



Elektrotechnische Bestandsaufnahme

PV-Anlage

Terrassenhaussiedlung Graz

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	3
Problembeschreibung und Kurzinhalt	4
Netzanschluss	5
Annahmen	8
Lastprofilmessung 2017	9
Flächenzuordnung und mögliche Anschlusspunkte	11
Haus 29 – 29a	13
Haus 29b - 29c	14
Haus 29d – 29e	15
Haus 29f – 29g	16
Haus 31 – 31a	17
Haus 31b – 31c	18
Haus 31d – 31e	19
Haus 31f -31g	20
Haus 33 – 33a	21
Haus 33b – 33c	22
Haus 33d – 33e	23
Zusammenfassung Adaptierungsmöglichkeiten Haus 33	24
Haus 35 – 35a	25
Haus 35b – 35c	26
Haus 35d – 35e	27
Haus 35f – 35g	28
Zusammenfassung Adaptierungsmöglichkeiten Haus 35	29
PV-Carport und Ausblick E-Mobilität	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan der Trafostationen	5
Abbildung 2: Verkabelungsschema Trafos - Stiegenhäuser	7
Abbildung 3: Tage mit den höchsten Leistungen © e7	9
Abbildung 4: Min-Max Leistungswerte Wochenintervall © e7	10
Abbildung 5: Geordnete Dauerlastganglinie © e7	10
Abbildung 6: Lagebild THS mit eingezeichneten NW-Flächen	11
Abbildung 7: solares Einstrahlungspotential SO-Flächen vertikal.....	11
Abbildung 8: solares Einstrahlungspotential NW-Flächen vertikal.....	12
Abbildung 9: solares Einstrahlungspotential SW-Flächen vertikal.....	12
Abbildung 10: 3D-Modell, wirtschaftlich nicht sinnvoll nutzbare PV-Flächen NW-Seite (rot markiert).....	12
Abbildung 11: Hausnummer 29 und 29a, Potentialflächen	13
Abbildung 12: Hausnummer 29b und 29c, Potentialflächen	14
Abbildung 13: Hausnummer 29d und 29e, Potentialflächen	15
Abbildung 14: Hausnummer 29f und 29g, Potentialflächen	16
Abbildung 15: Hausnummer 31 und 31a, Potentialflächen	17
Abbildung 16: Hausnummer 31b und 31c, Potentialflächen	18
Abbildung 17: Hausnummer 31d und 31e, Potentialflächen	19
Abbildung 18: Hausnummer 31f und 31g, Potentialflächen	20
Abbildung 19: Hausnummer 33 und 33a, Potentialflächen	21
Abbildung 20: Hausnummer 33b und 33c, Potentialflächen	22
Abbildung 21: Hausnummer 33d und 33e, Potentialflächen	23
Abbildung 22: Hausnummer 35 und 35a, Potentialflächen	25
Abbildung 23: Hausnummer 35b und 35c, Potentialflächen	26
Abbildung 24: Hausnummer 35d und 35e, Potentialflächen	27
Abbildung 25: Hausnummer 35f und 35g, Potentialflächen	28

Problembeschreibung und Kurzzinhalt

Die Interessensgemeinschaft Terrassenhaussiedlung (in weiterer Folge kurz IG THS) beabsichtigt am Gelände der Terrassenhaussiedlung Graz (St. Peter-Hauptstraße 29-35), GSt.-Nr. 117/3, 118/3, 118/1, alle KG 63119 St. Peter, eine PV-Anlage zu errichten, um den Stromverbrauch der Siedlung durch eigenerzeugte elektrische Energie zu reduzieren bzw. so weit wie möglich den Aufwand für Allgemeinstrom zu kompensieren.

Die Terrassenhaussiedlung gliedert sich in die 4 Hausnummern 29, 31, 33 und 35, wobei die Hausnummern 29,31 und 35 aus jeweils 8 Abschnitten bestehen, jeweils getrennt durch 4 Stiegenhäuser, und die Hausnummer 33 aus 6 Abschnitten, getrennt durch 3 Stiegenhäuser, besteht.

Die für die PV-Anlage notwendigen Flächen sollen durch Allgemeinflächen auf den Lifttürmen, Allgemeinterrassen, Fassaden, einer Überdachung des Besucherparkplatzes und einer eventuell installierten PV-Skulptur im Innenhof zur Verfügung stehen.

Eine Vorabanalyse der nutzbaren Ertragsflächen aus dem Jahr 2022, durchgeführt von der Grazer Energie Agentur (GEA), kam zu einer potenziellen Jahresertragsmenge von 315.000 kWh.

Der jährliche elektrische Energieverbrauch der Allgemeinanlagen (Lift, Beleuchtung, TG, etc.) wurde seitens IG THS mit ca. 280.000 kWh beziffert. Da das von der GEA erhobene Potential diesen Bedarf übersteigt und vor allem weil die Produktions- nicht mit den Verbrauchskurven der Allgemeinanlage übereinstimmen, wird seitens der IG THS auch die Variante einer Erneuerbaren Energiegemeinschaft angedacht.

Aufgrund der Komplexität der Anlage, der weit verteilten, oft nicht zusammenhängenden Flächen und der verschiedensten, ebenfalls verteilten möglichen Zähl- und Einspeisepunkte für die PV Anlage, wurde als Planungsgrundlage dieses Dokument erstellt, welches die bereits erhobenen Flächen analysiert und kategorisiert bzw. priorisiert und eine Bestandserhebung für die elektrotechnische Anlage hinsichtlich der Möglichkeiten für eine PV Anlage, Einspeisemöglichkeiten und Realisierungsvarianten darstellt um als Grundlage für die Beauftragung eines Generalplaners für die Planung der Anlage zu fungieren.

Hierzu wurden zunächst die erhobenen Flächen analysiert, bewertet und in Kategorien hinsichtlich der Verfügbarkeit der Flächen, der örtlichen Nähe zu möglichen Einspeisepunkten und der Einstrahlungsintensität eingeteilt.

Die Bestandsaufnahme der möglichen Anschlusspunkte in den jeweiligen Verteilerkästen bzw. Hauptsammelschienen der Gebäude wurde danach ebenso durchgeführt wie eine Abklärung mit dem Netzbetreiber über Möglichkeiten der Einspeisungen an den beiden Trafos und eine Übersicht über die Vor- und Nachteile der Realisierungen hinsichtlich einer EEG.

Seitens der IG Terrassenhaussiedlung, des Arch. DI Eugen Groß, sowie des Netzbetreibers Energienetze Steiermark und der anderen, bisher an dem Projekt beteiligten Stakeholdern wurden die notwendigen Informationen zur Verfügung gestellt und durch die Ziviltechnikerkanzlei DI Julius Hübner ausgewertet und zusammengefasst. Weitere Informationen wurden durch Lokalaugenscheine und selbstständige Abklärung mit den entsprechenden Stellen beschafft.

Netzanschluss

Die gesamte Anlage wird über zwei Trafostationen versorgt die sich jeweils in den untersten Geschossen der Kopfbauten der Gebäude St. Peter Hauptstraße 31g und 33 (siehe Lageplan in Abbildung 1)

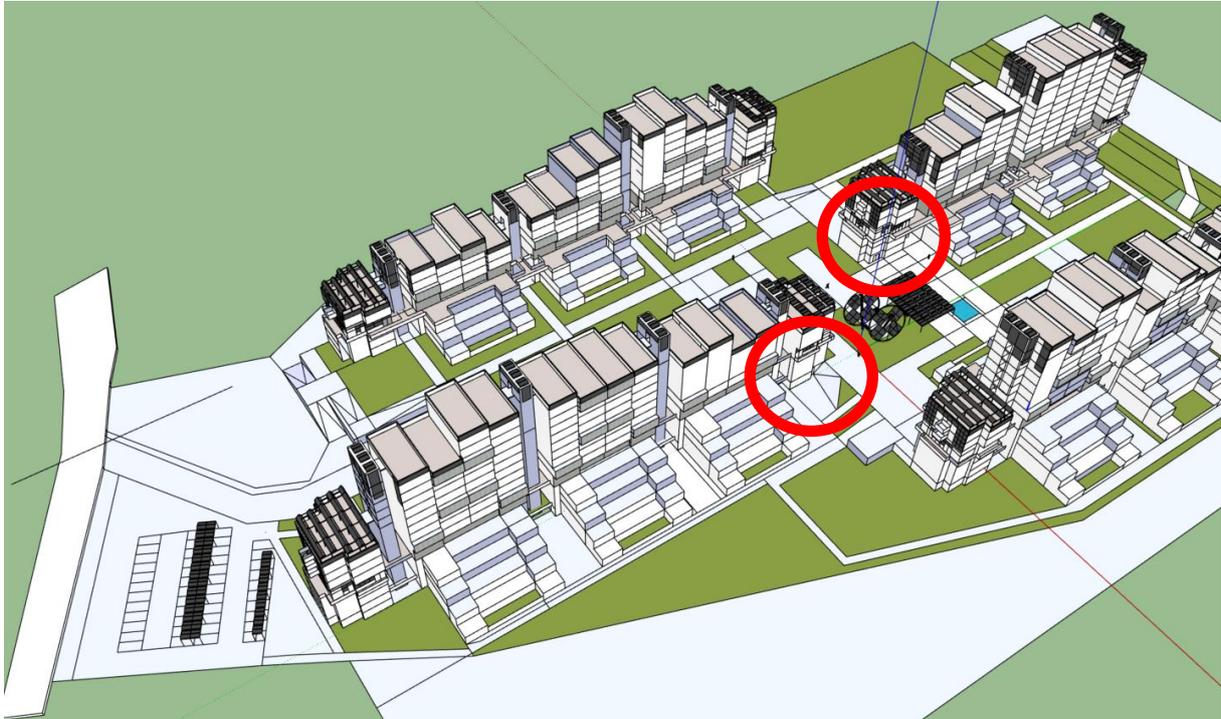


Abbildung 1: Lageplan der Trafostationen

Bei den beiden Trafostationen handelt es sich um einen 630kVA und einen 400kVA Trafo wie in der Aufstellung in Tabelle 1 dargestellt.

Trafostation	Lokalisation	Typ	maximale Leistung	aktuelle Belastung	Verfügbare Leistung
E325016	Haus 31G	630 kVA	560 kW	250 - 300 kW	250 - 300 kW
E325015	Haus 33	400 kVA	360 kW	150 - 200 kW	150 - 200 kW

Tabelle 1: Trafostationen im Bereich THS

Der Trafo E325016 versorgt die Anlagen in den Häusern 29 und 31, Station E325015 die Anlagen in den Häusern 33 und 35. Insgesamt handelt es sich bei der Station E325016 um 407 versorgte Anlagen und bei der Station E325015 um 285 versorgte Anlagen.

Die Versorgung der Sammelschienen in den Stiegenhäusern erfolgt durch offene Ringleitungen von jeweils zwei Trafoabgängen, die jeweils als Stichleitung ausgeführt sind und bei je einer Sammelschiene in einem Stiegenhaus zusammengeschalten werden können. Einzig der Abgang zur Hauptverteilung im Haus 31g ist als reine Stichleitung ausgeführt. Eine genaue Aufstellung der Zuordnung der Trafoabgänge ist in Tabelle 2 dargestellt. Die Leitungen zu den Hauptverteilungen sind jeweils in 4x120 YY ausgeführt, jene für die Allgemeinabgänge in AYY 120.

Die Abgänge für die Allgemeinstromverbraucher sind jeweils als Stichleitungen ausgeführt und versorgen einerseits die Allgemeinstromzähler, sowie die ursprünglich angedachten Rampenheizungen.

Abbildung 2 zeigt eine schematische Darstellung der Versorgung der Hauptverteilungen in den jeweiligen Stiegenhäusern ausgehend von den beiden Trafostationen inkl. der eingezeichneten offenen Ringschaltungen.

