

ZÜRICH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT LIFE SCIENCES AND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES

Solar Quadrat

Modul: Bachelorarbeit
7. Semester

von
Tim Bürkli
Bachelorstudiengang 2017
Umweltingenieurwesen

Korrektoren:
Robert Vorburger
Institute for Environment and Natural Resources
Grüntal Campus, 8820 Wädenswil

Manuel Ballmer
Hagenweg 4
4419 Lupsingen

Abstract

Climate change is arguably one of, if not the biggest, problem of our generation. If we want to avoid excessive warming of our planet, we have to rapidly stop emitting more greenhouse gases (GHG) into the atmosphere than carbon sinks can store. Since about $\frac{3}{4}$ of the GHG emissions caused by the Swiss fall on the energy sector, far-reaching changes are necessary in this area. Due to the decarbonization of the mobility and the building sector, more sustainable electricity will be needed. In Switzerland photovoltaic technology has the potential to be the main driver of the energy transition.

This thesis describes the development process of a business model, which should offer a digitalized photovoltaic crowdfunding application. Thereby, a significant enhancement of the basic idea of a solar cooperative should emerge. Improvements are aimed at fast, user-friendly customer acquisition and the lowest possible minimal investment. The goal is to reach a broader, also younger, target group. Motivators were, among others, the ever faster adaptation of digital services, new technical possibilities for the atomization of investment assets and a lack of safe yield investments.

Zusammenfassung

Der Klimawandel ist wohl eines, wenn nicht das grösste, Problem unserer Generation. Wenn wir eine übermässige Erwärmung unseres Planeten vermeiden wollen, müssen wir schnellstmöglich «Netto» keine Treibhausgase (THG) mehr in die Atmosphäre emittieren. Da etwa $\frac{3}{4}$ der durch Schweizer verursachten THG-Emissionen auf den Energiesektor fallen sind weitgehende Änderungen in diesem Bereich notwendig. Durch die Dekarbonisierung der Mobilität und des Gebäudesektors wird es mehr nachhaltigen Strom benötigen, dabei hat in der Schweiz vor allem die Photovoltaik-Technologie das Potenzial die Energiewende herbeizuführen.

Diese Arbeit beschreibt den Entwicklungsprozess eines Geschäftsmodelles, welches eine digitalisierte Photovoltaik-Crowdfunding Applikation anbieten soll. Dabei sollte eine deutliche Weiterentwicklung der Grundidee einer Solargenossenschaft entstehen. Verbesserungen werden in der schnellen, benutzerfreundlichen Kundenakquise und einer möglichst geringen Mindestinvestition angestrebt. Das Ziel ist, dadurch eine breitere, unter anderem auch jüngere, Zielgruppe zu erreichen. Motivatoren waren unter anderen die immer schneller werdende Adaption von digitalen Dienstleistungen, neue technische Möglichkeiten der Stückelung von Wertanlagen und ein Mangel an sicheren Rendite-Anlagen.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle an den Personen bedanken, welche mir bei der Entwicklung des Projektes und beim Schreiben der Arbeit geholfen haben. Vor allem danken möchte ich dem Solar Quadrat Team für die konstruktive Zusammenarbeit bei der Entwicklung dieses Projekt. Ausserdem möchte ich den Personen danken, welche das Projekt massgeblich vorangebracht haben: M. Ballmer, H.P.Bürkli, P. Bürkli, T. Joos, C. Koller, D. Puglisi, S. Scanu, R. Vorburger.

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
BCTS	Blockchain Trust Solutions AG
BLKB	Basellandschaftliche Kantonalbank
CRT	Crowdlitoken
DLT	Distributed Ledger
EEA	Energieerzeugungs Anlage
EIV	Einmalvergütung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FA	Fachausweis
FINMA	Eidgenössische Finanzmarktaufsicht
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GREIV	Grosse Einmalvergütung
GV	Generalversammlung
GwV	Geldwäscherei Verordnung
HR	Handelsregister
HKN	Herkunftsnachweis
IWB	Industrielle Werke Basel
JTBD	Jobs-to-be-Done
KLEIV	Kleine Einmalvergütung
kWp	Peakleistung [kW]
MVP	Minimal viable Product
PV	Photovoltaik
SDG	Sustainable Development Goal
SQ	Solar Quadrat
SR	Solar Rente
SAT	Securitized Asset Token
THG	Treibhausgas
USP	Unique selling Proposition/Point

