



Bern, 18. September 2013

Solarkataster Kanton Zug

Bericht Zusatzauswertung Gemeinden

Auftraggeber:

Amt für Umweltschutz des Kantons Zug
Erneuerbare Energien/Klima
Aabachstrasse 5
CH-6300 Zug

Das Solarkataster ist eine Solarpotenzialanalyse. Es eignet sich, um einen ersten Richtwert zu erhalten, welches Potenzial für Sonnenenergienutzung auf einem Dach besteht. Die Erstellung des Solarkatasters erfolgt teilweise automatisiert. Einzelne fehlerhafte Angaben sind nicht auszuschliessen. Meteotest übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben und deren Folgen. Dieses Solarkataster ersetzt nicht die Beratung durch eine Fachperson (Photovoltaik, Solarthermie).

Version	Datum	Dokument	Projektnummer
1	06.09.2013	Bericht Zusatzauswertung Gemeinden	13_022
2	18.09.2013	Ersetzen Begriff nachhaltiges Potenzial	13_022

Bearbeitung	Name	Datum
Erstellt von	Daniel Klauser	06.09.2013
Kontrolliert von	Barbara Huguenin-Landl	06.09.2013
Genehmigt von	Beat Schaffner	06.09.2013

Meteotest gewährleistet ihren Kunden eine sorgfältige und fachgerechte Auftragsabwicklung. Jegliche Haftung, insbesondere auch für Folgeschäden, wird im Rahmen des gesetzlich Zulässigen wegbedungen.

Zusammenfassung

Das Amt für Umwelt des Kantons Zug hat Meteotest Anfang Mai 2013 mit einer Zusatzsawwertung des Solarkatasters für jede Gemeinde des Kantons Zug beauftragt. Ausführliche Informationen zur Erstellung des Solarkatasters sind im Schlussbericht für den gesamten Kanton Zug zu finden.

Die untenstehende Tabelle zeigt eine Übersicht zum Photovoltaik-Potenzial für alle Gemeinden im Kanton Zug.

Tabelle 1: Photovoltaikpotenzial für die elf Gemeinden im Kanton Zug

Gemeinde	theoretisches Potenzial [GWh]	technisches Potenzial [GWh]	wirtschaftliches Potenzial [GWh]	wirtschaftliches Potenzial minus ¹ [GWh]
Baar	119	74	57	50
Cham	81	51	38	34
Hünenberg	55	35	26	23
Menzingen	37	26	20	18
Neuheim	17	11	8	7
Oberägeri	40	28	20	17
Risch	55	35	26	23
Steinhausen	42	26	20	18
Unterägeri	45	31	22	19
Walchwil	22	15	10	8
Zug	119	72	52	45
Total	632	404	298	263

¹ wirtschaftliches Potenzial unter Berücksichtigung von solar-thermischer Nutzung und Denkmalschutz

Inhalt

1	Auswertung Solarkataster.....	5
2	Baar.....	6
3	Cham.....	7
4	Hünenberg.....	8
5	Menzingen	9
6	Neuheim.....	10
7	Oberägeri.....	11
8	Risch.....	12
9	Steinhausen	13
10	Unterägeri.....	14
11	Walchwil	15
12	Zug.....	16
13	Photovoltaik- und Solarthermie-Potenzial	17

1 Auswertung Solarkataster

Im Folgenden werden die statistischen Auswertungen des Solarkatasters, wie sie im Schlussbericht für den ganzen Kanton Zug dargestellt werden, separat für jede Gemeinde angegeben. Es werden für jede Gemeinde drei Tabellen abgebildet, welche den Tabellen 7, 8 und 11 im Schlussbericht entsprechen.

Für alle Tabellen wird die Klassifizierung der Dachflächen aufgrund der mittleren Einstrahlung gemäss Tabelle 2 verwendet.

Tabelle 2: Klassifizierung gemäss der mittleren jährlichen Einstrahlung.

