



Pilotprojekt «Glarner Buurästrom»

Stand 17. Juni 2022 (Lisa/Franz)

Zusammen mit dem Glarner Bauernverband hat der Verein KlimaGlarus.ch ein Pilotprojekt zur Förderung von Solarstrom lanciert.

Ausgangslage

Auf und an den Gebäuden der Glarner Landwirtschaft könnten grob geschätzt etwa 14 GWh (14'000'000 kWh) Solarstrom jährlich produziert werden. Diese Menge erneuerbaren Strom entspricht dem Bedarf von rund 3000 Haushalte. Teilweise könnte der Strom direkt (Heulüftung in den Sommermonaten) vor Ort genutzt werden. Besonders spannend sind insbesondere die grossen Fassaden, welche Strom in den Wintermonaten liefern und so mithelfen, die Winterstromlücke zu schliessen. Längerfristig könnte der Strom aus der Landwirtschaft auch für die Produktion von grünem Wasserstoff und synthetischem Treibstoff ($\text{Strom} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Methanol}$) eingesetzt werden.

Wie kann mehr Solarstrom auf Landwirtschaftsbetrieben produziert werden?

In erster Linie soll das Potenzial der Landwirtschaftsbetriebe abgeschätzt werden, die Interesse an einer Solarstromproduktion haben. Anschliessend werden verschiedene Optionen für Organisationmodelle eruiert. Mit den technischen Betrieben wird die Machbarkeit diskutiert.

Warum braucht es mehr Solarstrom im Glarnerland?

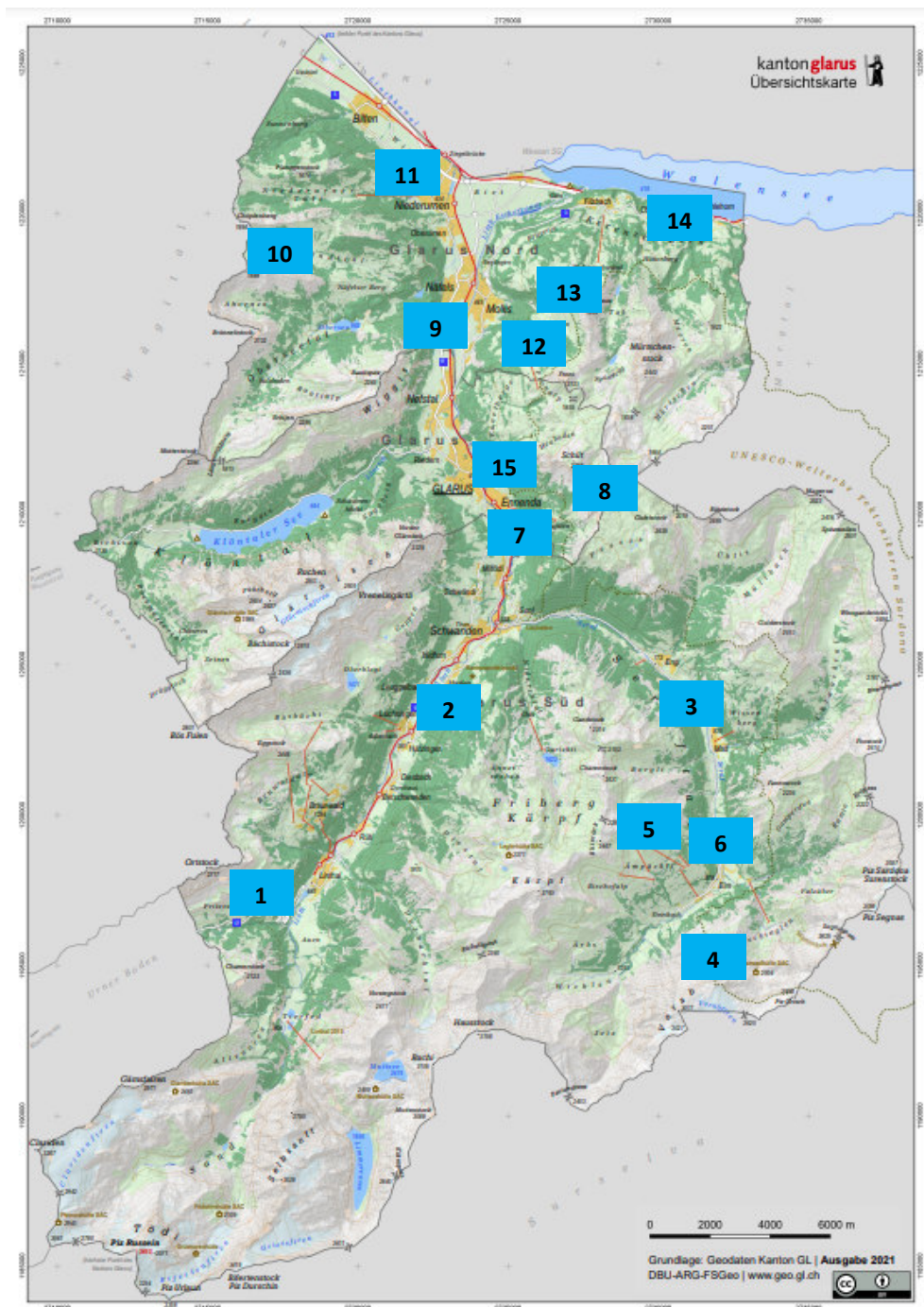
Mit dem Ausstieg aus dem Atomstrom und der Elektrifizierung im Gebäude- und Mobilitätssektor steigt der Bedarf von erneuerbarem, einheimischem Strom. Das Potenzial an Fassaden und weiteren Flächen (Stützmauern, Güllensilos usw.) für die Produktion von Solarstrom ist gross. Die Menge Strom, welche im Winter durch den tiefen Sonnenstand geerntet werden kann, hilft die Winterstromlücke zu schliessen und die Abhängigkeit gegenüber dem Ausland zu reduzieren.

Vorgehen

Im Herbst 2021 wurden rund 350 Landwirte im Kanton Glarus angefragt, ob Interesse als Stromproduzent besteht. Die 15 interessierten Landwirtschaftsbetriebe wurden anschliessend besucht und ausgewertet. Mit den Zahlen und Daten aus diesen Pilotbetrieben wurden die Möglichkeiten und Herausforderungen detaillierter abgeklärt. Neue Betriebe können jederzeit dazustossen. Je mehr Landwirtschaftsbetriebe sich an diesem Projekt beteiligen, umso wirtschaftlicher können Solarstromanlagen in naher Zukunft gebaut werden. Zudem kann der produzierte Strom (eventuell über eine Landwirtschaftliche Solargenossenschaft) attraktiver vermarktet werden.



Am 12. und 13. April 2022 haben Heinrich Lüthi (Solaringenieur) und Franz Schnider (Verein KlimaGlarus.ch) teilweise zusammen mit Fritz Waldvogel (Glarner Bauernverband) 15 Pilotbetriebe im Glarnerland besucht. Die besuchten Landwirtschaftsbetriebe repräsentieren die unterschiedlichsten Gebäudegrößen und haben ebenso unterschiedliche Voraussetzungen.



