



**Kanton Zürich
Baudirektion
Hochbauamt
Immobilienamt**

Richtlinie Gebäudetechnik **Ladestationen eMobility**

26. Mai 2020

© **2020 Baudirektion Kanton Zürich, Hochbauamt/Immobilienamt**

Fachkoordination Gebäudetechnik, Walter Kirchhofer, Beat Wüthrich

Immobilienamt, Thomas Häberli

Verfasser: maneth stiefel ag, electroengineering, Wagistrasse 21, 8952 Schlieren

26. Mai 2020

Version V 1.0

Ingress: Die im vorliegenden Text zur Vereinfachung verwendeten Funktionsbezeichnungen gelten auch für weibliche Funktionsträger.
Die vorliegende Richtlinie wurde an der Sitzung der Geschäftsleitungen HBA/IMA vom 26. Mai 2020 in Kraft gesetzt.

Richtlinie Gebäudetechnik

Ladestationen eMobility

1.	Allgemeine Grundsätze	4
2.	Grundsätze zum Betrieb von Ladeinfrastrukturen	5
3.	Typenübersicht Visualisierungen	6
	3.1. Ladebetriebsarten (Mode / Level)	6
	3.2. Steckertypen	7
	3.3. Übersichtstabelle Ladestationen/Steckertypen	8
	3.4. Standorte von Ladestationen	10
	3.5. Brandschutz	10
4.	Ausführung (Nachrüstfall / Neubau)	12
	4.1. Beispiele Konzeptvarianten	12
5.	Planungsanforderungen und Abklärungen	15
	5.1. Betriebs- oder Mobilitätskonzept	15
	5.2. Standortaufnahmen (Bestandsliegenschaften)	16
	5.3. Installationsbeschreibung eMobility	17
6.	Dokumentation	18
7.	Glossar	19
8.	Weiterführende Dokumente	20

1. Allgemeine Grundsätze

Der Regierungsrat hat die Haltung des Kantons in mehreren Stellungnahmen festgehalten, so z. B. in der Antwort auf das Postulat KR-Nr. 137/2016: Ladestationen in kantonseigenen Gebäuden sind insbesondere dann sinnvoll, wenn auf diesen Parkplätzen in erster Linie kantonseigene Elektrofahrzeuge abgestellt werden (konkrete Beispiele sind: Garagen von Werkhöfen, Standorte der Kantonspolizei, Staatsgarage usw.). Öffentliche Ladestationen bei kantonalen Gebäuden sind nur möglich, solange sie deren Betrieb nicht einschränken. Die Finanzierung öffentlicher Ladestationen bei kantonalen Gebäuden sind nicht als kantonale Aufgabe einzustufen.

Mit RRB Nr. 920/2018 wurde der Massnahmenplan «Anpassung an den Klimawandel» festgelegt. Im Kapitel 4 (Verkehr und Raum) ist unter der Massnahme VR3 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden des Kantons» vorgesehen, dass bei Neu- und Umbauten geprüft wird, ob eine Vorinstallation für den späteren Einbau technischer Infrastrukturen für das Laden von Elektrofahrzeugen notwendig ist.

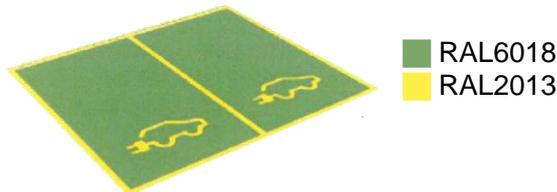
Um diesen Bedarf geordnet und harmonisiert umsetzen zu können, wird diese Richtlinie erlassen. Die ersten Analysen des Hochbauamtes zeigen auf, dass die elektrische Grunder-schliessung für die bestehenden Einstellplätze oder Tiefgaragen generell zu schwach aus-gestattet ist. Daher ist es wichtig, ein entsprechendes Lastmanagement konsequent zu in-stallieren.

