



KONZEPT

Landstromversorgung Hotelschiffe Neckarufer - Marstallstraße, Heidelberg

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Tiefbauamt
Gaisbergstr. 7
69115 Heidelberg

Fachplanung:

Ingenieurbüro VWI
Inh.: Dipl.-Ing.(FH) Martin Vlasak
Berliner Str. 14
69120 Heidelberg
TEL 06221/6453-0 FAX 06221 6453-20
EMAIL m.vlasak@vwi.de

Inhalt

Grundlagen/Aufgabenstellung	2
Leistungsbedarfsermittlung	3
Anschluss an das Niederspannungsnetz der Stadtwerke Heidelberg	4
Anschlusskästen/-säulen	4
Einspeise- / Übergabeschränk	7
Leistungsteil (je Versorgungsanschluss)	7
Steuerungsteil (für 2 getrennte Anschlüsse)	8
Anschluss säule (je Versorgungsanschluss)	9
Option: Unterflur-Anschluss (für 2 getrennte Anschlüsse)	11
Trassenführung	12
Managementsystem für die Anmeldung und Abrechnung	14
Grob-Terminplan	15
Anlagen	15

Grundlagen/Aufgabenstellung

Die Binnenflüsse werden neben Frachtschiffen und Ausflugsschiffen neben der privaten Schifffahrt zunehmend mit Fahrgastkabinenschiffen (FKB) bzw. Hotelschiffen befahren.



In Heidelberg gibt es bis zu 150 Anlegevorgänge von FKBs im Jahr (Stand 2018), in Cochen an der Mosel bis zu 1000, mit steigender Tendenz.

Die Stromversorgung der Hotelschiffe wird bei Abschaltung der Hauptmaschine üblicherweise durch separate Dieselschiffsmotoren bzw. Diesellaggregaten und zugehörigen Generatoren sichergestellt.

Versorgt werden alle zum Betrieb benötigten elektrischen Aggregate, die Bordelektrik, Beleuchtung und elektrische Anschlüsse sowie als Großverbraucher die Klimatisierung der sowie die Schiffsgastronomie mit Kühllagern und Küche. Diese stellen in Summe einen hohen Leistungsbedarf dar.

Diese Verbraucher müssen auch beim Anlegen der Schiffe weiter versorgt werden.

Für die Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte (Feinstaub, Stickoxide) sowie Lärmemissionswerte in Städten muss die elektrische Energieversorgung während der Anlegezeiten daher über Landstrom anstatt über die Dieselmotoren erfolgen.

Gem. EU-Richtlinie Nr. 2014/94/EU, § 4, Abs. (5) wird die Verfügbarkeit von landseitigen Stromversorgung bis 31.12.2025 vorgeschrieben.

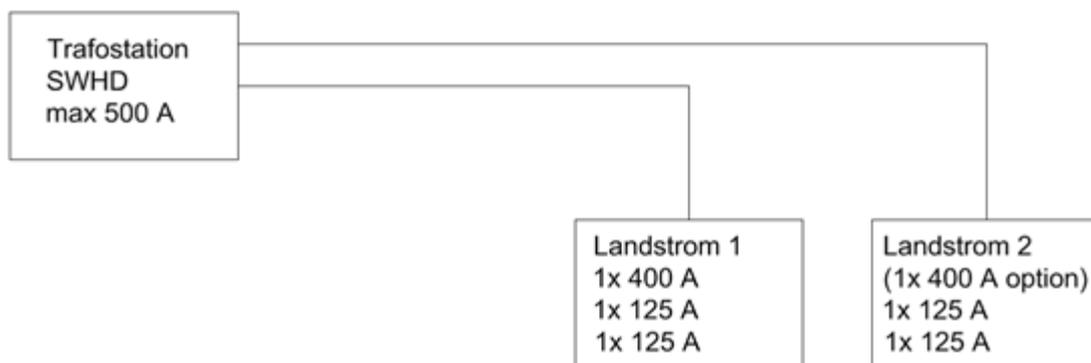
Leistungsbedarfsermittlung

Der Neckar wird derzeit mit FKBs der "100 m-Klasse" befahren, die eine Passagierzahl von um die 100 Personen aufnehmen können. Schiffe der "Long-Klasse" bis 135 m - und darüber - können derzeit den Neckar nicht befahren. Langfristig ist ein entsprechender Ausbau des Neckars jedoch geplant.