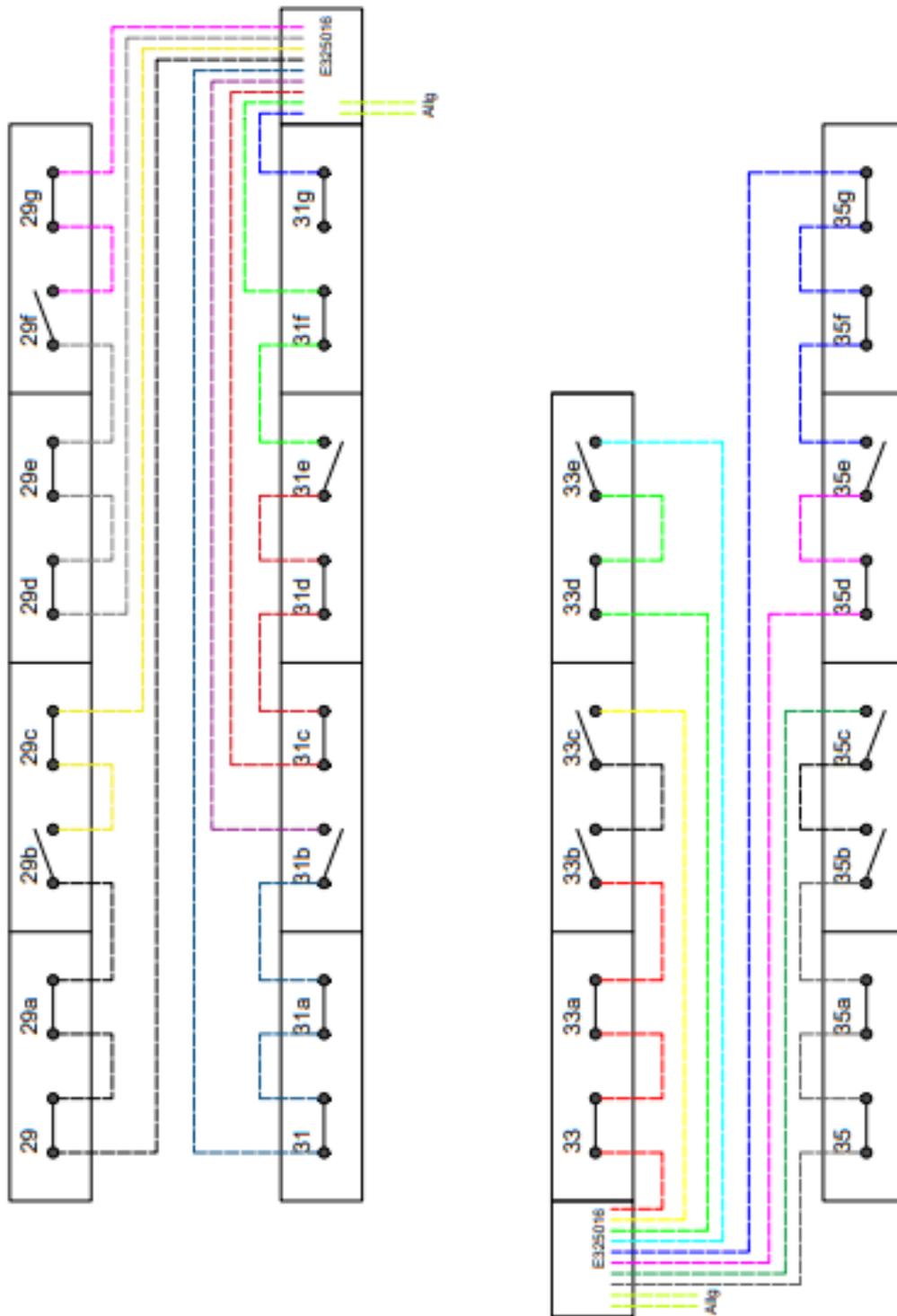
Gemäß OVE E 8101:2019 ergibt sich lt. Tabelle 52.B.10 für mehradrige Kupferleiter bei drei belasteten Adern mit je 120 mm² Querschnitt eine maximale Strombelastbarkeit von 276 A und gemäß Tabelle 52.B.11 für Aluminiumleiter mit demselben Querschnitt 212 A. (Diese Werte gelten vorbehaltlich der Abminderungsfaktoren hinsichtlich Leitungslängen und Spannungsabfall bzw. Spannungsqualitätsanforderungen am Verbrauchsort, welche hier nicht betrachtet wurden).

Bei einem Leistungsfaktor von 0,9 ergibt sich damit eine theoretisch verfügbare Leistung aufgrund der Anschlussleitung von zumindest 124 kW pro Abgang (bei 200A Belastung und Al-Kabel) bzw. 155 kW pro Abgang bei 250 A und Cu-Kabel.

Die Steigleitungen in den einzelnen Stiegenhäusern sind lt. Vor-Ort-Besichtigung mit Hr. Zmugg von den Energienetzen Steiermark jeweils in YM 4x35 + 16 mm², 4x50 + 25 mm², 4x50 + 35 mm² bzw. YM 4x25 + 10 mm² ausgeführt (siehe Tabelle 3), Es werden dabei jeweils pro Stiegenhaus zwei Steigleitungen geführt, eine versorgt jeweils die Wohnungen in den Geschoßen 1-5 ½ und die zweite jene in den Geschoßen 6 ½ - 9 ½ bzw. 13 ½. Die Allgemeinstromversorgung wird jeweils von einer Hauptverteilung aus für beide Hausnummern eines Stiegenhauses übernommen.

Trafostation	Abgang	versorgte Stiegenhäuser	Trennstelle Ringleitung
E325016	1	29, 29a	29b
	2	29b, 29c	
	3	29d, 29e	29f
	4	29f, 29g	
	5	31, 31a	31b
	6	31b	
	7	31c, 31d	31e
	8	31e, 31f	
	9	31g	Stichleitung
	10	Allgemein	Stichleitung
	11	Allgemein	Stichleitung
E325015	1	33, 33a, 33b	33b
	2	33c	
	3	33d, 33e	33e
	4	offen	
	5	35, 35a, 35b	35b, 35c
	6	35c	
	7	35d, 35e	35e
	8	35f, 35g	
	9	Allgemein	Stichleitung
	10	Allgemein	Stichleitung

Tabelle 2: Zuordnung Trafoabgänge – Stiegenhäuser



Alle Kabel 4x120 YY

Abbildung 2: Verkabelungsschema Trafos - Stiegenhäuser

Hausnummer	Stiegenhaus	Steigleitung	Hausnummer	Stiegenhaus	Steigleitung
29		4x35 + 16 mm ²	31		4x50 + 25 mm ²
	a	4x35 + 16 mm ²		a	4x35 + 16 mm ²
	b	4x50 + 25 mm ²		b	4x35 + 16 mm ²
	c	4x50 + 25 mm ²		c	4x35 + 16 mm ²
	d	4x35 + 16 mm ²		d	4x35 + 16 mm ²
	e	4x35 + 16 mm ²		e	4x50 + 25 mm ²
	f	4x35 + 16 mm ²		f	4x35 + 16 mm ²
	g	4x50 + 25 mm ²		g	4x25 + 10 mm ²

Hausnummer	Stiegenhaus	Steigleitung	Hausnummer	Stiegenhaus	Steigleitung
33		4x50 + 35 mm ²	35		4x35 + 16 mm ²
	a	4x50 + 35 mm ²		a	4x35 + 16 mm ²
	b	4x35 + 16 mm ²		b	4x35 + 16 mm ²
	c	4x50 + 25 mm ²		c	4x35 + 16 mm ²
	d	4x50 + 25 mm ²		d	4x50 + 25 mm ²
	e	4x35 + 16 mm ²		e	4x50 + 25 mm ²
				f	4x35 + 16 mm ²
				g	4x35 + 16 mm ²

Tabelle 3: Steigleitungsausführungen der einzelnen Stiegenhäuser

Für alle Anlagen und Stiegenhäuser gilt, dass eine Einspeisung höchstwahrscheinlich nur im Bereich der HSS möglich sein wird, da für jeden Einspeisepunkt eine Berechnung der Anlage und des übergelagerten Ortsnetzes durchgeführt werden muss und aufgrund der notwendigen Spannungsqualität eine Einspeisung jeweils im obersten Geschoß nicht praktikabel erscheint.

Annahmen

Für die Zuordnung der Flächen und die Berechnung der noch verfügbaren Leistungskapazität am jeweiligen Trafoabgang wurden folgende Annahmen getroffen:

- Maximale Leistung pro Abgang von 155 kW
(4x120 Cu, 250A bei max. 70° Leitertemperatur und 30° Umgebungstemperatur, lt. OVE E 8101)
- Leistungsvorhaltung pro Wohnung von 3 kW
Der Netzbetreiber rechnet normalerweise mit 4 kW Anschlussleistung, aufgrund der Messungen der Trafos kann dieser Wert aber für diese Betrachtung unterschritten werden.

Lastprofilmessung 2017

Die beiden Allgemeinzähler mit den Nummern 77781052 (H33/EG) und 76592698 (H31g/EG) wurden im Jahr 2017 durch die Firma e7 über den Zeitraum eines Jahres gemessen.

Zähler 76592698 versorgt die Heizstationen 31c+d, 29c+d, die Fernwärmeübergabe und die ehemalige Rampenheizung für die Fußgängerrampe im südwestlichen Teil, Zähler 77781052 die ehemalige Rampenheizung Pfarrweg, die Heizstationen 33c+d, 35c+d und die Garagenverteiler 31g + 33a.

Die Verwendung des Allgemeinstromzählers im Haus 33 (Zählernummer 77781052) als Überschusseinspeisetzähler ist, wie in den Ausführungen zur Anschlusssituation in diesem Haus angeführt, durchaus angezeigt. Sollte eine Überschusseinspeisung nicht möglich oder aufgrund der Ausgestaltung der Anlage nicht gewünscht sein, kann am zugehörigen Trafoabgang noch ein weiterer Zählpunkt installiert werden, da die Lastgangsanalyse durchaus freie Kapazitäten des Abganges für eine PV-Anlage definiert. Die maximal aufgetreten Leistungen von knapp 90 kW waren jeweils in der Nacht und nur von kurzer Dauer, wie Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen. Die Maximalwerte von knapp 90 kW wurden überhaupt nur in zwei Wochen des Jahres erreicht, ansonsten betragen die Maximalwerte ca. 60 kW und während 90% der Zeit betrug die Leistungsaufnahme an diesem Zählpunkt weniger als 20 kW (siehe Abbildung 5).

Die in H31g/EG situierte Wandlermessung bzw. der zugehörige Abgang kann in weiterer Folge für die Anbindung des PV-Carports (siehe Abschnitt „PV-Carport und Ausblick E-Mobilität“) genutzt werden.