2. Grundsätze zum Betrieb von Ladeinfrastrukturen

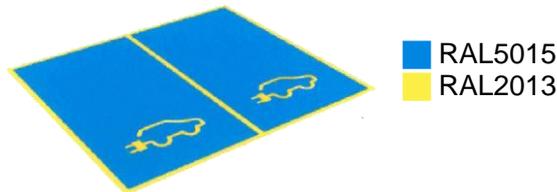
Folgende Grundsätze für den Betrieb müssen baulich bereitgestellt werden:

- Alle Ladestationen müssen ausschliesslich mit 100% erneuerbarem Strom betrieben werden.
- Alle Ladestationen müssen RFID tauglich ausgestattet werden. Dies um den Bezug von Strom zu quantifizieren und falls nötig einzelnen Bezüglern zuordnen zu können.
- Der Strom zum Laden wird via RFID Batch (analog Schliesssystem) freigegeben, um unkontrollierte Bezüge zu verhindern. Ein Laden ohne Identifikation des Bezüglers soll verhindert werden.
- Eine allfällige Verrechnung oder ein Bezugs-Reporting erfolgt monatlich.
- Eine WLAN Anbindung der Parkflächen ist vorzusehen.
- Falls technische Unklarheiten bestehen, ist das SIA Merkblatt 2060 (im Entwurf vorliegend) zu konsultieren.
- Die Markierungen erfolgen nach dem Ratgeber für die Installation von Ladestationen für eFahrzeuge 2020 (Seite 58), Herausgeber: www.emobility-schweiz.ch.

≤50kW



>50kW



3. Typenübersicht Visualisierungen

3.1. Ladebetriebsarten (Mode / Level)

Die unterschiedlichen Ladebetriebsarten werden als «Mode» bezeichnet. Für die kantonalen Ladestationen werden in der Regel Mode 1, 2 und 3 installiert.

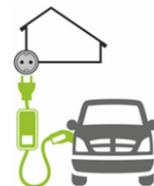
Mode 1 / Level 1

Laden mit Wechselstrom (AC) an einer landesüblichen oder einer «CEE-Steckdose». Keine Kommunikation zwischen Energieabgabestelle (Steckdose) und Fahrzeug (eBike und eScooter inkl.).



Mode 2 / Level 2

Wie Mode 1, jedoch mit einer «In-Cable-Control-Box» (ICCB) im Ladekabel. Diese verbindet ein Elektrofahrzeug, das üblicherweise unter Mode 3 geladen wird, mit einer landesüblichen oder CEE-Steckdose. Kommunikation zwischen ICCB und Fahrzeug.



Mode 3 / Level 3

Das Laden mit Wechselstrom (AC) kann nur an einer zweckgebundenen («dedicated») Steckdose Type 2, Type 3 oder einem fest an die Installation angeschlossenen Mode-3-Ladekabel durchgeführt werden. Kommunikation zwischen Energieabgabestelle (Steckdose) und Fahrzeug.



Mode 4 wird nur realisiert, wenn der Nutzer besondere Bedürfnisse und Anforderungen geltend machen kann.

Mode 4 / Level 4

Laden mit Gleichstrom (DC) für «Schnellladungen». Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug.



3.2. Steckertypen

T23 Steckdose

Für Velos und Motos werden NAP/NUP Typ 23 Steckdosen ausgestattet.

Empfehlung: Für kantonale Ladestationen empfohlen.



Typ 1

Vor allem japanische und amerikanische Elektroautos sind mit Steckdosen für den Stecker Typ 1 ausgestattet.

Empfehlung: Für kantonale Ladestationen nicht empfohlen. Für diese Elektroautos werden Übergangsadapter von Typ 1 zu Typ 2 oder zu Combo 2 benötigt.



Typ 2

Die Elektroautos europäischer Hersteller sind in der Regel mit Steckdosen für den Stecker Typ 2 ausgestattet.

Empfehlung: Falls keine Schnellladestationen vorgesehen sind, kommt dieser Typ zum Einsatz. Von Typ 1 zu Typ 2 werden Übergangsadapter benötigt.



CCS (Combo 2)

Der Stecker CCS ermöglicht das Laden von Elektroautos mit Wechselstrom und das besonders schnelle Laden mit Gleichstrom.

