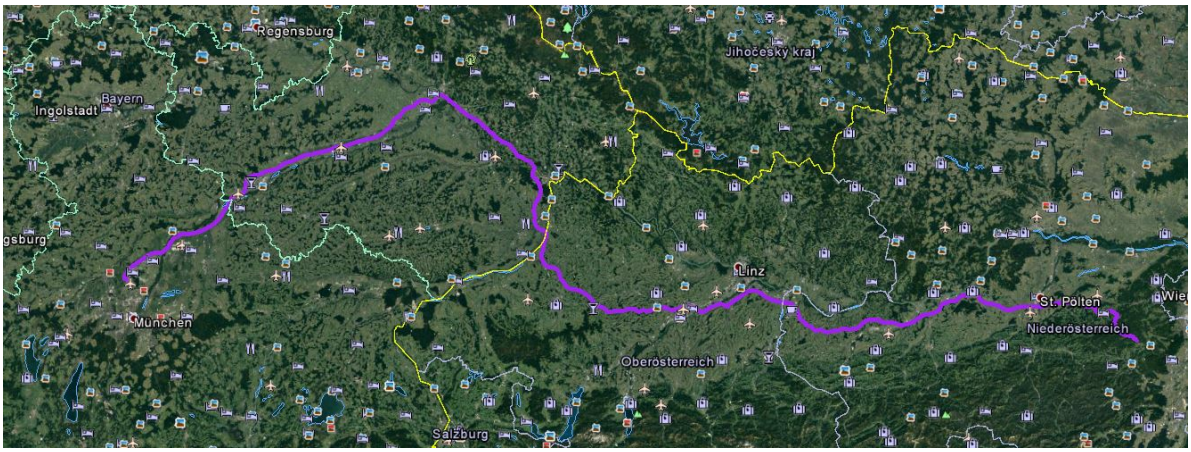
E-Mobilitätskonzept und Fahrprofilanalyse für Ingenieurbüro S&T



Ökobilanz, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Vorplanung von Ladestation für Standort Theodor-Heuss-Str. 29, Oberschleißheim

Erstellt von: Ingenieurbüro S&T
Dipl.-Ing. Stefan Sachs
Dipl.-Ing. Lorenz Köll

Unsere BEDARFSANALYSE besteht aus:

Befundaufnahme – Aufzeichnung der tatsächlichen Fahrtstrecken mit GPS-Logger

Simulation – Basierend auf Ihrem tatsächlichen Fahrprofil

Gutachten – Welche alternative Antriebsform ist die Richtige für Sie und wie sieht die optimale Ladeinfrastruktur dafür aus

Übersicht der geeigneten alternativen Antriebe....3
Zusammenfassung....3
Kartenübersicht über alle gefahrenen Strecken....4
S&T Energieberatung....5
Übersicht....5
Fahrten....6
Fulda Zwischenstopp 11 kW....7
Garching 3,6 kW....8
Germsdorf Zwischenstopp 43 kW....9
Ingolstadt Zwischenstopp 11 kW....10
Kassel Quartier 3,6 kW....11
Neufarn Zwischenstopp IKEA 20 kW....12
S+T GmbH 3,6 kW....13
Ladediagramm Fulda Zwischenstopp 11 kW....14
Ladediagramm Garching 3,6 kW....15
Ladediagramm Germsdorf Zwischenstopp 43 kW....16
Ladediagramm Ingolstadt Zwischenstopp 11 kW....17
Ladediagramm Kassel Quartier 3,6 kW....18
Ladediagramm Neufarn Zwischenstopp IKEA 20 kW....19
Ladediagramm S+T GmbH 3,6 kW....20
Anhang

Übersicht der geeigneten alternativen Antriebe

Zusammenfassung

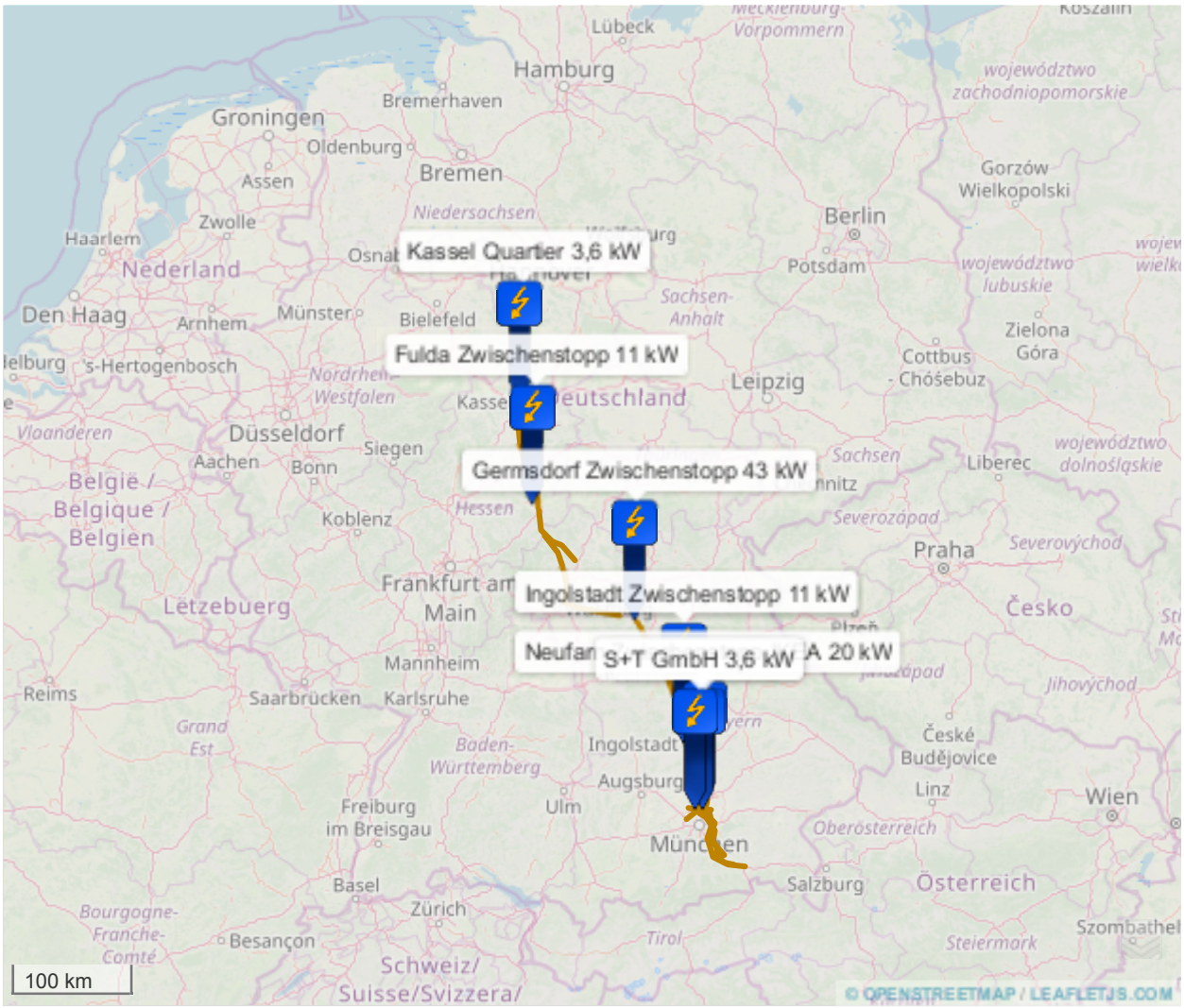
Die Firma S&T fährt mit dem Firmenfahrzeug sowohl Langstrecken als auch kürzere Strecken. Im Großraum München werden die meisten Fahrten mit dem MVV gefahren, sofern keine besonderen Anforderungen an die mitzunehmenden Geräte und Unterlagen gestellt werden und die Ziele mit dem MVV gut erreichbar sind.