Anschlusswerte der relevanten Schiffsarten am Anleger:

- Ausflugschiffe ohne Kabinen	1x CEE 63 A
- kleine bis mittlere Hotelschiffe	1x CEE 125 A bis 2x CEE 125 A (200 A)
- große Hotelschiffe	1x 400 A (Powerlock)
- lange Hotelschiffe "135m-Klasse"	2x 400 A (Powerlock) (550 kVA)

Dem Entwurf liegt nachfolgend beschriebenes Anschlusskonzept zu Grunde:



- Bereitstellung von max. 500 A Anschlussleistung für bis zu 2 Schiffe
- Anschlüsse 2x 125 A für zwei Schiffe
- Anschluss 1x 400 A für ein Schiff (späterer Ausbau auf 2x 400 A möglich)

Gem. derzeitiger maximaler verfügbarer Anschlussleistung aus der vorh. Trafostation (500 A) der Stadtwerke Heidelberg könnten somit maximal 2 Schiffe mit je 125 A oder 1 Schiff mit 1x 400 A versorgt werden.

Die Infrastruktur - Platzreserve im Versorgungs- und Anschlussverteiler, Leerrohrnetz (jedoch ohne Zugschächte und ohne Verkabelung) - ist so geplant und ausgelegt, dass ein späterer Ausbau auf einen Anschlusswert von 2x 400 A für die Versorgung eines Schiffes möglich ist. Ein Ausbau für 2x 800 A ist in den Kosten nicht enthalten.

Eine Realisierung nur mit 2 Anschlüssen 1x400 A mit variabler Strombegrenzung ist technisch nicht umsetzbar.

Anschluss an das Niederspannungsnetz der Stadtwerke Heidelberg

Dem Entwurf liegt ein Anschlusswert von maximal 500 A / 312 kW zu Grunde, der aus der vorhandenen Trafostation in der Marstallstrasse 1R, 69115 Heidelberg zur Verfügung gestellt wird.

Die Stromübergabe erfolgt in einem Übergabeschrank einschl. Wandlermessung gem. den Technischen Anschlussbedingungen der Stadtwerke Heidelberg.

Gem. Rücksprache mit den Stadtwerken Heidelberg ist der Bezug einer höheren Anschlussleistung aus der Trafostation nur durch Austausch des Ortsnetztrafos möglich, da an dem vorgesehenen Anschlusspunkt die Aufstellung einer kundeneigenen Trafostation schwer umsetzbar sein wird.

Diese Lösung wurde im Entwurf nicht berücksichtigt und ist kostenmäßig nicht erfasst.

Bei einem höheren Anschlusswert von 800 A oder 1.600 A fallen zusätzliche Kosten für den Hausanschluss sowie den Einspeiseschrank an, die in der Kostenberechnung derzeit nicht berücksichtigt sind.

Anschlusskästen/-säulen

Der Übergabeschrank mit Wandlermessung und Zählereinrichtung ist im Bereich der Marstallstrasse direkt an der Wand der Trafostation vorgesehen.



Neben dem Übergabeschrank werden die Elektroanschlusschränke mit Leistungsteil und Steuerungsteil installiert.

Die zugehörigen Anschlusschränke - als Anschluss säule - werden direkt am Neckarufer installiert. Diese werden demontierbar ausgeführt. (Demontage außerhalb der Saison bzw. bei Hochwasser)



Alternativ sind im Entwurf Kosten für hochwassergeschützte Unterfluranschlusskästen enthalten.