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	- 7 -
1.1	Team	- 8 -
2	Theorie	- 9 -
2.1	Ausgangslage.....	- 9 -
2.2	Rahmenbedingungen	- 11 -
2.3	Photovoltaik Investment Möglichkeiten.....	- 13 -
2.4	Unternehmensstruktur	- 15 -
2.5	Software Architektur	- 20 -
2.6	Gamification	- 20 -
2.7	Startup Methodiken	- 22 -
3	Methoden und Vorgehen	- 23 -
3.1	Unique Selling Proposition von Solar Quadrat.....	- 23 -
3.2	Startphase	- 24 -
3.3	Rechtsform finden	- 26 -
4	Resultat: Solarrente	- 29 -
4.1	Beinhaltene Geschäftsprozesse.....	- 29 -
4.2	Abzuschliessende Verträge.....	- 30 -
5	Diskussion und Ausblick.....	- 31 -
5.1	Prognose	- 31 -
5.2	Softwareausblick	- 31 -
5.3	Grundlegende Gedanken	- 32 -
6	Literaturverzeichnis.....	- 33 -
7	Abbildungsverzeichnis	- 36 -
8	Anhang	- 37 -
8.1	Bestehende Anbieter.....	- 37 -
8.2	Vor- und Nachteile Rechtsformen	- 38 -
8.3	Excel-Rechner	- 40 -
8.4	Beispielhafte Anlage.....	- 41 -
8.5	Startumfrage-Anhang	- 42 -
8.6	Selbständigkeitserklärung.....	- 43 -

1 Einleitung

Die Schweiz hat sich, im Rahmen des Klimaabkommens von Paris, dazu verpflichtet, bis im Jahre 2030 Ihre Treibhausgasemissionen auf die Hälfte des Standes von 1990 zu reduzieren. (BAFU, 2018) Zudem hat das Schweizer Volk, durch die Annahme der Initiative: «Energiestrategie 2050», den sukzessiven Atomausstieg entschieden. (BFE, 2020)

Es ist somit davon auszugehen, dass wir mittelfristig die dadurch fehlenden ca. 25 TWh (knapp 1/3 der Schweizer Stromproduktion) aus erneuerbaren Energiequellen gewinnen müssen. (*Produktion & Strommix*, o. J.) Zusätzlich ist durch die Dekarbonisierung des Gebäudebereichs und der Mobilität mit einem Anstieg des Strombedarfes zu rechnen, welcher teilweise durch Massnahmen in der Energieeffizienz vermindert werden kann. Dabei sieht Roger Nordmann in seinem Buch: «Sonne für den Klimaschutz», vor allem die Stromproduktion durch Photovoltaik (PV) als das Zugpferd der Energiewende. (Nordmann, 2019)

Konkret geht ein Gutachten der ZHAW davon aus, dass in Zukunft 44 TWh durch die Solartromproduktion gedeckt werden müssen. Dies stimmt in etwa überein mit einer konservativen Schätzung des PV-Potenzial auf Gebäuden, Parkplätzen und Autobahnböschungen. Um diese Jahresproduktion bis 2030 zu erreichen muss unsere jährliche Ausbaurate von aktuell ca. 400 MW/Jahr jedoch massiv erhöht werden. (Rohrer, 2020)

Da mehr als die Hälfte der Schweizer Bevölkerung Mieter sind und die Investitionskosten für PV-Systeme relativ hoch sind, macht es durchaus Sinn, zusammenzuspannen und die entsprechenden Anlagen durch ein sog. Crowdfunding an optimalen Standorten zu installieren. (BFS, 2019)

Dies ist auch vielerorts, in der Form von Solar- und/oder Energiegenossenschaften entstanden. Vor allem nach der Atomkatastrophe in Fukushima, am 11. März, 2011, wurden gleich mehrere solche Projekte gestartet, so auch die von Manuel Ballmer gegründete Luposol. (Luposol, 2019)

Die vorliegende Bachelorarbeit war Teil eines im Juli 2020 gestarteten Projektes mit dem Arbeitstitel «Solar-Quadrat». Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Geschäftsmodells, welches die Grundidee einer Solar-Genossenschaft mit neuen technologischen Möglichkeiten kombiniert, um der fortschreitenden Digitalisierung gerecht zu werden und eine breitere Zielgruppe für das Crowdfunding von PV-Anlagen zu erreichen.

1.1 Team

Der gesamte Entwicklungsprozess war eine Teamarbeit und das Projekt konnte enorm von den unterschiedlichen Sichtweisen/Kompetenzen der Teammitglieder profitieren. Viele der vorgestellten Konzepte und Ideen können daher nicht einem klaren Urheber zugewiesen werden und sind das Ergebnis einer konstruktiven Zusammenarbeit.

Unser Team



Solar Rente

Abbildung 1 Solar Quadrat Team (Quelle: S. Scanu)

Manuel ist der Initiator dieses Projektes und hat langjährige Führungserfahrung von IT- und Business-Teams im Banking-Bereich. Dabei leitete er IT-Projekte unterschiedlicher Grösse und Komplexität in den Bereichen; Produktlancierungen, Out-Sourcing, Technologiewechsel und Infrastruktur.