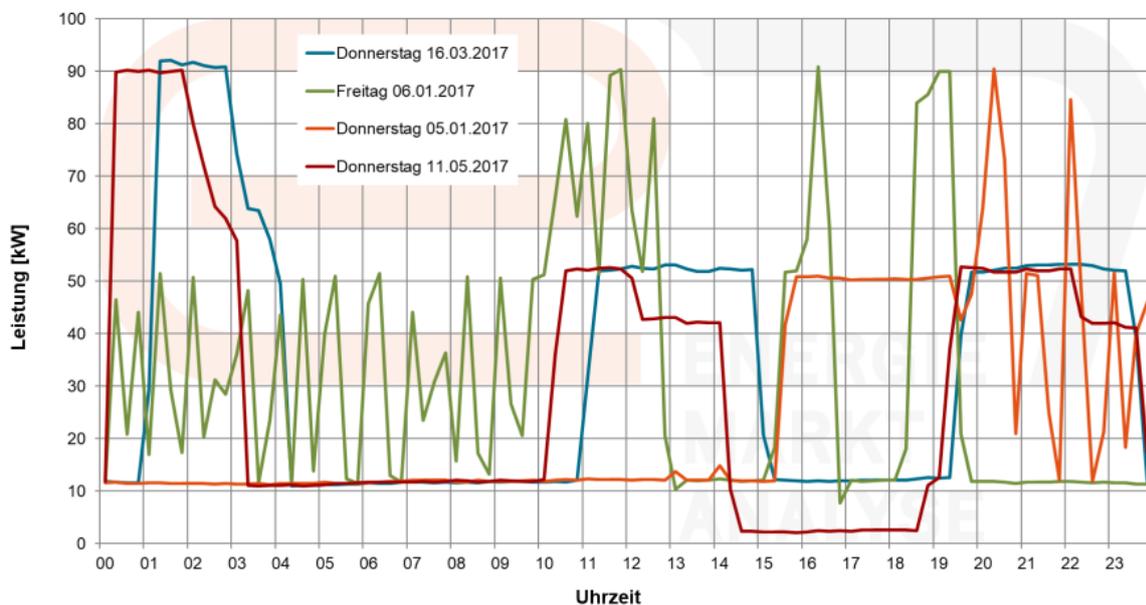


Abbildung 3: Tage mit den höchsten Leistungen © e7

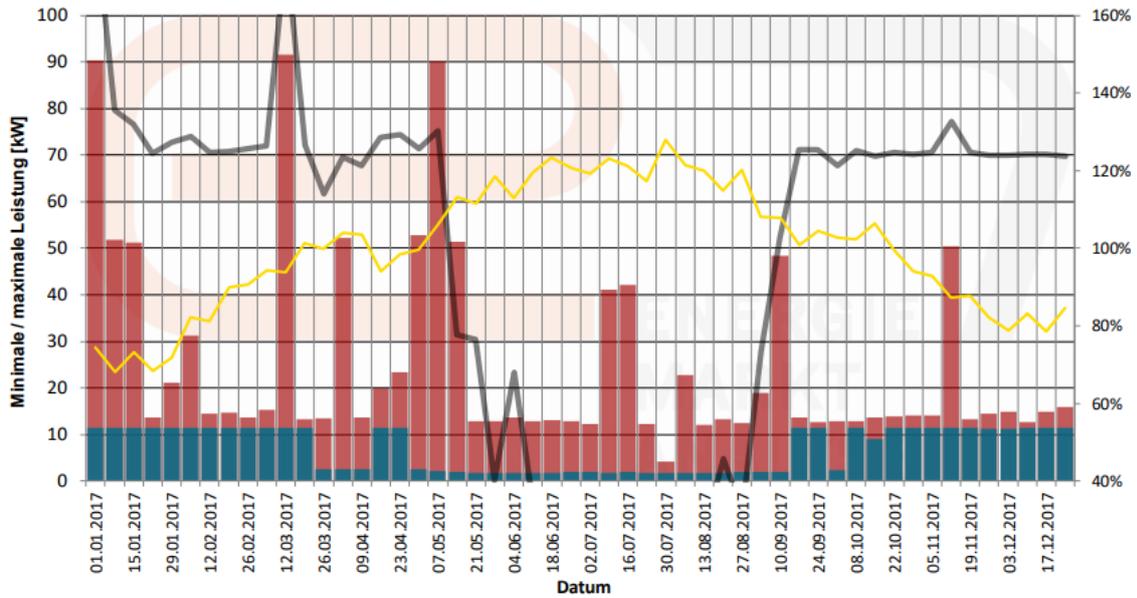


Abbildung 4: Min-Max Leistungswerte Wochenintervall © e7

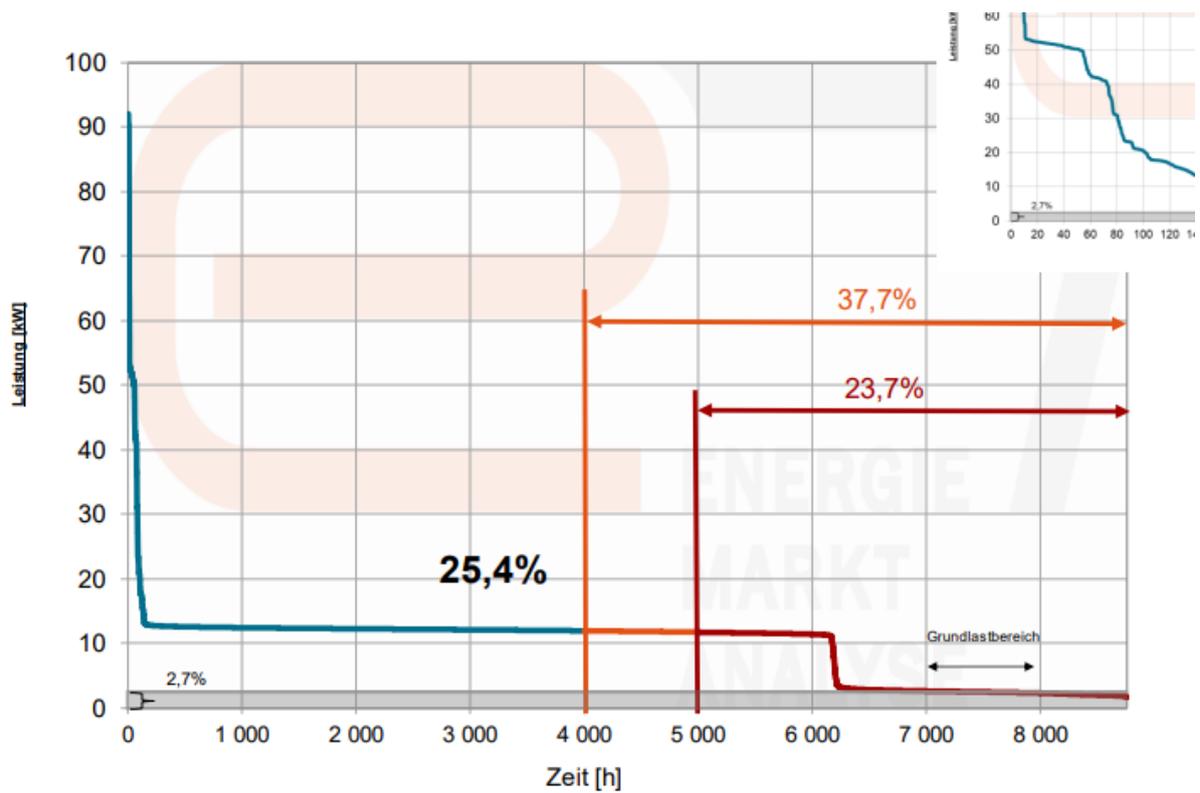


Abbildung 5: Geordnete Dauerlastganglinie © e7

Flächenzuordnung und mögliche Anschlusspunkte

Seitens der IG THS wurde ein, von Hrn. Arch. DI Eugen Gross erstelltes 3D Modell mit den potenziell verfügbaren Photovoltaikflächen zur Verfügung gestellt. Dasselbe Modell wurde bereits im Zuge der Untersuchung durch die Grazer Energie Agentur (GEA) hinsichtlich des Ertragspotentials bewertet und untersucht, ebenso wie im Zuge der SONTE-Studie.

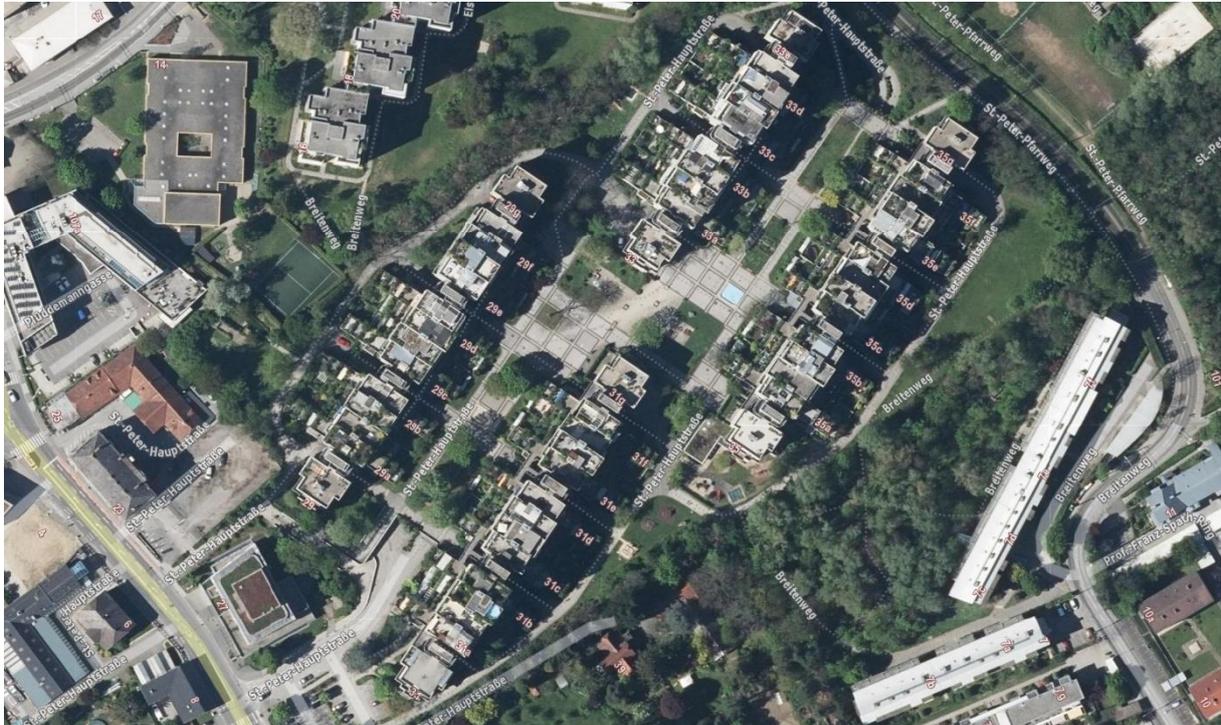


Abbildung 6: Lagebild THS mit eingezeichneten NW-Flächen

Die Ausweisung der potenziellen Flächen im 3D Modell inkludiert auch Flächen auf der NW-Seite der Gebäude, die nicht sinnvoll nutzbar sind. Eine Untersuchung der Einstrahlung auf diesen Flächen (300° NNW), ohne Berücksichtigung einer möglichen Verschattung durch benachbarte Gebäude oder Vegetation, ergab eine jährliche Einstrahlung auf 90° vertikal montierte Flächen von 547,94 kWh/m². Im Vergleich dazu, ergibt die Einstrahlung auf der gegenüberliegenden SO-Seite der THS-Gebäude eine jährliche Einstrahlung von 1046,12 kWh/m² und auf der SW-Seite von 929,1 kWh/m², siehe auch untenstehend, Abbildung 7 bis Abbildung 9. Eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung ist daher nur für die Flächen Richtung SO und SW möglich.

Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.060,15.471
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 90 °
 Azimuth angle: -30 °
 Yearly PV energy production: 817.08 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1046.12 kWh/m²
 Year-to-year variability: 52.19 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -4.2 %
 Spectral effects: 1.63 %
 Temperature and low irradiance: -6.72 %
 Total loss: -21.89 %

Abbildung 7: solares Einstrahlungspotential SO-Flächen vertikal

Provided inputs:		Simulation outputs	
Latitude/Longitude:	47.060,15.471	Slope angle:	90 °
Horizon:	Calculated	Azimuth angle:	120 °
Database used:	PVGIS-SARAH2	Yearly PV energy production:	397.28 kWh
PV technology:	Crystalline silicon	Yearly in-plane irradiation:	547.94 kWh/m ²
PV installed:	1 kWp	Year-to-year variability:	17.49 kWh
System loss:	14 %	Changes in output due to:	
		Angle of incidence:	-4.93 %
		Spectral effects:	1.15 %
		Temperature and low irradiance:	-12.32 %
		Total loss:	-27.5 %

Abbildung 8: solares Einstrahlungspotential NW-Flächen vertikal

Provided inputs:		Simulation outputs	
Latitude/Longitude:	47.060,15.471	Slope angle:	90 °
Horizon:	Calculated	Azimuth angle:	60 °
Database used:	PVGIS-SARAH2	Yearly PV energy production:	715.06 kWh
PV technology:	Crystalline silicon	Yearly in-plane irradiation:	929.1 kWh/m ²
PV installed:	1 kWp	Year-to-year variability:	37.45 kWh
System loss:	14 %	Changes in output due to:	
		Angle of incidence:	-3.94 %
		Spectral effects:	1.51 %
		Temperature and low irradiance:	-8.22 %
		Total loss:	-23.04 %

Abbildung 9: solares Einstrahlungspotential SW-Flächen vertikal

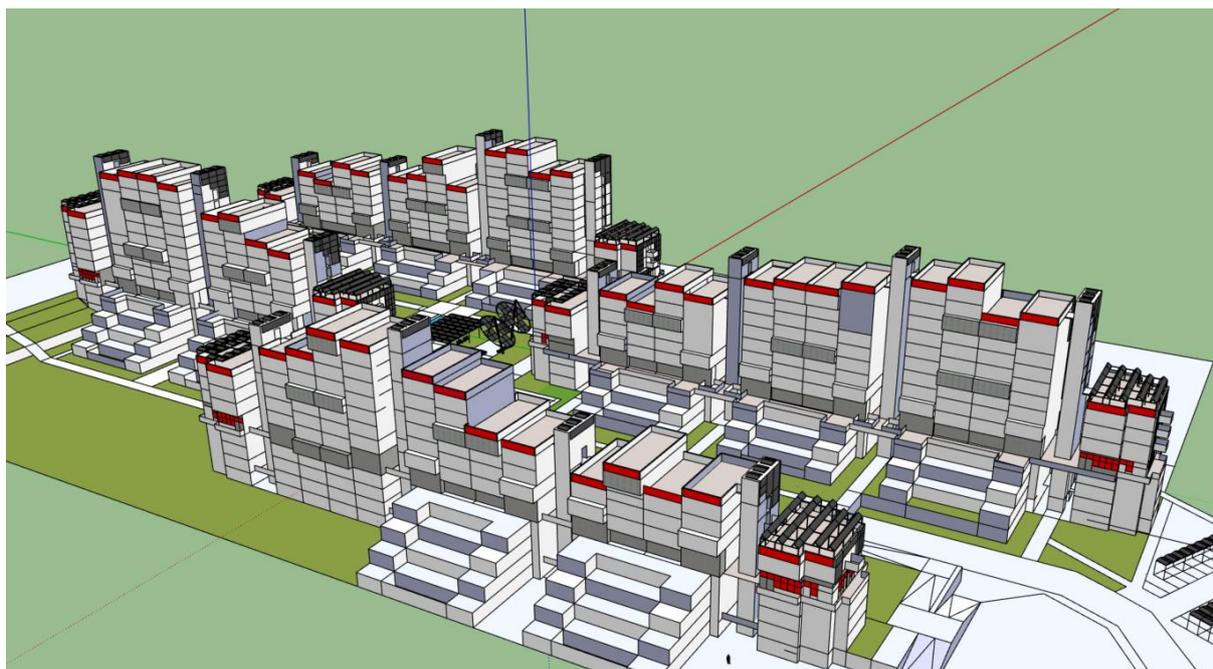


Abbildung 10: 3D-Modell, wirtschaftlich nicht sinnvoll nutzbare PV-Flächen NW-Seite (rot markiert)

Für die Untersuchung der Flächen wurden in weiterer Folge die Flächen zusammengefasst und nach Vorrangflächen und Nachrangflächen geclustert. Als Vorrangflächen werden die jeweiligen Flächen in SO- und SW- Ausrichtung ausgewiesen, sowie die Überdachungen der Terrassen auf den Kopfbauten der einzelnen Häuser. Als Nachrangflächen werden die NW-seitig gelegenen Fassaden- und Brüstungsflächen geclustert, sowie die Fassadenflächen im unteren Bereich der Kopfbauten, die aufgrund der Einstrahlungsuntersuchung im Projekt SONTE als nicht ertragreich eingestuft wurden und bei denen eine wirtschaftliche Nutzung nicht sinnvoll erscheint. Die Flächen sind in Abbildung 10 als rot markiert ersichtlich.

Haus 29 – 29a

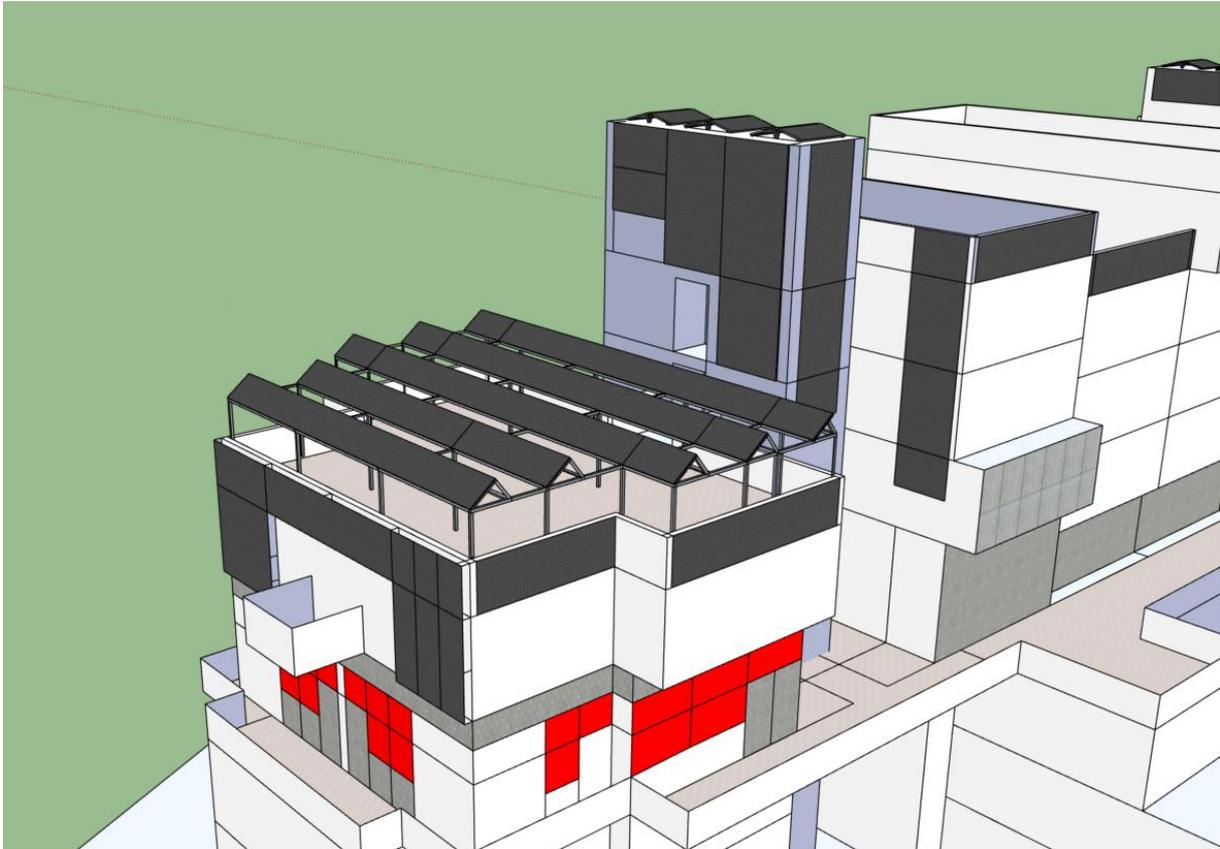


Abbildung 11: Hausnummer 29 und 29a, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 89 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 54 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 19 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung würde eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 29 und 29a kein Problem darstellen. Aufgrund der Größe der verfügbaren Allgemeinflächen wäre allerdings eine Direktmessung nicht mehr möglich und es müsste eine Wandlermessung sowie eine zusätzliche Steigleitung für die PV-Anlage realisiert werden. Aufgrund der Einstrahlungswerte lt. SONTE Studie handelt es sich hier um Flächen mit hohen Einstrahlungswerten verbunden mit dem Vorteil große zusammenhängende Allgemeinflächen vorzufinden. Von einer Nutzung der Nachrangflächen (rot gekennzeichnet in Abbildung 11) wird jedoch abgeraten.

Würde angedacht den vorhandenen Allgemeinzählpunkt für eine Überschusseinspeisung in Haus 29a zu verwenden, muss dieser aber jedenfalls trotzdem auf Wandlermessung umgerüstet und vom Netzbetreiber zur Einspeisung freigegeben werden.

Haus 29b - 29c



Abbildung 12: Hausnummer 29b und 29c, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 62 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 19 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung würde eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 29b und 29c kein Problem darstellen. Die Größe der potenziellen Anlage würde eine Direktmessung möglich machen, ein verfügbarer Zählplatz wäre sowohl im 7. OG 29b als auch im 7. OG 29c frei, eine zusätzliche Steigleitung muss aber realisiert werden.

Desweiteren befindet sich in Haus 29b ein Allgmeinzähler, der für eine Überschusseinspeisung in Frage käme, ob dieser in weiterer Folge allerdings noch als Direktmessung ausgeführt werden könnte, müsste aufgrund der angeschlossenen Geräte und Anlagen aber zusätzlich erhoben werden, bzw. vom Netzbetreiber freigegeben werden.

Haus 29d – 29e



Abbildung 13: Hausnummer 29d und 29e, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 23 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 19 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung stellt eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 29d und 29e kein Problem dar. Die Größe der Anlage würde eine Direktmessung möglich machen, ein verfügbarer Zählplatz wäre im 11. OG des Hauses 29e vorhanden, eine zusätzliche Steigleitung muss allerdings realisiert werden. Aufgrund der höheren Bauhöhe der Gebäudeteile 29d und 29e ist ein wirtschaftlicherer Betrieb möglich als auf den vergleichbaren Flächen der Gebäudeteile 29b und 29c. Die Nutzung der nord-westseitigen Flächen ist aufgrund der geringen Fläche und der geringen Einstrahlung wohl nicht wirtschaftlich umsetzbar.

Ein, für eine Überschusseinspeisung nutzbarer, Allgemeinzähler wäre in Haus 29e vorhanden, jener in 29d versorgt bereits eine E-Ladestation. Ob eine Direktmessung möglich wäre, müsste allerdings, wie in Haus 29b und 29c noch erhoben werden und der Messpunkt vom Netzbetreiber zur Einspeisung freigegeben werden.

Haus 29f – 29g



Abbildung 14: Hausnummer 29f und 29g, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 50 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 34 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 18 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung stellt eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 29f und 29g kein Problem dar. Aufgrund der theoretischen Maximalleistung von 34kWp auf den Vorrangflächen, müsste eine Wandlermessung realisiert werden, bei Reduktion der Anlage um einen Teil der Anlagenteile auf dem Liftturm, bspw. die südwestseitige Fläche als ineffizienteste, könnte die Anlage auf unter 30 kWp reduziert und mittels Direktmessung gemessen werden. Anspeisepunkt ist aber jedenfalls im Hauptverteiler im untersten Geschoß, wohin eine Steigleitung verlegt werden müsste.

Im Haus 29f befindet sich weiters ein Allgemeinzähler, der für eine mögliche Überschusseinspeisung vorhanden wäre. Sollte dies angedacht werden, muss dieser aber jedenfalls durch eine Wandlermessung ersetzt und vom Netzbetreiber als Einspeisepunkt freigegeben werden.