Übersicht der besuchten Betriebe

		Ort	Adresse	PV-Potential in kWp	Investition in CHF (nach EIV)	Dacheignung	Netzanschluss	Wirtschaftlichkeit	Prognostizierter Stromertrag	Höhe m über Meer	EW/Vergütung	Umsetzbarkeit 1=sofort	Präferenz Reihenfolge
7	Maya & Chäpp Trümpf-Hämmerli	Ennenda	Uschenrietstrasse 2	29	34'300	Blehdach, einfach zugänglich	Begrenzt	++	27'000	487	TB Glarus, 10 Rp/kWh	1	1
4	Fritz Elmer	Elm	Vorderauen 8	56	66'000	++ Neues Blehdach	Begrenzt auf 40 kVA	++	45'000	1062	TBGS	1	2
11	Andreas Krieg	Niederurnen	Bleichi 1	41+24	84'000	Bestehendes Well-Eternit und Ziegeldach ok	Mit separaten Netzanschlüssen ausreichend	+	60'000	474	TBGN	1	3
3	Ladina Friberg & Christian Elmer	Matt	Brummbach 18	50	62'000	Aufbau auf ca. 15jähriges Well-Eternit ok	Für 40 kVA ausreichend	+	44'000	850	TBGS	1	4
15	Fritz	Mitlödi	Rüti 3a	26	37'000	Auf bestehendes Well-Eternit aufbauen		+	24'000	683	TBGS, 10 Rp/kWh	1	5
12	Rahel & Christian Begingen	Mollis	Kännelstrasse 28	13.4+13.6	49'000	Neues Blehdach und Ziegeldach ok	ausreichend	+	26'000		TBGN, 10 Rp/kWh	1	6
6	Christof Zentner	Elm	Bleichen	13+27	62'000	++ Neues Blehdach	Mit separaten Netzanschlüssen ausreichend	kostendeckend ohne Zins	33'700	1072	TBGS, 10 Rp/kWh	1	7
2	Werner Hösli	Haslen	Dorfstrasse 162	165	143'000	Vorrangige Sanierung vom Well-Eternit vorgesehen	In Klärung, Netzausbau zu erwarten	++ wenn Netzausbau nicht zu teuer	125'000	571	TBGS	2	7
9	Fritz Fischli	Näfels	Vogelgut 5	60	72'200	Vorrangige Sanierung vom Well-Eternit vorgesehen	Begrenzt auf 3x 80 A, ansonsten weitere 40 kWp möglich	++ wenn 10 Rp/kWh vergütet	60'000	444	TBGN	2	8
8	Adelina Cathomas	Ennenda	Obere Ennetbergstrasse 16	100	107'000	++ geplanter Neubau	Kosten Netzausbau in Klärung	Von Netzausbaukosten abhängig	85'000	1337	TB Glarus, 10 Rp/kWh	3	9
10	Thomas Fehr	Näfels	Schwändi/Steinberg	10+8+8	52'000	Wohnhaus neu, Schopf besser zu sanieren; Fassade sinnvoll	Sollte ausreichen	Ok	24'700	1250	TBGN, 10 Rp/kWh	3	10
13	Mario Blaser & Monika Aschwanden	Mollis	Schwändi 1	10	20'500	Altes Ziegeldach ist vorgängig durch Blech zu ersetzen	Sollte passen	Kostendeckend ohne Zins	9'300		TBGN, 10 Rp/kWh	3	11
1	Hansjörg Ries	Braunwald	Nussbühl 5	25+10	66'000	An Fassade und Geländer	ausreichend	Knapp kostendeckend ohne Zins	27'200	1257	TBGS, 10 Rp/kWh	4	12
14	Christian Fürst	Obstalden	Walengulfen	15	20'000	Ziegeldach Wohnhaus allenfalls vorgängig zu isolieren; auf Scheune bereits 45 kWp PV			19'000			4	13
5	Fridolin Disch	Elm	Gerstboden	22	66'000	Die Eternit-Schindeln von 1971 müssen vorrängig saniert werden, allenfalls PV-	3x 63 A	-	19'000	1297	TBGS, 10 Rp/kWh	4	14
15b	Fritz	Ennenda	Wohnhaus	11	36'000	50jähriges Eternit vorgängig zu sanieren	3x 63 A ausreichend		10'000		TB Glarus, 10 Rp/kWh	4	15
	Summe			735	977'000				638'900				
				kWp	CHF				kWh/Jahr				

Gesamthaft könnten die 15 Landwirtschaftsbetriebe pro Jahr rund 630'000 kWh Solarstrom produzieren. Die detaillierten Datenblätter sind im Anhang.



Ergebnis

Auf 15 Landwirtschaftsbetrieben im Glarnerland könnten jährlich rund 640'000 kWh Solarstrom geerntet werden (0.17% vom kantonalen Stromverbrauch). Die Umsetzung der insgesamt 735 kWp Photovoltaik-Leistung würde etwas weniger als 1 Mio CHF Kapital erfordern. An 7 Standorten mit je 27 bis 65 kWp könnten 293 kWp PV-Anlagen unmittelbar erstellt werden (Etappe 1, Investition ca. 400'000 CHF). Zwei weitere Landwirte ziehen eine baldige Dachsanierung in Betracht; so könnten weitere 60 kWp + allenfalls 165 kWp hinzukommen, sofern für letzteres ein Netzanschluss zu vertretbaren Kosten möglich ist (Etappe 2, Investition ca. 215'000 CHF). Für eine weitere 100 kWp Anlage auf einem geplanten Neubau ist ebenfalls die Netzanschluss-Frage offen. An den restlichen 5 Standorten sind die Anlagen eher klein und weniger wirtschaftlich, oder wären erst nach einer Dachsanierung zweckmässig, die nicht in absehbarer Zeit geplant ist.

Weiteres Vorgehen

Gebündelte Ausschreibung

In einer Ausschreibung von mehreren hundert kWp PV-Leistung mögen Installateure attraktivere Preise anbieten als für individuell diskutierte 30 kWp-Anlagen. Man würde möglichst überall (soweit möglich) die gleichen Wechselrichter und PV-Module offerieren lassen, sodass später im Betrieb die Komponenten aller Anlagen einfach ausgetauscht und überwacht werden könnten. Zudem erhalten wir damit eine gute Übersicht über die Kosten der PV-Anlagen.

Prüfung Solargenossenschaftsmodelle (Dächer zur Verfügung stellen)

Eine Genossenschaft übernimmt von ihren Mitgliedern eine Aufgabe, welche diese gemeinsam besser anzugehen glauben als individuell. In der Schweiz gibt es über 100 Solargenossenschaften oder Vereine, in denen sich Bürger zusammenschliessen, um gemeinsam in Photovoltaik-Anlagen zu investieren (siehe Verband unabhängiger Energieerzeuger www.vese.ch). Häufig mangelt es solchen Solar-Betreiber-Organisationen nicht an Investitionswilligen, sondern an Dächern. Die Glarner Landwirte können ihre Dächer grundsätzlich existierenden „Contractoren“ zur Verfügung stellen. Auch Elektrizitätswerke suchen attraktive Dächer, aber eher solche über 100 kWp. Externe Contractoren wollen meist einen Grundbucheintrag, der ihnen die Sicherheit gibt, dass die PV-Anlage auch nach einer Handänderung vom Grundstück im Eigentum vom Contractor bleibt.

Glarner Solargenossenschaft «Glarner Buurästrom» (neu)

Eine lokale (neue) Genossenschaft von Landwirten, und allenfalls weiteren investitionswilligen Glarnern, bringt einerseits eine lokale Identifikation mit der gemeinsamen Solarstromproduktion. Die Glarner Technischen Betriebe mögen einer Glarner landwirtschaftlichen Solargenossenschaft eher einen fairen Solarstrom-Tarif gewähren als einem externen Contractor. Andererseits lohnen sich Umtriebe wie ein Grundbuch-Eintrag meist erst für Anlagen über 100 kWp. In einer speziellen Glarner landwirtschaftlichen Solargenossenschaft könnte stattdessen das zur-Verfügung-stellen vom Dach in die Statuten aufgenommen werden.



