



1. FORUM WOHNEN & ENERGIE



Samstag, 25. Mai 2019 Energie-Parcours: «Tatorte» in Bülach



oder



Öffentliche und private Gebäude nutzen mehr und mehr erneuerbare Energien. Bauten mit zukunftssträchtigen Lösungen öffnen für uns die Türen. Entdecken Sie sonst unbekannte Zusammenhänge.

Anmelden	Anmeldung erwünscht: kontakt@transition-buelach.ch
Kosten	Der Anlass ist kostenlos
Wann	14.00 bis zirka 17.00 Uhr
Wo	Treffpunkt: SH Schwerzgrueb, Schwerzgruebstrasse 24, Bülach Abschluss: Apéro im Hertilabor, Hertiweg 19
Organisator	Transition Bülach, Wohnen & Energie

Weitere Veranstaltungen des Forums Wohnen & Energie:

13. Juni 2019 Wie gewinne ich Kontrolle über meinen persönlichen Fussabdruck?

www.transition-buelach.ch Transition-Bülach, 8180 Bülach

facebook.com/transitionbuelach

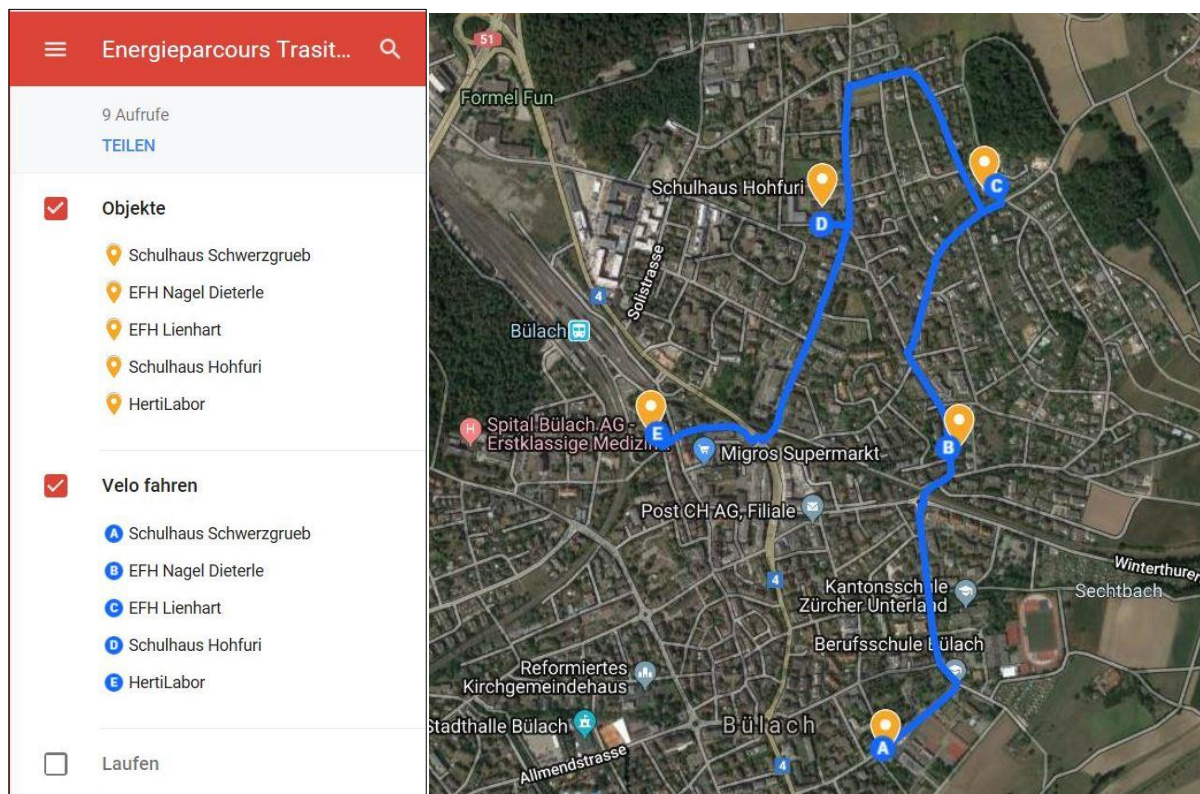
Unterstützt durch: Stadt Bülach





Energiparcours zu «Tatorten»