Haus 31 – 31a

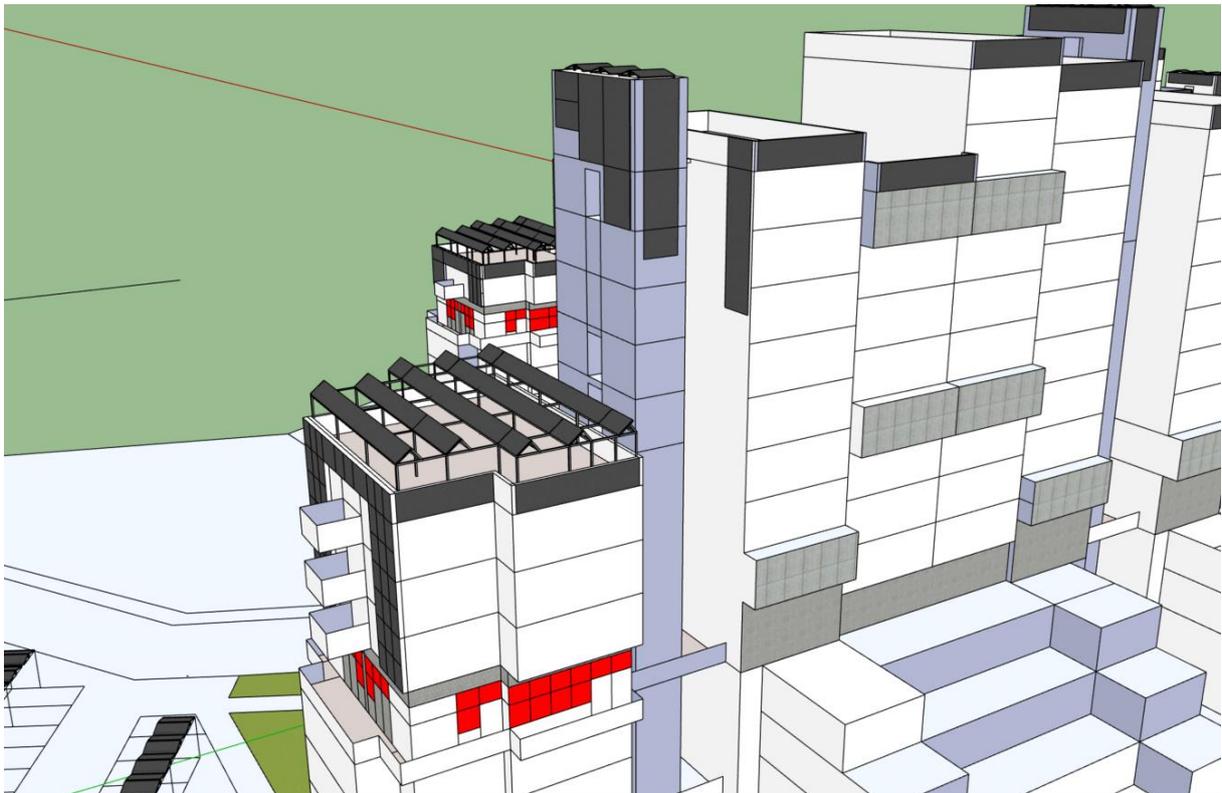


Abbildung 15: Hausnummer 31 und 31a, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 53 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 61 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 14 kWp

Aufgrund der Verschaltung der HSS mit den Trafoabgängen kann bei den, die Häuser 31 und 31a versorgenden Leitungen die Anlage in dieser Größe nicht von den bestehenden Abgängen versorgt werden. Es ist allerdings zu bedenken, dass die Terrassenfläche am Kopfbau Haus 31 keine Allgemeinfläche ist und eine Verwendung für die PV-Anlage daher erst rechtlich abgeklärt werden muss. Eine Abhilfemaßnahme kann sein, dass die Trennstelle der beiden Abgänge, die die Häuser 31 und 31a versorgen, statt bei 31b bei 31a getrennt wird und damit ein Abgang nur mehr Haus 31 versorgt und 31a und 31b vom zweiten. Damit wechselt die Versorgung von 15 Anlagen von Haus 31a und würde damit die notwendige Leistung bei Haus 31 freimachen, ohne für die Anlage von 31b einen Nachteil zu generieren. Eventuelle Anpassungen der NH Trenneinrichtungen (Sicherungsgrößen) beim Trafoabgang müssen vorgenommen werden.

Wird die Fläche ohne die Beschattungsfläche mit den aufgeständerten Modulen betrachtet, ergibt sich eine theoretische Anlagengröße von 44,25 kWp, es ist also jedenfalls eine Wandlerrmessung zu realisieren. Gleiches gilt für beide Varianten, sollte einer der Allgemeinzählpunkte in Haus 31 oder 31a als Überschusseinspeiser adaptiert werden, sofern sie seitens Netzbetreiber dafür freigegeben werden. Anschlusspunkt ist jedenfalls die HSS mittels neuer Steigleitung.

Haus 31b – 31c

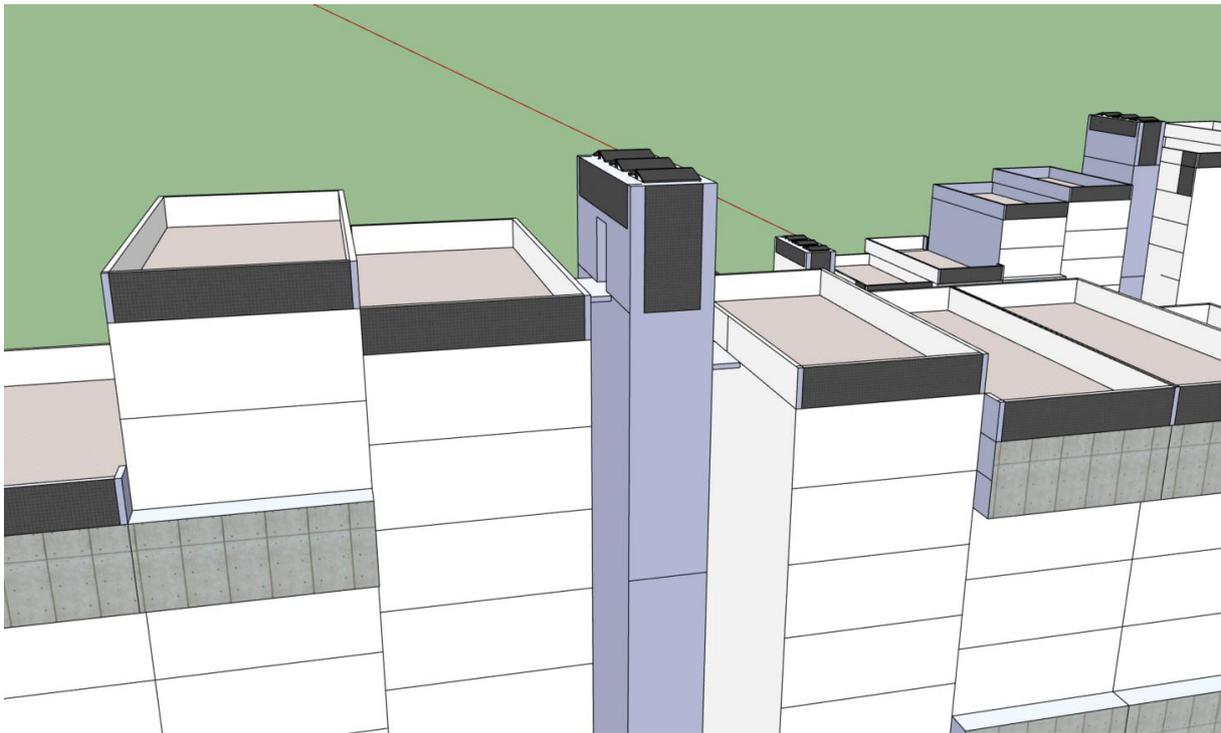


Abbildung 16: Hausnummer 31b und 31c, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 86 kW bei Haus 31b, 26kW bei Haus 31c/d

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 17 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Für die Betrachtung wurden die verfügbaren Flächen auf Haus 31c der Anlage 31b zugeordnet, da die Abgangsleistungsreserve am Haus 31b versorgenden Abgang um das doppelte höher ist als jene für Haus 31c und 31d und weil die Flächen von 31c bei den Brüstungen auf ähnlicher Höhe sind wie jene von 31b bzw. dem Liftturm. Eine eventuelle Erweiterung um die Brüstungsflächen von Haus 31d wäre, je nach Verschaltung der PV-Anlage, möglich und würde zusätzlich rd. 5 kWp für diese Anlage generieren.

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung stellt eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 31b und 31c kein Problem dar. Die relativ geringe Größe einer möglichen PV-Anlage mit rd. 17 kWp lässt eine Direktmessung zu, ein freier Zählplatz in 31b 11.OG ist vorhanden. Alternativ könnte, sofern vom Netzbetreiber freigegeben, ein Allgemeinzähler im 9.OG 31c für die Überschusseinspeisung verwendet werden. Sollte der freie Zählplatz in 31b verwendet werden, muss jedenfalls eine neue Steigleitung eingezogen werden.

Haus 31d – 31e

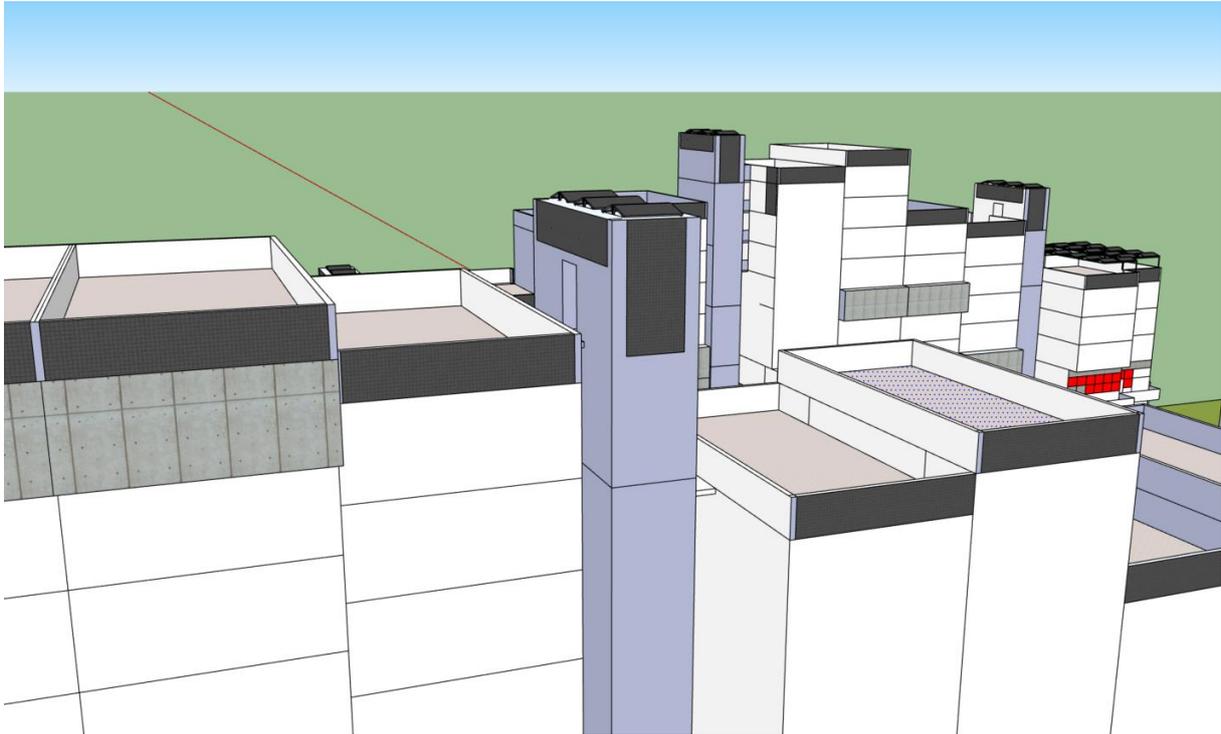


Abbildung 17: Hausnummer 31d und 31e, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 71 kW bei Haus 31e/f

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 17 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Durch die Zuordnung der Flächen von 31c zu 31b und 31e zu 31d ergeben sich kürzere Leitungswege, weniger Geschoßsprünge und eine gleichmäßigere Verteilung der PV-Potentialflächen. Die mögliche Anlagengröße von rd. 17 kWp bei den Häusern 31d und 31e lässt sich mit dem vorhandenen Abgang realisieren. Eine Direktmessung ist möglich, eine Anbindung an den bestehenden Allgmeinzähler, unbeschadet einer möglichen Freigabe des Netzbetreibers, vermutlich nicht. Dieser müsste nach Freigabe gegen eine Wandlermessung getauscht werden. Im Haus 31e befindet sich im 7.OG noch ein freier Zählplatz, von welchem aus eine Steigleitung zur HSS realisiert werden kann.