Auf den Langstrecken kann gelegentlich ein Halt eingeplant werden, da alle Fernreisen mit großzügigem Zeitpuffer für Verkehrsbehinderungen geplant werden.

Insgesamt war der Aufzeichnungszeitraum zu kurz, um eine zuverlässige Bedarfsanalyse für das ganze Jahr zu erstellen. Innerhalb von 30 Tagen wurde das Fahrzeug nur an 11 Tagen benutzt. Es ist zu entscheiden, wie oft die Langstreckenfahrten vorkommen und ob es dafür z.B. im Carsharing Alternativen gibt. Dann wären auch Elektrofahrzeuge mit deutlich kleinerem Akku problemlos für die Firma geeignet.

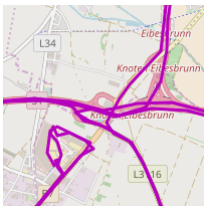
Plugin-Hybride sind ungeeignet, da den hohen Anschaffungskosten nur geringe Einsparungen mit unter 30% Elektro-Fahrtanteil gegenüberstehen.

Kartenübersicht über alle gefahrenen Strecken



Auf den beiden Langstrecken wurden Zwischenstopps eingelegt. In der Analyse wurden nahegelegene Ladepunkte gefunden und in die Analyse aufgenommen. Bei Übernachtungen wurde eine Ladeleistung von 2,4 kW oder die vom nächstgelegenen öffentlichen Ladepunkt angenommen. Voraussetzung ist, dass beim Wunschfahrzeug die Zusatzausstattung der 11 kW AC-Ladung mitbestellt wird (siehe unten).

Legende (gilt für alle Kartendarstellungen im gesamten Bericht)



Die Fahrten werden für jedes Fahrzeug abgebildet. Jedem Fahrzeug wird eine eigene Farbe zugewiesen.

Sobald ein Fahrzeug eine definierte Zeit an einem Ort 30 Minuten verweilt, wird der Standort als Stopp gewertet.

Die notwendigen Ladestellen sind mit obigem Symbol gekennzeichnet.

Statistiken zum Fahrprofil des S&T Energieberatung

30 Tage
(10.10.19 - 08.11.19)
11 Tage in Benutzung

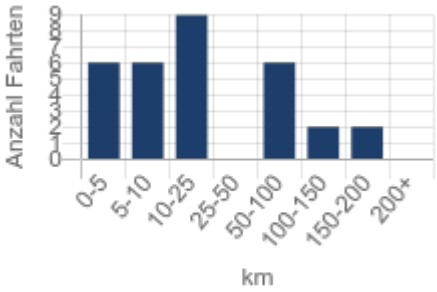
11,1 l
Ø pro 100 km

15.725 km
Ø im Jahr

117 km
Ø pro Tag
(in Benutzung)

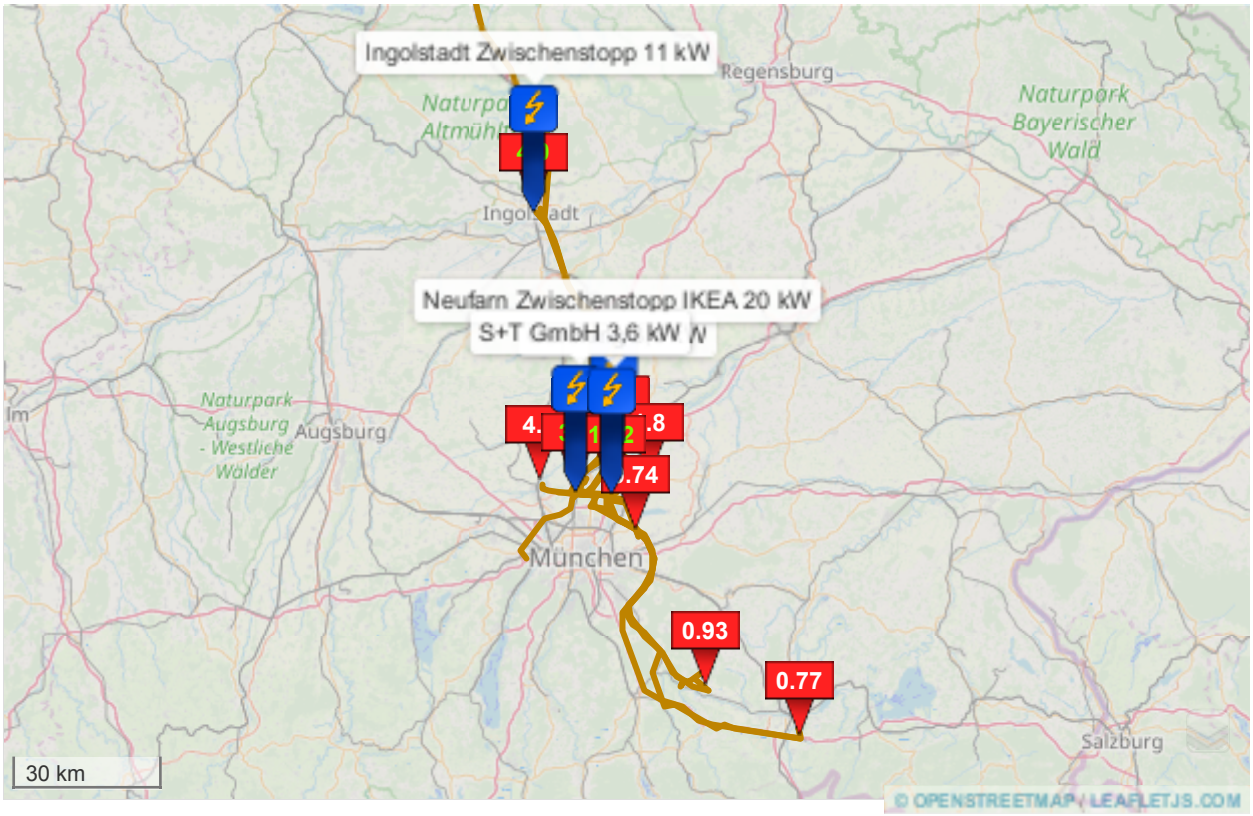
437 km
Max. Tagesstrecke

187 km
Längste Fahrt



Das Fahrprofil des S&T Energieberatung umfasst Langstrecken über 100 km. Auf langen Strecken muss daher Zwischengeladen werden.