Zu Grunde liegende Normen für den Aufbau der elektrischen Stromversorgung:

- DIN EN 15869 - Fahrzeuge der Binnenschifffahrt - elektr. Landanschluss 400 V bis 63 A
- DIN EN 16840 - Fahrzeuge der Binnenschifffahrt - elektr. Landanschluss 400 V größer 250 A
- DIN VDE 0100
- TAB der Stadtwerke Heidelberg
- VDE-AR-J 4100:2019-04

Anforderungen an den Landanschluss:

- Kompatibilität der Steckverbinder (die Schiffe führen eigene Anschlusskabel mit)
Für Anschlüsse < 125 A CEE-Stecksysteme
Für Anschlüsse > 125 A Kabel mit Powerlock-Stecksystem der Firma ITT-Cannon

Steckplätze sind mechanische verriegelt
Meldekontakte über erfolgreiche Verriegelung als Freigabedingung der Stromversorgung
- Zugangskontrolle zu den Steckvorrichtungen

Schutz der Steckvorrichtung vor Vandalismus durch abschließbaren Schrank
Entriegelungsmöglichkeit des Schrankes durch den Anmelde- und Autorisierungsvorgang (Managementsystem). Daher keine aufwändige und unsichere Verteilung von Schlüsseln
- Sicherstellen einer einfachen und sicheren Handhabung für das Schiffspersonal

Anmeldung an der Säule erfolgt über eine App bzw. das Internet
Wenn Anwender registriert ist, öffnet sich der Schrank automatisch
Bordelektriker schließen Kabel im noch spannungsfreien Zustand an
Erst nachdem die Schranktür sicher geschlossen und verriegelt ist, wird die Spannung auf die Steckvorrichtung geschaltet
- Ständige Überwachung der Sicherheit der Betriebsmittel

Jede Steckvorrichtung wird über einen eigenen Leistungsschalter mit Motorantrieb und Fehlerstromschutzmodul abgesichert
- Abrechnung des realen Verbrauchs mit den Reedereien

Nach Anmeldung per App/Internet wird der aktuelle Zählerstand des Kundenzählers an das Managementsystem übertragen
Vor dem Ablegen des Schiffes meldet sich das Schiffspersonal wieder über die App/Internet ab, um die angeschlossenen Kabel lösen zu können
Zeitgleich wird der aktuelle Zählerstand an das Managementsystem übertragen
Der so ermittelte Verbrauchswert wird zur Abrechnung an den Kunden genutzt.

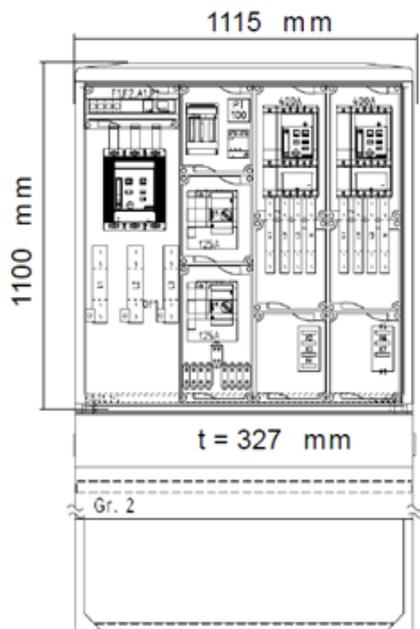
Einspeise- / Übergabeschrank

Standverteiler, Kunststoffgehäuse aus glasfaserverstärktem Polyester bestehend aus Ober- und Unterteil mit Sockel, Tür mit Verschluss, geeignet zum Einbau eines Halbprofilzylinders.

bestückt mit:

- Einspeisung auf Anschlusslaschen für Kabelschuhe bis max. 240 mm²
- Wandlerlaschen nach DIN 42600 Teil 2 Form C für EVU-Abrechnung
- Zählerplatz mit Wandlermessung gem. den Technischen Anschlussbedingungen der Stadtwerke Heidelberg