Haus 31f -31g



Abbildung 18: Hausnummer 31f und 31g, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang:	134 kW bei
Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen:	rd. 34 kWp
Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen:	rd. 15 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung stellt eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 31f und 31g kein Problem dar. Aufgrund der theoretischen Maximalleistung von 34kWp auf den Vorrangflächen, müsste eine Wandlermessung realisiert werden, bei Reduktion der Anlage um einen Teil der Anlagenteile auf dem Liftturm, bspw. die südwestseitige Fläche als ineffizienteste, könnte die Anlage, ähnlich wie bei Haus 29f – 29g auf unter 30 kWp reduziert und mittels Direktmessung gemessen werden. Anspeisepunkt ist aber jedenfalls im Hauptverteiler im untersten Geschoß, wohin eine Steigleitung verlegt werden müsste.

Im Haus 31f befindet sich weiters ein Allgemeinzähler, der für eine mögliche Überschusseinspeisung vorhanden wäre. Sollte dies angedacht werden, muss dieser aber jedenfalls, nach erforderlicher Einspeisefreigabe durch den Netzbetreiber, durch eine Wandlermessung ersetzt werden, auch weil er bisher schon eine Ladestation für ein Elektroauto versorgt.

Haus 33 – 33a

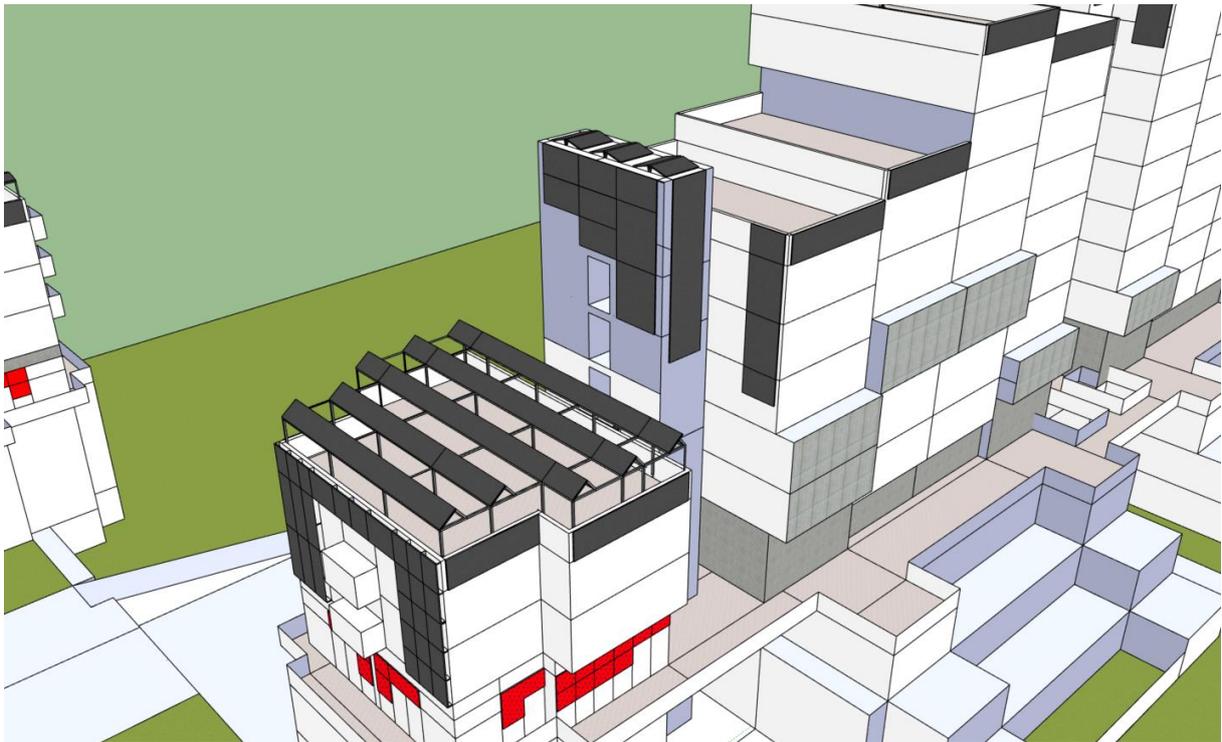


Abbildung 19: Hausnummer 33 und 33a, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang:	0 kW bei
Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen:	rd. 71 kWp
Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen:	rd. 18 kWp

Durch die Verschaltung der HSS mit den Trafoabgängen kann die Anlage in der möglichen Form auf Haus 33 und 33a so nicht realisiert werden. Eine Abhilfemaßnahme kann sein, wenn die offene Trennstelle von Haus 33b nach 33a verlagert wird und damit Haus 33 und 33a an einem Abgang hängen und die 31 versorgten Anlagen von Haus 33b gemeinsam mit den 32 Anlagen von Haus 33c auf einen Abgang gelegt werden. Dies sollte lt. Plan in Abbildung 2 möglich sein und würde die freie Leistung an diesem Abgang auf ungefähr 60kW erhöhen und würde wohl eine Anlage der geplanten Größe aushalten, wenn man Gleichzeitigkeit, maximale Erzeugungsleistung und Jahresvolllaststunden berücksichtigt. Die Einspeisung müsste aber jedenfalls über eine eigene Steigleitung erfolgen, bzw. kann auch ein zusätzlicher Trafoabgang realisiert werden, da der Traforaum im UG des gegenständlichen Gebäudes situiert ist. Eventuelle Anpassungen der NH Trenneinrichtungen (Sicherungsgrößen) beim Trafoabgang müssen vorgenommen werden.

Sollte eine Überschusseinspeisung geplant sein, kann allenfalls auch der, per Wandlermessung gemessene, Allgemeinabgang genutzt werden (Zählernummer: 77781052), an dem die Umwälzpumpen und E-Patronen, Heizstationen und Garagenverteiler hängen, bzw. der für die Rampenheizung angedacht war und in H33/EG situiert ist. Dieser Abgang wurde 2017 gemessen und im Kapitel „Lastprofilmessung 2017“ bereits beschrieben. Ein Ansuchen diesen Zählpunkt als Einspeisezählpunkt zu nutzen, muss aber jedenfalls beim Netzbetreiber eingebracht werden.

Haus 33b – 33c

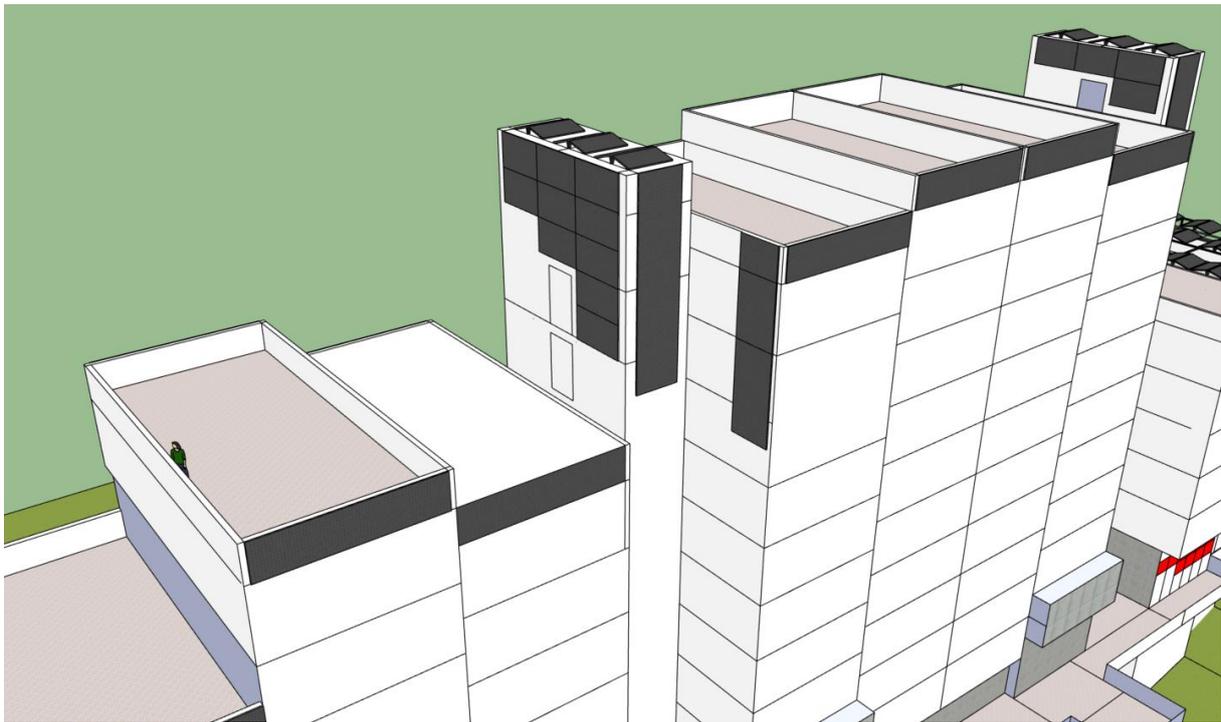


Abbildung 20: Hausnummer 33b und 33c, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 59 kW beim Abgang für Haus 33c

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 30 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Die Flächen auf den Gebäuden der Hausnummern 33b und 33c sind aufgrund der vorhandenen zusammenhängenden Flächen auf den Lifttürmen, sowie der Fassade und der Höhe der Gebäude eine der ertragreichsten der geplanten Anlage. Aufgrund der Menge an Anlagen die von den einzelnen Abgängen versorgt wird, ist aufgrund der aktuell vorhandenen Verschaltung der Abgänge und HSS der Gebäude 33-33c eine Anlage in der potenziell möglichen Größe auf den Gebäuden 33b und 33c mit einer Ableitung bei Haus 33c möglich. Sollte eine Änderung der Anspeisung wie im obigen Unterabschnitt realisiert werden, kann die gegenständliche Fläche auf Haus 33c allerdings nicht mehr genutzt werden.

Sollte die Anlage unter 30 kWp bleiben, kann eine Direktmessung mit Steigleitung zur HSS realisiert werden.

Haus 33d – 33e

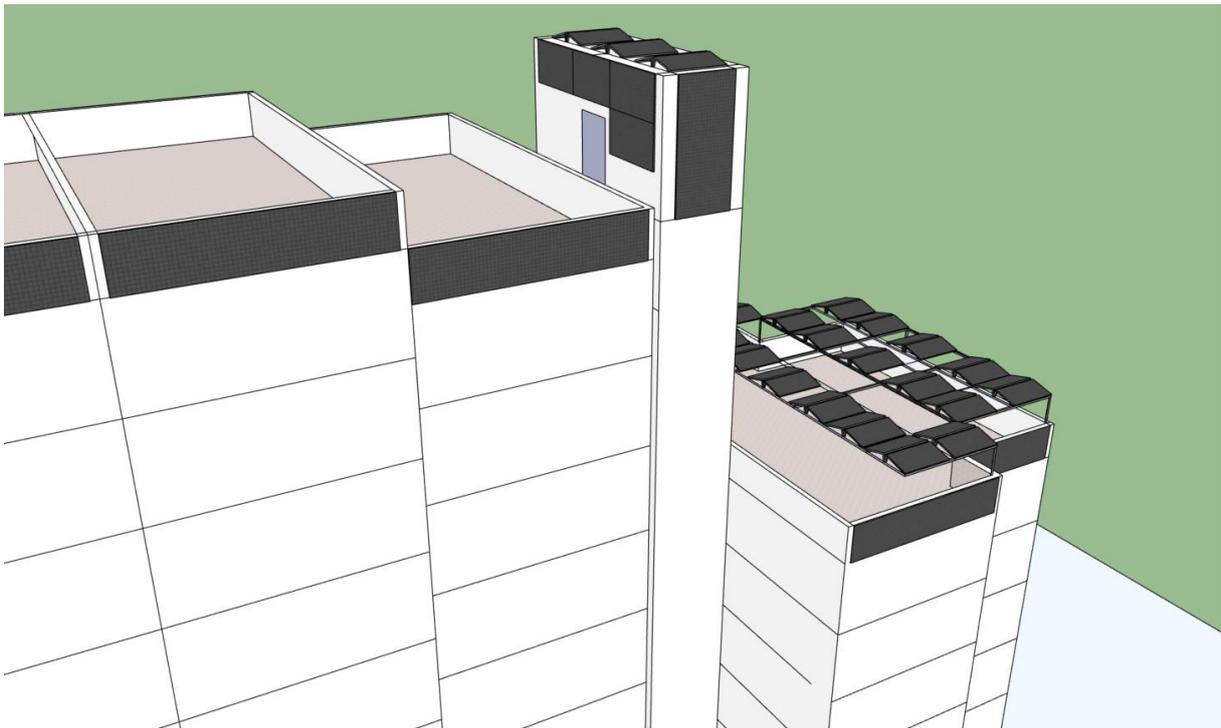


Abbildung 21: Hausnummer 33d und 33e, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 0 kW aktuell, > 50 kW bei Änderung der Anspeisung

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 35 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 18 kWp

Bei der aktuellen Anspeisesituation der Gebäudeteile 33d und 33e steht keine Reserveleistung mehr für die PV-Anlage zur Verfügung. Wie allerdings in Abbildung 2 ersichtlich ist, werden die beiden Gebäudeteile nur von einem Abgang versorgt. Wenn die Trennstelle zwischen den beiden Gebäudeteilen geöffnet wird und Gebäudeteil 33e auf den anderen Abgang gelegt wird, kann die PV-Anlage in der Gesamtausprägung realisiert werden.