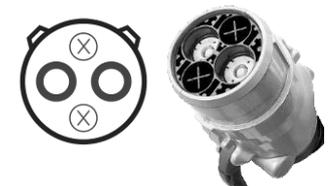
Empfehlung: Falls Schnellladestationen auf Grund besonderer Nutzeranforderungen vorgesehen sind, dann werden bei sämtlichen Ladestationen nur CCS-Stecker installiert. Von Typ 1 und Typ 2 zu CSS werden Übergangsadapter benötigt.



CHAdeMO

Der Stecker CHAdeMO ermöglicht das besonders schnelle Laden von Elektroautos mit Gleichstrom.

Empfehlung: Für kantonale Ladestationen nicht empfohlen.



3.3. Übersichtstabelle Ladestationen/Stecker- typen

Tabellenübersicht von möglichen Ladestationen von Wechsel- bis und mit Gleichstromanlagen als Beispiel.

				AC Ladestationen			
				Zuleitung: 5x2.5mm ² (16A; 8kW max Last) 3 Ladestationen (ohne Lastmanagement)		Zuleitung: 5x35mm ² (100A; 50kW max Last) 1 Ladestation (ohne Lastmanagement)	
				Zuleitung: 5x16mm ² (63A; 34kW max Last) 10 Ladestationen (ohne Lastmanagement)			
Steckertypen Empfehlung							
Fahrzeugtypen Beispiele	Bsp. Marken und Batterieladung	Ladeart und Dauer zur Vollladung	Haushaltssteckdose	Typ 2 oder CCS sleep & charge	Typ 2 oder CCS work & charge	Typ 2 oder CCS shop & charge	Typ 2 oder CCS coffe & charge
Lastwagen	Volvo FL Electric 300kWh max. Ladung		230V/400V T23/T25	3 – 11kW 16 – 50 km/h	3 – 11 kW 16 – 50 km/h	3 – 11 kW 16 – 50 km/h	22 kW 100km/h
Putzmaschine				Nicht möglich			
Autos	Tesla Model S 75 kWh	3-polige Ladung		Ca. 8 h			
	Renault Zoe 41 kWh	1-polige Ladung 4 – 14 h		4 – 14 h			
	Opel Ampera 60 kWh	1-polige Ladung 5.5 – 20 h		5.5 – 20 h			
	Nissan Leaf 40/62 kWh	1-polige Ladung 4 – 14 h / 5.5 – 20 h		4 – 14 h / 5.5 – 20 h			
Motorräder			X	Bsp. Harley Livewire			
Fahrräder			X	Nicht möglich			

DC Ladestationen

Zuleitung: 5x35mm ² (100A; 50kW max, Last) 1 Ladestation (ohne Lastmanagement)	Zuleitung: 5x185mm ² (315A; 150kW max, Last) 1 Ladestation (ohne Lastmanagement)	Zuleitung: 5x2x240mm ² (500A; 350kW max, Last) 1 Ladestation (ohne Lastmanagement)
---	--	--



Stecker CSS (Combo2) coffe & charge

22 kW
100 km/h

10 h

50 kW
100km/0.5h

Stecker CSS (Combo2) espresso & charge

150 kW
100km/10 min.

1.5 h

Stecker CHAdEMO espresso & charge

450 kW

Steckertypen Empfehlung

Fahrzeugtypen Beispiele	Bsp. Marken und Batterie-ladung	Ladeart und Dauer zur Volladung	Haushalt-steckdose 230V/400V T23/T25	Stecker CSS (Combo2) coffe & charge	Stecker CSS (Combo2) espresso & charge	Stecker CHAdEMO espresso & charge
Lastwagen	Volvo FL Electric 300kWh max. Ladung			10 h	1.5 h	
Putzmaschine				X		
Autos	Tesla Model S 75 kWh	3-polige Ladung	>20 h (NIN 2020: in CH nicht empfohlen)	4.5 – 6.5 h	3 – 4 h	75 min.
	Renault Zoe 41 kWh	1-polige Ladung 4 – 14 h	>20 h (NIN 2020: in CH nicht empfohlen)	Nicht möglich		
	Opel Ampera 60 kWh	1-polige Ladung 5.5 – 20 h	>20 h (NIN 2020: in CH nicht empfohlen)	Nicht möglich		
	Nissan Leaf 40/62 kWh	1-polige Ladung 4 – 14 h / 5.5 – 20 h	>20 h (NIN 2020: in CH nicht empfohlen)	Nicht möglich		
Motorräder			X	Nicht möglich		
Fahrräder				Nicht möglich		

3.4. Standorte von Ladestationen

Folgende Standorte sind für die Ladestationen vorzusehen:

Ladestationen von 3.7 kW – 22 kW können draussen sowie in Garagen montiert werden (mögliche Platzierung ist mit dem Nutzer zu klären). Die Installation muss auf die Fahrzeuge abgestimmt werden.