Fahrprofil des S&T Energieberatung (Zurückgelegte Strecken, Haltestandorte und Haltezeiten) und Ladestandorte



In diesem Szenario wurde von einer durchschnittlichen Zuladung von 100 kg ausgegangen.

Vergleich der Treibstoffkosten und CO2-Emissionen der möglichen Alternativfahrzeuge

Als Ersatzfahrzeug wird ein E-Fahrzeug wie der Hyundai Kona Elektro 150 kW empfohlen. Eine ebenfalls fast 100%ige Abdeckung wird mit dem Hyundai Ioniq erreicht, der in der Anschaffung und im Unterhalt noch günstiger ausfällt.

Aktuelles Fahrzeug	Jahresfahr-leistung[1]	Kraftstoff-kosten pro Jahr[2]	CO_2 Emissionen pro Jahr
S&T Energieberatung	15.725 km	2.345 €	4.130 kg

Geeignete alternative Fahrzeuge	Elektrische Fahrprofil-abdeckung[3]	Kraftstoff-kosten pro Jahr[2]	CO_2 Emissionen pro Jahr[4]	Kosteneinspar-ungen Treib-stoff pro Jahr[2]	CO_2-ein-sparungen pro Jahr[4]
Hyundai Kona Elektro 150 kW	100 %	1.112 €	0 kg	1.233 €	4.130 kg
Hyundai IONIQ Electric	98 %	750 €	0 kg	1.595 €	4.130 kg
Mercedes B-Klasse	65 %	1.098 €	0 kg	1.247 €	4.130 kg
BMW X1 xDrive25e	29 %	1.395 €	1.912 kg	950 €	2.218 kg

Alle Preisangaben sind netto. Bei den Treibstoffkosten wird vom Stand 12/2019 ausgegangen. Eigengenutzter Solarstrom würde die Stromkosten noch erheblich reduzieren.

Notwendige Ladeinfrastruktur

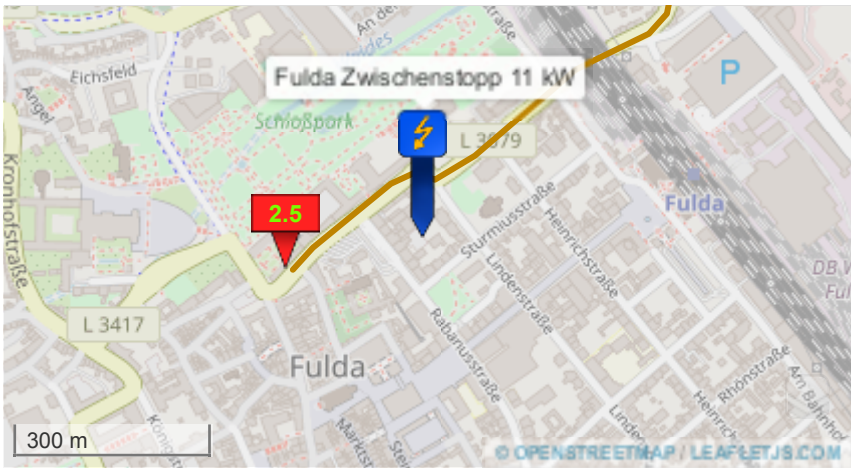
Ladestandort	Ladeleistung[6]
Fulda Zwischenstopp 11 kW	11,0 kW
Garching 3,6 kW	3,6 kW
Germsdorf Zwischenstopp 43 kW	43,0 kW
Ingolstadt Zwischenstopp 11 kW	11,0 kW
Kassel Quartier 3,6 kW	3,6 kW
Neufarn Zwischenstopp IKEA 20 kW	20,0 kW
S+T GmbH 3,6 kW	3,6 kW

[6] Zufolge der Simulation basierend auf dem aufgezeichneten Fahrprofil während der Messdauer

[1] Hochgerechnet auf Basis des Messzeitraums
[2] Kosten für Treibstoff (konventionelles Fzg.) bzw. Strom und Treibstoff (E-Fahrzeug, Plug-in bzw. Hybrid-Fzg.): Energy: 0.25 €/kWh, Diesel: 1.14 €/l., Gasoline: 1.34 €/l., Hydrogen: 2 €/kg., Natural gas: 0.9 €/kg.
[3] Zufolge unserer einzigartigen Simulation aller alternativen Antriebsvarianten
[4] Bei Verwendung von Ökostrom mit 0g CO2

Leistung und Lage des Ladestandorts

Fulda Zwischenstopp 11 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	11,0 kW



Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	11,0 kW

Für diesen Ladepunkt wird eine verfügbare Ladeleistung von 11 kW angenommen (öffentlicher Ladepunkt mit 22kW AC).

Leistung und Lage des Ladestandorts

Garching 3,6 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	3,6 kW

Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	3,6 kW

Für diesen Ladepunkt wird eine Ladeleistung von 3,6 kW angenommen. Das entspricht einer Wallbox mit Mindestanforderung.

Leistung und Lage des Ladestandorts

Germsdorf Zwischenstopp 43 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	43,0 kW

Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	43,0 kW

Für diesen Ladepunkt wird eine Ladeleistung von 43 kW mit 1,6 Stunden Haltezeit angenommen. Es wurde eine öffentliche DC-Ladesäule gefunden, die nominell 50 kW liefern kann.

Leistung und Lage des Ladestandorts

Ingolstadt Zwischenstopp 11 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	11,0 kW

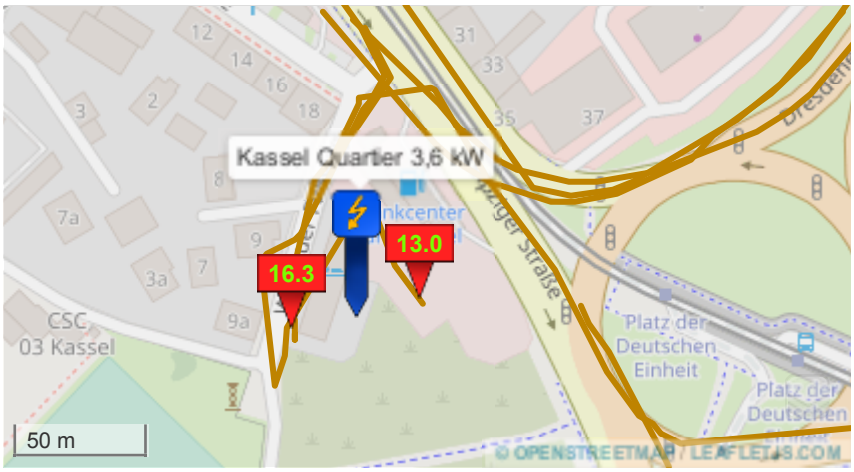
Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	11,0 kW

Für diesen Ladepunkt wird eine öffentliche Ladesäule mit 11 kW angenommen. Die nahegelegene Ladesäule liefert bis zu 22 kW AC.