Leistungsteil (je Versorgungsanschluss)

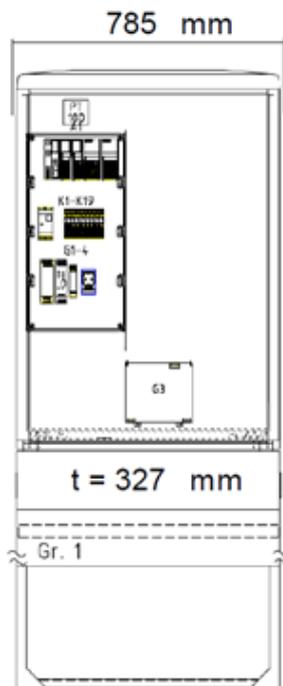


Standverteiler, Kunststoffgehäuse aus glasfaserverstärktem Polyester bestehend aus Ober- und Unterteil mit Sockel, Tür mit Verschluss, geeignet zum Einbau eines Halbprofilzylinders.

bestückt mit:

- Sammelschienensystem TN-S-Netz
- Lasttrennschalter NH 3 bis 250 A
- Energieverbrauchszähleinrichtung mit Wandlermessung
- motorischer Leistungsschalter 125 A
- motorischer Leistungsschalter 125 A
- motorischer Leistungsschalter 250 A
- interne Verdrahtung
- Sicherungen und Abgänge für Eigenversorgung

Steuerungsteil (für 2 getrennte Anschlüsse)

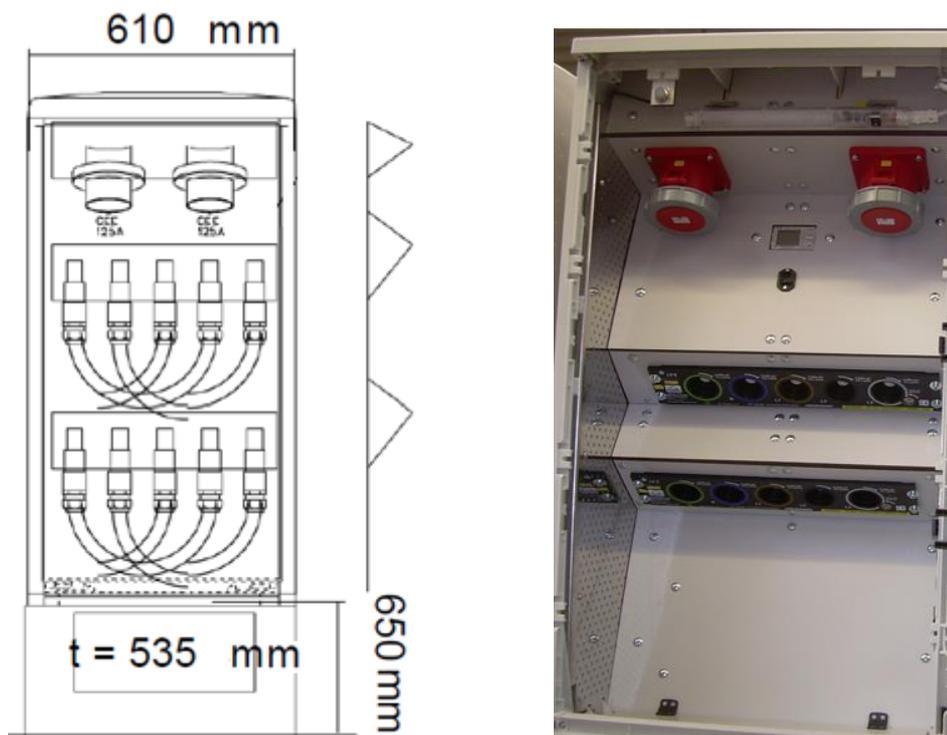


Steuerungsteil eingebaut in Standverteiler, Kunststoffgehäuse aus glasfaserverstärktem Polyester bestehend aus Ober- und Unterteil mit Sockel, Tür mit Verschluss, geeignet zum Einbau eines Halbprofilzylinders.