Er ist Mitgründer der Grünliberalen Partei in Baselland und Gründer der Solargenossenschaft Luposol. Seit 2 Jahren ist er mit seiner Firma Ecolabor GmbH selbständig erwerbend.

Daniel ist seit 10 Jahren selbständiger Informatiker und ist Mitgründer der IT-Firma Codegestalt, welche Design- und Technologielösungen entwickelt. Dabei hat er sich auf die Programmiersprache Ruby-Spezialisiert.

Savian ist angehender Umweltingenieur FH und hat sich während des Studiums Kompetenzen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung und Ökobilanzierung erlangt.

Tim ist angehender Umweltingenieur FH und hat sich während des Studiums Kompetenzen im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung erlangt.

2 Theorie

Der folgende Theorie-Teil präsentiert die Grundlagen, auf deren Basis im Kapitel Material und Methoden der Entstehungsprozess des Projektes dargelegt wird. Dabei werden zuerst die Ausgangslage und die vorherrschenden Rahmenbedingungen erläutert. Anschliessend folgt ein Überblick über die Möglichkeiten in Photovoltaik-Systeme zu investieren, mit einer detaillierten Analyse des Investments durch Drittanbieter. Im Anschluss werden die rechtlichen Möglichkeiten für das anvisierte Geschäftsmodell durchleuchtet und ein Überblick der zu erwartenden Geschäftsprozesse gegeben. Danach wird die Softwarearchitektur des Projektes kurz umschrieben und die angedachten Gamifications präsentiert. Abschliessend werden die angewendeten konzeptionellen Werkzeuge der Produktentwicklung vorgestellt.

2.1 Ausgangslage

Ein Geschäftsmodell funktioniert abhängig von der Zeit und dem Raum in welchem es betrieben wird. Darum folgen hier ein paar relevante Einflussfaktoren, unter welchen dieses Projekt gestartet wurde.

2.1.1 Gesellschaftlich

Gesellschaftlich relevanter Hintergrund ist vor allem, die seit Jahrzehnten wachsende weltweite Umwelt- und Naturschutzbewegung. Es gibt unzählige Geschehnisse, Unfälle, Berichte, etc. welche die Menschen auf Umweltthemen sensibilisiert und zum Erstarren der Umweltbewegungen beigetragen haben.

Ein grosser Treiber, aus energietechnologischer Sicht, waren sicherlich die Atomausstiegsentscheide, welche in mehreren Ländern nach dem Reaktor Katastrophe von Fukushima, im Jahr 2011, massiven Zuwachs bekamen und die Energiestrategien von vielen Ländern, so auch der Schweiz, massgeblich verändert haben. („Anti-Atomkraft-Bewegung“, 2020; BFE, 2020)

Durch die Friday for Futures-Bewegung (kurz: FFF), welche von Greta Thunberg initiiert wurde und weltweit durch Schüler und Schülerinnen organisiert wird, gab es im Jahr 2019 vier globale Klimastreiks, wobei es Kundgebungen in 157 Ländern und 2400 Städten gab. („Fridays for Future“, 2020) Diese immer stärkere werdende Bewegung, welche sich auch von den Einschränkungen infolge der Sars-CoV-2-Pandemie, nicht beirren liess, hat einen deutlichen Aufschrei verursacht, welcher wohl auch in vielen Chefetagen kleiner, bis grossen Unternehmen deutlich vernommen wurden.



Abbildung 2 Fridays for Future Logo
(Quelle: FFF DE)

2.1.2 Politisch

Von der Politik wurden in den letzten Jahrzehnten, sowohl auf internationaler wie auch auf nationaler Ebene, einige Instrumente eingeführt, welche unsere Gesellschaft und Zivilisation in eine nachhaltige Richtung führen sollten. Einige wichtige Meilensteine werden hier beschrieben.

2.1.2.1 Agenda 2030

Die Agenda 2030 wurde am 25. September 2015 verabschiedet und ist das Ergebnis der UNO-Konferenzen für nachhaltige Entwicklung. Die Agenda 2030 und ihre 17 Ziele für Nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals (SDG's)) kann als

Erweiterung der Ende 2015 auslaufenden Millenniumsentwicklungsziele verstanden werden. Sie stellt, ab 2016, den neuen global geltenden Referenzrahmen für nachhaltige Entwicklung dar und die UNO-Mitgliedstaaten haben sich bereit erklärt diese Ziele bis 2030 zu erreichen. (EDA, 2020a)



Abbildung 3 SDG 7 als Teilziel der Agenda 2030 (Quelle: Universität Göteborg)

