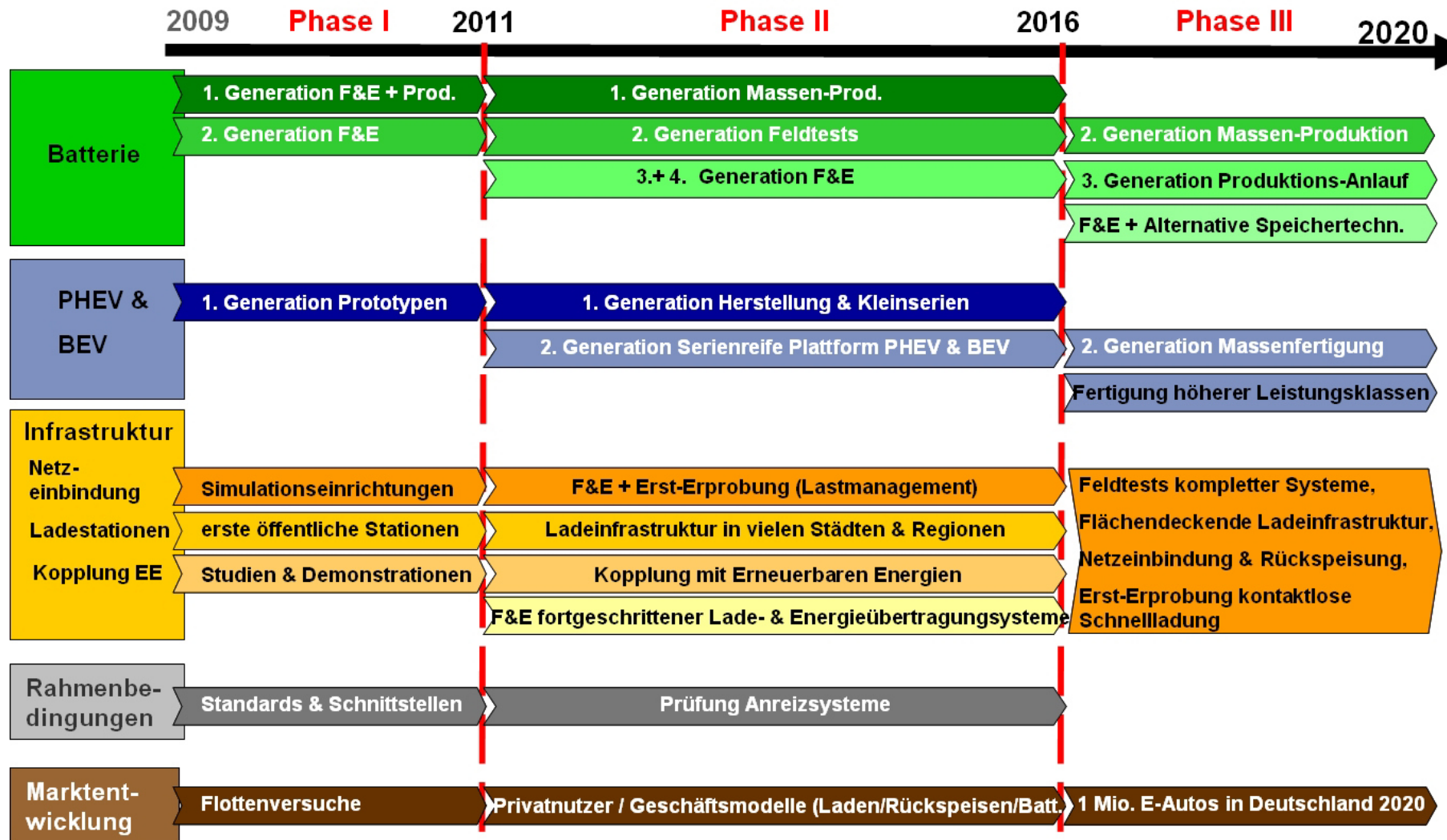


Technische und ökonomische Analyse zur Auswirkung der Elektromobilität auf den Netzausbau

Wolfgang Kratsch

adapted solutions
power for your vision

Nationaler Entwicklungsplan



Modell-Regionen



- Federführend: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Budget: 115 Mio. Euro
- Ziel: Deutschland wird Leitmarkt für Elektromobilität
- Anzahl der Modell-Regionen: 8



Fahrzeuge: Daten und Preise



Modell	Typ	Batteriekapazität (kWh)	Verbrauch (kWh/100km)	Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Reichweite (km)	Preis (EUR)
German E-Cars Stromos	BEV	-	15 - 20	120	100	33.333
Mitsubishi i-MiEV	BEV	16	13,5	130	150	34.990
Citroen C-Zero	BEV	16	13,5	130	150	35.200
Nissan Leaf	BEV	24	21	150	175	35.335
Think City	BEV	26	14,5	100	160	35.760
Tesla Roadster	BEV	53	13,3	201	350	65.200
Venturi Fetish	BEV	-	45	250	350	450.000

Erläuterungen: BEV - Battery Electric Vehicle (Vollelektrischer Antrieb)

Zum Vergleich: 1l Benzin entspricht ca. 10kWh = 8600kcal



	Home Charging			Öffentliche AC Ladepunkte				Induktives Laden				DC Laden		Schnell-ladung
Ladeleistung	3,7 kW	11 kW	22 kW	3,7 kW	11 kW	22 kW	44 kW	3,7 kW	11 kW	22 kW	60 kW	<20 kW	<50 kW	60 kW
Spannungsebene	230 V	400 V	400 V	230 V	400 V	400 V	400 V	230 V	400 V	400 V		450 V dc	<450 V dc	400 V dc
Stromstärke	16 A	16 A	32 A	16 A	16 A	32 A	63 A	16 A	16 A	32 A		32 A	<100 A	150 A
von SOC min	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %
nach SOC max	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	80 %	100 %	100 %	100 %	80 %	100 %	80 %	80 %
Ladedauer bei 20 kWh Batterie	3,8 h 230 min	1,3 h 80 min	0,6 h 40 min	3,8 h 230 min	1,3 h 80 min	0,6 h 40 min	0,3 h 20 min	3,8 h 230 min	1,3 h 80 min	0,6 h 40 min		0,6 h 40 min	0,3 h 20 min	0,2 h 12 min
Zeitliche Verfügbarkeit 2010–2020														
2010–2013	+	+	+	+	+	+		Eine zeitliche Zuweisung wird in Abstimmung mit den Fahrzeugherstellern zum zweiten Bericht angestrebt.				+		
2014–2017							+						+	+
2018–2020														

