS erfolgte direkt an die NSHV des Gebäudes. Hierfür wurde ein Unterverteiler für die E-Mobilität installiert, indem u. a. auch das intelligente Lastmanagement sowie die Strommessung des Hausanschlusses untergebracht ist. In Abbildung 6 ist der Anschlussplan der LIS dargestellt. Die LIS wurde mittels Kabelrinnen mit dem benötigten Leistungskabel (Strom) sowie einem Patchkabel (Internet) angeschlossen. Der Anschluss über Kabelrinnen hat den Vorteil, dass bei einer späteren Erweiterung an Wallboxen noch ausreichend Platz für zusätzliche Kabel vorhanden ist.

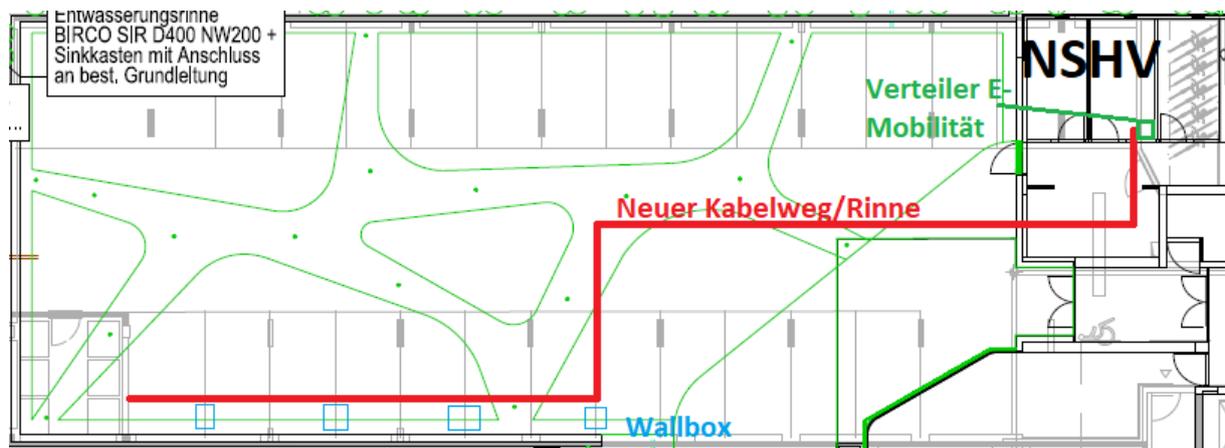


Abbildung 6: Anschluss LIS Tiefgarage

## Bilder Wallboxen Tiefgarage

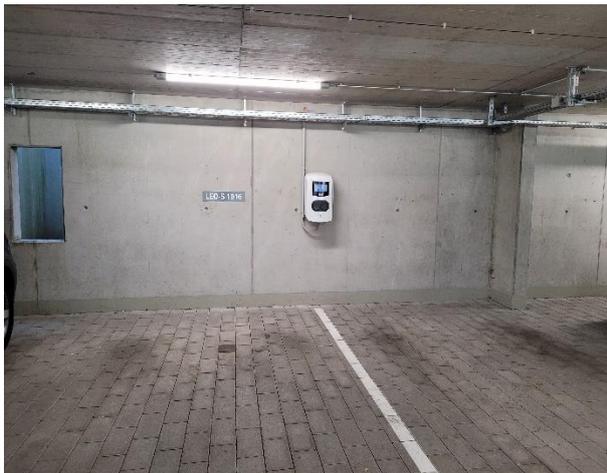


Abbildung 7: Wallbox Tiefgarage



Abbildung 8: Wallbox – jeweils zwei Ladepunkte



Abbildung 9: Wallbox - Ladevorgang



Abbildung 10: Wallbox - Laden Dienstfahrzeuge

### 3. Intelligentes Lastmanagement

Das Herzstück der Anlage ist das intelligente Lastmanagement der Ladeinfrastruktur. Ohne dieses würde die zusätzliche Last durch die Elektromobilität direkt auf den Hausanschluss und die nachgelagerte Netzebene treffen. Da die Stromnetze nicht vollumfänglich auf diese zusätzlichen Lasten ausgelegt sind, bedarf es intelligenter Lösungen. Das Lastmanagement sorgt dafür, dass über eine Messung der aktuelle Strombezug des Gebäudes (ohne E-Mobilität) live gemessen wird. In Abbildung 11 ist diese Leistungsmessung für den Standort beispielhaft innerhalb des Lastmanagementsystems zu sehen.