In diesem Kontext relevant ist vor allem das Ziel 7: «Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern.» (EDA, 2020b)

2.1.2.2 Klimaabkommen Paris

Durch das Klimaübereinkommen von Paris ist auf internationaler Ebene ein Instrument entstanden, welches erstmals Staaten dazu verpflichtet, sukzessive ambitioniertere Klimaziele zu setzen und diese mit nationalen Massnahmen zu verfolgen. Dabei müssen die teilnehmenden Staaten alle fünf Jahre ein national festgelegtes Treibhausgas-Reduktionsziel einreichen und erläutern. Die Schweiz hat dabei ein Reduktionsziel von minus 50 Prozent bis 2030 gegenüber 1990 angegeben. Dabei können teilweise ausländische Emissionsminderungen dafür verwendet werden. (BAFU, 2018)

2.1.2.3 Klimaziel 2050

Die Schweiz soll ab dem Jahre 2050 Netto-Null sein, das heisst es sollen nicht mehr Treibhausgase in die Atmosphäre ausgestossen werden als durch natürliche oder künstliche Speicher wiederaufgenommen werden können. Dabei sollten vor allem Massnahmen im Gebäudereich, Verkehr und in der Industrie getroffen werden. Die schwierig vermeidbaren Emissionen in der Landwirtschaft und in gewissen industriellen Prozessen wie der Zementherstellung sollten durch Kohlenstoff-Senken neutralisiert werden. Diese längerfristige Klimaziele, kann als Überarbeitung der, 2015 angegebenen, 70-85 % Reduktion gegenüber 1990, Ziele verstanden werden, sind jedoch indikativ und nicht verpflichtend. Die Überarbeitung wurde hauptsächlich durch den im Oktober 2018 erschienen Sonderbericht des Weltklimarats, welcher schwerwiegende Folgen einer Erwärmung über 1.5° C vorhersagt, motiviert. (BAFU, 2019)

2.1.2.4 Energiestrategie 2050

Die im Jahre 2018 in Kraft getretene Gesetzesrevision, stützt die Schweizer Energiestrategie auf drei Säulen ab; 1. Energieeffizienz, 2. erneuerbare Stromproduktion und 3. Ausstieg aus der Kernenergie.

Der Grund für diese Gesetzesrevision war hauptsächlich die Reaktorkatastrophe in Fukushima. Das Gesetz stärkt die erneuerbaren Energieträger indem gewisse Energiegewinnungsanlagen neu von nationalem Interesse sind und somit deren Position bei Interessensabwägungen gestärkt wird. Auch wurden Bewilligungsverfahren verkürzt und eine Einmalvergütung für erneuerbare Energien eingeführt. Zudem beträgt der Netzzuschlag seitdem 2.3

Rp/kWh, damit werden unter anderem erneuerbare Energieanlagen und Programme der Energieeffizienz bezahlt. (BFE, 2020)

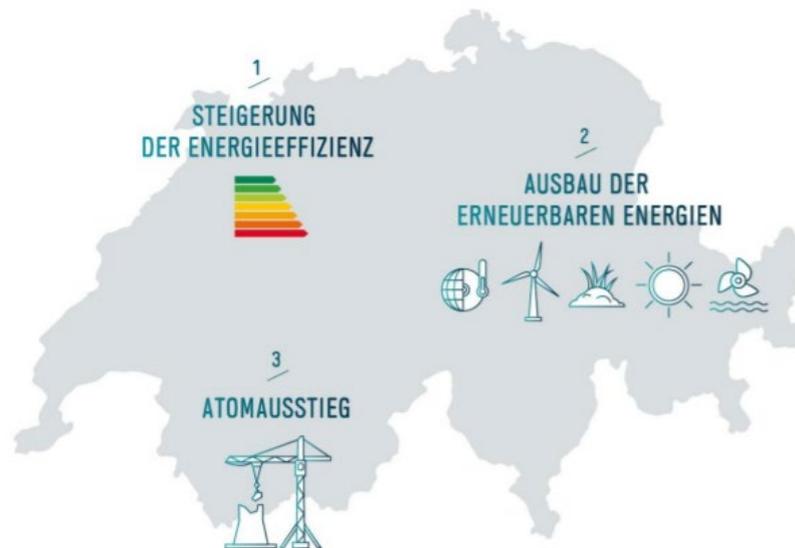


Abbildung 4 Die drei Pfeiler der Energiestrategie 2050 (Quelle: BFE)

2.1.3 Ausbau Photovoltaik

Durch den Ausstieg aus der Kernenergie und der Dekarbonisierung des Gebäude- und Mobilitätssektors werden wir in Zukunft eine Stromleistung der Photovoltaik von etwa 50 GW haben müssen. Momentan haben wir etwa 2.5 GW installiert, wobei wir etwa 400 MW pro Jahr neu installieren. Obwohl der Markt am Wachsen ist und die jährliche Zubaurate stetig steigt, muss diese Rate gemäss Swissolar, Jürg Rohrer und Roger Nordmann etwa 4-5 Mal grösser werden. Dies, um die Atomstromlücke und den Mehrbedarf an Elektrizität durch Elektroautos und Wärmepumpen decken zu können. (Nordmann, 2019; Rohrer, 2020; Swissolar, o. J.-a)

2.2 Rahmenbedingungen

In diesem Kapitel geht konkret um die Rahmenbedingungen welche momentan vorherrschen und das Geschäftsmodell realisierbar machen oder die Umsetzung behindern.