Eine Messwandlerzählung wäre nötig, sowie die Anspeisung auf der HSS mittels zu errichtender Steigleitung.

Zusammenfassung Adaptierungsmöglichkeiten Haus 33

Durch die Situation im Haus 33 müssen für die Realisierung der gesamten Flächen folgende Adaptierungen gemacht werden:

- 1) Nutzung des Allgemeinzählpunktes (Zählernummer 77781052), der ursprünglich für die Rampenheizung, E-Patrone und Umwälzpumpen vorgesehen war, als Überschusseinspeisepunkt. Dies ist lt. Messung der Fa. Benke von 2017 möglich aufgrund der gemessenen Leistungsverläufe für eine Anlage der geplanten Größe.
Alternativ: Herstellung eines neuen Trafoabganges durch den Netzbetreiber für die Nutzung der PV-Anlage
- 2) Änderung der Anspeisung von Haus 33d und 33e, Trennung der Anspeisung auf zwei verschiedene, bereits vorhandene Trafoabgänge durch Trennung zwischen den Häusern.

Haus 35 – 35a

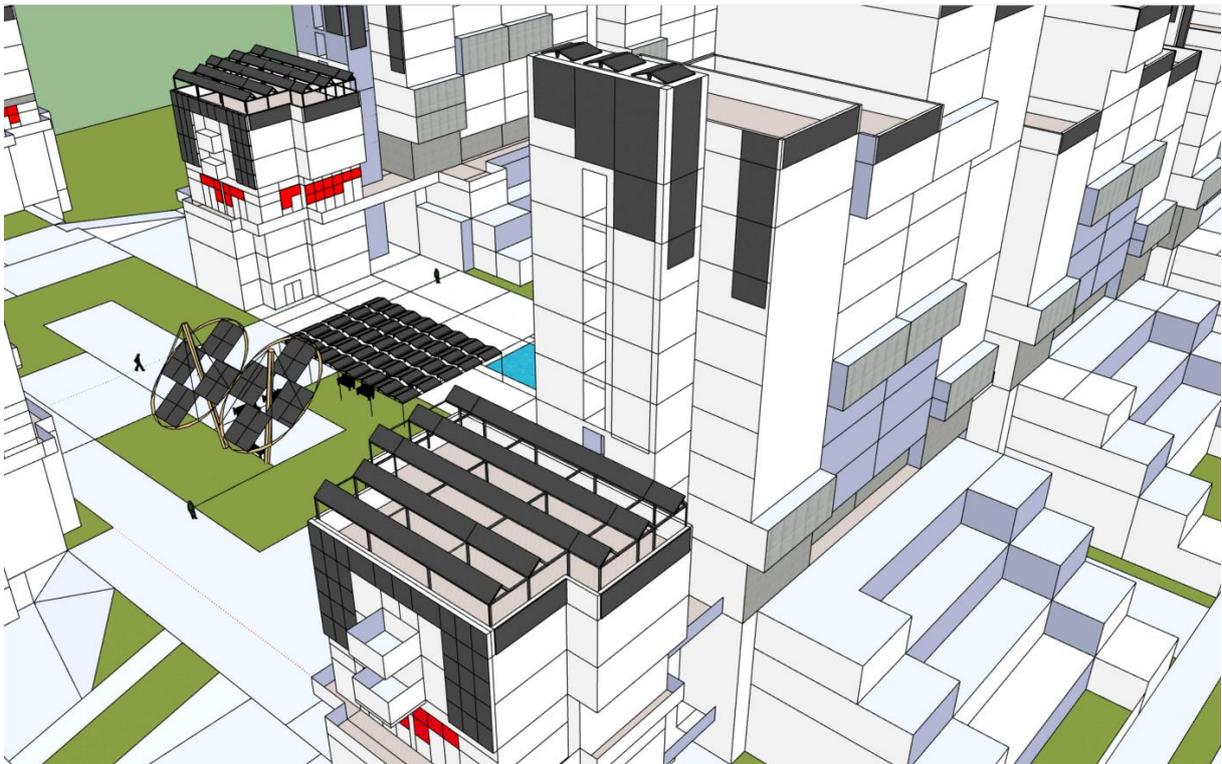


Abbildung 22: Hausnummer 35 und 35a, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 0 kW aktuell, rd. 44 kW bei Änderung der Anspeisung

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 58 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 10 kWp

Ähnlich wie bei Haus 33 – 33b müsste auch hier die in Abbildung 2 skizzierte Anspeisung geändert werden und die Trennung zw. Haus 33a und 33b passieren, um entsprechend Kapazitäten des Trafoabganges freizubekommen. In diesem Fall könnten 44 kW an Kapazität frei werden um die PV-Anlage anzubinden. Eventuelle Anpassungen der NH Trenneinrichtungen (Sicherungsgrößen) beim Trafoabgang müssen vorgenommen werden.

Die Anbindung muss bei über 30 kWp mittels Wandlermessung und zusätzlicher Steigleitung zur HSS erfolgen. Eine Anbindung über einen zur Wandlermessung adaptierten Allgemeinzählpunkt muss vom Netzbetreiber freigegeben und jedenfalls über eine neue Steigleitung angebunden werden.

Haus 35b – 35c

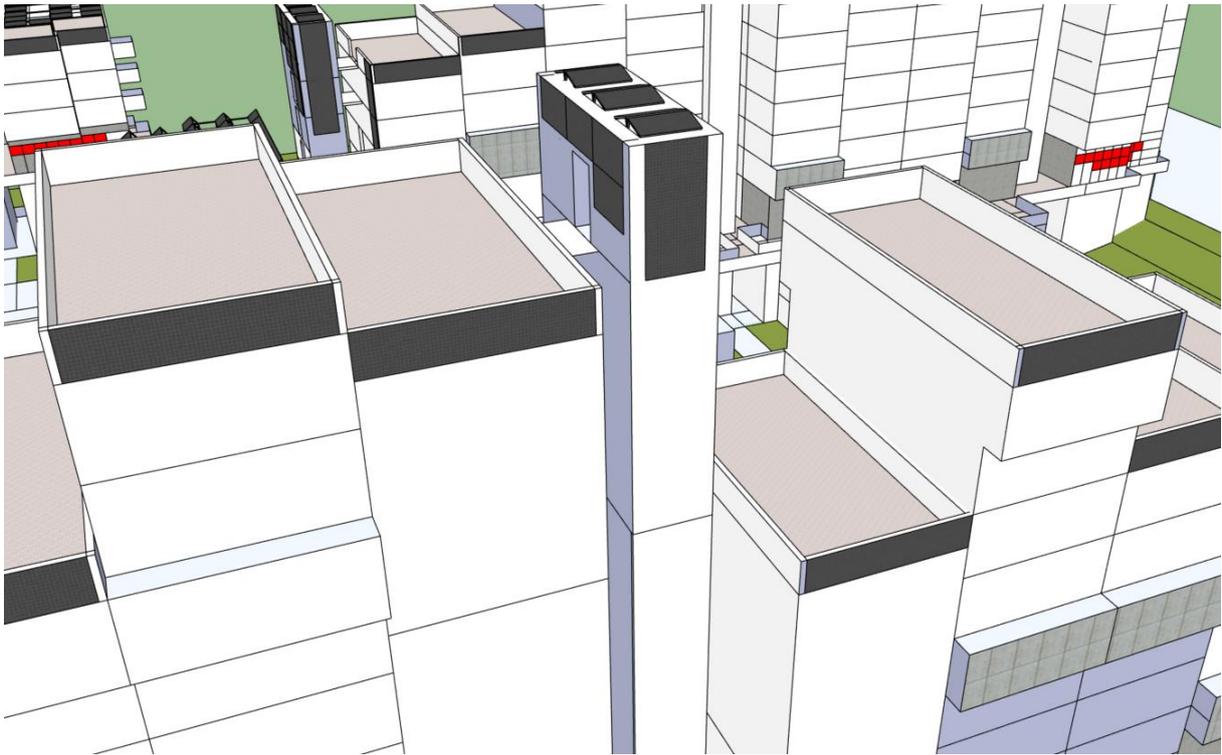


Abbildung 23: Hausnummer 35b und 35c, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 83 kW, 5kW bei Änderung Haus 35/35a

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 15 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Wird die Anspeisung von Haus 35 und 35a gemäß den oben gemachten Vorschlägen umgesetzt, kann die PV-Anlage auf den gegenständlichen Gebäudeteilen nicht mehr realisiert werden.

Erstens stehen zu wenig Kapazitäten des Trafoabganges zur Verfügung, zweitens ist eine Realisierung der ungleich größeren Anlage auf den beiden erstgenannten Gebäudeteilen allein aufgrund der Größe zu bevorzugen. Erschwerend kommt der Geschoßsprung von 4 Geschoßen zw. Liftturm und Gebäude 35c hinzu.