Sonneneinstrahlung	Kriterien
sehr hoch	mittlere Einstrahlung grösser als 1'100 kWh/m ² /Jahr
hoch	mittlere Einstrahlung grösser als 950 kWh/m ² /Jahr
mässig	mittlere Einstrahlung grösser als 800 kWh/m ² /Jahr
gering	mittlere Einstrahlung kleiner als 800 kWh/m ² /Jahr

Für jede der elf Gemeinden gibt die erste Tabelle für jede Klasse die Anzahl Dachflächen an, sowie deren Gesamtfläche und die Aufteilung auf Schrägdächer (Neigung > 5°) und Flachdächer.

Die zweite Tabelle gibt für jede Klasse die Aufteilung der Dachflächen in vier Grössenkatégorien an: 0–10 m², 11–100 m², 101–1'000 m², > 1'000 m².

Die dritte Tabelle gibt für jede Klasse die Gesamteinstrahlung auf Schrägdächer und Flachdächer an.

2 Baar

Tabelle 3: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	2'496	184'588	142'372	42'216	20%
hoch	3'711	497'736	132'909	364'827	54%
mässig	2'466	141'300	98'474	42'826	15%
gering	2'230	102'174	80'639	21'535	11%
Total	10'903	925'798	454'394	471'404	100%

Tabelle 4: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	1'984	79'136	80'482	22'986
hoch	2'447	93'872	285'049	116'368
mässig	1'691	78'237	60'019	1'353
gering	2'521	61'760	34'397	3'496
Total	8'643	313'005	459'947	144'203

Tabelle 5: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	167	47	214
hoch	136	388	525
mässig	87	38	125
gering	57	15	71
Total	447	488	934

3 Cham

Tabelle 6: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	1'597	106'582	103'305	3'277	17%
hoch	2'764	340'268	106'506	233'762	54%
mässig	1'858	116'796	85'060	31'736	18%
gering	1'504	70'903	57'485	13'418	11%
Total	7'723	634'549	352'356	282'193	100%

Tabelle 7: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	1'284	51'612	48'707	4'979
hoch	1'768	72'516	183'214	82'770
mässig	1'177	61'159	51'253	3'207
gering	1'380	44'808	24'715	0
Total	5'609	230'095	307'889	90'956

Tabelle 8: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	120	4	124
hoch	109	248	357
mässig	75	28	103
gering	41	9	50
Total	345	289	634

4 Hünenberg

Tabelle 9: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	927	57'870	57'536	334	13%
hoch	2'194	248'557	98'828	149'729	58%
mässig	1'272	81'023	58'618	22'405	19%
gering	946	42'707	38'198	4'509	10%
Total	5'339	430'157	253'180	176'977	100%

Tabelle 10: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	634	31'119	26'117	0
hoch	1'332	68'360	150'972	27'893
mässig	683	43'544	33'964	2'832
gering	884	29'328	12'495	0
Total	3'533	172'351	223'548	30'725

Tabelle 11: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	67	0	67
hoch	101	159	260
mässig	52	20	72
gering	27	3	30
Total	247	182	430

5 Menzingen

Tabelle 12: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	1'403	109'204	87'282	21'922	38%
hoch	1'073	86'730	69'870	16'860	30%
mässig	835	50'002	42'598	7'404	18%
gering	788	41'563	37'643	3'920	15%
Total	4'099	287'499	237'393	50'106	100%

Tabelle 13: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	1'013	43'323	63'319	1'549
hoch	641	32'168	53'921	0
mässig	475	27'303	22'224	0
gering	845	22'215	18'503	0
Total	2'974	125'009	157'967	1'549

Tabelle 14: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	106	25	131
hoch	72	18	89
mässig	38	7	44
gering	26	3	29
Total	241	52	293

6 Neuheim

Tabelle 15: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	605	42'321	33'669	8'652	32%
hoch	476	46'575	20'421	26'154	35%
mässig	454	23'887	20'337	3'550	18%
gering	408	19'901	17'912	1'989	15%
Total	1'943	132'684	92'339	40'345	100%

Tabelle 16: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	612	18'280	22'052	1'377
hoch	372	13'438	22'934	9'831
mässig	508	13'538	9'841	0
gering	367	11'764	7'770	0
Total	1'859	57'020	62'597	11'208

Tabelle 17: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	40	10	50
hoch	21	27	48
mässig	18	3	21
gering	13	1	14
Total	92	41	133