25. Mai 2019

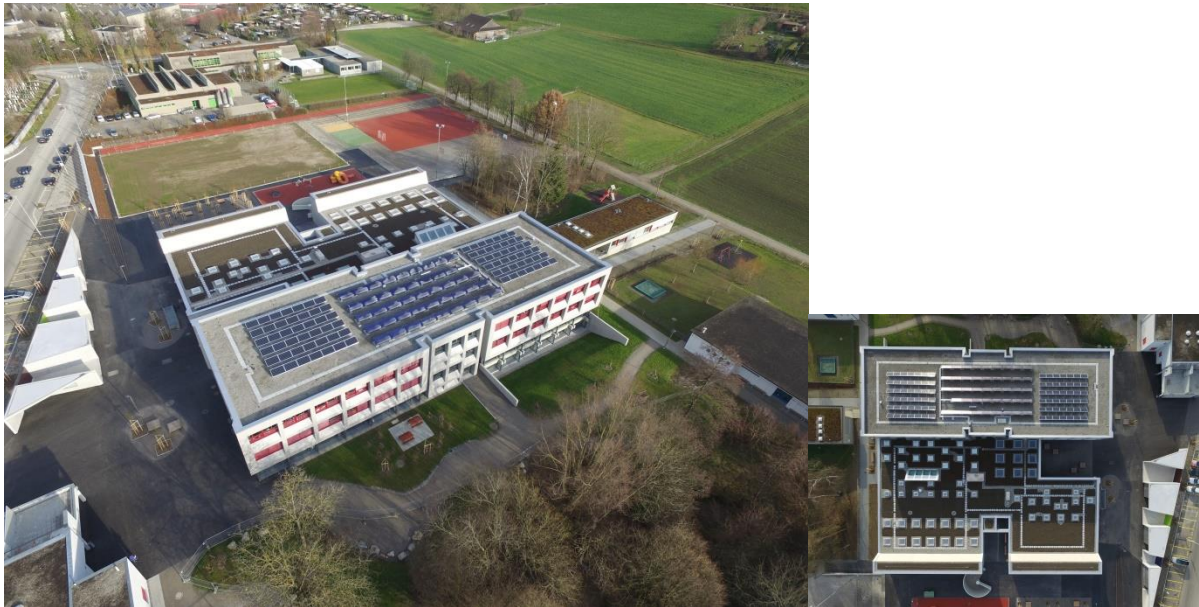


Programm

Objekt	
1 Schulhaus Schwerzgrueb, Schwerzgruebstrasse 24	14.00 (Treffpunkt)
2 EFH Nagel Dieterle, Berglistrasse 8	14.40
3 EFH Lienhart, Schuemacherstrasse 2A	15.20
4 Schulhaus Hohfuri, Unterweg 51	15.55
5 Abschluss mit Apéro, HertiLabor, Hertiweg 19	16.30
Ende	17.00

Schulhaus Schwerzgrueb

Schwerzgruebstrasse 24, 8180 Bülach



Das Schulhaus wurde 1976 erstellt und war mit einer damals üblichen Ölheizung ausgestattet. 2015 / 2016 wurde eine umfassende energetische Sanierung inkl. Gebäudehülle durchgeführt. Dabei wurde ein Erdsondenfeld mit Wärmepumpe installiert, welche dem Erdreich die Wärme entzieht. Durch die Abwärme der Wärmepumpe im Kältebetrieb und die thermischen Sonnenkollektoren wird das Erdsondenfeld regeneriert, was einer langfristigen Auskühlung des Erdreichs entgegenwirken soll. Die Produktion der Solarstromanlage entspricht etwa 10% des jährlichen Strombedarfs der Schulanlage (ohne Wärmepumpe).