2.2.1 Technologisch

Technologisch ändert sich die Welt in einem so rasanten Tempo wie nie zuvor und es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieser Trend fortsetzt oder gar beschleunigt. Es werden nun einige wichtige Entwicklungen angesprochen, welche für das Verständnis von Solar Quadrat wichtig sind.

2.2.1.1 Digitalisierung

Die Digitalisierung schreitet, in allen unseren Lebensbereichen, extrem schnell voran und die Sars-CoV-2-Pandemie hat diese Entwicklung nochmals verstärkt. In diesem Kontext relevant, ist vor allem die wachsende Marktpenetration von digitalen Zahlungsmethoden und E-Commerce, sowie erhöhte Automatisierung von Geschäfts- und Bewilligungsprozesse. So wurde im Jahr 2018 eine Verdoppelung der Twint User registriert und eine Verdreifachung der Transaktionen. Während des nationalen Lockdowns im Frühling 2020 kamen gar zeitenweise bis zu 45'000 neue Twint-Nutzer pro Woche hinzu. (*Digital Payments - Worldwide | Statista Market Forecast*, 2020; HSLU, 2018; Watson, 2020)

2.2.1.2 DLT & SAT

Im Jahr 2017 gab es einen beträchtlichen Boom von Bitcoin und verschiedenen Altcoins, auch im Moment (Jan 2021) schreibt Bitcoin wieder neue Rekorde. Interessant für viele war jedoch nicht die neu entstandene Währung (Bitcoin), sondern deren zugrundeliegende Distributed-Ledger-Technologie (DLT). Enormes Wachstum hat vor allem die Blockchain-Technologie erfahren, wobei diese eine Umsetzung von DLT darstellt. Die Blockchain speichert kodierte Informationen, welche im Netz verteilt sind. Speziell dabei ist, dass niemand dieses dezentrale (Datenbank-)System besitzt, es jedoch von jedermann benutzt werden kann. (Fill & Meier, 2020)

Diese Technologie kann auch verwendet werden um Vermögenswerte zu Tokenisieren. Die Tokenisierung von Vermögenswerten bezieht sich auf den Prozess der Ausgabe eines Blockchain-Tokens (insbesondere eines Sicherheits-Tokens), welcher einen handelbaren Vermögenswert digital repräsentiert. Die wesentlichen Vorteile davon sind die folgenden: (Deloitte, 2019)

- Erhöhte Liquidität
- Schnellere günstigere Transaktionen
- Mehr Transparenz
- Erhöhte Zugänglichkeit

2.2.1.3 Photovoltaik

Der Preis für PV-Module ist in den letzten Jahren regelrecht eingebrochen. Die Gründe dafür sind vielfältig, Skaleneffekte und effizientere Produktionsprozesse in allen Prozessschritten haben jedoch eine massgebliche Rolle gespielt. In Zukunft kann erwartet werden, dass sich dieser Trend in abgeflachter Form fortsetzt. Obschon kurz- bis mittelfristig eine Kombination von neuen Fertigungs- und Zelltechnologien effizientere Module auf den Massenmarkt bringen könnten. (Frei, 2020)

2.2.2 Förderung

Investitionen in PV-Anlagen sind von der Bundessteuer und, zumindest in den meisten Kantonen, auch von der Kantonsteuer abzugsberechtigt. (Swissolar, o. J.-b)

PV-Anlagen, welche seit 2018 gebaut wurden, werden ausschliesslich durch das Einspeisevergütungs-Modell (EIV) gefördert. Dabei unterscheidet man zwischen dem KLEIV für kleine Anlagen bis 100 kWp und GREIV ab 100 kWp. Durch diese Einspeisevergütung wird üblicherweise etwa ein Drittel der Anlagenbaukosten gedeckt. (ZHAW, 2020)

Herkunftsnachweise (HKN) wurden hauptsächlich eingeführt, um den Energiemarkt transparenter für den Endkunden zu machen. Pro kWh generierten Strom aus einer erneuerbaren Energieerzeugungsanlage wird jeweils 1 HKN generiert, wobei dieser wie ein Zertifikat frei gehandelt werden kann. Der Stromverbraucher welcher «grünen» Strom beziehen will, bezahlt zusätzlich für den HKN, welcher dadurch entwertet wird. (Pronovo, o. J.-a)