Leistung und Lage des Ladestandorts

Kassel Quartier 3,6 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	3,6 kW



Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	3,6 kW

Für diesen Ladepunkt wird eine Ladeleistung von 3,6 kW am Quartier (halböffentlich) angenommen.

Leistung und Lage des Ladestandorts

Neufarn Zwischenstopp IKEA 20 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	20,0 kW

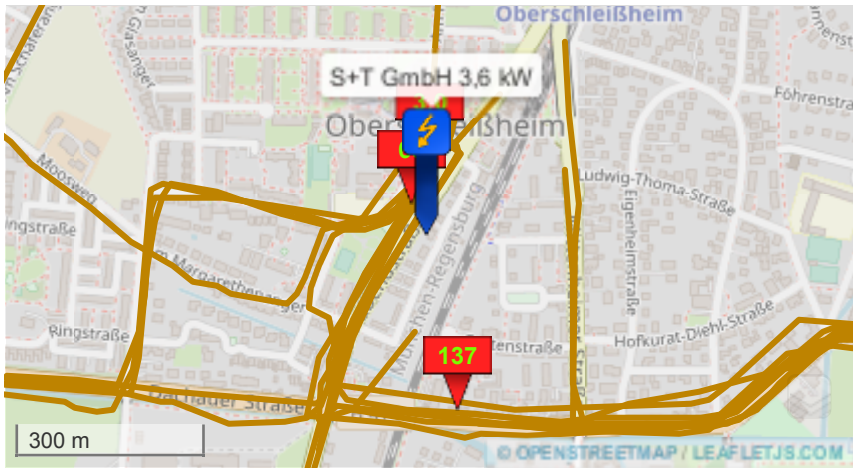
Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	20,0 kW

Für diesen Ladepunkt wird eine öffentliche Lademöglichkeit mit 20 kW angenommen. Je nach Situation muss das Fahrzeug nach der Ladung umgeparkt werden.

Leistung und Lage des Ladestandorts

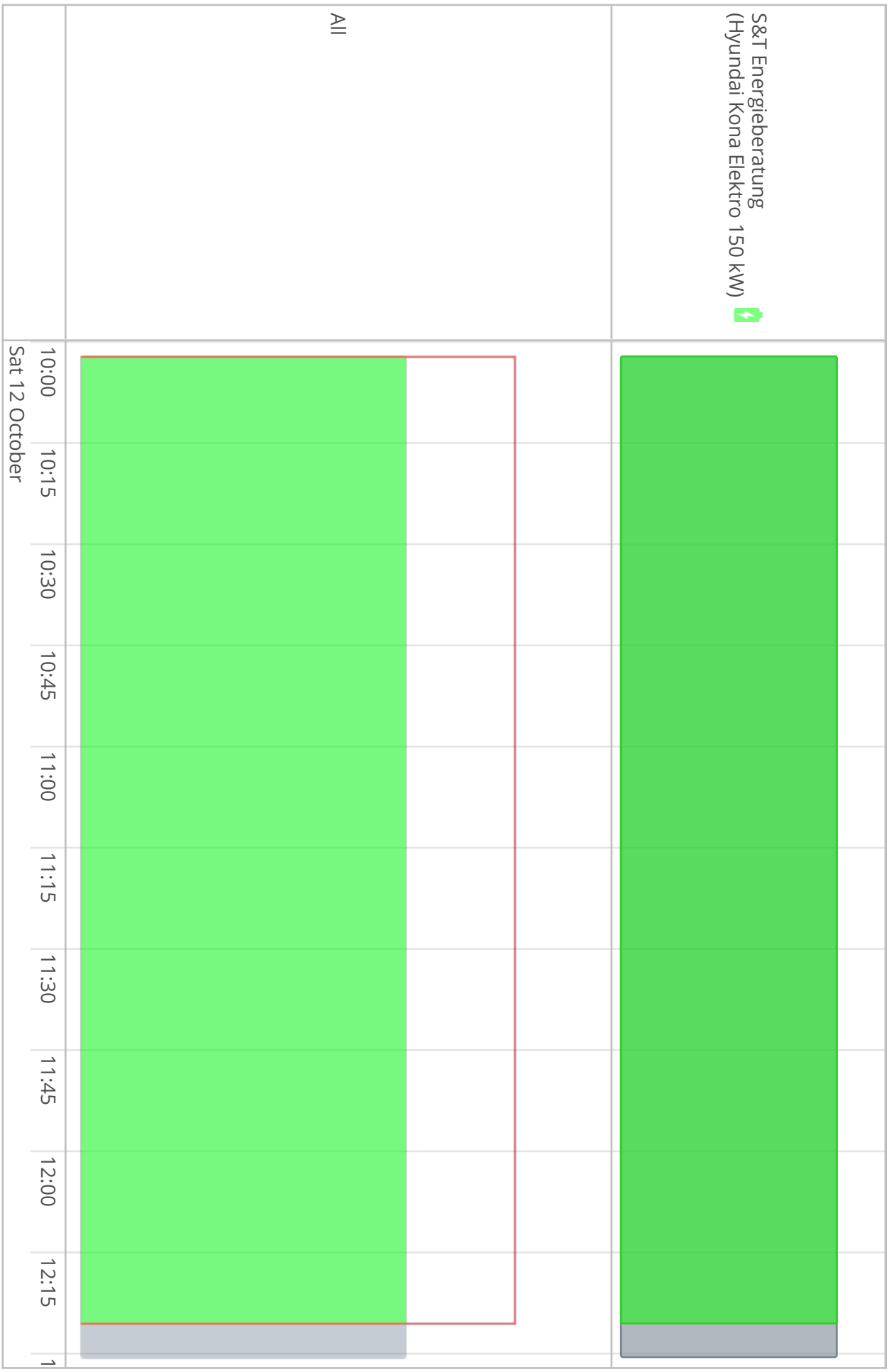
S+T GmbH 3,6 kW	
Anzahl der Fahrzeuge, die diesen Ladestandort nutzen	1
Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge	1
Abgerufene Spitzenleistung	3,6 kW