Dank dem Einkauf von Ökostrom (seit 2012 für alle städtische Gebäude) wird das Schulhaus heute zu 100% mit erneuerbaren Energien betrieben. Die Treibhausgasemissionen können damit fast gänzlich vermieden werden.

Die Erdwärmesonden sind in der Stadt Bülach nach dem Holz die wichtigste erneuerbare Energiequelle. 47'600 m Bohrlänge (2.4 m pro Einwohner), steuern 6.1 GWh (2.7%) des Wärmebedarfs bei (AWEL 2016).

Eckdaten Schulhaus Schwerzgrueb

Objekt	1976 Baujahr 2009 Sanierung Schulschwimmbad 2015 Erweiterung mit Neubau und Modernisierung Altbau sowie Gebäude- technik Schulhaus, Sporthallen, Aula, Schulschwimmbad Energiebezugsfläche 8'325 m ² nach Sanierung (7'450 m ² vor Sanierung)
Solarstromanlage	23 kWp Leistung (peak) Jahresproduktion 9'000 kWh
Erdsondenfeld	Erdsondenfeld unter Sportplatz mit 15 Sonden à 240 m Länge, Total Län- ge 3.6 Kilometer. Graue Energie Erdsonden à 130 kWh/m ergibt total 465'000 kWh; energetische Amortisation in gut 1 Jahr Wärmeentzug für Heizung im Winter 410'000 kWh/Jahr (entspricht 41'000 kg Öl) Regeneration mit Abwärme der Wärmepumpe (Kältebetrieb) und Über- schusswärme der Sonnenkollektoren im Sommer
Solarthermie	Ca. 50 m ² Sonnenkollektoren Jahresertrag ca. 20'000 kWh
Heizung/Warmwasser	Wärmepumpe Wasser-Wasser, Elektrisch Wärmeerzeugung (Heizleistung 242 kW) mit Pufferspeicher (2'500 Liter) für Raumheizung und Warmwasser Warmwasserspeicher mit total 7'000 Liter, Ladung durch Solarthermie und Wärmepumpe auf 60°C
Kühlung	Kälteerzeugung mit Wärmepumpe (Kälteleistung 65 kW) mit Speicher (1'500 Liter) für Kühlung der Aula im EG
Solarstrom	23 kWp, 23'000 kWh/Jahr, Netzeinspeisung
Gebäudehülle	Wärmebedarf bezogen auf Energiebezugsfläche konnte um ca. 40% ge- senkt werden
Energieverbrauch (saniert, inkl. Schwimmhalle)	Wärmeverbrauch 2017/18 590'000 kWh (vor Sanierung 940'000 kWh) Elektrizitätsbedarf für Wärmepumpe und Hilfsenergie 185'500 kWh (vor Sanierung 940'000 kWh Erdgas) Elektrizitätsverbrauch (übrige): 243'000 kWh (vor Sanierung 2012/13 235'000 kWh) Wasserverbrauch 5'675 m ³ (vor Sanierung 2012/13 10'600 m ³ Wasser)
Treibhausgase	Ca. 2'000 kg/Jahr (vor Sanierung 220'000 kg/Jahr)
Sanierungskosten	
Perspektive	Betriebsotimierung EKZ über 5 Jahre läuft seit 2017

Einfamilienhaus Nagel Dieterle

Berglistrasse 8, 8180 Bülach



Das Einfamilienhaus wurde 1964 erstellt und war mit einer damals üblichen Ölheizung ausgestattet. 2015 / 2016 wurde eine umfassende energetische Sanierung durchgeführt. Dabei wurde eine Wärmepumpe erstellt, welche einerseits die Wärme einer Sonnenkollektoranlage nutzt und andererseits dem Erdreich entzieht. Zudem ist eine grosse Solarstromanlage installiert. Die Gebäudehülle wurde erneuert, allerdings wurde auf eine Wärmedämmung der Aussenfassade verzichtet.