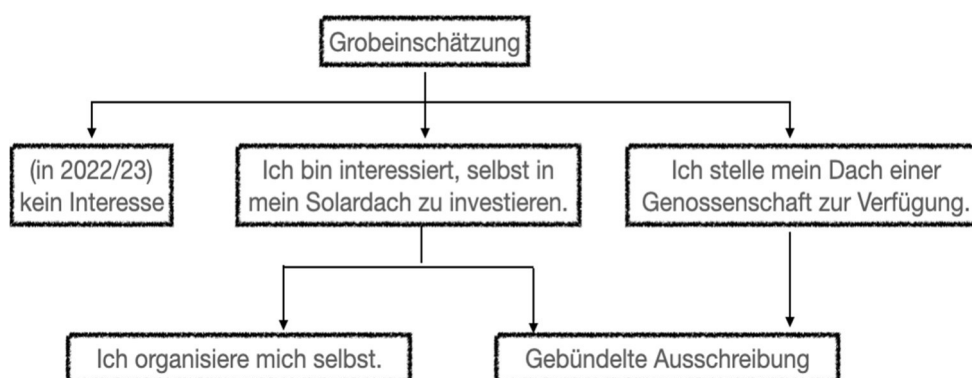
- Landwirte, die sich der zu gründenden Genossenschaft anschliessen, erhalten Solarstrom vom eigenen Dach zum Eigenverbrauch grundsätzlich für 15 Rp/kWh, oder einem anderen festzulegenden Tarif unter den Netz-Strombezugskosten.
- Der Landwirt bringt beispielsweise mindestens CHF 5'000.- Genossenschaftskapital ein; die restliche Finanzierung der PV-Anlage wird von der Genossenschaft von anderen Genossenschaftern oder von einer (regionalen) Bank aufgenommen.
- Mit den Statuten akzeptiert der Landwirt Dachnutzungskonditionen wie das Zugangsrecht Dritter für Wartungszwecke, das Vorgehen im Falle einer Dachsanierung und ähnliches.
- Für den Fall, dass ein Genossenschafter-Landwirt seine Liegenschaft verkauft oder vererbt, sind zweckmässige Regelungen festzuschreiben: Wenn möglich wird der neue Eigentümer auch Genossenschafter.

In der Genossenschaft trägt der Landwirt nicht die wirtschaftlichen Chancen und Risiken seiner individuellen Anlage allein, sondern ist am Erfolg aller PV-Anlagen beteiligt. Die Genossenschaft organisiert gemeinschaftlich die Anlageplanung, die Bewilligungs-Formalitäten, den Bau und die Betriebsführung (Fernüberwachung und Reparaturen), ohne dass sich jeder einzelne Landwirt in die Vor- und Nachteile dieser oder jener Möglichkeit vertiefen muss. Strategische Entscheide über einzusetzende Produkte und Auftragsvergaben werden in der Genossenschaftsversammlung diskutiert oder von dieser an einen Vorstand delegiert.

Die Genossenschaft verkauft den Solarstrom gebündelt an unsere Glarner Technischen Betriebe - oder kann auch andere Vermarktungswege prüfen. Es wäre auch denkbar, den Genossenschafts-Zweck auf die Stromvermarktung und allenfalls eine Betriebsorganisation zu begrenzen, ohne dass die Genossenschaft Eigentümerin der PV-Anlagen ist.

Die Anlagen einer zu gründenden Genossenschaft würden auf Grund der zweiten Phase (Sammelsubmission) definiert. Nach Bereinigung dieser Phase (Herbst/Winter 2022) kann die Frage der Umsetzung als dritte Phase angegangen werden.

Die 15 Pilotbetriebe können nun verschiedene Wege einschlagen:



Anhang 1

Beispiele Winterstromproduktion



Solaranlage an Südfassaden

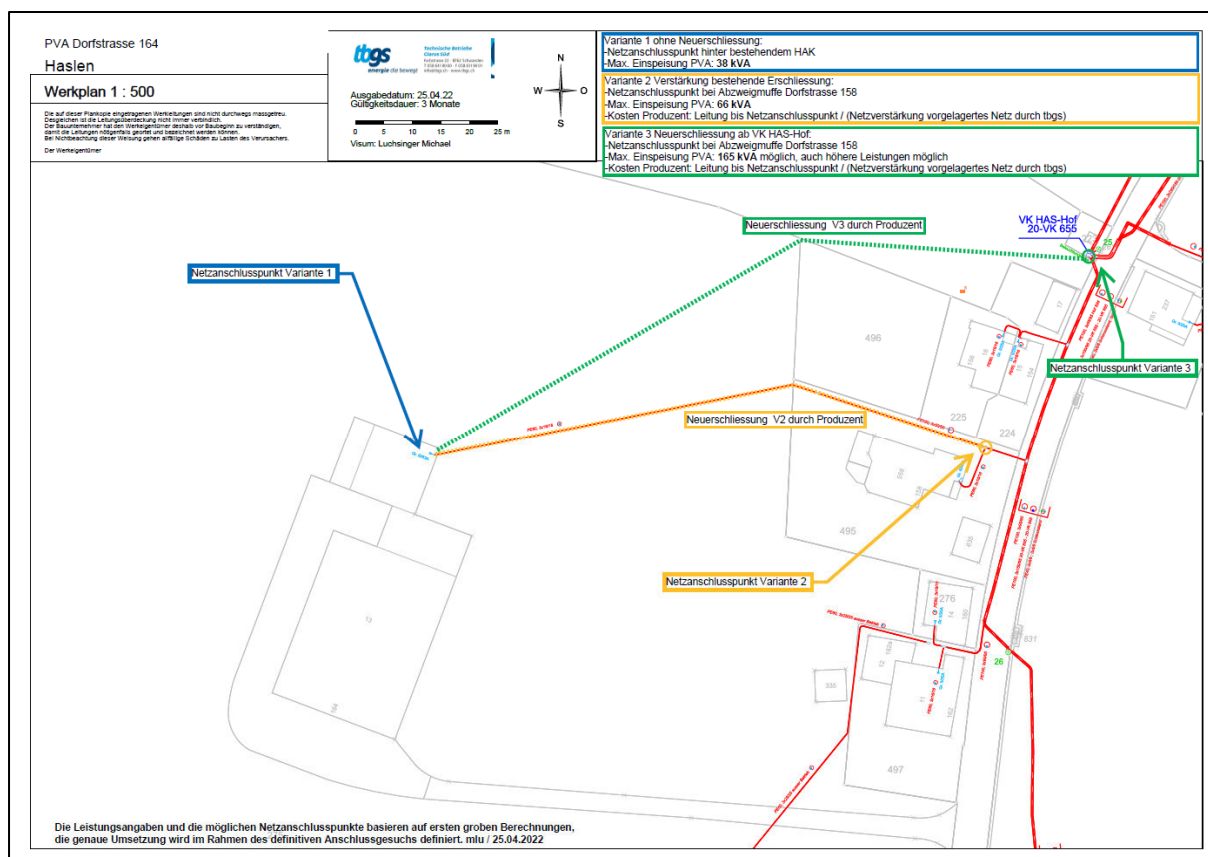


Solaranlage an Güllensilo



Anhang 2

Beispiel Variantenprüfung Ausbau Netzanschluss



Anhang 3

Nachfolgend sind die Projektblätter der einzelnen Betriebe angefügt

- 1) Nussbüel, Braunwald
- 2) Dorfstrasse 162, Haslen
- 3) Brumbach, Matt
- 4) Vorderauen, Elm
- 5) Gerstboden, Elm
- 6) Bleiggen, Elm
- 7) Uschenriedstrasse, Ennenda
- 8) Stoffel, Ennenda
- 9) Vogelguet, Näfels
- 10) Steinberg, Schwändital
- 11) Bleichi, Niederurnen
- 12) Känelstrasse, Mollis
- 13) Schwändi, Mollis
- 14) Walenguflen, Obstalden (Anlage ist bereits realisiert)
- 15) Rüti, Mitlödi



Solarstrom-Potential 1: Nussbüel 5, Braunwald

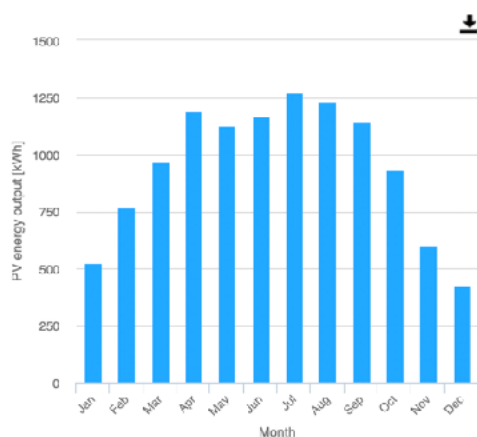
1257 müM

Scheune (18'700 kWh/Jahr)