bestückt mit:

- Automatisierungsstation Klein-SPS mit CPU, Ein- und Ausgangskarten
- Unterbrechungsfreier Stromversorgung USV
- Anbindung an das Managementsystem
- Anschlüsse für Steuer-/Kontrollleitungen

Anschluss säule (je Versorgungsanschluss)



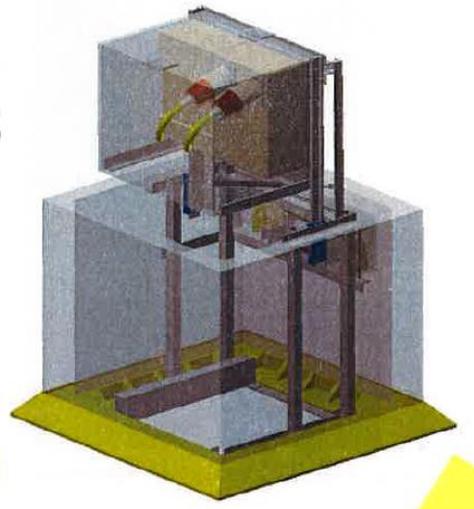
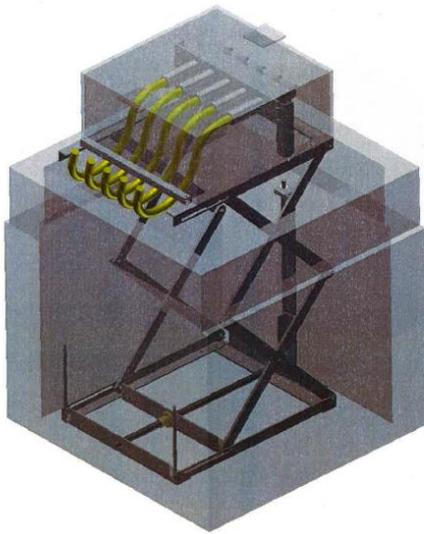
Anschluss-Standsäule mit Sockel und abschließbarer, überwachter Tür bestückt mit:

- 2 x CEE 125 A, 5-pol
- 1x Powerlock Steckleiste 400 A, 5x 1pol.
- Verbrauchsanzeige
- Anbindung an Steuerungs- und Überwachungseinrichtung

Die Anschlusskästen können optional mit einer frei gestaltbaren Druckfolie ausgestattet werden:



Option: Unterflur-Anschluss (für 2 getrennte Anschlüsse)



Kompaktes Schachtsystem für Steckdosenverteiler für CEE-Anschlüsse als Unterflur-Anschlussystem, überflutungssicher, schwenkbarer Faserverbunddeckel, bei geflutetem Schacht durch Tauchglockensystem auch im angeschlossenen Zustand problemlos ein- und ausfahrbar

1. Schacht

- Faserverbund-Abdeckung in der Belastungsklasse D 400
- auspflasterbarer Deckel mit integriertem Kabelauslass
- lichte Weite 800 x 800 mm, Höhe ca 800 mm
- 1 x CEE 63 A, 5-pol
- 1 x CEE 125 A, 5-pol.
- Verbrauchsanzeige
- Anbindung an Steuerungs- und Überwachungseinrichtung