Schnellladestationen oder Supercharger mit über 150 kW Leistung sind im Freien aufzustellen.



3.5. Brandschutz

Es existieren zurzeit keine brandschutztechnischen Vorschriften oder Weisungen in Bezug auf Elektroautos und deren Ladestationen. Bis jetzt zeigt die Erfahrung, dass Elektroautos genau so sicher wie Benziner sind. Nur die Art des Brennens und Löschens ist anders.

Nicht die Ladestation selbst, sondern der Akku ist das Problem. Die Energiemenge ist bei einem Benzintank jedoch viel höher und wird viel schneller freigesetzt. Brennende und heisse Akkus werden mit viel Wasser gelöscht und gekühlt, je nach Situation wird das Auto für ein paar Tage unter Wasser gesetzt, bis sich alles abgekühlt hat.

In Neubauten ist die effektivste Massnahme eine Sprinkleranlage, weil sie dasselbe macht wie die Feuerwehr: löschen und kühlen. Eine Sprinkleranlage verhindert, dass nicht alle Fahrzeuge abbrennen, sondern nur jene beim Brandobjekt.

In bestehenden Gebäuden muss der Standort der Ladestationen auf die Fluchtwegsituation abgestimmt sein, und der Rauch-/Wärmeabzug muss sorgfältig geplant werden.

4. Ausführung (Nachrüstfall / Neubau)

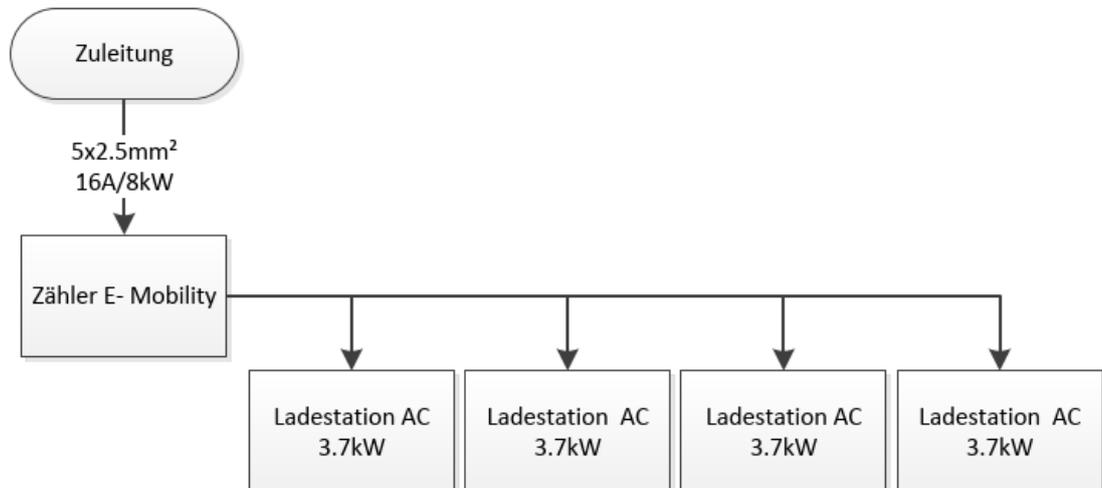
Bei der Planung der Ladestationen sind die Anforderungen mit dem Nutzer und Besteller zu definieren. Die hier aufgeführten Varianten dienen als Muster und sind objektspezifisch zu dokumentieren. Bei der Planung der E-Mobility müssen alle Richtlinien zur Gebäudetechnik beigezogen werden. https://hochbauamt.zh.ch/internet/audirektion/hba/de/projektplanung/gebaeudetechnik/techn_richtlinien.html

4.1. Beispiele Konzeptvarianten

Die folgenden 4 Varianten sind beispielhafte Darstellungen, die nicht für konkrete Projekte übernommen werden dürfen. Alle Ladestationen müssen projektspezifisch geplant werden. Die Verantwortung liegt beim Planungsteam.