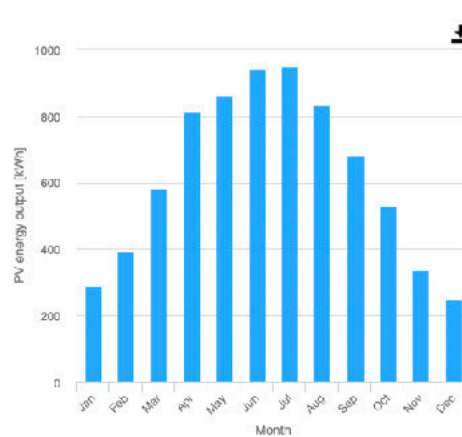
Wegen Schneerutsch zieht Hansjürg keine PV-Anlage auf dem Dach in Betracht; Interesse besteht an einer Fassaden-Anlage. An der Süd-Ost-Fassade können 38 Module x 440 W = 16.72 kWp installiert werden (2 Reihen à 2 m Höhe und 20 m Länge). Werden die Module vertikal an der Fassade montiert (90°), so liegt deren Ertrag bei ca. 11'300 kWh/Jahr. Leicht angewinkelt mit 70° wären es 25% mehr; dieser Mehrertrag ist gegenüber gewissen konstruktiven Mehrkosten und der Ästhetik abzuwägen. (Auf der Dachfläche wäre der spezifische Ertrag ca. 48% höher.)

An der Süd-West-Fassade wären 10 Module x 440 W = 4.4 kWp denkbar, Aufgrund vom Berg im Westen liegt der spezifische Ertrag liegt noch tiefer. Stattdessen werden auf dem Südwest-orientierten Anbau 21 Module x 400 W = 8.4 kWp empfohlen (Ertrag 7400 kWh/Jahr). Die total 25 kWp Photovoltaik-Leistung werden auf einen Wechselrichter mit 2 MPP-Trackern angeschlossen, z.B. Fronius Symo 20.0-3-M.

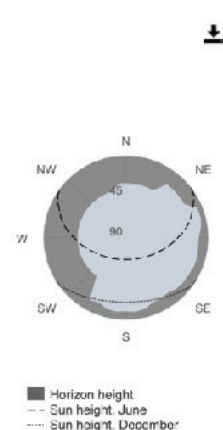
Der Stromanschluss der Scheune ist mit 3x 63 A abgesichert; der dreiphasige 20 kW-Wechselrichter liefert maximal 3x 29 A. D.h. der Stromanschluss ist ausreichend, um allenfalls bei einer späteren Dachsanierung einen weiteren Wechselrichter anzuschliessen. Der Wechselrichter wird an einer Betonwand neben der Elektroverteilung in der Nordecke vom Gebäude montiert. Die jährlich 18'700 Solarstrom mögen über's Jahr den Stromverbrauch vom Stall zu 3/4 decken, aber es werden wohl zwischenzeitlich 60% vom Solarstrom zurück ins öffentliche Netz fließen.



23° Neigung (8.4 kWp)



Ertrag Südost 90° Neigung (16.7 kWp)



Ertrag Südwest

Restaurant (8'500 kWh/Jahr)

Das Restaurant hat einen Stromverbrauch von jährlich ca. 36'000 kWh, doch weil es einen separaten Stromanschluss hat, kann es den Solarstrom der Scheune nicht direkt nutzen. Hier sind am Terrassen-Geländer 7 Module gegen Südosten und 2 Module gegen Südwesten empfohlen; diese 3.6 kWp mögen etwa 2500 kWh/Jahr liefern. Ein PV-Modul wiegt ca. 21 kg; Standard-Module vor das bestehende Holz zu schrauben, mag das einfachste sein. Alternativ könnten ohne Holz Bifacial-Module die Sonne beidseitig nutzen, hierfür ist eine ästhetische Konstruktion jedoch aufwändiger.



Auf dem Schopf zwischen Restaurant und Scheune (Foto oben rechts) können 16 Module x 400 W = 6.4 kWp Platz finden (6000 kWh/Jahr). Es ist denkbar, die Gleichstrom-Kabel von diesem Schopf zum Restaurant zu ziehen, sodass das Restaurant doch 10 kWp Photovoltaik nutzen kann (auf dem Restaurant-Dach wären weitere 10 kWp möglich, was jedoch nur mit Schneefang und im Kontext einer Dachsanierung zweckmässig erscheint).

Investition & Wirtschaftlichkeit

Für Fassaden-Anlagen werden zusätzlich zur normalen einmaligen Investitionsvergütung (EIV) von 270 CHF/kW weitere 250 CHF/kW gutgeschrieben, d.h. die Scheunenanlage profitiert von einem Förderbeitrag (Pronovo, gemäss nationalem Energiegesetz) von rund 11'000 CHF. Die Investition inkl. MWSt. nach Abzug vom Förderbeitrag wird auf 41'000 CHF für die Scheune geschätzt, und 25'000 CHF beim Restaurant. Für PV-Anlagen unter 30 kW pro Netzanschluss bezahlt TBGS für ins Netz gelieferten Solarstrom 10 Rp/kWh, und im Hochtarif kann beim Bezug gut 17 Rp/kWh eingespart werden.

Die Scheunen-Anlage (Gestehungskosten ca. 10.4 Rp/kWh ohne Zins) mag sich innerhalb von 21 Jahren amortisieren und über 25 Jahre dank preiswertem Eigenverbrauch eine knappe Verzinsung unter 2% erlauben. Beim Restaurant ist der Eigenverbrauch höher, aber aufgrund Fixkosten (Netzanschluss, Planung) liegen die Gestehungskosten bei der kleinen Anlage mit 14.2 Rp/kWh höher. Werden die Anlagen gemeinsam erstellt, so ist ein kostendeckender Betrieb ohne grosse Kapital-Verzinsung möglich.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 15.4.2022

PV Potential

Haslen, Dorfstrasse 162

571 müM

Werner Hösli hält es für angebracht, das Welleternit-Dach aus dem Jahr 1999 vor der Installation der Photovoltaik durch Blech zu ersetzen (grober Richtpreis für neues Blechdach 72'000 CHF).

Auf der Südost-Seite können 162 Module x 400 W = 64.8 kWp installiert werden, mit einem geschätzten Stromertrag von 53'000 kWh/Jahr.



An den bestehenden Netzanschluss kann maximal 38 kW Wechselrichterleistung angeschlossen werden (Rückmeldng von tbgs vom 24.5.22).

Auf der Nordwest-Seite könnten weitere 252 Module x 400 W = 100.8 kWp installiert werden, welche zusätzliche 72'000 kWh/Jahr produzieren.

Um den Netzanschluss für die volle Leistung auszubauen, kalkuliert tbgs (Stand 30.5.2022) folgende Kosten:

- a) 160 m Graben: 24'000 CHF (kann allenfalls durch den Landwirt selbst erfolgen)
- b) Kupferkabel 3x 150/150 cu/cu 170 m: 12'240 CHF
- c) Kabelschutzrohr, Einmessen, Einzug, Diverses: 4'700 CHF
- d) Rückbau vom alten Hausanschluss: 1'398 CHF

Total Netzanschluss exklusive MWSt. 42'338 CHF.

Um die maximale PV-Leistung zu nutzen würden z.B. drei Wechselrichter zu 50 kW installiert. Beispielsweise 3x Kostal Piko CI 50 können auf 3.5 m Breite an einer Aussenwand montiert werden, oder 3x SMA Core 1 am Boden stehend.