2.2.3 Wirtschaftlich

2.2.3.1 Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen

Die meisten PV-Anlagen lohnen sich, dies zumindest, wenn eine langfristige Investitionsrechnung gemacht wird. Dabei lohnen sich vor allem Anlagen, bei welchen ein Grossteil des Stroms direkt dem Endkunden verkauft werden kann, also Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauch. (ZHAW, 2020)

Die Vergütung des in das Netz eingespeisten Stroms ist sehr unterschiedlich, da die Höhe der Vergütung vom jeweiligen Netzbetreiber bestimmt wird, dabei kaufen einige Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) zusätzlich zur Energie gleich noch den HKN ab. Zudem gibt es Gemeinden, welche spezielle Förderprogramme für PV-Anlagen anbieten und die Attraktivität so steigern wollen. Die auf vese.ch verfügbare interaktive Karte bietet eine gute Übersicht. (VESE, o. J.; ZHAW, 2020)

2.2.3.2 Negativzins Situation

Wie bereits erwähnt lohnen sich viele PV-Anlagen, dies jedoch eher langfristig und mit einer relativ tiefen (bis ca. 5% mit 25 Jahren Laufzeit), aber ziemlich sicheren Rendite. Durch die herrschende Negativzins-Lage ist ein grosses Guthaben auf dem Konto eher unerwünscht und sollte in passende Rendite-Anlagen investiert werden. Ein Investment in PV-Anlagen könnte ein, vergleichsweise, sicherer Hafen für Kapital sein, da wir auch in Zukunft Strom brauchen werden. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020; P. Bürkli, persönliche Kommunikation, 2020)

2.3 Photovoltaik Investment Möglichkeiten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten in PV-Anlagen zu investieren. Im folgenden Abschnitt sind die gängigsten Wege aufgezeigt, dabei kann auf der Betreiber-/in den Strom selbst verbrauchen oder als Investor die Energie dem Verbraucher verkaufen.



Abbildung 5 Investment-Möglichkeiten bei Photovoltaik-Anlagen (Quelle: T.Bürkli)

2.3.1 Finanzierung

Sowohl private als auch juristische Personen können sich eine Photovoltaik-Anlage auf das eigene Dach installieren lassen. Dabei können verschiedene Arten der Fremdfinanzierung angewendet werden, wie zum Beispiel eine Erhöhung der Hypothek oder das Aufnehmen eines Darlehens/Kredites. Dies ist wohl die bekannteste und für Energiewende-Enthusiasten spannendste Methode. So kann der benötigte Strom direkt auf dem eigenen Dach produziert werden.

2.3.2 Energie-Contracting

Wenn der Besitzer einer PV-Anlage und der Verbraucher des erzeugten Stroms nicht dieselbe Personen sind, handelt es sich um ein Art Energie-Contracting. Wobei der Investor, eine PV-Anlage, oder Anteile an einer Organisation oder einem Fond besitzt, welcher die Anlage besitzt. Dabei kann dies ein Finanzprodukt einer Bank sein, welches in Erneuerbare Energien oder spezifisch in PV-Anlagen investiert oder eine Genossenschaft/Firma, welche PV-Anlagen baut sein. Bei diesem Beispiel handelt es sich um letzteres, darum möchten wir diese Investment-Form genauer untersuchen

2.3.3 Investment in Photovoltaik als Drittanbieter

Das grundsätzliche Prinzip wird in Abbildung 2 Prinzipschema Investment als Drittanbieter dargestellt und ist relativ einfach. Eine Organisation baut, oder lässt PV-Anlagen bauen, welche Strom an einen Verbraucher liefert, welcher wiederum über die Organisation in das Projekt investieren kann. Der grösste Teil des investierten Kapitals, wird jedoch meistens von unabhängigen Investoren kommen, welche durch die Organisation in die PV-Anlage investieren.