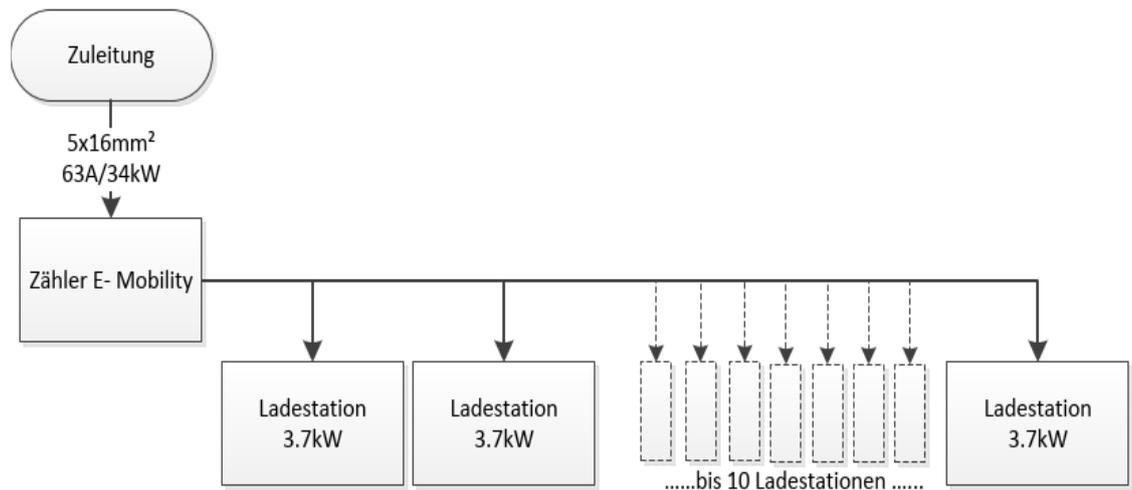
Beispiel: Variante 1

- Bis zu 4 Ladestationen an einer Zuleitung mit 16A abgesichert
- Ohne Lastmanagement



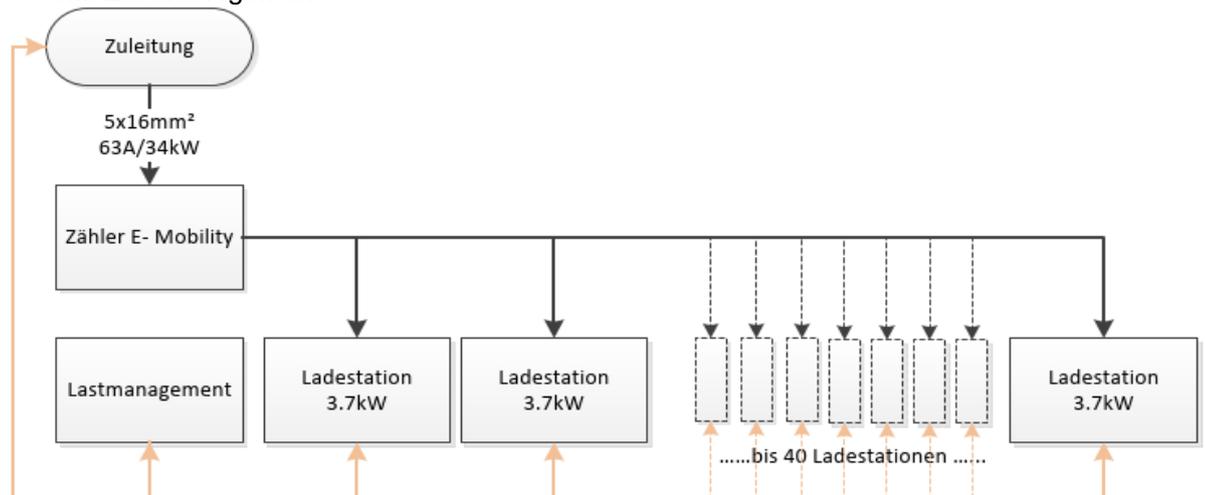
Beispiel: Variante 2

- Bis zu 10 Ladestationen an einer Zuleitung mit 63A abgesichert
- Ohne Lastmanagement