Für die PV-Anlage mit 166 kWp inklusive Netzanschluss-Erweiterung (aber exklusive neues Blechdach) sind rund 206'000 CHF + 15'862 CHF MWSt. abzüglich Einmalverfügung 44'712 CHF = 177'150 CHF zu budgetieren.

Stromgestehungskosten bei 2% Zinserwartung 9.3 Rp/kWh bzw. 10 Rp/kWh bei 3%. Der offiziell kommunizierte Rücklieferatarif für Solarstrom aus Grossanlagen bei tbgs beträgt nur 5 Rp/kWh, doch es nicht unrealistisch, dass tbgs inklusive Herkunftsnachweis (d.h. inkl. „Sauberkeit vom Strom“) 10 Rp/kWh vergütet. Unter Beachtung eines kleinen Eigenverbrauchs sollte sich die PV-Anlage bei einer Rückliefervergütung von 10 Rp/kWh innert 17 Jahren amortisieren.

Aufgrund der beachtlichen Netzanschluss-Kosten kann der Solarstromertrag keinen signifikanten Beitrag an die Kosten der Dach-Erneuerung beisteuern. Wenn die PV-Anlage von einer Genossenschaft errichtet wird, so könnte dem Landwirt womöglich folgendes angeboten werden:

- der Landwirt erhält den Solarstrom zu 10 Rp/kWh (statt 17 Rp/kWh aus dem Netz)
- der Landwirt mag den Graben selbst erstellen und erhält dafür 24'000 CHF (oder etwas mehr), was ca. 1/3 der Dachsanierungskosten entsprechen mag.

Der Hof hat das grösste Potential aller besuchten Betriebe im Glarnerland. Wenn zusammen mit der Dachsanierung eine gute Lösung gefunden wird, ist die Umsetzung empfohlen und die Solarstromproduktion wirtschaftlich.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 31.5.22

Solarstrom-Potential 3: Matt, Brummbach 18

850 müM

Auf dem Laufstall hinter der Scheune können 126 Module x 400 W = 50.4 kWp installiert werden, 40 kVA Wechselrichter-Leistung passt hierzu. Dieses Welleternit-Dach ist neu und kann einfach mit Photovoltaik belegt werden. Ein Schneefang ist zu montieren, um Schneerutsch auf die Tiere zu vermeiden. Erwartete Solarstromproduktion 44'000 kWh/Jahr.

Auf dem Wohnhaus könnten vielleicht 15 kWp installiert werden - aber eher erst nach einer Dachsanierung. Auch das Eternit-Scheunendach aus den 1970er Jahren (mit ca. 40 kW-Potential) sollte saniert werden, bevor Photovoltaik darauf montiert wird.

Sowohl das Wohnhaus wie auch die Scheune sind je mit 3x 60 A abgesichert; d.h. hier und/oder dort könnten z.B. zwei Solar-Wechselrichter zu 20 kVA (Fronius Symo oder SMA Tripower 20000TL) mit je 3x 29 A könnten angeschlossen werden.

Wir empfehlen, allenfalls nach einer Dachsanierung der Scheune 40 kW auf den Stromanschluss der Scheune zu hängen. Die zwei Wechselrichter der jetzt realisierbaren PV-Anlage auf dem Laufstall könnten an der Nordwand vom Wohnhaus montiert werden (DC-Leitung ca. 5 m eingegraben), und mit ca. 15 m Kabelweg beim Wohnhaus ans Netz angeschlossen werden.



Wohnhaus (rechts), hinten Laufstall, links Scheune; Laufstall von Westen gesehen

Investition & Wirtschaftlichkeit

Die 50 kWp-PV-Anlage sollte realisierbar sein für ca. 70'000 CHF plus 5390 CHF MWSt abzüglich 13'608 CHF Einmalvergütung = 61'782 CHF. Unter Annahme von Betriebskosten (Rückstellungen) von 1000 CHF/Jahr und 2% Kapitalverzinsung ergeben sich Stromgestehungskosten von ca. 9.5 Rp/kWh. Dass TBGS 10 Rp/kWh vergütet, wie dies für PV-Anlagen bis 30 kVA gegeben ist, ist nicht sicher, aber doch zu hoffen. Der Solarstrom-Eigenverbrauch ersetzt im Hochtarif Strombezug zu ca. 17 Rp/kWh. Die Investition amortisiert sich innerhalb 18 Jahren und hat eine Lebenserwartung von 25 Jahren (oder mehr).



Nordseite Wohnhaus, Ecke Laufstall

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 15.4.22

Solarstrom-Potential 4: Elm, Vorderauen 8

1062 müM



Auf dem 2019 erstellten mit Sandwich-Panelen (3 cm Isolation) Südost-Dach können 140 Module \times 400 W = 56 kWp montiert werden. Der bestehende Netzanschluss ist auf 3x 63 A ausgelegt, weshalb kaum mehr als 2 Wechselrichter à 20 kVA installiert werden können (mit je 3x 29 A maximalem Ausgangsstrom, z.B. 2x SMA Tripower 20000TL oder Fronius Symo). Die Wechselrichter können neben der Elektroverteilung im Technikraum montiert werden, auf einer feuerfesten Platte.

Der Solarstromertrag der 56 kWp wird auf 45'000 kWh/Jahr geschätzt (803 kWh/kWp, Einschränkung durch Horizont und Schnee; Mehrertrag durch Schneereflexion denkbar). An der Südwest-Fassade, leicht angewinkelt, könnten allenfalls zusätzliche 8 kWp PV mit geschätzten 5000 kWh/Jahr Ertrag montiert werden (625 kWh/kWp). Das Ertrags-Simulations-Programm berücksichtigt keine Schneereflexion, weshalb der Ertragsanteil vom Winter-Halbjahr an der Fassade mit 25% nicht besonders hoch kalkuliert wird. Im Hinblick auf die begrenzte Einspeiseleistung und den höheren Montageaufwand wird eine PV-Fassaden-Ergänzung nicht speziell empfohlen.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Die 56 kWp-PV-Anlage sollte realisierbar sein für ca. 75'000 CHF plus 5775 CHF MWSt abzüglich 15'120 CHF Einmalvergütung = 65'655 CHF. Unter Annahme von Betriebskosten (Rückstellungen) von 1000 CHF/Jahr und 2% Kapitalverzinsung ergeben sich Stromgestehungskosten von ca. 9.7 Rp/kWh. Dass TBGS 10 Rp/kWh vergütet, wie dies für PV-Anlagen bis 30 kVA gegeben ist, ist nicht sicher, aber doch zu hoffen. Die PV-Anlage hat eine Lebenserwartung von 25 Jahren (oder mehr) und amortisiert sich in ca. 17 Jahren. Oder weniger, wenn der Anteil vom Eigenverbrauch, über den im Hochtarif-Strombezug ca. 17 Rp/kWh eingespart wird, höher als 20% ist.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 15.4.22

Solarstrom-Potential 5: Gerstboden, Elm

1297 müM



Das asbesthaltige Eternit-Schindeldach von 1971 ist zu sanieren, bevor eine PV-Anlage mit mindestens 25 Jahre Lebenserwartung darauf montiert wird. Aufgrund der Höhenlage bzw. Schneedruck wäre eine Indach-PV-Anlage zweckmässig. An den Netzanschluss 3x 63 A könnten womöglich bis zu 40 kW-PV-Leistung angeschlossen werden; wobei im Rahmen vom PV-Anschluss die alte Elektroverteilung zu erneuern wäre.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Für eine Eternit-Indach-PV-Anlage mit 22 kWp sind gut 66'000 CHF zu budgetieren, zuzüglich MWSt 5082 CHF abzüglich Einmalvergütung (Förderbeitrag) 5940 CHF = 65'142 CHF. Bei einer Ertragserwartung von 19'000 kWh/Jahr ergeben sich Stromgestehungskosten (ohne Zins) von ca. 16.3 Rp/kWh. Da der Eigenverbrauch begrenzt ist und TBGS nicht über 10 Rp/kWh vergütet, ist der Betrieb wohl nicht kostendeckend möglich. Im Kontext einer Dachsanierung ist die PV-Anlage aber doch eine sinnvolle Option; es gibt günstigere Dach-Integrations-Systeme, deren Eignung für die Höhenlage jedoch zu prüfen ist.