Ladesysteme



Home Charger



Siemens Ladestation
50 kW, 400 V AC



Schnellladung

Integrierte Ladesäulen



E.ON, München



RWE



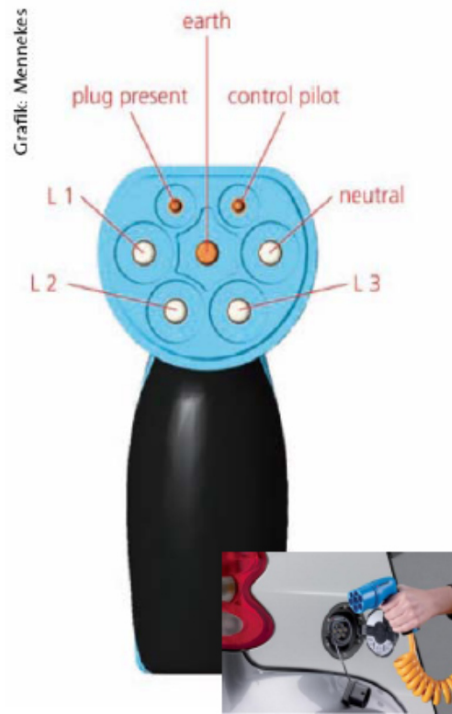
SW München

- **Neues Einsatzgebiet des Kernprodukts Strom**
 - Imagestärkung
 - Ergänzung der Produktpalette
 - Synergien im Querverbund (ÖPNV)
- **Ausbau und Vermarktung regenerativen Energien im Versorgungsgebiet**
 - Unterstützung von kommunal-politischen Umweltzielen (Feinstaubdiskussion, Lärmemission und Luftreinhalteplan)
 - Daseinsvorsorge und Verantwortungsbewusstsein
- **Integration von Elektrofahrzeugen in den Netzbetrieb und Systemdienstleistungen**
 - Nutzung des mobilen Speichers für Glättung von Lastspitzen (Peak Shaving)
 - Gleichmäßigere Auslastung der Kraftwerkskapazitäten (Renaissance des Nachtspeicherstroms)
 - Vehicle to Grid (V2G)

Stecker – Technische Daten

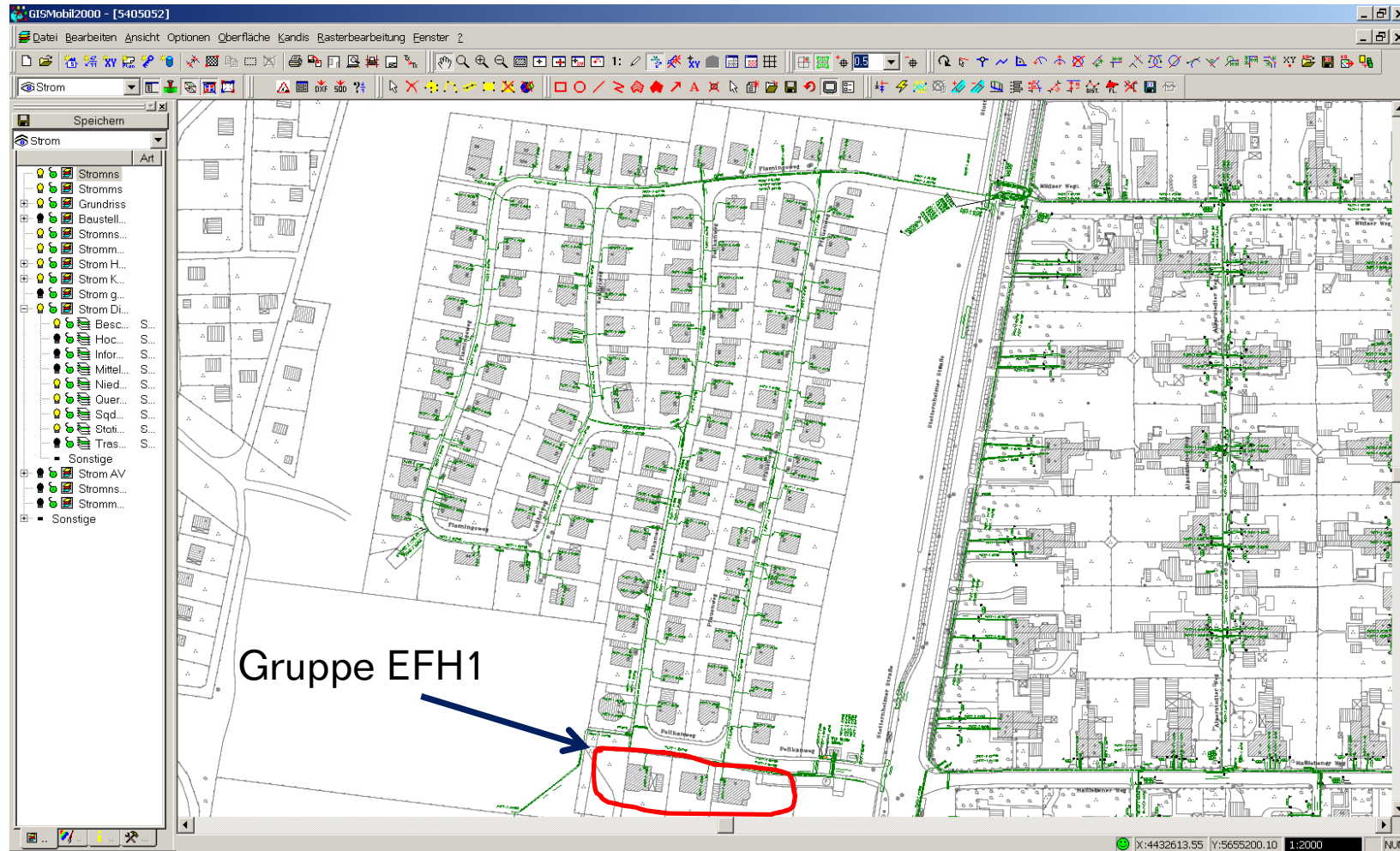


MENNEKES®
Plugs for the world



Ladestrom	Ladeleistung bei vorgegebener Ladespannung	
	230V 1-phasig	400V 3-phasig
16A	3,7kW (Schuko-Steckdose)	11kW (Standardladung nach BDEW)
32A	7,4kW	22kW
63A	14,5kW	43,5kW