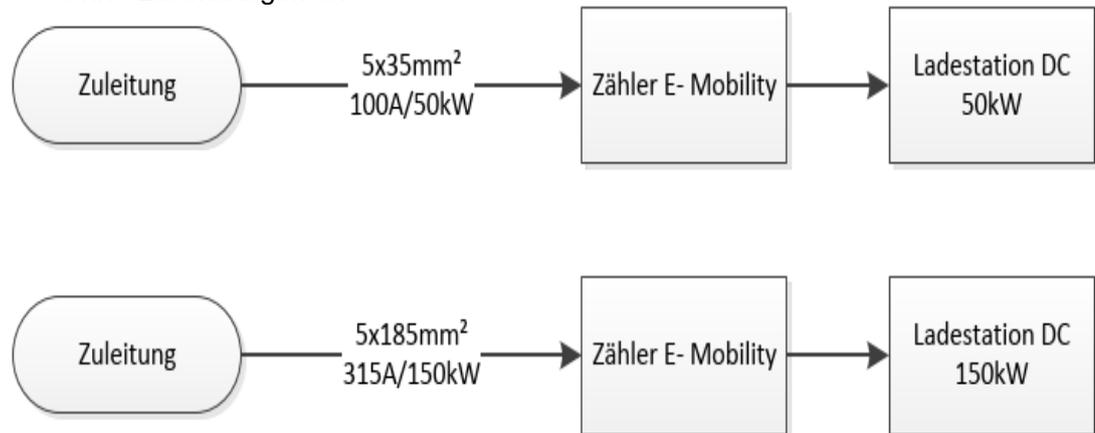
Beispiel: Variante 3, Lastmanagement

- Bis 20 – 40 Ladestationen an einer Zuleitung mit 63A abgesichert
- mit Lastmanagement



Beispiel: Variante 4+5, Aussenanwendung

- Schnelllade-stationen in zwei Leistungsvarianten
- Ohne Lastmanagement





5. Planungsanforderungen und Abklärungen

Generell sind vom Planer die Nutzerbedürfnisse zu klären. Bei Bestandsliegenschaften haben auch Aufnahmen am bestehenden Hausanschluss sowie den Schaltgerätekombinationen zu erfolgen.

Für die Einhaltung des SNBS (Standard Nachhaltigkeit Bauen Schweiz, Kriterium 305.1 Mobilitätskonzept) gelten die folgenden Vorgaben: Mindestens 10% der Parkplätze für den motorisierten Individualverkehr und mindestens 15% der Velo- und Motorradabstellplätze sind mit Ladestationen auszurüsten.

In Neubauten des Kantons sind 50% der Parkplätze mit Ladestationen auszurüsten.

5.1. Betriebs- oder Mobilitätskonzept

Erhebung der Fahrzeugarten

- Lastwagen
- Putzmaschinen (LKW)
- Autos (PW)
(Unterscheidung zwischen Dienstfahrzeugen und privaten Nutzungen)
- Motorräder (Elektro)
(Unterscheidung zwischen Dienstfahrzeugen und privaten Nutzungen)
- Fahrräder (Elektro)
(Unterscheidung zwischen Dienstfahrzeugen und privaten Nutzungen)
- Weitere Elektrofahrzeuge

Die Fahrtwege sind zu bestimmen (Distanzen und Energieverbrauch).

Die Distanzen pro Einsatzdauer sind für die verschiedenen Fahrzeuge zu bestimmen.

Die Einsatzdauer der Fahrzeuge ist zu erheben.

Die Reaktionszeiten der Fahrzeuge sind zu bestimmen

- Wie schnell müssen die verschiedenen Fahrzeuge wieder einsatzfähig sein?
- Wieviel Ladezeit steht zwischen den Einsätzen zur Verfügung?