7 Oberägeri

Tabelle 18: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	1'784	111'779	94'473	17'306	36%
hoch	1'565	83'812	56'787	27'025	27%
mässig	1'128	58'893	52'124	6'769	19%
gering	1'234	53'795	50'078	3'717	18%
Total	5'711	308'279	253'462	54'817	100%

Tabelle 19: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	1'312	55'534	53'855	1'078
hoch	1'123	49'837	31'515	1'337
mässig	842	36'071	21'980	0
gering	1'288	36'777	15'730	0
Total	4'565	178'219	123'080	2'415

Tabelle 20: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	115	19	134
hoch	58	28	87
mässig	46	6	52
gering	35	3	37
Total	254	56	310

8 Risch

Tabelle 21: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	967	60'263	60'163	100	14%
hoch	1'803	253'545	71'956	181'589	58%
mässig	1'149	73'298	54'275	19'023	17%
gering	1'107	51'241	41'340	9'901	11%
Total	5'026	438'347	227'734	210'613	100%

Tabelle 22: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	576	34'737	24'950	0
hoch	995	51'357	129'213	71'980
mässig	885	35'835	29'921	6'657
gering	796	35'031	15'414	0
Total	3'252	156'960	199'498	78'637

Tabelle 23: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	70	0	70
hoch	74	191	264
mässig	48	17	65
gering	29	7	35
Total	220	215	434

9 Steinhausen

Tabelle 24: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	886	52'624	42'980	9'644	16%
hoch	1'416	198'814	46'677	152'137	61%
mässig	735	45'229	27'120	18'109	14%
gering	734	31'631	23'664	7'967	10%
Total	3'771	328'298	140'441	187'857	100%

Tabelle 25: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	496	29'583	22'545	0
hoch	993	35'019	95'662	67'140
mässig	540	24'405	14'769	5'515
gering	718	21'321	9'592	0
Total	2'747	110'328	142'568	72'655

Tabelle 26: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	51	11	61
hoch	48	161	209
mässig	24	16	40
gering	17	5	22
Total	139	194	333

10 Unterägeri

Tabelle 27: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	1'904	119'554	89'757	29'797	34%
hoch	1'734	109'348	69'794	39'554	32%
mässig	1'343	67'291	55'391	11'900	19%
gering	1'269	52'030	45'873	6'157	15%
Total	6'250	348'223	260'815	87'408	100%

Tabelle 28: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	1'426	59'187	54'318	4'623
hoch	1'239	52'155	52'083	3'871
mässig	1'152	40'071	24'095	1'973
gering	1'403	35'215	15'412	0
Total	5'220	186'628	145'908	10'467

Tabelle 29: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	108	33	142
hoch	71	41	113
mässig	49	11	59
gering	32	4	37
Total	261	89	350

11 Walchwil

Tabelle 30: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	667	39'393	39'208	185	23%
hoch	1'032	63'572	31'600	31'972	36%
mässig	874	42'178	28'711	13'467	24%
gering	765	29'830	27'216	2'614	17%
Total	3'338	174'973	126'735	48'238	100%

Tabelle 31: Aufteilung der Dachflächen in Grössen kategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	478	23'185	15'730	0
hoch	760	32'337	30'475	0
mässig	721	28'787	12'670	0
gering	697	23'121	6'012	0
Total	2'656	107'430	64'887	0

Tabelle 32: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	46	0	46
hoch	33	33	65
mässig	25	12	37
gering	19	2	21
Total	123	47	169

12 Zug

Tabelle 33: Anzahl Dachflächen und Aufteilung in Schräg- und Flachdächer pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	Anzahl	Fläche [m ²]	Fläche Schrägdächer [m ²]	Fläche Flachdächer [m ²]	Anteil Gesamtfläche [m ²]
sehr hoch	1'876	104'919	90'325	14'594	11%
hoch	4'506	546'782	142'818	403'964	57%
mässig	2'743	177'149	98'816	78'333	19%
gering	3'040	124'171	91'692	32'479	13%
Total	12'165	953'021	423'651	529'370	100%

Tabelle 34: Aufteilung der Dachflächen in Grössenkategorien pro Klasse.