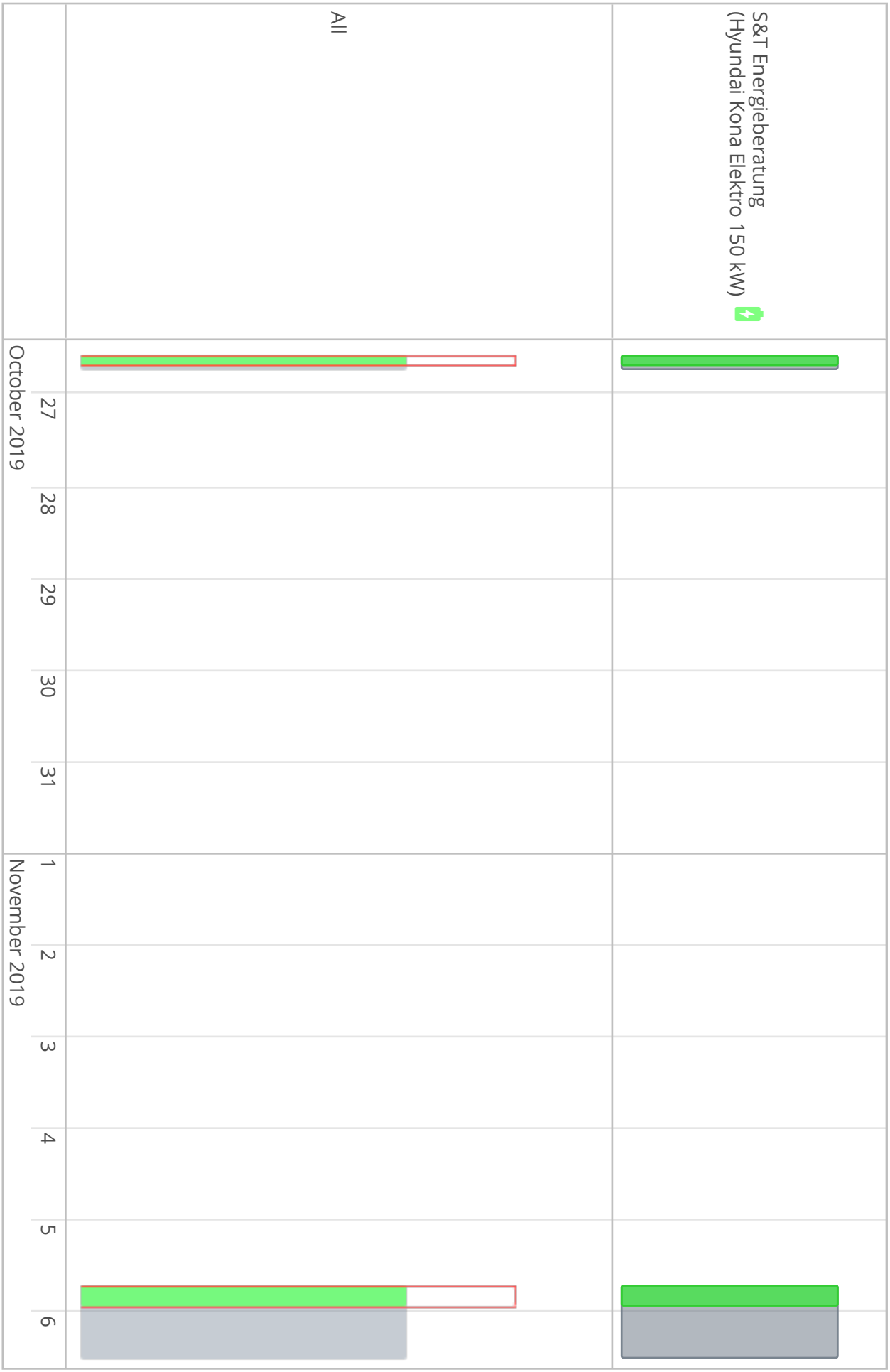


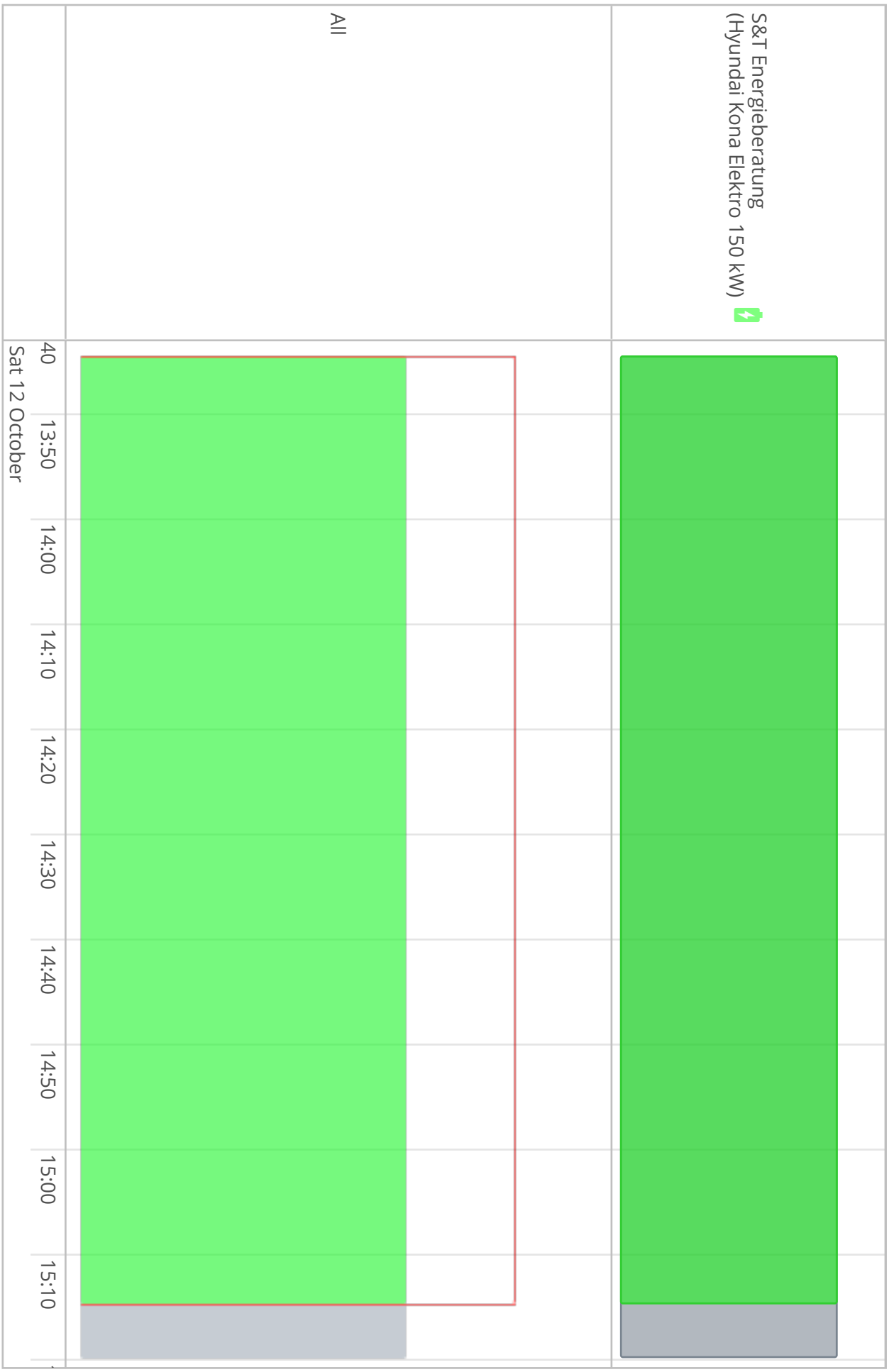
Fahrzeuge, die den Ladestandort nutzen, mit Angabe der abgerufenen Ladeleistung:

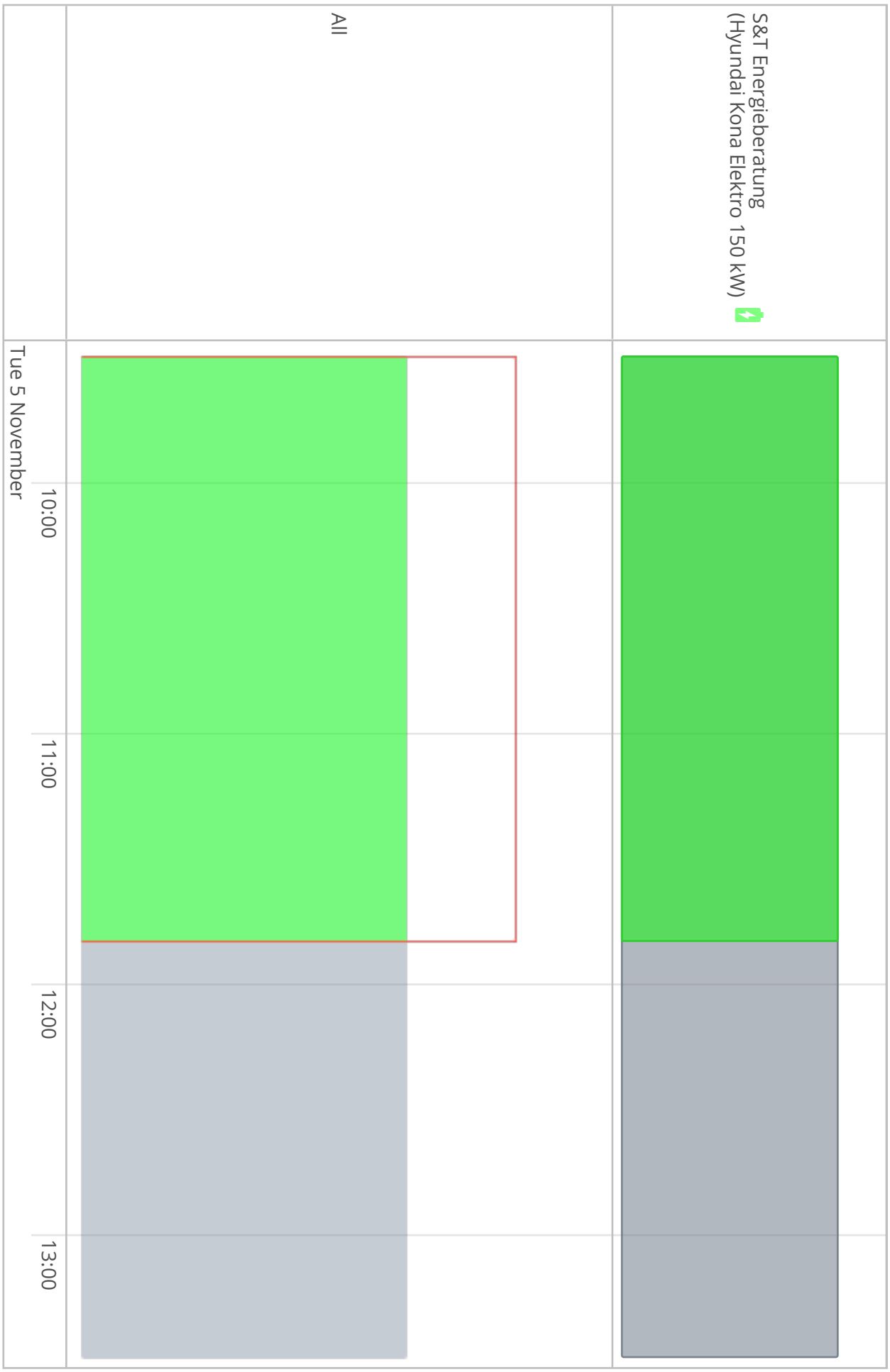
Fahrzeug	Ersatzfahrzeug	Minimal notwendige Ladeleistung
S&T Energieberatung	Hyundai Kona Elektro 150 kW	3,6 kW

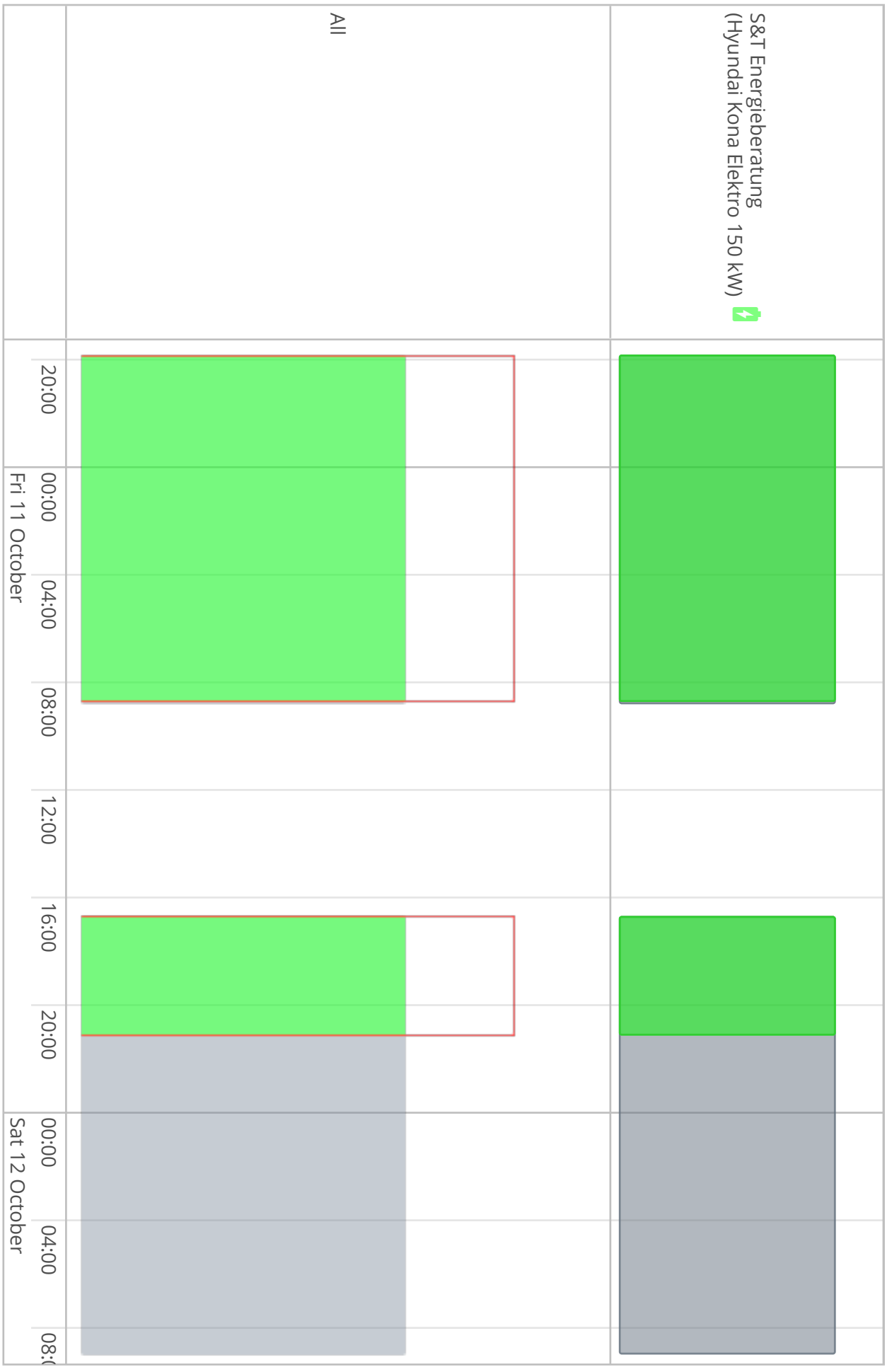
Es wird davon ausgegangen, dass am Betriebsstandort eine Wallbox mit mindestens 3,6 kW Ladeleistung installiert wird. 11 kW sind nicht nötig (siehe Seite 20), machen die künftige Nutzung allerdings flexibler und kosten in der Anschaffung nur wenig mehr.