5.2. Standortaufnahmen (Bestandsliegenschaften)

Zur Verfügung stehende Anschlussleistung

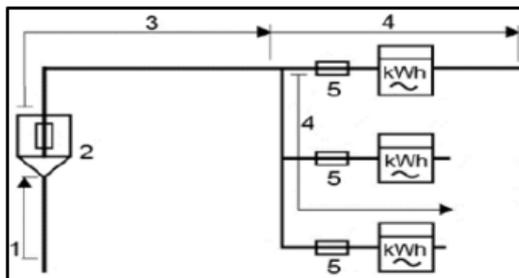
- Feststellen der Anschlusskapazität bei der Hauptverteilung
- Maximallast gemessen an der Hauptverteilung in den letzten 12 Monaten
- Bestimmung der resultierenden Leistungsreserve
- Wenn nicht ausreichend, muss die Anschlusskapazität erhöht werden

Prinzipschema der Verteilungen ab HAK

- Inklusive Messkonzept. Ladestationen sollen immer an eigenem zusätzlichem Zähler E-Mobility angeschlossen werden.

Bezeichnung	Typ	Charakteristik	INenn (A)	Ith. (A)	Imagn. (A)
Anschlussüberstromunterbrecher (2)	NH3 2x parallel	gL	500	X	X
Bezügerüberstromunterbrecher (5)	LSS, BBC Novomax G2	X	1600	1600	11200

Bezeichnung	Typ	Anzahl Leiter	Ø L1-L3 (mm ²)	Ø PEN (mm ²)	Ø N (mm ²)	Ø PE (mm ²)
Anschlussleitung (1)	MS	X	X	X	X	X
Hausleitung (3)	TT Einzelleiter	5	2x300	X	300	300
Bezügerleitung (4)	Stromschiene Intern	X	X	X	X	X



Bezeichnung	Nummer	EVU	INenn (A)	Wandler	Standort Zähler
Mieter Muster	19976	X	100/5	1500/5	1 Untergeschoss HV Neubau
Allgemein	X	X	X	X	X

Bezeichnung	Anzahl
Vorhandene Fahrzeuge am Standort zum Zeitpunkt der Analyse	4
Geplante Ladepunkte am Standort zum Zeitpunkt der Analyse	1

5.3. Installationsbeschreibung eMobility

Ladepunkte

Das Flachbandkabel wird an der stirnseitigen Wand der Parkplätze montiert. Beim Parkplatz Nr.x wird für den Anschluss einer Ladestation eine Abzweigdose auf dem Flachbandkabel angebracht. Der Gitterkanal wird über die gesamte Breite aller definierten E-Mobility Parkplätzen montiert. Beim Parkplatz Nr.x wird die bestehende Kabelpritsche mit dem Gitterkanal erschlossen.

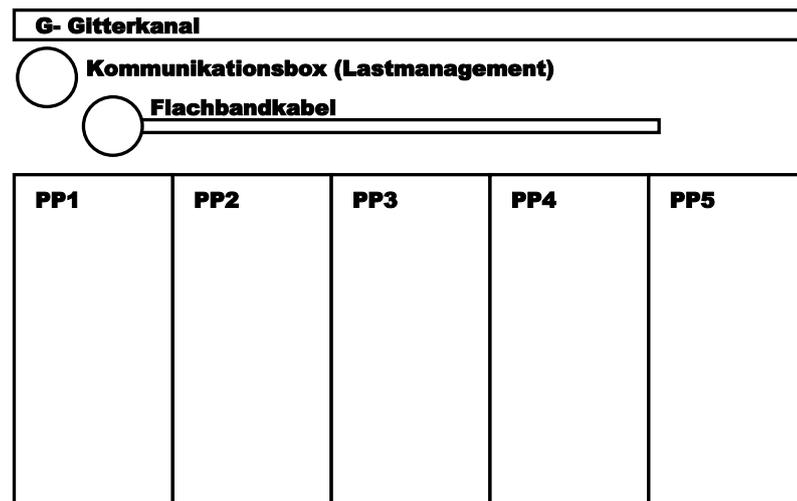
Kommunikationsbox

Für die Datenübermittlung und das Lastmanagement wird eine Kommunikationsbox installiert. In jeder vorhandenen Ladestation wird eine RJ45 Steckdose angebracht und mit einem Netzkabel zur Kommunikationsbox verbunden. Sämtliche Komponenten müssen den Vorgaben des Produktkatalog Passivkomponenten UKV Richtlinie entsprechen.