Vertikal oder angewinkelt am Beton-Güllentank könnten womöglich weitere 10 kWp Photovoltaik installiert werden; mit den Elektro-Erschliessungskosten und der Spezialkonstruktion wird diese Option (bei geringerem Ertrag) jedoch kaum wirtschaftlich attraktiv sein.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 22.4.22

Solarstrom-Potential 6: Elm, Bleiggen 6

1072 müM



Scheune neu, mit Südfassade



hinten Scheune alt, vorne Wohnhaus

Auf dem Wohnhaus kann mit 32 PV-Modulen x 400 W = 12.8 kWp jährlich etwa 10'700 kWh produziert werden. Ein dreiphasiger Solar-Wechselrichter z.B. Fronius Symo 12.5-3-M kann innen neben der Elektroverteilung vom Wohnhaus installiert werden (Feuerbeständige Platte nachrüsten).

Wie das Wohnhaus wurde auch die alte Scheune mit einem neuen Trapezblech ausgestattet. Auf der alten Scheune kann mit 72 Modulen x 400 W = 27.6 kWp jährlich etwa 23'000 kWh/Jahr produziert werden. Dazu passt z.B. ein Fronius Eco 25.0-3-S, der draussen neben der Elektroverteilung der Scheune installiert werden kann. Bei der Scheune ist ein vom Wohnhaus unabhängiger Netzanschluss, von dem auch die neue Scheune mit 40 A erschlossen ist (erweiterbar auf 63 A).

Die aufs Ostdach der 2021 neu erbauten Scheune scheinende Sonnenenergie wird bereits zur Heutrocknung verwendet. Und die Einstrahlung auf das Westdach ist durch den Berg eingeschränkt. Um Sonnenwärme zur Heutrocknung nicht zu reduzieren, wird von Photovoltaik auf der neuen Scheune eher abgesehen. Wobei allenfalls eine Modulreihe mit 10 kWp (1.75 m Höhe) denkbar wäre, als Ergänzung zu 18 Modulen (7.2 kWp) an der Südfassade. Vertikal an der Fassade (90°) wäre der Ertrag ca. 3900 kWh/Jahr, leicht angewinkelt (70°) ca. 5'000 kWh/Jahr. Der Solarstromertrag ist schwächer als auf den südorientierten Dächern und die Montage aufwändiger, weshalb die Wirtschaftlichkeit vorerst ohne PV auf der neuen Scheune betrachtet wird.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Die 27.6 kWp auf der alten Scheune sollten für ca. 42'000 CHF zuzüglich 3'234 CHF MWSt abzüglich 7'452 CHF Einmalvergütung (Förderbeitrag) = 37'782 CHF realisierbar sein. Wenn sich die Investition mit 2% verzinsen soll, so liegen die Stromgestehungskosten bei ca. 10.6 Rp/kWh. TBGS vergütet Solarstrom aus Anlagen unter 30 kW mit 10 Rp/kWh; mit Solarstrom-Eigenverbrauch, der im Hochtarif ca. 17 Rp/kWh einspart, amortisiert sich die Investition in rund 19 Jahren (bei einer Lebenserwartung von 25 oder mehr Jahren).

Die 12.8 kWp auf dem Wohnhaus sollten für ca. 25'500 CHF zuzüglich 1964 CHF MWSt. abzüglich 3'456 CHF Einmalvergütung = 24'008 CHF realisierbar sein. Die Stromgestehungskosten liegen mit 13.8 Rp/kWh mit 2% Zins etwas höher, ohne Zinsen amortisiert sich die Investition bei ca. 30% Eigenverbrauch in 24 Jahren. D.h. diese Investition ist kostendeckend, wirft aber keine Rendite ab.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 15.4.2022

Solarstrom-Potential 7: Enneda, Uschenrietstrasse 2

487 müM

Soweit ist die Netz-Anschlussleistung begrenzend. Wenn nicht mehr als 3x 40 A angeschlossen werden dürfen, so wäre ein Wechselrichter (z.B. SMA Tripower 25000TL) mit 3x 36.2 A für 28.8 kWp Photovoltaik (72 Module x 400 W) auf dem südorientierten Stalldach am attraktivsten (auf Foto vorne links). Auf diesem Blechdach (ca. 20jährig, Schrauben-Dichtungen erneuert) können einfach rund 27'000 kWh/Jahr Solarstrom produziert werden.



Auf dem östlichen Ost-West-Scheunendach könnten weitere 120 Module x 400 W = 48 kWp montiert werden, Ertrag 40'000 kWh/Jahr. 2 Wechselrichter z.B. SMA Tripower 20000TL mit je 3x 29 A maximalem Ausgangsstrom würden jedoch eine Erweiterung vom Netzanschluss bedingen.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Die 28.8 kWp sollten sich für ca. 39'000 CHF zuzüglich 3003 CHF MWSt abzüglich 7'776 CHF Einmalvergütung (Förderbeitrag) = 34'227 CHF realisieren lassen. Unter Annahme von 500 CHF Betriebskosten-Rückstellung pro Jahr und 2% Kapitalverzinsung liegen die Stromgestehungskosten bei rund 8.3 Rp/kWh. Für ins Netz eingespiessenen Strom werden 10 Rp/kWh vergütet, und Solarstrom-Eigenverbrauch spart im Hochtarif rund 17 Rp/kWh. Die PV-Investition ist wirtschaftlich attraktiv und kann sich innerhalb 14 Jahren amortisieren (Lebenserwartung 25 Jahre).

Die 48 kWp auf der Scheune mögen für ca. 55'000 CHF realisierbar sein, mit erhöhten Kosten für Absturzsicherung und Netzverstärkung sind sie jedoch weniger attraktiv.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 15.4.2022

Solar-Potential 8: «Stoffel» Enneda

Obere Ennetbergstrasse 16, 1334 müM

Die bestehende Scheune verfügt bereits über eine PV-Anlage mit ca. 8 kWp (Wechselrichter Fronius Symo 8.2-3-M im Dachstock.) Eine übermässig hohe Schneelast ist nicht zu erwarten, da der Wind den Schnee weg trägt.



Der südliche Teil der Scheune wird durch einen höheren Neubau ersetzt, auf dem rund 100 kWp Photovoltaik Platz finden kann. Der spezifische Ertrag sollte über 850 kWh/kWp liegen (mit Erfahrungsdaten der Kleinanlage zu verifizieren, könnte dank Schnee-Reflexion höher sein.)

Die Elektro-Zuleitung ist aktuell auf 3x 63 A begrenzt. Wird diese nicht vergrössert, so sind höchstens 50 kWp anschliessbar.

[Techn.Anschlussgesuch bei TB Glarus gestellt.]

Kostet ein Netzausbau über 20'000 CHF, so ist stattdessen eine Batterie prüfenswert, welche den Strom aufnimmt, wenn die Anlage über 60 A liefert (bei 100 kWp sind 3x 152 A zu erwarten).