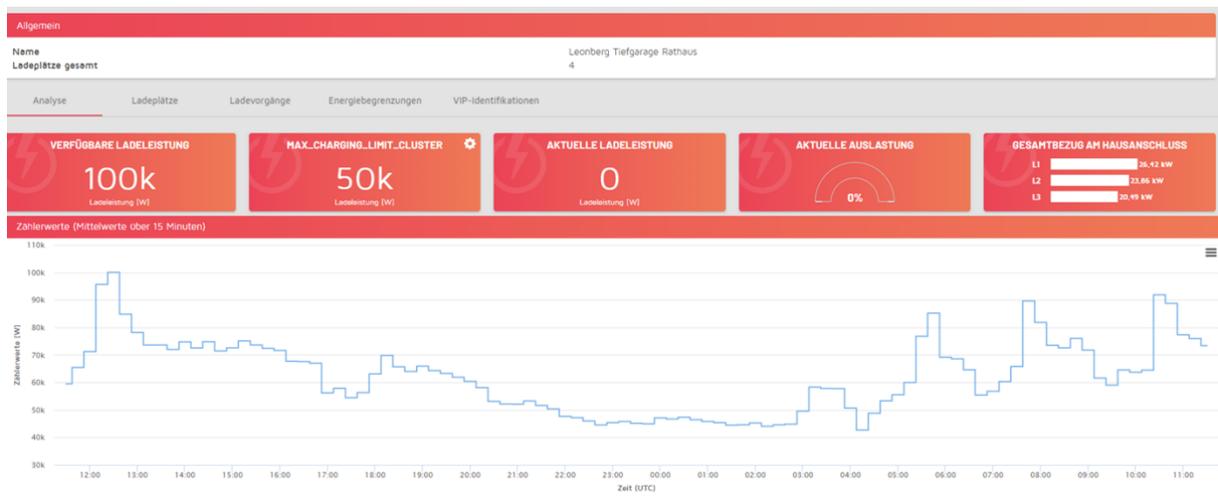


Abbildung 11: Auszug Lastmanagementsystem und Leistungsmessung

In Abbildung 12 ist die Jahresdauerlinie des Hausanschlusses in Leonberg zu sehen. Die Jahresdauerlinie zeigt dabei den Leistungsbedarf des Objekts auf Basis der jeweiligen Nutzungszeit. Aus der Jahresdauerlinie wird also ersichtlich, wie viele Stunden im Jahr eine bestimmte Leistung nachgefragt wird. Auf Basis dieser und weiterer Kennzahlen wurde das Lastmanagement parametrisiert. Somit wird verhindert, dass der eingestellte maximale Wert an Ladeleistung den höchsten Lastbedarf ohne E-Mobilität überschreitet. Somit wird zum einen das Netz entlastet und es fallen, je nach Strombezugsvertrag und Jahresbedarf, keine höheren Leistungspreise an. Nach erfolgreicher Installation und Parametrierung des Systems regelt das Lastmanagement die Leistungsverteilung, je nach zur Verfügung stehender Gesamtleistung, jeden einzelnen Ladepunkt.