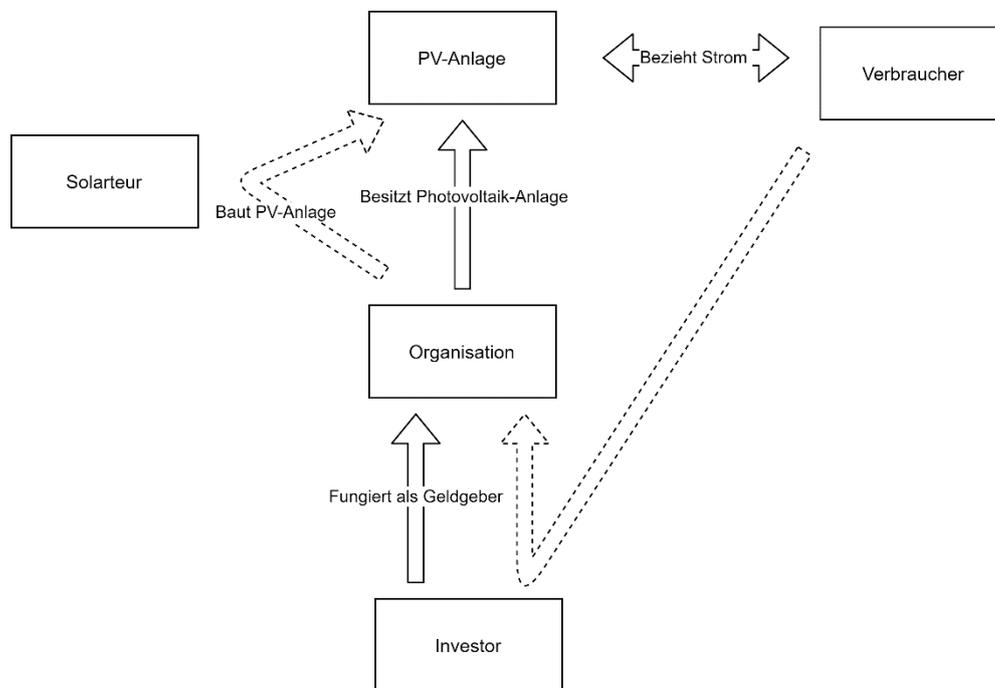


Abbildung 6 Prinzipschema Investment als Drittanbieter (Quelle: T. Bürkli)

2.3.3.1 Bestehende Anbieter

Wie bereits erwähnt gibt es eine Vielzahl von Anbieter, welche dieses grundsätzliche Schema bereits heute anwenden. Die meisten davon sind Genossenschaften. Die Tabelle 2 Bestehende Anbieter in der Schweiz, welche im Anhang im Abschnitt 8.1 zu finden ist, gibt einen Überblick über einige verschiedene Anbieter und deren Kennzahlen.

Solarify

Solarify ist ein, im Jahr 2016 gegründetes Unternehmen, welche mit 6 Beschäftigten etwas mehr als 2 Vollzeitstellen generiert. Dabei verwalten und betreiben sie PV-Anlagen, wobei sie bereits mehr als 400 Kunden haben, welche zusammen eine Leistung von 768 kWp an

Solaranlagen gekauft haben. Das Unternehmen realisiert vor allem Projekte im Raum Bern. (Krienbuehl, o. J.)

Sunraising

Sunraising ist ein Verein, welcher in der Stadt Bern breite Unterstützung hat und durch die Partnerschaft mit dem lokalen EVU ihren Kunden die durch deren Investition generierte Energie, direkt von der Stromrechnung abziehen. (Sunraising, o. J.)

Energie Genossenschaft Schweiz

Die Energie Genossenschaft Schweiz entstand aus einer Energiewende-Bewegung, welche von der Katastrophe in Fukushima entsetzt war. Durch sie können durch Anteilscheine einerseits Quadratmeter PV-Panels gekauft werden, andererseits bieten sie durch Ihre Plattform «Stromallmend» eine innovative Handelsplattform für HKN an. (Energie Genossenschaft Schweiz (EGch), o. J.)

IWB

Bei der Sonnenbox Crowd, welche von den Industriellen Werken Basel (IWB) gestartet wurde, können Kunden der IWB in Solarenergie investieren und der generierte Strom wird ihnen dabei direkt auf der Stromrechnung gutgeschrieben. (IWB, 2020)

Thurgie Solar

Auch die Thurgie Energie AG Thurgau Süd bietet im Prinzip die gleiche Investment-Möglichkeit, wie IWB an. In diesem Fall speziell ist, dass im Hintergrund die Informationen bezüglich wer hat wie viel investiert in einer Blockchain gespeichert werden. (Gülünay, 2020; Thurgie, o. J.)

2.4 Unternehmensstruktur

In diesem Kapitel stellen wir, die Möglichkeiten und Varianten, vor, welche wir bezüglich der konkreten, vor allem rechtlichen Struktur des Unternehmens geprüft haben. Zudem werden die wichtigsten Geschäftsabläufe vorgestellt und auch darauf eingegangen welche Konsequenzen eine bestimmte Rechtsform nach sich zieht.