Dank dem Einkauf der Stromqualität EKZ Naturemade wird das Einfamilienhaus zu 100% mit erneuerbaren Energien betrieben. In der Jahresbilanz handelt es sich um ein Plus Energie Gebäude mit einem leichten Überschuss an Eigenproduktion. Da keine lokale Speichermöglichkeit zur Verfügung steht, beträgt der Anteil der eigenproduzierten und gleichzeitig selbst genutzten Elektrizität nur 21 Prozent. Das Netz wird als Speicher genutzt, in dem ähnlich viel Elektrizität vom Netz bezogen wie auch rückgeliefert wird. Obwohl der Einspeisetarif für die Rücklieferung deutlich tiefer ist als der Liefertarif, liegen die Netto-Betriebskosten nahe null. Im Vergleich zu den jährlichen Energiekosten vor der Sanierung von Fr. 3'600 entspricht dies einer gewaltigen Reduktion. Die gesamten Investitionen für die energetische Erneuerung der Gebäudehülle und der Haustechnik lagen bei ca. Fr. 120'000.

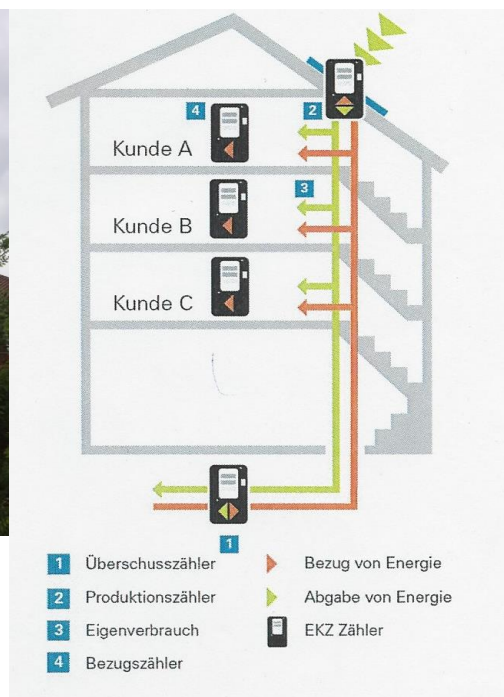
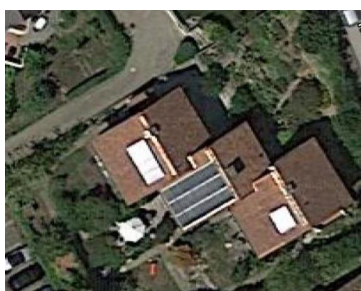


Eckdaten Einfamilienhaus Nagel Dieterle

Objekt	Berglistrasse 8, 8180 Bülach Baujahr 1964 Energiebezugsfläche 200 m ²
Solarstromanlage	54 m ² Solarpanel, Leistung (peak) 9 kWp
Solarthermie	7.2 m ² Sonnenkollektoren
Heizung	Wärmepumpe Wasser-Wasser, Elektrisch 1 Erdsonde à 195 m Speicher ca. 500 Liter Radiatoren
Gebäudehülle	Neue Fenster 3-fach IV Wärmedämmung Estrich, Kellerdecke und Wände gegen Erdreich ergänzt Doppelschalenmauerwerk mit knapper Wärmedämmung bestehend
Energieverbrauch pro Jahr	Vor Sanierung: 3'500 Liter Heizöl (Schätzung) 4'000 kWh Elektrizität (Schätzung) Nach Sanierung: 8'500 kWh Solarstrom (Messung) 5'900 kWh Netzliefereung (Messung) - 6'700 kWh Rücklieferung (Messung) 7'700 kWh Verbrauch 1'800 kWh Solarstrom Eigenverbrauch 21% - 800 kWh Jahresbilanz ⇒ Plusenergiehaus! EKZ-Naturstrom ⇒ 100% Erneuerbare Energien
Energiekosten pro Jahr	Vor Sanierung: Fr. 2'400 (Schätzung) Ölpreis Fr. 80/100kg Fr. 600 Elektrizität (Schätzung) Fr. 3'000 Total Nach Sanierung: Fr. 900 Netzbezug Fr. - 700 Rückspeisung Fr. 200 Total
Sanierungskosten	Sanierungskosten Total ca. Fr. 120'000 Wärmepumpe, Heizung Fr. 25'000 / PV Fr. 21'000
Perspektive	Verbesserung Eigenverbrauch (Batterie, E-Auto, Verbindung mit Nachbarn?)