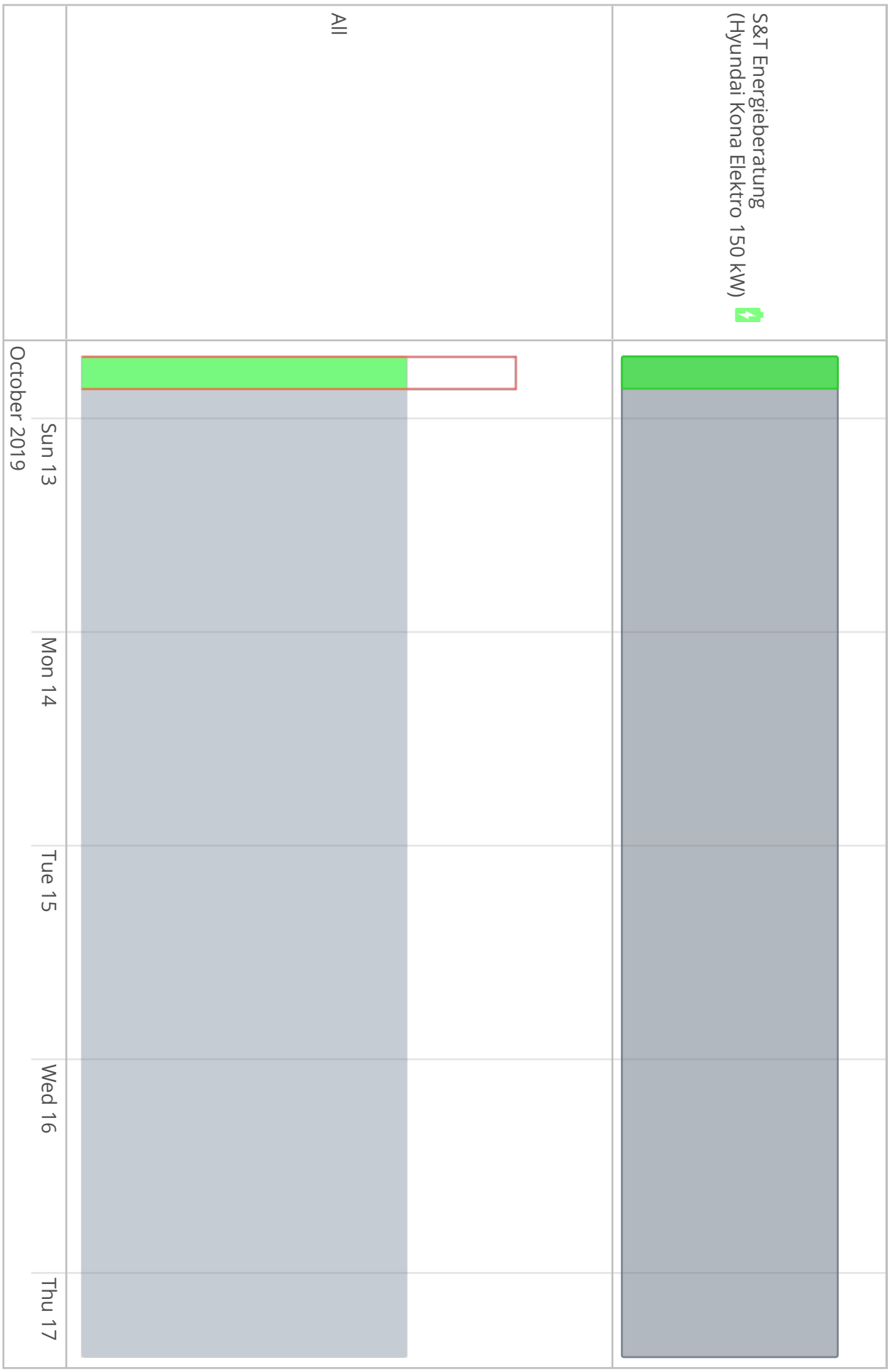

All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
Sat 12 October
10:00
10:15
10:30
10:45
11:00
11:15
11:30
11:45
12:00
12:15