Versorgungsleitung

Die Versorgungsleitung (FE0 5x16mm²) wird beim Parkplatz Nr.x mittels einer Anschlussdose mit dem Flachbandkabel verbunden. Die Leitungsverlegung erfolgt auf einem G-Gitterkanal auf die bestehende Kabelpritsche, und von dort zur Verteilung EV.

Festlegung der Konzeptvariante gemäss «4.1 Ladebetriebsarten».



6. Dokumentation

Der Planer muss folgende Dokumentationen zusammenstellen und abgeben:

Projektphasen					Dokumentation
V 31	P 32-33	A 41	R 51-53	B 61	
✓					Betriebs- oder Mobilitätskonzept
✓					Standortaufnahmen (Bestandsliegenschaften)
✓					Zur Verfügung stehende Anschlussleistung
✓					Konzeptvarianten
✓	✓				Ladebetriebsarten (Mode / Level)
✓	✓				Ladestationen (Anzahl / Standorte)
	✓	✓			Prinzipschema der Verteilungen ab HV
	✓	✓			Massnahmenplan an bestehenden Schaltgerätekombinationen
	✓	✓			Massnahmenplan an bestehenden Parkflächen
	✓	✓			Prinzipschema eMobility mit allen Komponenten und Detailangaben (Leistung; Spannung; Strom; etc.)
	✓				Festlegung Steckertyp
		✓			«QS 1»: Überprüfung der Ausschreibungsunterlagen
			✓		Werkvertrag
			✓		Sicherheitsnachweis Elektroinstallationen (SiNa)
			✓		Anlagendokumentation nach SN EN 62446-1:2016
			✓		Abnahmeformular HBA
			✓		«QS 2»: Schlussbegehung
			✓	✓	Dokument Ertragsüberprüfung

Legende:

- V Vorprojekt
- P Projekt
- A Ausschreibung
- R Realisierung
- B Betrieb

7. Glossar

E-Bike	Fahrrad mit elektrischem Hilfsantrieb
E-Scooter	Motorroller mit elektrischem Antrieb
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
REX	Range Extended Vehicle
A	Ampere; Masseinheit der elektrischen Stromstärke
V	Volt; Masseinheit der elektrischen Spannung
kW	Kilowatt; Masseinheit für Leistung
kWh	Kilowattstunden; Masseinheit für Energie
kVA	Kilovoltampere; Masseinheit für Scheinleistung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
AC	Alternating Current; Wechselstrom
DC	Direct Current; Gleichstrom
LS	Leitungsschutzschalter; Überstromschutzeinrichtung, Sicherung
FI	Fehlerstromschutzschalter; Elektrische Schutzeinrichtung für den Personen- und Sachenschutz
LS/FI	Kombischutzschalter; Kombination von Leitungsschutzschalter und Fehlerstromschutzschalter
M25 / Ø 80	Durchmesser eines Installationsrohres in mm
off-board	Bezeichnung für ein «Ladegerät», welches nicht im Fahrzeug eingebaut ist
on-board	Bezeichnung für ein «Ladegerät», welches im Fahrzeug eingebaut ist
EnergyBus™	Handelsname für ein DC-«Ladeverfahren» für Zweiradfahrzeuge mit Spannungen < 60 V DC
CHAdeMO™	CHAdeMO ist der Handelsname eines Mode 4 «Ladeverfahrens» und ermöglicht eine «Schnellladung» bei allen Fahrzeugen mit einem entsprechenden Anschluss

8. Weiterführende Dokumente

- Ratgeber für die Installation von Ladesystemen 2020 (Herausgeber: www.emobility-schweiz.ch)
- SIA 2060-Merkblatt «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden» (Vernehmlassungsentwurf)
- «Anschluss finden, Elektromobilität und Infrastruktur»; electrosuisse