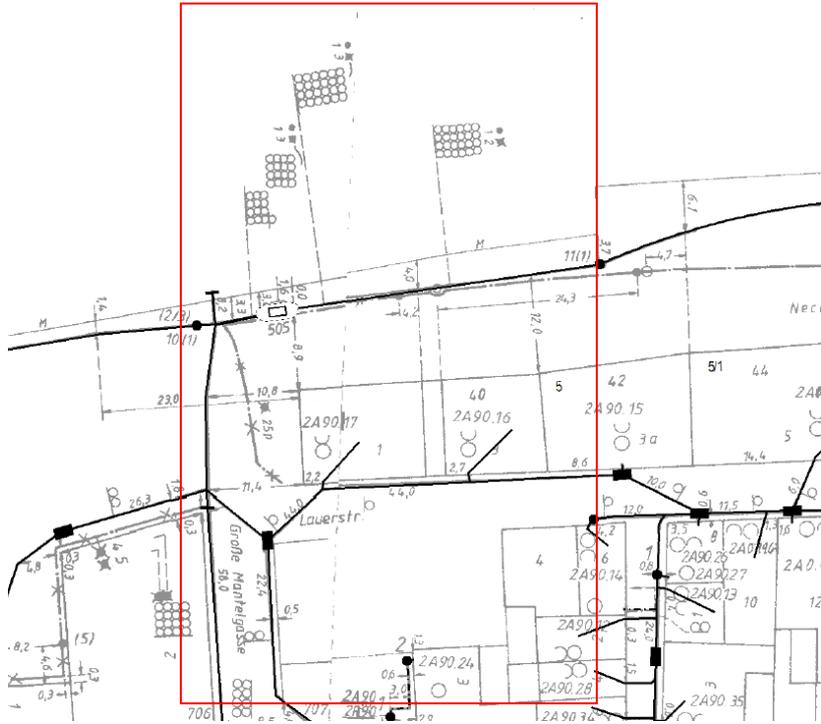
2. Schacht

- 2 Faserverbund-Abdeckungen in der Belastungsklasse D 400
- auspflasterbarer Deckel mit integriertem Kabelauslass
- lichte Weite 960 x 960 mm, Höhe ca 1000 mm
- 1x Powerlock Steckleiste 400 A, 5x 1pol. (erweiterbar auch 2x Powerlock)
- Verbrauchsanzeige
- Anbindung an Steuerungs- und Überwachungseinrichtung

Trassenführung

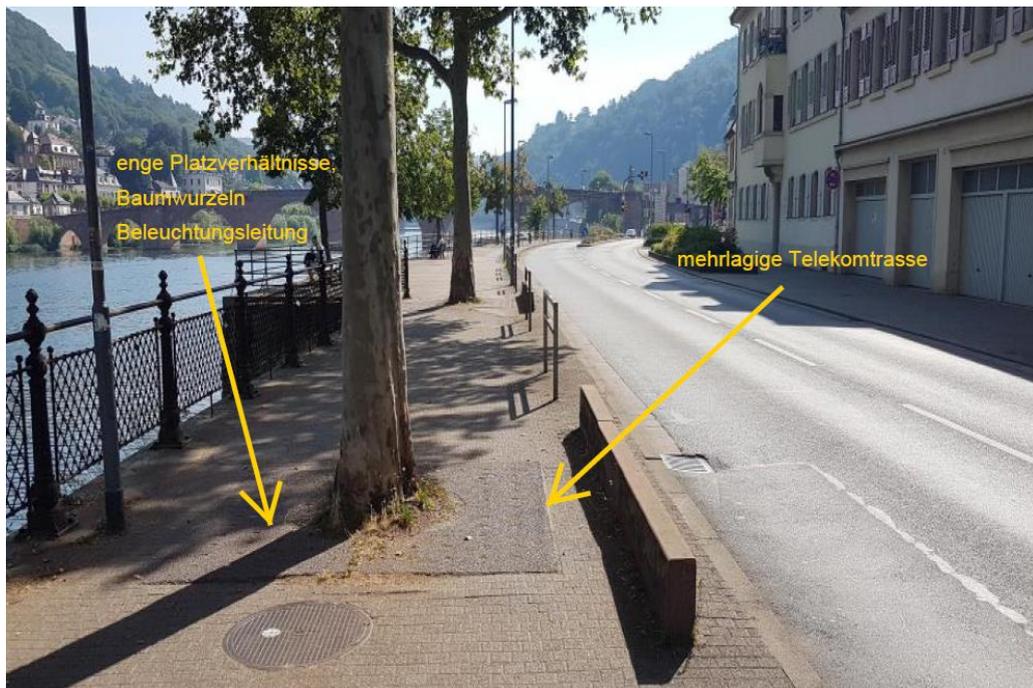
Im Bereich der Uferpromenade liegt eine Haupttrasse der Deutschen Telekom.