Sonneneinstrahlung	0–10 m ²	11–100 m ²	101–1'000 m ²	> 1'000 m ²
sehr hoch	1'533	57'154	44'032	2'200
hoch	2'526	117'261	339'179	87'816
mässig	1'561	83'633	81'703	10'252
gering	2'587	82'944	38'640	0
Total	8'207	340'992	503'554	100'268

Tabelle 35: Gesamteinstrahlung nach Klasse und Dachtyp.

Sonneneinstrahlung	Gesamteinstrahlung Schrägdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung Flachdächer [GWh/Jahr]	Gesamteinstrahlung alle Dächer [GWh/Jahr]
sehr hoch	106	16	122
hoch	146	425	572
mässig	87	70	156
gering	61	22	84
Total	400	533	933

13 Photovoltaik- und Solarthermie-Potenzial

Das Vorgehen zur Potenzialberechnung orientiert sich an einer von Meteotest für das Bundesamt für Umwelt BAFU erstellten Studie zum Solarenergiepotenzial für die gesamte Schweiz² und ist in Abschnitt 3.7 des Schlussberichts anhand des gesamten Kantons Zug erläutert. In Tabelle 36 sind die Ergebnisse für die elf Gemeinden im Kanton Zug angegeben.

Tabelle 36: Photovoltaikpotenzial für die elf Gemeinden im Kanton Zug

Gemeinde	theoretisches Potenzial [GWh]	technisches Potenzial [GWh]	wirtschaftliches Potenzial [GWh]	wirtschaftliches Potenzial minus ³ [GWh]
Baar	119	74	57	50
Cham	81	51	38	34
Hünenberg	55	35	26	23
Menzingen	37	26	20	18
Neuheim	17	11	8	7
Oberägeri	40	28	20	17
Risch	55	35	26	23
Steinhausen	42	26	20	18
Unterägeri	45	31	22	19
Walchwil	22	15	10	8
Zug	119	72	52	45
Total	632	404	298	263

Das **theoretische Potenzial** der Photovoltaiknutzung wird berechnet, indem die gesamte Strahlung auf alle Dachflächen mit einem mittleren Gesamtwirkungsgrad der Photovoltaikanlagen von 12.75% multipliziert wird.

Ausgehend vom theoretischen Potenzial wird für das **technische Potenzial** der Photovoltaiknutzung weiter berücksichtigt, dass aufgrund von Statik, Platz zwischen Modulreihen (Flachdächer), Dachaufbauten, Aussparung um Kamine, Dachfenster etc. nur ein Teil der Fläche nutzbar ist. Für Flachdächer (Neigung $\leq 5^\circ$) gehen wir von einer möglichen Nutzung von 50% der Fläche aus, bei Schrägdächern von 75%.

² Energiestrategie 2050: Berechnung der Energiepotenziale für Wind- und Sonnenenergie. Erstellt durch Meteotest im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU (2012). Abrufbar unter: <http://www.bafu.admin.ch/energie/index.html?lang=de>

³ wirtschaftliches Potenzial unter Berücksichtigung von solar-thermischer Nutzung und Denkmalschutz

Für das **wirtschaftliche Potenzial** der Photovoltaiknutzung werden ausgehend vom technischen Potenzial nur die Dachflächen mit hoher und sehr hoher Einstrahlung berücksichtigt.

Das wirtschaftliche Potenzial reduziert sich aufgrund von Schutzobjekten um 5%. Zusätzlich wird für die solarthermische Nutzung eine Fläche von 2 m² pro Einwohner reserviert⁴. Das resultierende Potenzial kann als **wirtschaftliches Potenzial minus³** bezeichnet werden.

⁴ Ziel der Swissolar bis 2035: Abrufbar unter http://www.swissolar.ch/fileadmin/files/swissolar_neu/medien/2012/120125_MM_Tagung_Solarw%C3%A4rme_Schweiz_2012.pdf. 2 m² Fläche pro Kopf sollte auch aufgrund der technischen Machbarkeit (insbesondere Grösse der Warmwasserspeicher) gut umsetzbar sein. Für die Potenzialberechnung werden die Bevölkerungszahlen per Ende 2012 gemäss Statistik Kanton Zug verwendet.