Reihenhaus Lienhart

Schuemacherstrasse 2A, 8180 Bülach



Die drei Reihenhäuser wurde 1981/82 erstellt und waren wie damals üblich mit einer Ölheizung ausgestattet. Die Gebäudehülle wurde als Doppelschalenmauerwerk ausgeführt. 2008 wurde die Ölheizung durch eine gemeinsame Pelletheizung für alle drei Häuser ersetzt. 2017 wurde eine Solarstromanlage von 5.9 kW Peak installiert.

Da der Überschusszähler ① den rückgelieferten Strom über alle 3 Häuser erfasst, kann hier ein hoher Eigenverbrauchsanteil von 45% erreicht werden. Liegt etwa in gleicher Grössenordnung wie der Verbrauch eines einzelnen Haushaltes/Reihenhauses. Der Eigenverbrauch wird mit dem vollen Liefertarif inkl. Netznutzung entschädigt, während der Rückspesisetarif wesentlich tiefer liegt. Bei einem höheren Eigenverbrauchsanteil ergibt sich bezogen auf die Produktion der Anlage eine höhere Gutschrift pro kWh.

Im Bereich Solarenergie wurde 2011 von der Stadt eine Potenzialabklärung gemacht. Es wurde abgeklärt, welches die geeignetsten Dächer privater Hausbesitzer wären.

Auf der Homepage der Stadt Bülach ist ein Solarkataster mit gebäudescharfen Detailangaben zur Eignung Solarenergie aufgeschaltet.

Gemäss Angaben EKZ werden 887 MWh/a erneuerbarer Strom in Bülach rückgeliefert, entsprechend knapp 1%.

Quelle: Massnahmenkatalog Energiestadt 2017



Eckdaten Reiheneinfamilienhaus Lienhart

Objekt	1981/82 Baujahr 2008 Pelletheizung 2017 PV-Anlage auf Haus Lienhart Wohnfläche zwischen 140 und 160 m ² , 3 geschossig
Heizung	Pelletheizung Gemeinsam für alle 3 Häuser
Gebäudehülle	Doppelschalenmauerwerk Fenster Kellerboden/Estrich/Dach wärmegeklämmt
PV-Anlage	36 m ² Solarpaneele 5.9 kWp Leistung (peak) 21 Module Megasol Swiss Premium M280-60-w NICER 27° Neigung Ausrichtung Südwesten
Investitions- kosten PV-Anlage	Fr. 22'000, 3'740 Fr./kWp - Fr. 6'800 Einmalvergütung, noch nicht ausbezahlt - Steuerabzug Zusätzlicher Aufwand für Ersatz aller Zähler
Energiever- brauch PV-Anlage:	5'800 kWh Solarstrom (Messung ② Produktionszähler) - 3'200 kWh Rücklieferung (Messung ① Überschusszähler) 2'600 kWh Solarstrom Eigenverbrauch 45%
Tarife 2018	Vergütung Eigenverbrauch (Durchschnitt ca. 14 Rp/kWh) HT/NT - 5.9/4.9 Rp./kWh Verbrauch HT/NT - 7.95/3.5 Rp./kWh Netznutzung - 2.3 Rp./kWh Bundesabgaben Rücklieferung (Durchschnitt ca. 5.5 Rp) HT/NT - 5.8/4.6 Rp./kWh
Energiekosten PV-Anlage	Fr. - 340 Eigenverbrauch (alle 3 Reihenhäuser) Fr. - 170 Einspeisung/Rücklieferung Fr. - 510 Total pro Jahr (Gutschrift)
Perspektive	Eigenverbrauch kann durch Benutzerverhalten erhöht werden