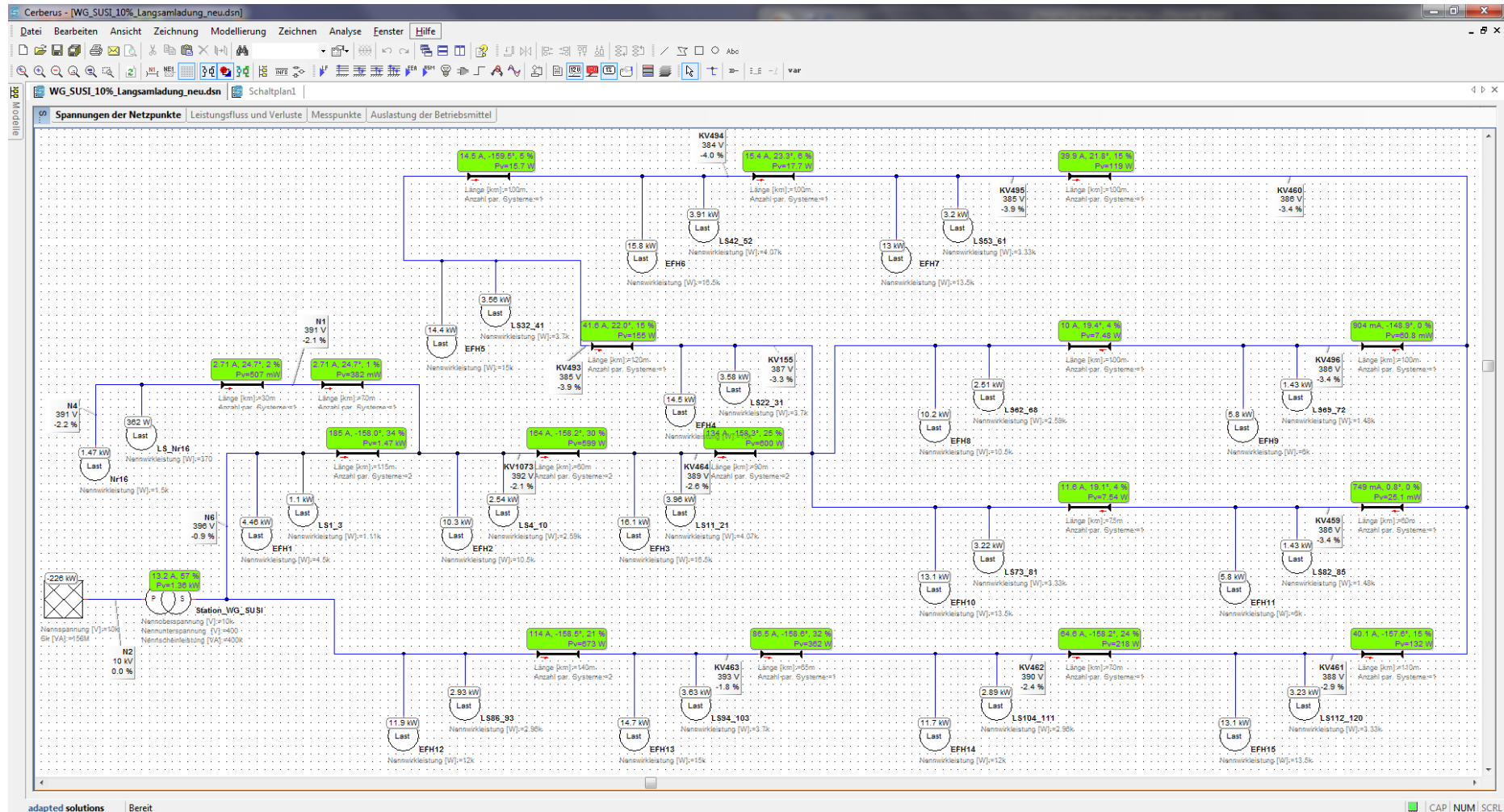
Neubau-Wohngebiet



Neubau-Wohngebiet II



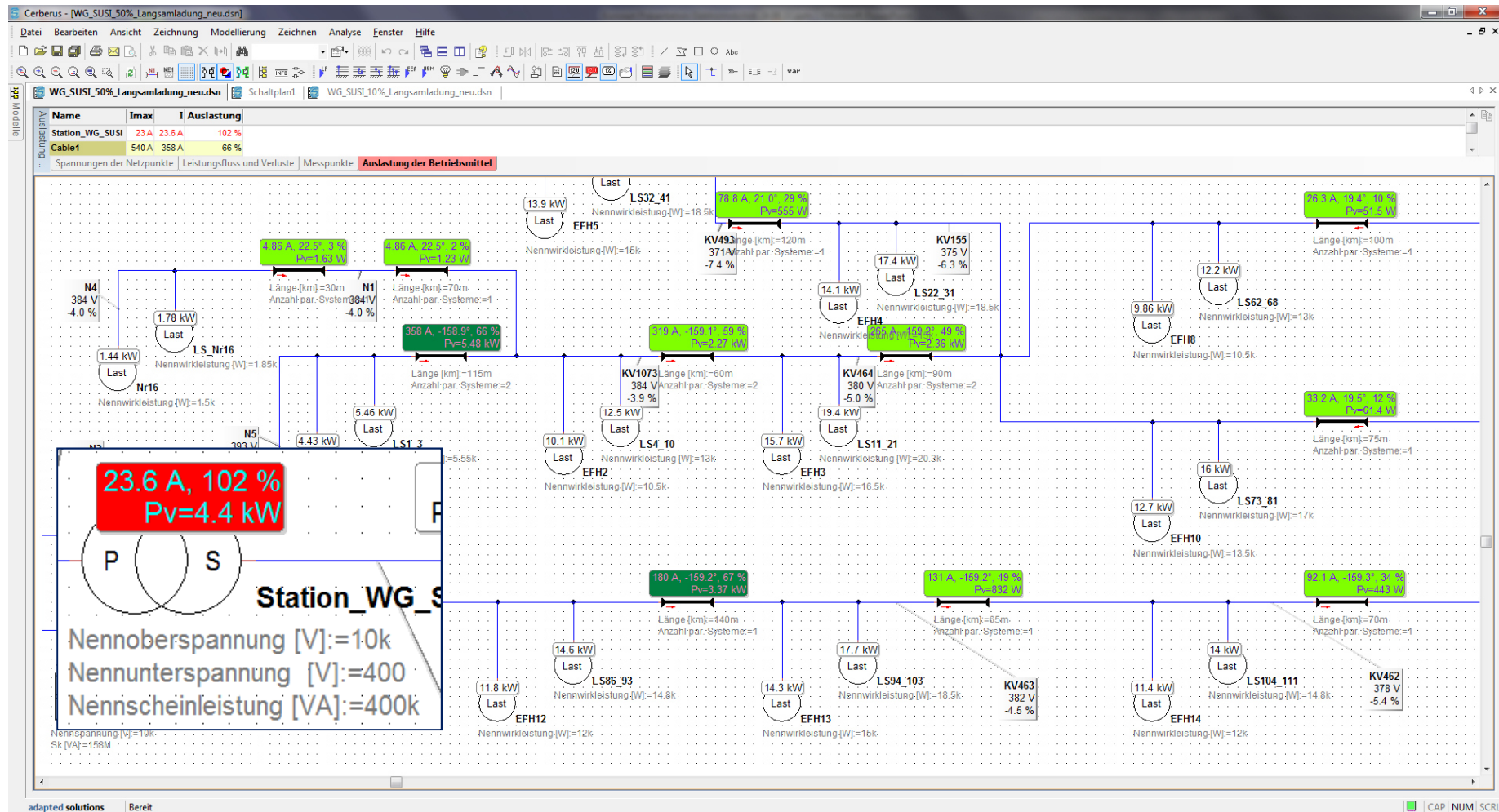
10 % Langsam-Ladung:



Neubau-Wohngebiet III



50 % Langsam-Ladung:



50 % Langsam-Ladung: Grobkalkulation (nur Trafo-Austausch):

Trafostation	12.915 €
Leitungen	0 €
Hausanschluss	0 €
Leit- und Infotechnik	0 €
Erdarbeit und Dokumentation	0 €
Demontage	0 €
Projektierung und Baubetreuung	2.454 €
Gesamtsumme	15.369 €

Bemerkungen/Besonderheiten:

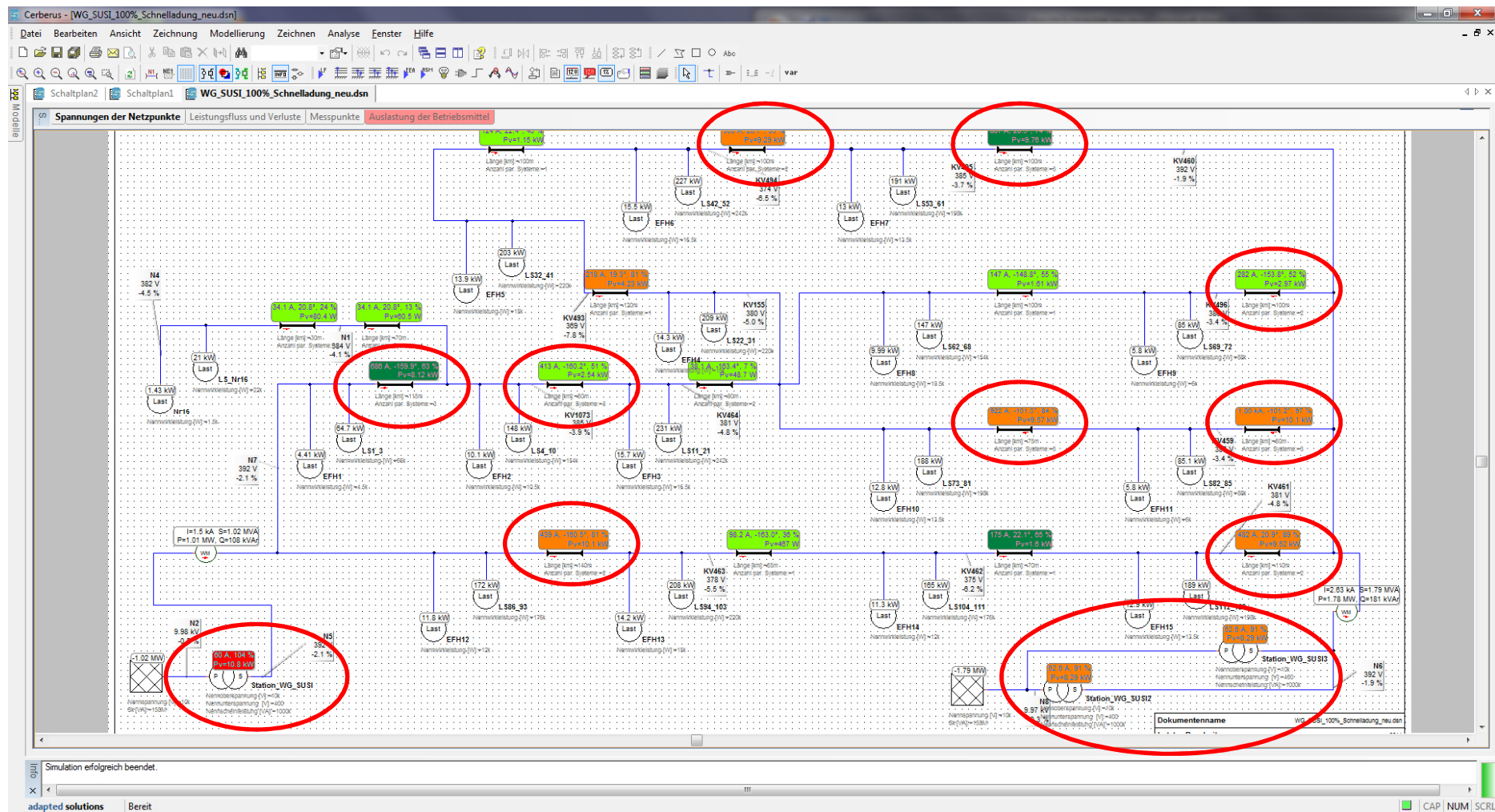
Zuschlag Auftragsbau in Preisen enthalten! 19,0%
(19% Gesamtsumme < 50 T€, 13,5% Gesamtsumme > 50 T€)

Leistungsabgabe pro Ladesäule (EFH) = 3,7kW, WS

Neubau-Wohngebiet V



100 % Schnell-Ladung



100 % Schnell-Ladung:

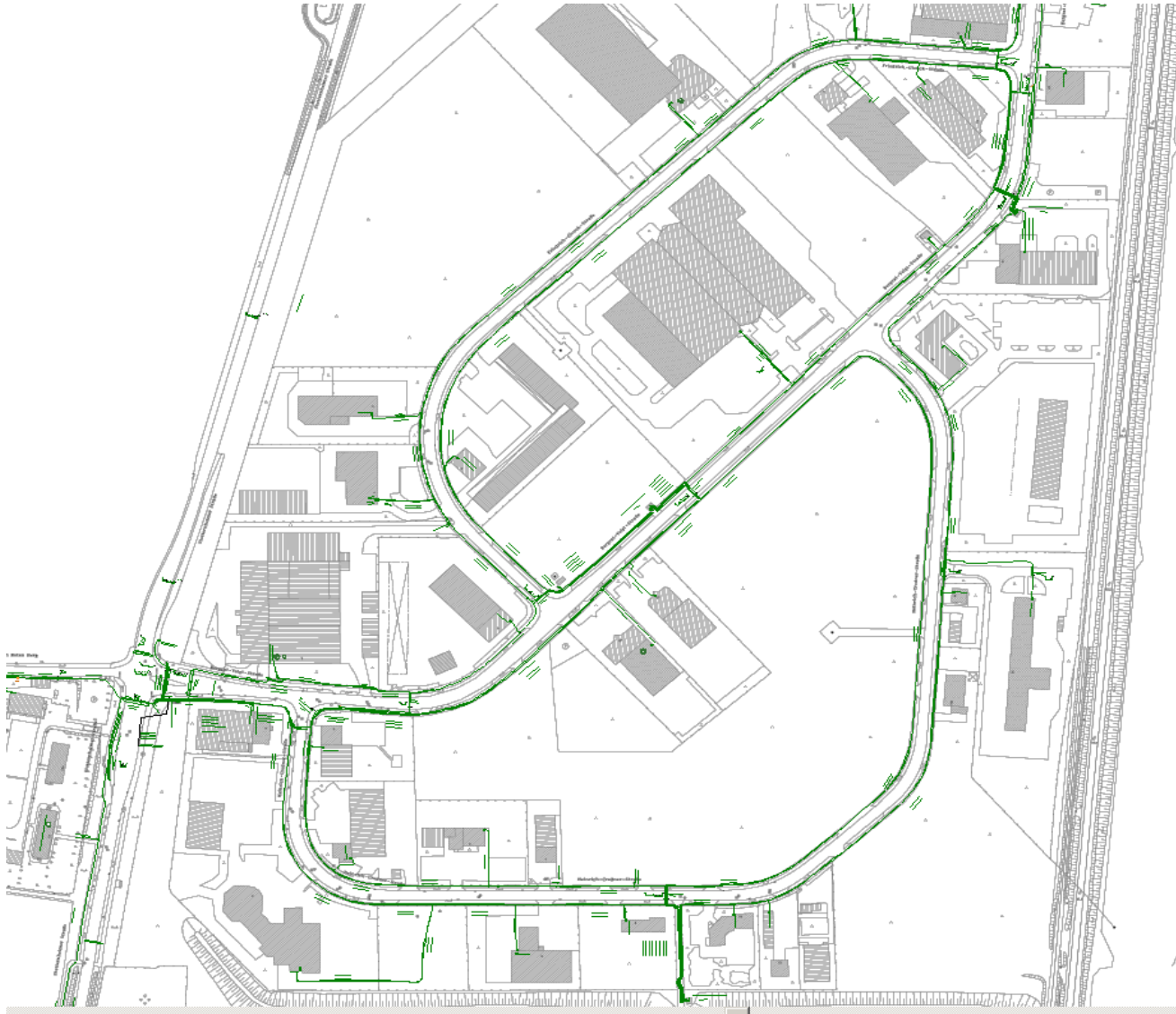
Grobkalkulation (Trafo-Austausch und zusätzliche Station mit 2 Trafos):

Trafostation	82.476 €
Leitungen	30.468 €
Hausanschluss	0 €
Leit- und Infotechnik	0 €
Erdarbeit und Dokumentation	57.128 €
Provisorium + Stationsumbau	12.000 €
Projektierung und Baubetreuung	24.580 €
Gesamtsumme	206.651 €

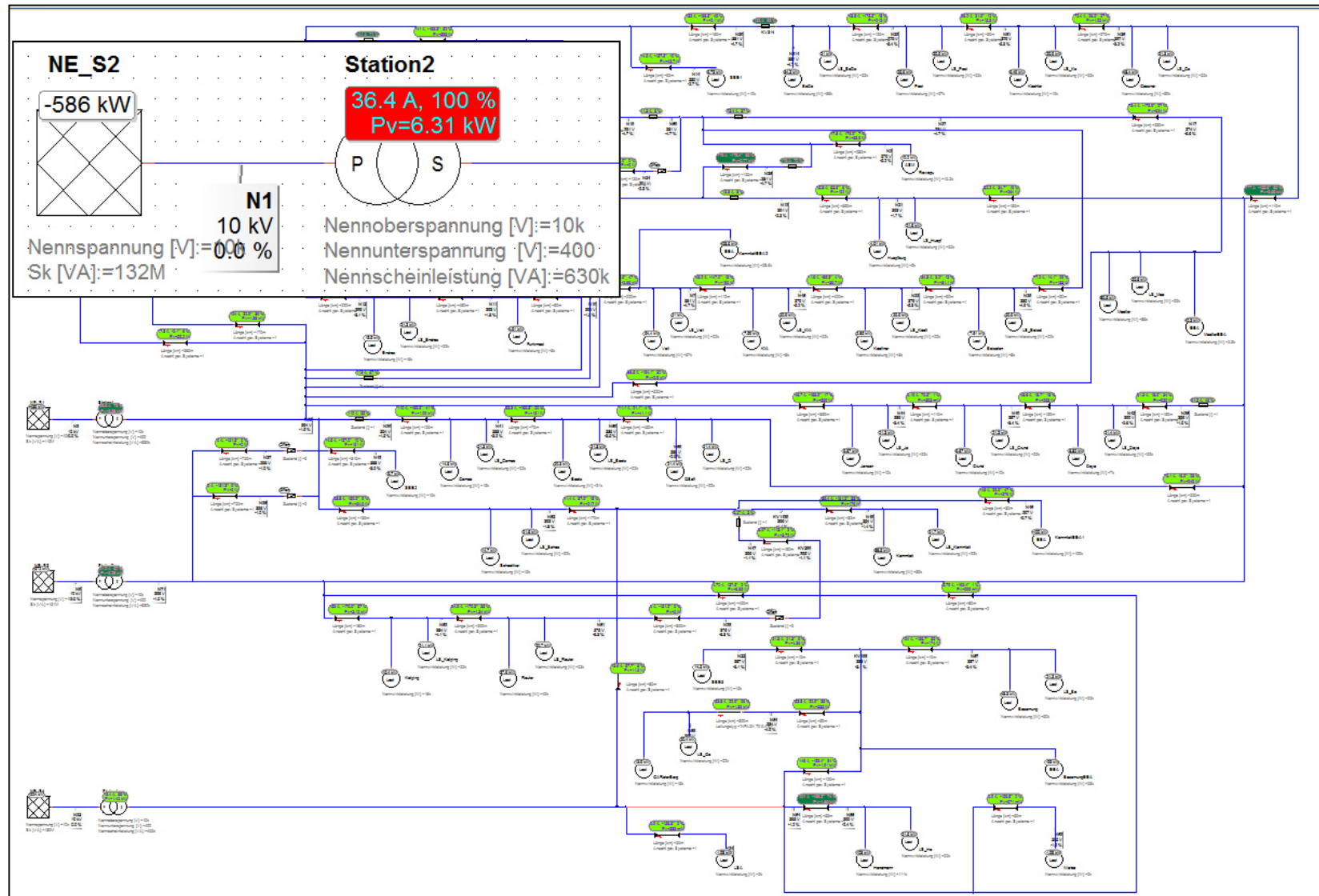
Bemerkungen/Besonderheiten:

Zuschlag Auftragsbau in Preisen enthalten! 13,5%
(19% Gesamtsumme < 50 T€, 13,5% Gesamtsumme >
50 T€)

Leistungsabgabe pro Ladesäule (EFH) = 22kW, DS



100 % Schnell-Ladung



100 % Schnell-Ladung:

Grobkalkulation (Trafo-Austausch und Stationsumbau):

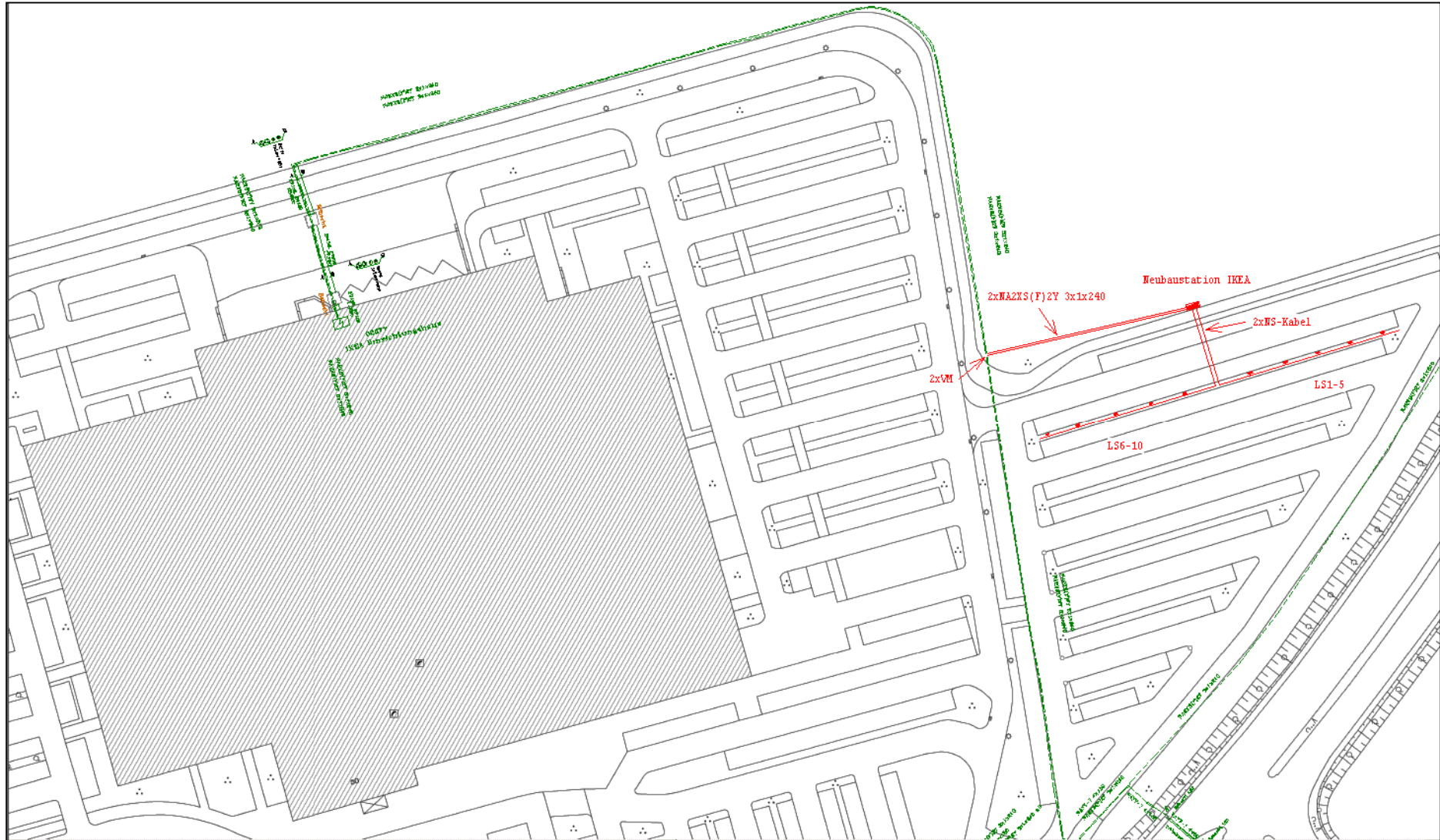
Trafostation	13.015 €
Leitungen	0 €
Hausanschluss	0 €
Leit- und Infotechnik	0 €
Erdarbeit und Dokumentation	0 €
Zusatzkosten Stationsumbau	5.000 €
Projektierung und Baubetreuung	3.423 €
Gesamtsumme	21.438 €

Bemerkungen/Besonderheiten:

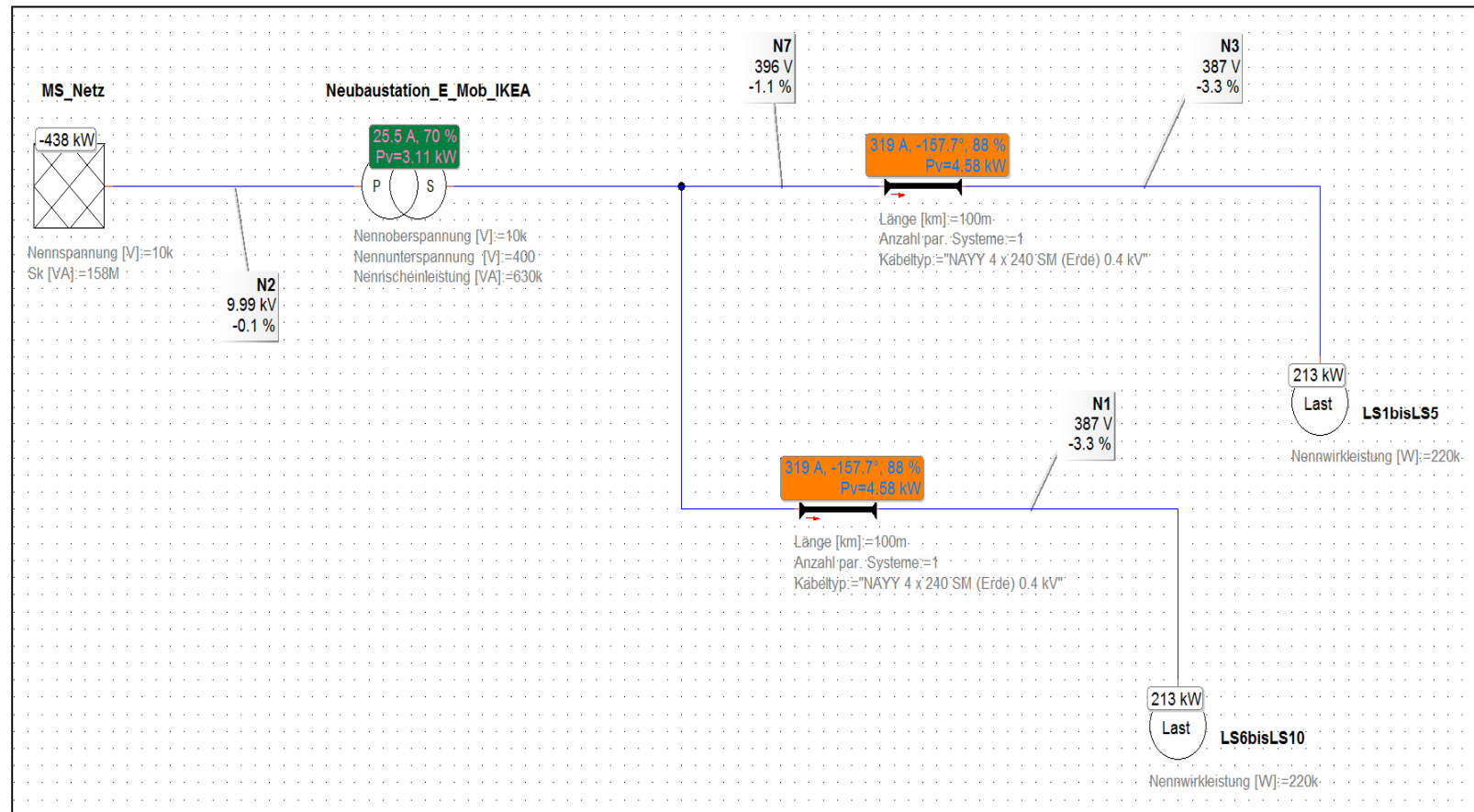
Zuschlag Auftragsbau in Preisen enthalten! 19,0%
(19% Gesamtsumme < 50 T€, 13,5%
Gesamtsumme > 50 T€)

Leistungsabgabe pro Ladesäule (30 Stück) = 22kW

IKEA-Standort



100 % Schnell-Ladung



100 % Schnell-Ladung:

Grobkalkulation für 10 Ladesäulen / 20 Autos (Trafo-Wechsel, Kabelverstärkung):

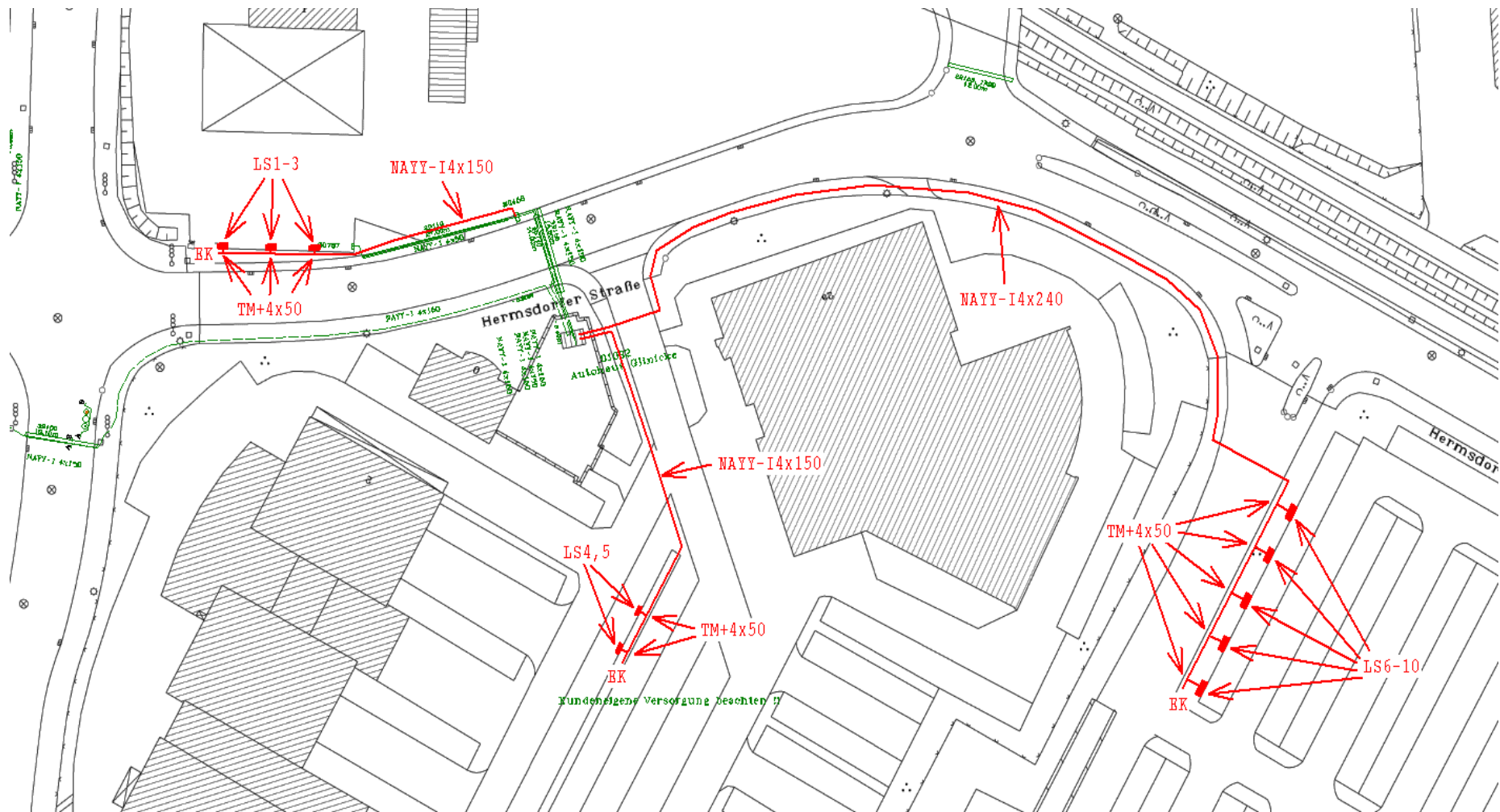
Trafostation	32.455 €
Leitungen	9.690 €
Hausanschluss	0 €
Leit- und Infotechnik	0 €
Erdarbeit und Dokumentation	21.484 €
Demontage	0 €
Projektierung und Baubetreuung	8.590 €
Gesamtsumme	72.219 €