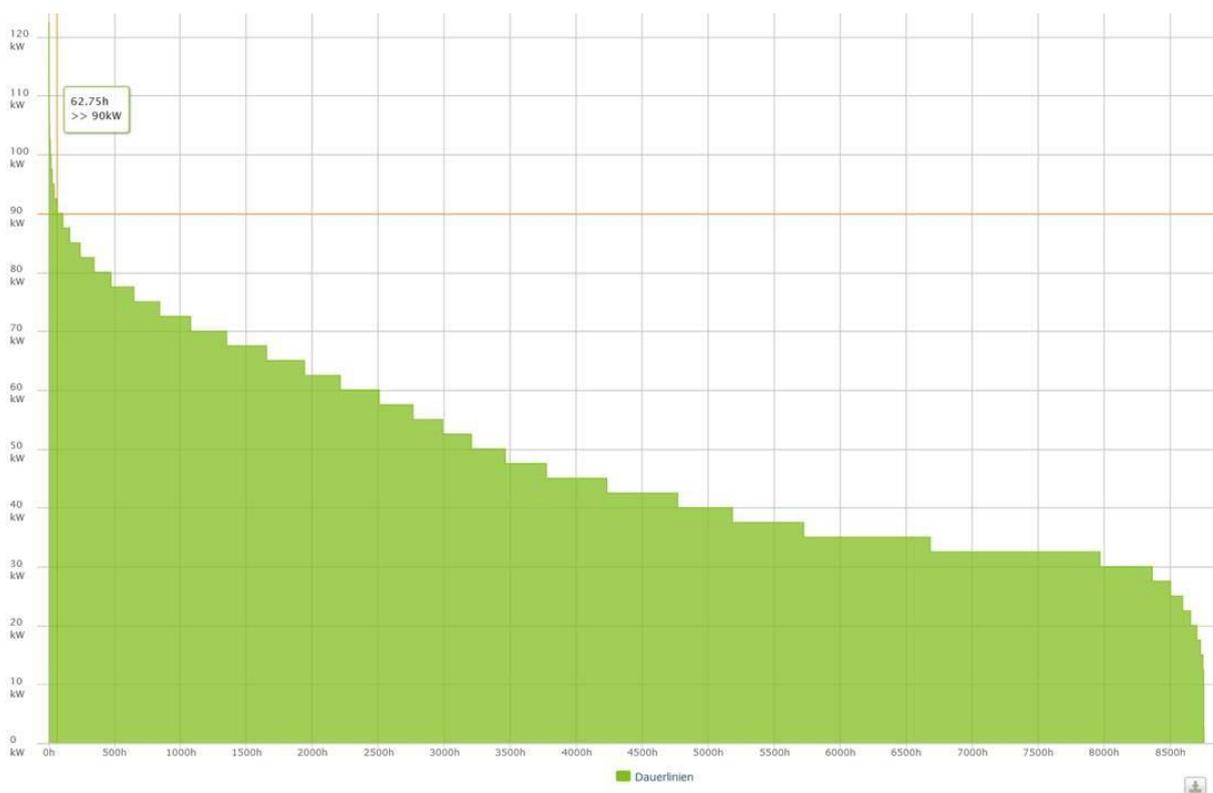


Abbildung 12: Jahresdauerlinie Hausanschluss

#### 4. Ausblick und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Durch das Forschungsprojekt wurde gezeigt, dass Ladeinfrastruktur auch in Bestandsgebäuden dank intelligentem Lastmanagement und innovativen Betreiberkonzepten umsetzbar ist. Durch das Betreiberkonzept konnte gezeigt werden, dass Ladeinfrastruktur auch über einen bestehenden Stromzähler betrieben werden kann. Durch dieses Konzept entfallen zusätzlich kostenintensive Netzanschluss- und Messstellengebühren. Das Konzept kann folglich auch auf weitere Liegenschaften angewendet werden.

Die Stadt Leonberg partizipiert direkt von den Ergebnissen und Erkenntnissen. So kann durch die intelligente Ladeinfrastruktur der städtische Fuhrpark weiter elektrifiziert werden. Zudem sieht das technische Konzept eine mögliche Erweiterbarkeit an Ladepunkten vor, sollte der Bedarf zukünftig weiter steigen. Für die Bürgerinnen und Bürger ergeben sich durch die zusätzlichen vier öffentlichen Ladepunkte im Zentrum von Leonberg ebenso Vorteile. Das notwendige und flächendeckende Netz an Ladeinfrastruktur für eine erfolgreiche Mobilitätswende wurde im Rahmen des Forschungsprojektes somit um einen wichtigen Baustein ergänzt.

Durch den Ausbau von Ladeinfrastruktur im Rahmen des Forschungsprojektes und den erfolgreichen Betrieb, hat sich die Stadt Leonberg dazu entschlossen, die Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet zu erweitern. Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem bisherigen Projekt können hierbei direkt angewendet werden. Durch die bestehende Vernetzung sowie den Erfahrungsaustausch mit anderen Städten bzw. Kommunen können die Ergebnisse so auch weiter transferiert werden. Ergänzend lassen sich die Forschungserkenntnisse nicht nur auf städtische Liegenschaften und Gebäude übertragen. Die Technik sowie das Konzept funktioniert demnach auch bei z.B. Gewerbegebäuden.