Schulhaus Hohfuri

Unterweg 51, 8180 Bülach



Das Schulhaus Hohfuri wurde 1959 erbaut. 1997 wurde der Holzschnitzelnahwärmeverbund errichtet. Die Ölheizung für die Spitzenlastdeckung und den Sommerbetrieb wurde 2013 durch eine Gasheizung ersetzt. 2011 wurde zusätzlich zur Schulanlage die Wohnüberbauung der Genossenschaft Gstückt an der Soligänterstrasse an den Wärmeverbund angeschlossen. Der Wärmeverbund weist immer noch eine Ausbaureserve für zukünftige Erweiterungen (Schulanlage, Wohnsiedlungen) auf. Die Anlage ist dringend sanierungsbedürftig, da Filter und Speicher eingebaut werden müssen. Bis der Standort des neuen Schulhauses feststeht, muss die Sanierung jedoch aufgeschoben werden.

Der Nahwärmeverbund wird über ein Jahr zu ca. 75% mit Holzschnitzel vom Forstwerkhof Brengspel aus dem Bülacher Wald und zu 25% mit Gas betrieben, davon ein kleiner Anteil Biogas.

Städtischen Bauten: Von den erfassten städtischen Bauten im Finanz- und Verwaltungsvermögen wurden 31% der Raumwärme mit erneuerbaren Energien erzeugt, davon ca. 80% Holzschnitzel (1914/15) in den Wärmeverbänden Allmend und Hohfuri.

Stadtgebiet: Total sind Holzfeuerungen mit einem Verbrauch von 10 GWh in Betrieb. Zusätzlich zu den beiden städtischen Wärmeverbänden betreibt der Spital eine grosse Holzschnitzelheizung mit einem Verbrauch von 3.6 GWh. Seematt 0.5 GWh. Gesamthaft beträgt der Anteil erneuerbarer Wärme/Kälte 19.7 GWh (9%). Davon Erdwärmesonden 6.1 GWh, Grundwasser 2.9 GWh und Biogas 0.2 GWh (Massnahmenkatalog Energiestadt Stadt Bülach 2017)

Eckdaten Schulhaus Hohfuri

Objekt	1959 Baujahr Altbau 1997 Erweiterung Schulanlage mit Neubau (Korallenrot) 1997 Holzschnitzelnahwärmeverbund Hohfuri 2011 Anschluss Wohnüberbauung Gstückt an Wärmeverbund EBF 9'080 m ² inkl. Korallenrot
Heizung	1 Heizkessel für Holzschnitzel à 550 kW 1 Brennwert-Heizkessel Gas à 470 kW Leistung für Redundanz und Sommerbetrieb
Gebäudehülle	Neue Fenster 3-fach IV Wärmedämmung Estrich, Kellerdecke und Wände gegen Erdreich
Energieverbrauch	Wärmeverbund Hohfuri (Heizperiode 01.07.2017-30.06.2018): Total Wärmeerzeugung 1'309'119 kWh ca. 75% Holz, 25% Gas (Durchschnitt letzten 10 Jahre)
Perspektive	Sanierung dringend erforderlich (Lufthygiene) Zurückgestellt wegen Unsicherheit über Standort des neues Schulhauses

Städtische Solaranlagen

Präsentation HertiLabor, Hertiweg 19, 8180 Bülach



PV-Anlage Stadthalle

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden sich fünf Photovoltaik-Anlagen im Besitz der Stadt Bülach mit einer installierten Gesamtleistung von 397 kWp. Die neusten zwei Anlagen sind noch kein ganzes Jahr in Betrieb und können somit noch nicht vollständig ausgewertet werden. Zwei Anlagen sind grösser als 30 kWp und befinden sich somit lange auf der KEV-Warteliste. Da diese Warteliste jährlich nur sehr gering abgebaut wurde und kaum je mit einer KEV-Vergütung gerechnet werden konnte, wurde ebenfalls für diese zwei Anlagen und somit für alle städtischen Anlagen die Einmalvergütung beantragt. Dies bedeutet, dass für alle fünf Anlagen der zeitgleiche Eigenstromverbrauch entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist.