Die auf das neue Dach strahlende Sonnenenergie soll auch thermisch der Heu-Trocknung dienen. Es gibt die Möglichkeit, dazu die erhitzte Luft unter einer Indach-PV-Anlage zu nutzen (Anbieter/ Beispiel aus Österreich: https://endorado.at/wp-content/uploads/Folder_ENdorado_Trocknung_2021.pdf). Oder aber falls aufgrund vom Netzanschluss nur 50 kWp installiert wird (Aufdach, günstiger), steht die Hälfte der Dachfläche zur thermischen Nutzung zur Verfügung.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Eine 100 kWp-Anlage auf dem Neubau sollte für ca. 124'000 CHF realisierbar sein, zuzüglich MWSt 9'548 CHF, abzüglich Einmalvergütung (Förderbeitrag) 27'000 CHF = 106'548 CHF. Unter Annahme von Betriebskosten-Rückstellungen von 2000 CHF/Jahr und 2% Kapitalverzinsung liegen die Stromgestehungskosten bei ca. 8.8 Rp/kWh. Ohne Berücksichtigung von Netzausbau-Kosten (und ohne Batterien) mag sich die Investition innert 15 Jahren amortisieren (bei 25 Jahren Lebenserwartung). Werden 20'000 CHF in den Netzausbau investiert, steigt die Amortisationszeit auf 18 Jahren (Stromgestehungskosten 10 Rp/kWh - was dank Vergütung on TB Glarus um 10 Rp/kWh noch tragbar ist).

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 16.4.22

Solarstrom-Potential 9: Vogelgut 5, Näfels

444 müM



Um unter 3x 80 A Netz-Anschlussleistung zu bleiben, werden 2 Solar-Wechselrichter Fronius Eco 27 mit je 39 A vorgeschlagen. Damit wäre die Wechselrichter-AC-Leistung 54 kW, womit gut 60 kWp DC-Photovoltaik-Nennleistung verarbeitet werden kann, welche auf dem süd-orientierten Scheunendach (Foto links) Platz finden (150 Module x 400 W). Erwartete Stromproduktion 60'000 kWh/Jahr.

Das nahezu 50jährige Welleternit-Dach der Scheune ist vorgängig zu erneuern, z.B. mit Trapezblech, auf dem die PV-Anlage preiswert montiert werden kann. Indach-PV-Lösungen sind grundsätzlich auch denkbar, aber eher teurer, und ohne Unterdach könnte sich an den PV-Modulen Kondenswasser bilden. (Das Kamin rechts entfällt nach der Sanierung, das Kamin links bleibt bestehen.)

Auf den ca. 10jährigen Blechdächern im Westen (Pferdestall, Foto rechts) könnte ca. 40 kWp Photovoltaik installiert werden. Mit dem begrenzten Netzanschluss sind jedoch nicht beide Dächer möglich (wir können uns nach den Kosten einer Netzverstärkung erkundigen). Das südorientierte Scheunendach ist attraktiver, aber falls dieses nicht saniert wird, könnte die Anlage auf dem Pferdestall ohne Dachsanierung angegangen werden.

Die Wechselrichter können im Raum direkt oberhalb der Elektroverteilung montiert werden (feuerbeständige Platte nachrüsten).



Investition & Wirtschaftlichkeit

Die 60 kWp-Anlage sollte realisierbar sein für ca. 82'000 CHF zuzüglich 6314 CHF MWSt abzüglich Einmalvergütung 16'200 CHF = 72'114 CHF. Wenn der Eigenverbrauch über 50% liegt - was bei einem Stromverbrauch von nahezu 100'000 kWh/Jahr nicht unwahrscheinlich ist - kann sich die Investition in 12 Jahren amortisieren (Lebenserwartung 25 Jahre oder mehr). Unter Annahme von Betriebskosten-Rückstellungen von 1400 CHF/Jahr und 2% Kapitalverzinsung liegen die Stromgestehungskosten bei ca. 8.5 Rp/kWh. Ob TBGN für die Rücklieferung vom Solarstrom 10 Rp/kWh vergütet, ist noch in Abklärung; beim Eigenverbrauch im Hochtarif wird etwa 17 Rp/kWh eingespart.

Die Solarstromproduktion ist wirtschaftlich attraktiv, und kann einen Teil der Dachsanierungskosten (bis zu 40'000 CHF) mittragen.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 16.4.2022

Solarstrom-Potential 10: Steinberg, Schwändi

1250 müM



Auf dem frisch sanierten Ostdach vom Wohnhaus können 26 PV-Module x 400 W = 10.4 kWp installiert werden. Ertragserwartung 9300 kWh/Jahr.

Auf dem Schopf südlich der Strasse könnten 20 PV-Module x 400 W = 8 kWp Platz finden (Ertragserwartung 8100 kWh); die asbesthaltigen Eternit-Schindeln aus den 70er Jahren idealerweise vorher ersetzt. Wenn sich jemand bereit erklärt, durch die Eternit-Schindeln zu bohren (mit Absaugung), so ist die Installation auf dem bestehenden Dach nicht auszuschliessen, wobei das Risiko besteht, dass die Module während der 25jährigen Lebenszeit bei einer Dachsanierung demontiert werden müssen.



Das Scheunendach nördlich der Strasse (PV-Potential 16 kWp) müsste vorgängig saniert werden. Denkbar wären vorab ca. 18 Module x 440 W (etwas leistungstärker, ev. 2m Module statt 1.75 m) = 7.9 kWp an der Fassade. Ertrag vertikal an der Fassade (90°) 5800 kWh; leicht angewinkelt (70°) ist mit 7300 kWh mehr Solarstromertrag pro PV-Leistung möglich als auf dem Wohnhaus-Ostdach, mit 42% Winterstrom-Anteil.

Der Netzanschluss (beim Wohnhaus-Eingang) sollte mit 3x 60 A für diese PV-Leistung ausreichen. Es ist denkbar, oberhalb vom Hauseingang einen 10 kW-Wechselrichter für die Wohnhaus-Anlage zu installieren (z.B. Kostal Piko 10, 45cm hoch, 58 cm breit, 25 cm tief). Für die Fassade und das Schopf-Dach wäre allenfalls ein gemeinsamer Kostal Piko 15 denkbar, wobei noch unklar ist, wie die Kabel von der Scheune zum Schopf geführt würden.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Alleine die 7.9 kWp-Fassadenanlage könnte bereits einen schönen Anteil vom Stromverbrauch des Hofes decken. Wenn diese realisiert werden kann für 25'000 CHF zuzüglich 1'925 CHF MWSt abzüglich 4118 CHF Einmalvergütung (für Fassade erhöht) = 22'807 CHF, so ist eine Amortisation innert 22 Jahren denkbar. Mit einem hohen Eigenverbrauch wird der Betrieb kostendeckend sein.

Wird das volle Potential von 26.3 kWp angegangen, wäre ein Budget von 52'000 CHF zuzüglich 4'004 CHF MWSt abzüglich 9086 CHF Einmalvergütung = 46'918 CHF anzusetzen. Wenn TBGN für die (höhere) Rücklieferung ins Netz 10 Rp/kWh bezahlt, ist die Amortisationszeit auf 17 Jahre reduziert.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 22.4.22

Solarstrom-Potential 11: Bleichi 1, Niederurnen

474 müM



Auf dem südorientierten Dachteil (Baujahr 2012) oben links können rund 104 PV-Module x 400 W = 41.6 kWp installiert werden (mit Stockschrauben über dem Welleternit montiert). Zwei Wechselrichter à 20 kW können oberhalb der Elektroverteilung im östlichen Gebäudeteil montiert werden (DC-Kabelweg über Dach ca. 30 m). Ertragserwartung 38'000 kWh/Jahr. Der rechts angrenzende Welleternit-Dachteil (Baujahr 1997) wird bereits thermisch zur Heutrocknung genutzt. Es ist denkbar, aber etwas aufwändiger, hier das Eternit mit einer Indach-PV-Anlage zu ersetzen, die zur Heutrocknung ebenfalls hinterlüftet wird.

Der Netzanschluss der Scheune ist 3x 80 A, was für bis zu 50 kW Wechselrichterleistung ausreicht (bzw. ca. 60 kWp Photovoltaik-Nennleistung). Ein Umbau der Heutrocknung mag sich vorerst nicht anbieten, eher wird auf einem in den nächsten 10 Jahren entstehenden Neubau (nördlich, Ostdach) noch 20 bis 30 kWp Photovoltaik ergänzt (oder mehr mit Netzverstärkung).