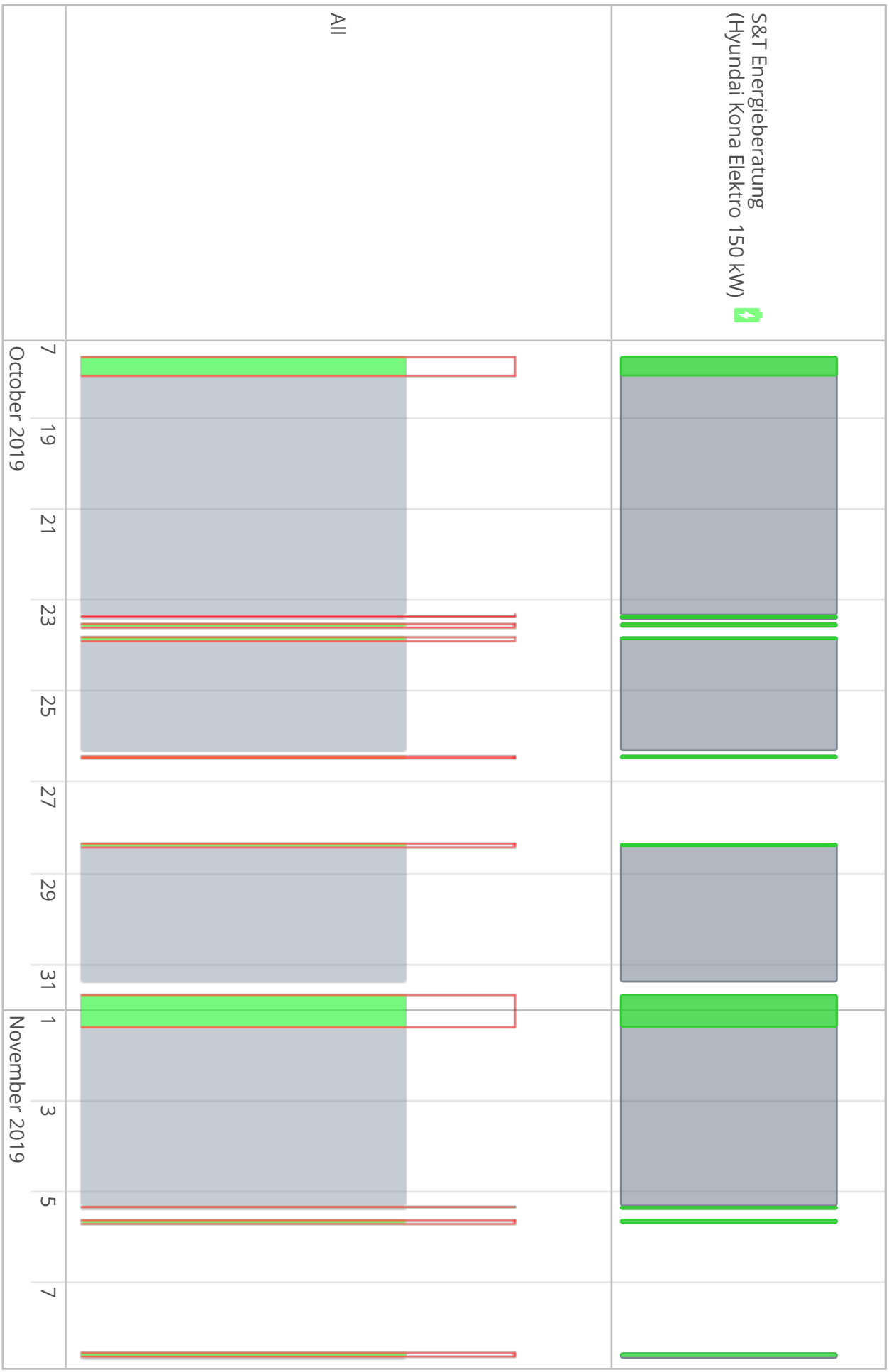

All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
October 2019
27
28
29
30
31
November 2019
1
2
3
4
5
6


All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
40
Sat 12 October
13:50
14:00
14:10
14:20
14:30
14:40
14:50
15:00
15:10


All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
Tue 5 November
10:00
11:00
12:00
13:00


All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
20:00
Fri 11 October
00:00
04:00
08:00
12:00
16:00
20:00
Sat 12 October
00:00
04:00


All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
October 2019
Sun 13
Mon 14
Tue 15
Wed 16
Thu 17


All
S&T Energieberatung (Hyundai Kona Elektro 150 kW)
October 2019
7
19
21
23
25
27
29
31
November 2019
1
3
5
7

Berechnungsgrundlagen

Die Ermittlung der geeigneten Fahrzeuge mit alternativem Antrieb und der optimalen Ladeinfrastruktur erfolgt auf Basis einer Simulation. Dabei werden die Energieverbräuche anhand eines physikalischen Fahrzeugmodells basierend auf den gemessenen Fahrprofildaten berechnet. In der Berechnung werden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Gefahrene Strecke
- Fahrwiderstände (Luft- und Rollwiderstand)
- Wirkungsgrad des Antriebsstrangs
- Fahrweise
- Topographie
- Klima

Für die Eignung eines Fahrzeugs für Elektromobilität wird Folgendes vereinbart (abgestimmt mit dem Auftraggeber):

- Ein Fahrzeug kann durch ein Elektrofahrzeug ersetzt werden, wenn mindestens 90 % der gefahrenen Strecken elektrisch abgedeckt werden können. Für die verbleibenden Strecken ist eine alternative Lösung und/oder die Anpassung des Fahrverhaltens notwendig.
- Die Verwendung von Ökostrom mit einem Emissionsfaktor von 0 g CO2/kWh wird vorausgesetzt.
- Erst ab einer definierten Standzeit (normalerweise 30 Min.) wird von einem Halt ausgegangen, der für das Nachladen zur Verfügung steht. Kürzere Halte werden als Teil der Fahrt angesehen.

Haftungsausschluss

Bei der durchgeführten Analyse handelt es sich um eine Simulation, welche die Fahrprofile der Fahrzeuge des Fuhrparks während des Analysezeitraums (in der Regel 4 bis 6 Wochen) berücksichtigt. Das Ergebnis ist daher als eine rein simulationsbasierte Momentaufnahme zu interpretieren. Spätere Fahrprofile können davon abweichen, wodurch sich andere Energieverbräuche der Elektrofahrzeuge und insgesamt andere Ergebnisse ergeben können. Für solche Abweichungen übernimmt die bc-Sachs GmbH keine Haftung.
Ebenso können extreme Witterungseinflüsse (Schneefahrbahn, Starkregen, extrem niedrige Außentemperaturen) den Energieverbrauch der Elektrofahrzeuge erhöhen und damit die Reichweiten reduzieren. Dafür übernimmt die bc-Sachs GmbH keine Haftung.
Die angegebene Ladeinfrastruktur stellt die Minimalanforderung bezogen auf die oben genannte Momentaufnahme dar und ersetzt nicht die Planung durch einen konzessionierten Elektrofachbetrieb bzw. ein Ingenieurbüro für Elektrotechnik.

Kontaktdaten

Für Rückfragen und weiterführende Informationen stehen wir gerne zu Ihrer Verfügung.
bc-Sachs GmbH
Brandlstraße 21
83259 Schleching

Tel.: (+49) 0 86 49 - 98 50 80
E-Mail: Kontakt@Beratung-eMobil.de
Website: www.Beratung-eMobil.de
HR Traunstein B 9523 | St.Nr. 163/122/20419 | Ust-IdNr. DE 172521080
Geschäftsführer: Stefan Sachs

Berichtsdatum: 12.03.20