Hier sind, wie der zugehörigen Trassenauskunft zu entnehmen ist, mehrere Lagen an Leerrohren neben- und übereinander verlegt.



Trassenauskunft Telekom

Außerdem befinden sich im Bereich der Uferpromenade mehrere Bäume sowie Bushaltestellen und eine Ampelanlage, die eine Trassenführung in diesem Bereich erschweren.



Der Planung liegt daher nachfolgende Trassenführung über die Straße Neckarstaden/B37 zu Grunde:



Details zur geplanten Trassenführung:



Die Trassenführung erfolgt über im Erdreich verlegte Leerrohre NW 110 mit Unterbrechung an den Biegepunkten ohne Kabelzugschächte.

Der Kabelzug erfolgt im Anschluss an die Verlegung der Leerrohre im Erdreich. Die Biegestellen werden im Nachgang geschützt bzw. umhüllt.

Im Zuge der Arbeiten muss die Große Mantelgasse teilweise und die Uferstraße Neckarstaden einseitig für den Verkehr gesperrt werden und die Verkehrssteuerung über eine Ampelanlage erfolgen. Die zugehörigen Kostenanteile sind im Entwurf enthalten.

Managementsystem für die Anmeldung und Abrechnung

Anforderungen an das Managementsystem:

- Herstellerunabhängig
- offener Kommunikationsstandard OCPP 1.5/1.6
- Kompatibel mit dem in der Stadt Heidelberg für Ladeinfrastruktur verwendeten System
- Mit Ladesäulen für Elektroautos vergleichbares einfaches Handling
- Eigenständige Einbuchung des Nutzers im System über eine Smartphone-App
- Eigenständige sichere Abrechnung mit Authentifizierungsverfahren über das Internet oder eine Smartphone-App
- Sicherstellung eines sicheren Anschlusses an die elektrischen Anschlussstellen über entsprechende Freigabeverfahren und Sicherheitsabfragen
- Möglichkeit der Stammdatenverwaltung über die zuständige Stelle bei der Stadt Heidelberg z.B. für die Definition von Anlegerechten und -zeiten.
- Anpassungsmöglichkeit der zulässigen Stromentnahme an den angemeldet Leistungsbedarf
- Option zur Erweiterung um ein Infrastrukturmanagement zur Weiterleitung von Verbrauchsständen, Nutzungszeiten sowie Störmeldung an eine zentrale Verwaltungsstelle der Stadt Heidelberg

Dem Entwurf liegt nachfolgendes Managementsystem zur Grunde, dass bereits von der Stadt Heidelberg bei Ladestationen für die Elektromobilität zum Einsatz kommt:

chargecloud

Grob-Terminplan

- Ausführungsplanung	November 2019
- Angebotseinholung	bis Januar 2020
- Vergabe	bis Ende Februar. 2020
- Ausführung Vorlauf	Februar 2020 - März 2020
- Ausführung	März - Mai 2020
- Fertigstellung	Mai 2020

Anlagen

- Kostenermittlung / Kostenschätzung zum Entwurf
- Angebot der Stadtwerke Heidelberg für Niederspannungsanschluss
- Informationen zum Chargecloud Managementsystem für Ladeinfrastruktur und Landstrom
- Trassenauskunft Deutsche Telekom