Die Auswertung der bestehenden Anlagen zeigt, dass die Stadt Bülach in der Abrechnungsperiode 2016/17 fast 375'000 kWh Solarstrom produziert hat. Im Verhältnis zum gesamten Stromverbrauch der Stadt von rund 7 GWh entspricht dies rund 5%.

Zudem hat sich gezeigt, dass dies der Stadt bisher keine Mehrkosten verursacht hat. In den bisherigen Abrechnungsperioden resultierte in der Summe über alle Anlagen jeweils ein Überschuss. Dieses Resultat ist vor allem deshalb möglich, weil bei den entsprechenden Immobilien ein hoher Stromverbrauch vorhanden ist, bzw. auch die Zähleranordnung entsprechend gewählt wurde, so dass ein hoher zeitgleicher Eigenstromverbrauch resultiert.

Im Gegensatz zur mehrheitlichen Vermutung, sind Photovoltaik-Anlagen mit den heutigen Rahmenbedingungen durchaus amortisierbar. Dies bedeutet, dass sie, im Vergleich zur Referenzvariante „keine Anlage“, keine Mehrkosten verursachen. Dies ist einerseits durch die kleine und grosse Einmalvergütung (KEIV und GEIV) bei Anlagen von < und > 100 kWp und andererseits durch den erlaubten Eigenstromverbrauch möglich. Durch diesen zeitgleichen Eigenstromverbrauch spart der Produzent neben den Energie- auch die Netzkosten und die Abgaben, wodurch somit zwischen 15-20 Rp/kWh (je nach Bezugsstromkosten und HT/NT-Profil) eingespart werden können.

2011 wurden alle Dächer der stadteigenen Liegenschaften nach ihrem Solarstrom-Potenzial untersucht (1,2 GWh/a). Das Potenzial auf den Dächern der städtischen Liegenschaften wird schrittweise realisiert - der ökologische Mehrwert bleibt bewusst bei der Stadt Bülach. Bei jedem Neubau- oder Umbauprojekt prüft die Verwaltung die Eignung für eine Solarstromanlage.



Eckdaten Städtische Solaranlagen

Solarstromanlagen	Baujahr 2014	
	PV-Stadthalle	204 kWp
	PV-Kindergarten Witewise	29 kWp
	Baujahr 2015	
	PV-Schulhaus Schwerzgrueb	23 kWp
	Baujahr 2016	
PV-Gross-Sporthalle Hirslen	115 kWp	
PV-Schulgebäude Allmend	27 kWp	
Total: 5 Anlagen	397 kWp	
Kosten	PV-Stadthalle	1'545 Fr./kWp ohne EIV
	PV-Kindergarten Witewise	2'479 Fr./kWp ohne EIV
	PV-Schulhaus Schwerzgrueb	2'623 Fr./kWp ohne EIV
	PV-Gross-Sporthalle Hirslen	1'519 Fr./kWp ohne EIV
	PV-Schulgebäude Allmend	2'027 Fr./kWp ohne EIV
Ertrag (Juni – Juli)	PV-Stadthalle	186'974 kWh/Jahr
	PV-Kindergarten Witewise	26'652 kWh/Jahr
	PV-Schulhaus Schwerzgrueb	22'657 kWh/Jahr
	PV-Gross-Sporthalle Hirslen	115'440 kWh/Jahr
	PV-Schulgebäude Allmend	23'636 kWh/Jahr
	Total: 5 Anlagen	375'359 kWh/Jahr
Perspektive	In naher Zukunft werden die Anlagen auf dem Asylzentrum und ZVG (Zentrales Verwaltungsgebäude) dazu kommen.	

Link zum PV-Portal der Städtischen Anlagen:

<https://buelach.solarlog-web.ch/stadt-buelach-plants.html>