Haus 35d – 35e

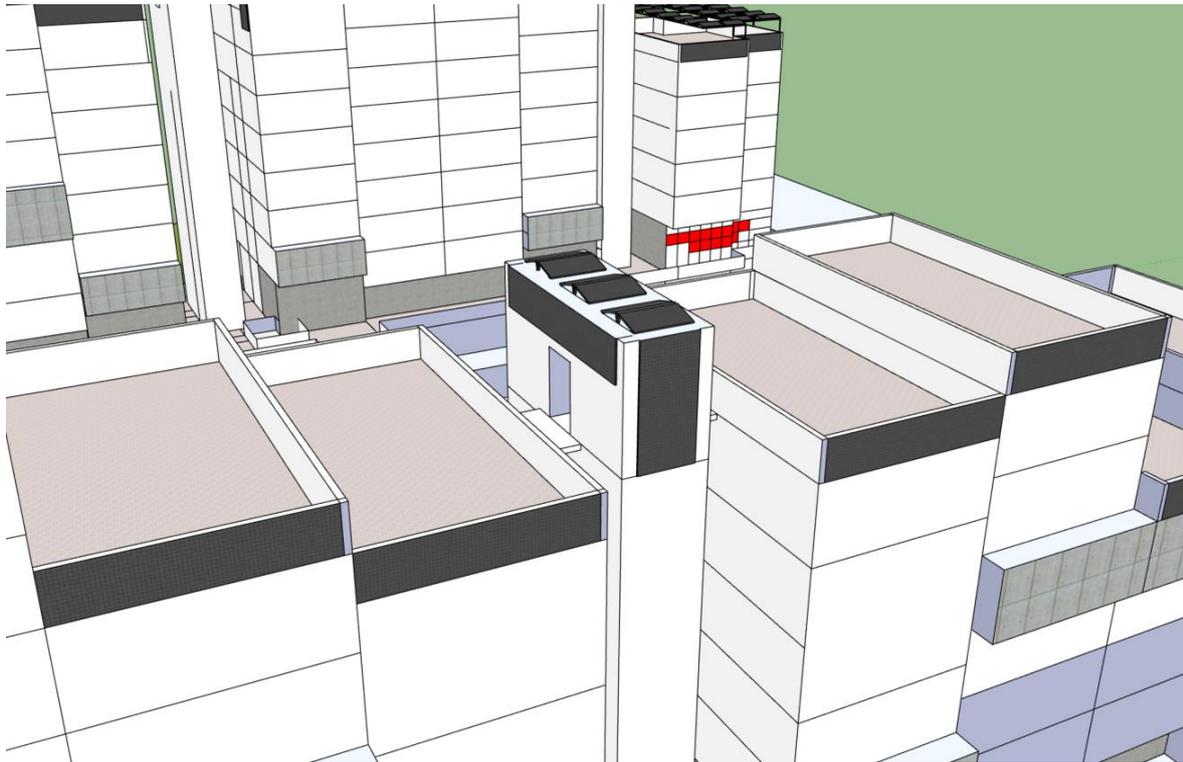


Abbildung 24: Hausnummer 35d und 35e, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 44 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 17 kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 9 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung stellt eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 35d und 35e kein Problem dar. Die Größe der Anlage würde eine Direktmessung möglich machen, ein verfügbarer Zählplatz wäre im 7. OG des Hauses 35d bzw. 35e vorhanden, eine zusätzliche Steigleitung muss allerdings realisiert werden. Die Nutzung der nord-westseitigen Flächen ist aufgrund der geringen Fläche und der geringen Einstrahlung wohl nicht wirtschaftlich umsetzbar.

Ein, für eine Überschusseinspeisung nutzbarer Allgemeinzähler wäre in Haus 35d vorhanden. Ob eine Direktmessung möglich wäre, müsste allerdings noch erhoben und der Messpunkt vom Netzbetreiber zur Einspeisung freigegeben werden.

Haus 35f – 35g

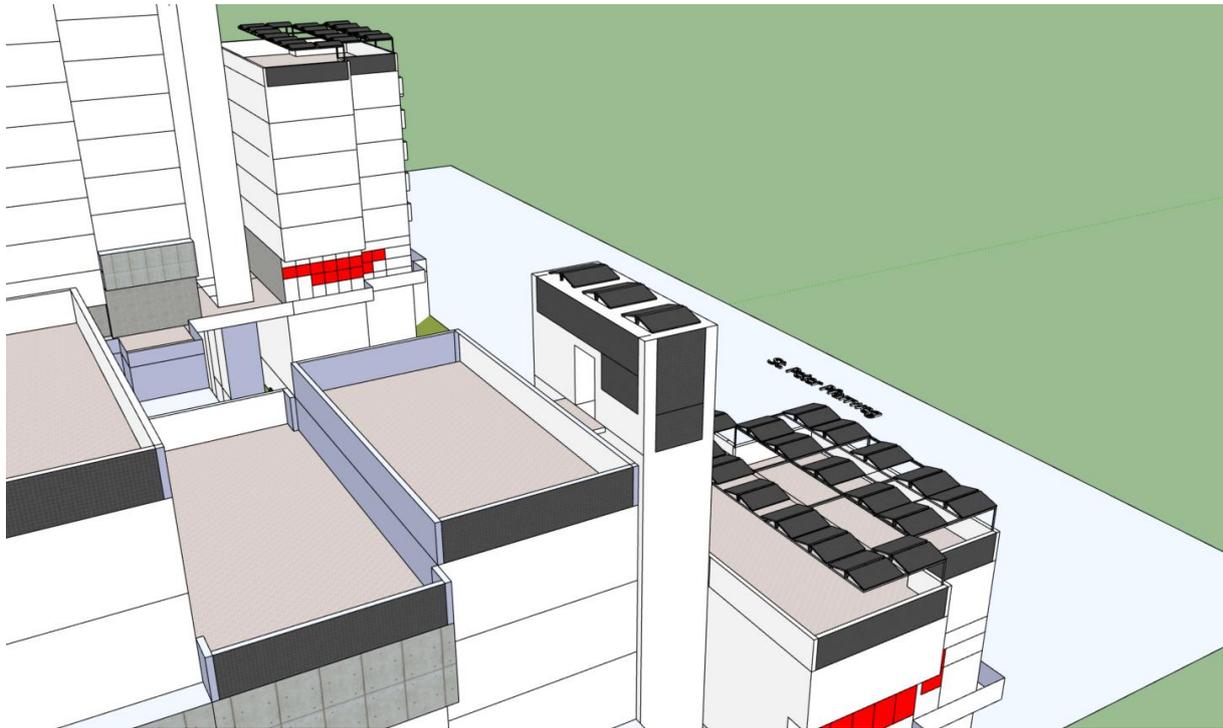


Abbildung 25: Hausnummer 35f und 35g, Potentialflächen

Theoretisch verfügbare Leistung am Abgang: 86 kW

Potenzielle PV Leistung Vorrangflächen: rd. 35kWp

Potenzielle PV Leistung Nachrangflächen: rd. 18 kWp

Aus Sicht der verfügbaren Abgangsleistung stellt eine Nutzung der Potentialflächen auf den Häusern 35f und 35g kein Problem dar. Aufgrund der theoretischen Maximalleistung von 35kWp auf den Vorrangflächen, müsste eine Wandlermessung realisiert werden, bei Reduktion der Anlage um einen Teil der Anlagenteile auf dem Liftturm, bspw. die südwestseitige Fläche als ineffizienteste, könnte die Anlage auf unter 30 kWp reduziert und mittels Direktmessung gemessen werden. Anspisepunkt ist aber jedenfalls im Hauptverteiler im untersten Geschoß, wohin eine Steigleitung verlegt werden müsste.

Im Haus 35f befindet sich weiters ein Allgemeinzähler, der für eine mögliche Überschusseinspeisung vorhanden wäre. Sollte dies angedacht werden, muss dieser aber jedenfalls nach erforderlicher Einspeisefreigabe durch den Netzbetreiber, durch eine Wandlermessung ersetzt werden.

Zusammenfassung Adaptierungsmöglichkeiten Haus 35

Für die Realisierung der ertragreicheren Anlage auf dem Kopfbau Nr. 35 und dem Liftturm zw. 35 und 35a, muss die Anspeisung der Häuser zwischen 35a und 35b getrennt werden und auf zwei Abgänge, einer für 35 und 35a und der zweite für 35b und 35c aufgeteilt werden.

Dies sollte, wie in Abbildung 2 ersichtlich durch neu verschalten der Trennstellen möglich sein. Die Realisierung der PV-Anlage auf 35b und 35c wird damit allerdings schwierig. Dies lässt sich aber durchaus argumentieren, da auch die Situation für eine Anlage auf diesen Gebäuden ungünstig ist.

Eine Gesamtübersicht der Anschlussituationen der einzelnen Stiegehäuser findet sich im Anhang.

PV-Carport und Ausblick E-Mobilität

Für die Realisierung eines möglichen PV-Carports als Überdachung für die Besucherparkplätze im Bereich der St. Peter Hauptstraße am südwestlichen Rand der Terrassenhaussiedlung bietet sich die Einbindung des Trafoabganges (inkl. Wandlermessungszählung) für die ehemalige Rampenheizung der Fußgängerrampe im SW-Bereich des Innenbereiches an. Wie oben beschrieben steht hier noch entsprechende Kapazität zur Verfügung und kann entsprechend genutzt werden. Eine detailliertere Untersuchung der Möglichkeit des PV-Carports war allerdings nicht Teil dieser Beauftragung, da dies erst in einem möglichen zweiten Schritt realisiert werden soll.

Zu Bedenken ist allerdings in weiterer Folge die Gesamtkapazität der beiden Trafos, die bei zusätzlicher Beanspruchung durch eine PV-Anlage sowie vermehrte E-Ladestellen an ihre Grenzen kommen kann.

Hinsichtlich der Ladestellenthematik möchten wir darauf hinweisen, dass wir die aktuelle Lösung als nicht zielführend erachten und auch die technischen Möglichkeiten einer state-of-the-art Lastmanagementsteuerung und -Lösung sich seit der Erstellung des Konzeptes „E-Ladepunkte Terrassenhaussiedlung“ aus dem Jahr 2019 grundlegend geändert haben. Hier weisen wir darauf hin, dass durch immer wieder auftretende „Zwischenlösungen“ wie sie auch bei anderen Siedlungen und Mehrparteienhäusern existieren, die verfügbare Kapazität an der Trafostation für PV-Anlagen stark reduziert werden kann.

Hausnummer	Stiegenhaus	Trafostation	Abgang	verfügbare Leistung Trafo	angeschlossene Anlagen	verfügbare Leistung Abgang	Potenzielle Vorrangflächen [m ² Modulfläche]	Potenzielle Nachrangflächen [m ² Modulfläche]	Potenzielle PV Leistung - Vorrangfläche	Potenzielle PV Leistung - Nachrangfläche	Direktmessung/ Wandlermessung	Anmerkung		
29	a	E325016	1	250-300 kW	22	89	225,21	81,42	54,05	19,54	Wandlermessung			
	b		2		31	62	79,22	38,86	19,01	9,33	Direktmessung			
	c		3		44	23	79,51	38,86	19,08	9,33	Direktmessung			
	d		4		35	50	143,91	77,46	34,54	18,59	Direktmessung bei gering			
	e		5		34	53	256,90	59,06	61,66	14,17	Wandlermessung	Verlegung der Trennstelle nötig		
	f		6		23	86	70,67	38,86	16,96	9,33	Direktmessung			
	g		7		43	26	70,67	39,15	16,96	9,40	Direktmessung			
31	a		E325015		8	150-200 kW	28	71						
	b				9		7	134	143,91	63,69	34,54	15,29	Wandlermessung	
	c	1		58	-19		296,40	78,07	71,14	18,74	Wandlermessung			
	d	2		32	59		121,11	38,86	29,07	9,33	Direktmessung	zusätzlicher Abgang nötig (vorhanden)		
	e	3		52	-1		147,01	77,72	35,28	18,65	Wandlermessung			
	f	5		64	-37		242,47	45,31	58,19	10,87	Wandlermessung	Verlegung der Trennstelle nötig		
	g	6		24	83		62,00	38,82	14,88	9,32	Direktmessung			
33	a	E325015		7	150-200 kW		37	44	70,72	38,86	16,97	9,33	Direktmessung	
	b			8			23	86	146,58	77,25	35,18	18,54	Wandlermessung	
	c		1	58		-19	296,40	78,07	71,14	18,74	Wandlermessung			
	d		2	32		59	121,11	38,86	29,07	9,33	Direktmessung	zusätzlicher Abgang nötig (vorhanden)		
	e		3	52		-1	147,01	77,72	35,28	18,65	Wandlermessung			
	f		5	64		-37	242,47	45,31	58,19	10,87	Wandlermessung	Verlegung der Trennstelle nötig		
	g		6	24		83	62,00	38,82	14,88	9,32	Direktmessung			
35	a		E325015	7		150-200 kW	37	44	70,72	38,86	16,97	9,33	Direktmessung	
	b			8			23	86	146,58	77,25	35,18	18,54	Wandlermessung	
	c	1		58	-19		296,40	78,07	71,14	18,74	Wandlermessung			
	d	2		32	59		121,11	38,86	29,07	9,33	Direktmessung	zusätzlicher Abgang nötig (vorhanden)		
	e	3		52	-1		147,01	77,72	35,28	18,65	Wandlermessung			
	f	5		64	-37		242,47	45,31	58,19	10,87	Wandlermessung	Verlegung der Trennstelle nötig		
	g	6		24	83		62,00	38,82	14,88	9,32	Direktmessung			

Tabelle 4: Zusammenstellung PV Potentialflächen und Anschlusskapazitäten