Bemerkungen/Besonderheiten:

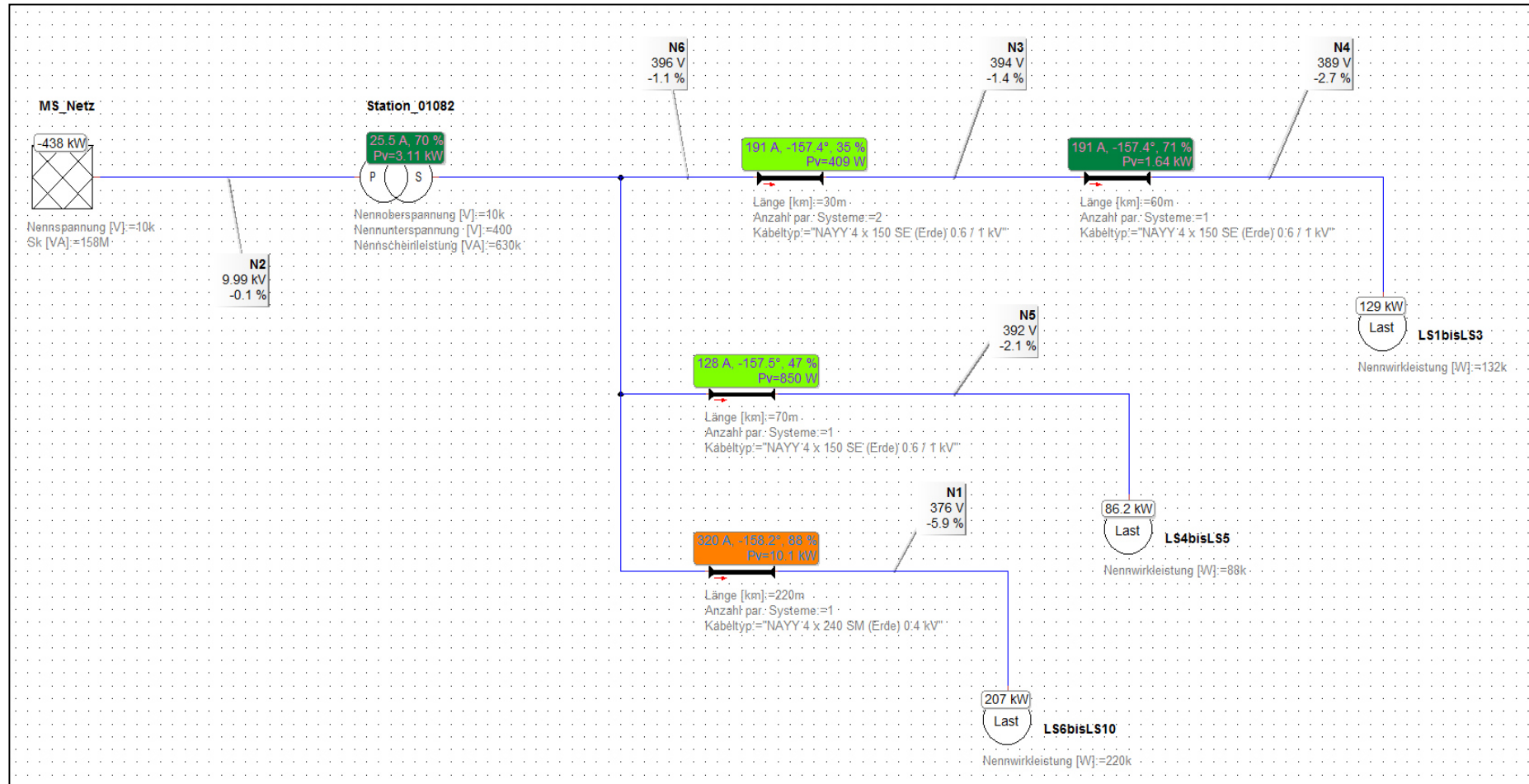
Zuschlag Auftragsbau in Preisen enthalten! 13,5%
(19% Gesamtsumme < 50 T€, 13,5% Gesamtsumme > 50 T€)

Leistungsabgabe pro Ladesäule (10 Stück) = 2x22kW, DS

Mischgebiet Einkaufszentrum



Mischgebiet Einkaufszentrum II



100 % Schnell-Ladung:

Grobkalkulation für 10 Ladesäulen / 20 Autos (Trafo-Wechsel, Kabelverstärkung):

Trafostation	12.365 €
Leitungen	7.250 €
Hausanschluss	0 €
Leit- und Infotechnik	0 €
Erdarbeit und Dokumentation	25.344 €
Demontage	0 €
Projektierung und Baubetreuung	6.069 €
Summe Netzausbaukosten	51.028 €

Bemerkungen/Besonderheiten:

Zuschlag Auftragsbau in Preisen enthalten! 13,5%
(19% Gesamtsumme < 50 T€, 13,5% Gesamtsumme > 50 T€)

Leistungsabgabe pro Ladesäule (10 Stück) = 2x22kW, DS

10 Ladesäulen á 6.000,- Euro 60.000 €

Gesamtsumme	111.028 €
--------------------	------------------

Ladungsart Kundenanteil am Ladevorgang	Ladeleistung	Netzbereich/Netzausbaukosten in T€			
		WG	GWG	IKEA	TEC
Langsam-Ladung 10%	3,7kW/230V	0,0	0,0	64,5	35,4
Langsam-Ladung 50%	3,7kW/230V	15,4	0,0	64,5	35,4
Langsam-Ladung 100%	3,7kW/230V	53,0	0,0	64,5	35,4
Schnell-Ladung 10%	22kW/400V	15,4	0,0	64,5	35,4
Schnell-Ladung 50%	22kW/400V	99,4	0,0	67,9	36,7
Schnell-Ladung 100%	22kW/400V	207,0	21,5	72,2	51,0

Netzausbaukosten Elektromobilität Stadt mit 200.000 EW

Ladungsart/ Kundenanteil am Ladevorgang	Ladeleistung	Netzbereich/Netzausbaukosten in T€					Gesamtsumme in T€
		Bestand EFH (ca. 20.000)	Bestand WE (ca. 80.000)	Bestand GWG (4)	Einkauf (4)	IKEA (1)	
Schnellladung 100%	22kW/400V	34.500,0	69.000,0	86,0	204,0	72,2	103.862,2

Annahme: Netzausbaukosten pro EFH-Standort ca. 1.725,- EUR

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**