Auf dem Wohnhaus (Ziegeldach) mit eigenem Netzanschluss (3x 80 A) können gut ca. 24 kWp montiert werden (20 kW Wechselrichter z.B. Fronius Symo 20-3-M mit 3x 29 A). Ertragserwartung 22'000 kWh/Jahr.

Investition & Wirtschaftlichkeit

Die 41.6 kWp-Anlage sollte realisierbar sein für rund 56'000 CHF zuzüglich 4312 CHF MWSt abzüglich 11'232 CHF Einmalvergütung (Förderbeitrag) = 49'080 CHF. Die Investition kann sich innert 13 Jahren amortisieren. Unter Annahme von Betriebskosten-Rückstellungen von 900 CHF/Jahr und 2%

Kapitalverzinsung liegen die Stromgestehungskosten bei ca. 9 Rp/kWh. Eigenverbrauch im Hochtarif spart ca. 24 Rp/kWh; dass TBGN für die Rücklieferung 10 Rp/kWh vergütet, ist nicht gesichert, ist aber in Hinblick auf angestiegene Strompreise nicht unrealistisch.

Die Stromgestehungskosten beim Wohnhaus liegen kaum höher, Investition ca. 38'000 CHF zuzüglich MWSt. 2'926 CHF abzüglich 6'480 CHF Einmalvergütung = 34'446 CHF. Die Solarstromproduktion ist insbesondere zum Eigenverbrauch wirtschaftlich attraktiv.

Das Potential auf der Scheune Schönhof 3 in Bilten konnte nicht näher beurteilt werden, doch mit einem neuen Blechdach von ca. 90 m² pro Seite scheint es gut machbar, pro Seite bis zu 50 Module = 20 kW zu installieren. Für Anlagen unter 30 kW ist die Rücklieferung zu 10 Rp/kWh gesichert.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 18.4.2022

Solarstrom-Potential 12: Kännelstrasse 28, Mollis



Auf der Scheune vom Haupthof besteht ist eine 10jährige Indach-PV-Anlage. Diese belegt zwar nur 1/3 der Südwest-Dachfläche-Fläche, aber da die Eingerüstung aufwändig wäre und auch Lichtbänder vorhanden sind, betrachten wir hier prioritär die Südost-Dachfläche vom Wohnhaus (Ziegel) und das gut gegen Süden orientierte neue Blechdach vom Schopf weiter oben am Hang.

Auf dem Wohnhaus lassen sich Aufdach 34 Module x 400 W = 13.6 kWp montieren, Ertragserwartung ca. 13'000 kWh/Jahr. Ein Wechselrichter z.B. Symo 12.5-3-M (max. Ausgangsstrom 3x 18A) liesse sich unterhalb der Terrasse montieren; Elektroverteilung im Raum dahinter.

Auf dem Schopf finden ebenfalls 33 Module x 400 W = 13.2 kWp Platz, wo ebenfalls 13'000 kWh/Jahr produziert werden können. Die vorhandene Netz-Anschlussleistung im Schopf konnte noch nicht verifiziert werden, liegt jedoch vermutlich über den nötigen 3x 18 A. Zur Montage vom Wechselrichter ist eine feuerfeste Platte zu montieren.

Investition und Wirtschaftlichkeit

Beide PV-Anlagen könnten realisierbar sein für je ca. 24'500 CHF zuzüglich 1887 CHF MWSt. abzüglich Einmalvergütung 3'564 CHF. Ohne Verzinsung und mit 300 CHF jährlichen Betriebskosten-Rückstellung gerechnet liegen die Stromgestehungskosten bei 9.9 Rp/kWh. TBGN vergütet für Anlagen unter 30 kW 10 Rp/kWh; d.h. die Anlage auf der Scheune ist über die 25jährige Lebensdauer kostendeckend, aber mangels Eigenverbrauch ist kaum eine Kapitalverzinsung möglich. Die Anlage auf dem Wohnhaus ist dank Eigenverbrauch (Einsparung Hochtarif ca. 24 Rp/kWh) wirtschaftlich attraktiver und lässt sich wohl innert 17 Jahren amortisieren.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 18.4.2022

Solarstrom-Potential 13: Mario Blaser, Schändi, Mollis

Das Ziegeldach der Scheune wäre vorerst zu erneuern; auf einem neuen Blech liessen sich einfach gut 10 kWp Photovoltaik installieren. Ertragserwartung ca. 9'300 kWh/Jahr. Ein dreiphasiger Wechselrichter z.B. Fronius Symo 10.0-3-M liefert einen maximalen Ausgangsstrom von 14.4 A, was bei einer Absicherung von 3x 16 A gerade passen mag. Die Scheune ist vom Wohnhaus-Netzanschluss her erschlossen, d.h. der Strom der Scheune kann im Wohnhaus dem Eigenverbrauch dienen. Montage vom Wechselrichter an gemauerter Wand im seitlichen Unterstand oberhalb der Elektroverteilung.

Die Photovoltaik-Anlage sollte realisierbar sein für 21'500 CHF zuzüglich 1'656 CNHF MWSt abzüglich 2700 CHF Einmalvergütung (Förderbeitrag) = 20'456 CHF. Die Stromgestehungskosten liegen mit 14 Rp/kWh deutlich unter den Strombezugskosten (Hochtarif ca. 24 Rp/kWh), der Überschuss ins Netz wird jedoch nur für 10 Rp/kWh vergütet. Dennoch sollte eine Amortisation der PV-Investition innert 20 Jahren möglich sein (Lebenserwartung 25 Jahre).



links Scheune, oben Wohnhaus

Auf dem Wohnhaus könnten womöglich weitere 5 kWp installiert werden (höherer Dachteil gegen Osten), die Dachflächen sind jedoch weniger ideal ausgerichtet und teilweise beschattet.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 18.4.2022

Solarstrom-Potential 15: Rüti 3a, Mitlödi

683 müM



Auf dem Welleternit-Südost-Dach können 66 PV-Module x 400 W = 26,4 kWp installiert werden und rund 24'000 kWh/Jahr geerntet werden.

Auf den zwei Nordwest-Dächern wäre der spezifische Ertrag mindestens 20% tiefer (auch wegen dem Horizont); und während eine Anlage unter 30 kWp einen hohen Eigenverbrauch hat und von 10 Rp/kWh Einspeisetarif profitiert, würde eine grössere Anlage zu einem unsicherem Preis primär ins Netz zurück speisen (und vermutlich wäre ein Netzausbau nötig).

Für einen Solar-Wechselrichter mit 25 kVA (z.B. SMA Tripower 25000 TL) ist der Netzanschluss ausreichend.

Die 26.4 kWp-Anlage sollte für 41'000 CHF zuzüglich 3157 CHF MWSt abzüglich 7128 CHF Einmalvergütung (Förderbeitrag) = 37'029 CHF realisierbar sein. Mit jährlichen Betriebskosten-Rückstellungen von 600 CHF und 2% Kapitalverzinsung gerechnet liegen die Stromgestehungskosten um 10.4 Rp/kWh. Die Amortisation der PV-Investition sollte in 15 Jahren möglich sein, bei einer Lebenserwartung über 25 Jahren.



Wohnhaus

Das vermutlich asbest-haltige Eternit-Dach sollte vor der Montage einer PV-Anlage entfernt werden. Denkbar ist die Installation einer Indach-PV-Anlage mit ca. 11 kWp, Stromertrag ca 10'000 kWh/Jahr. Eine Eternit-Indach-Lösung kann gut über 36'000 CHF kosten, wobei günstigere Indach-Lösungen möglich sind (z.B. Megasol Nicer).

Nach einer Dachsanierung ist auch auf dem angrenzenden Scheunendach eine PV-Anlage denkbar (6 bis 10 kWp), wobei eine Aufdach-Anlage mit Abstand zu beschattenden Gebäudeteilen günstiger ist.

Heini Lüthi, ibee-studer.net für KlimaGlarus, 22.4.22