2.4.1 Rechtliche Möglichkeiten¹

Die Rechtsform des Unternehmens bestimmt weitgehend an welche Bedingungen es einer Kapitalerhöhung gebunden ist und welche Rechte ihre Mitglieder/Genossenschafter/Aktionäre haben. Hier werden die verschiedenen Rechtsformen, zusammen mit der anvisierten Kapitalbeschaffungsmethode, vorgestellt und deren Vor-/Nachteile für unseren Fall aufgezeigt. Eine Übersicht, welche auch zur Entscheidungsfindung benutzt wurde, findet sich im Anhang unter 8.2 Vor- und Nachteile Rechtsformen.

Da bei den verschiedenen Rechtsformen immer wieder die gleichen Probleme/Herausforderungen aufkamen, werden diese nachfolgend aufgelistet. Dies damit die detaillierte Beschreibung einzelner Aspekte dieser Rechtsformen klarer wird und ein roter Faden entsteht.

- Kapitalerhöhung
 - Fair: für neue und bestehende Investoren
 - Relativ unkompliziert

Hier Text eingeben

¹ Die beschriebenen Rechtsformen entsprechen der Schweizer Gesetzgebung, namentlich dem schweizerischen Obligationenrecht (OR).

- Teilbarkeit der einzelnen Solarpanels → geringe Investitionskosten
- Zinssatz (Wie und von Wem wird der Zinssatz bestimmt)
- Trägheit
- Kontrollverlust

2.4.1.1 AG/GmbH mit Blockchain

Hier würde eine AG Anteilsscheine in der Form von Tokens herausgeben, welche, wie eine Aktie, den Teilbesitz einer Firma oder Anlage beweist und frei handelbar wären. Die Ausgabe von Stimmrechten könnte auch direkt über diese Tokens garantiert werden.

Technologisch wäre dies die bevorzugte Variante, da sie Transparenz, Teilbarkeit und Handelbarkeit garantiert. Jedoch sind Geschäftsmodelle dieser Art in rechtlicher Hinsicht noch weitgehend unreguliert. Es könnte dabei ein digitales Aktienbuch geführt werden und digitale GV's durchgeführt werden. Jedoch müssen Kapitalerhöhungen weiterhin analog und mithilfe eines Notars ins Handelsregister eingetragen werden, was erhebliche Mehrkosten verursacht. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020)

Fall Daura

Daura ist eine digitale Aktienplattform, mit welcher Unternehmen digitale GV's und Kapitalerhöhungen durchführen können und auch ein digitales Aktienbuch führt. Als Sicherheit für Investoren, werden Tokens herausgegeben, welche an die Aktie gebunden sind. (daura AG, o. J.)

2.4.1.2 AG/GmbH mit Darlehen

In diesem Fall würde eine AG, wobei eine GmbH ausreichen würde, Kapital als Darlehen von den Investoren aufnehmen. Der Darlehenszins kann dabei vertraglich festgelegt werden und somit auch abhängig von der Leistung einer PV-Anlage gemacht werden. Die Konditionen, welche für neu hinzukommendes Kapital gelten, können von der Geschäftsleitung, in einem sinnvollen Rahmen, flexibel bestimmt werden.

Ein solches Konstrukt ist gemäss Absatz 2, Artikel 7 b der Geldwäschereiverordnung (GwV) ein berufsmässiger Finanzintermediär und unterliegt daher den Bestimmungen des Geldwäschereigesetzes /-verordnung. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020; Bekämpfung der Geldwäscherei und der Terrorismusfinanzierung (Geldwäschereiverordnung, GwV), 2015)

Fall Crowdlitoken:

Die Crowdlitoken AG ist eine Liechtensteinische Aktiengesellschaft, welche Immobilien, gemäss Abschnitt 2.2.1.2 DLT & SAT, tokenisiert und eine Plattform entwickelt, welche den Immobilienmarkt für Kleinanleger öffnet. Dabei gibt die Crowdlitoken AG eine Anleihe nach liechtensteinischem Recht aus, wobei der Crowdlitoken (CRT) das digitale Abbild dieser Anleihe ist. Wenn der CRT einer bestimmten Immobilie zugewiesen wird profitiert der Halter des Tokens von der Rendite, der Wertsteigerung und hat verschiedene Mitbestimmungsrechte. (Crowdlitoken AG, 2020)

2.4.1.3 AG/GmbH als Verwalter & Betreiber

Die AG/GmbH kann auch lediglich als Verwalterin/Betreiberin auftreten, dies, indem Solarpanels stückweise den Investoren verkauft werden. Die Rechte und Pflichten der Betreiberin und des Käufers/Investors können dabei vertraglich relativ flexibel gestaltet werden. Sodass

sichergestellt werden kann das einzelne Käufer/Investoren nicht die Betreuung der Anlage erschweren können.

Die Geschäftsleitung kann durch die vertraglichen Bestimmungen weitgehend Bedingungen für neues Kapital selbst formulieren und auch neue Projekte (→Kapitalerhöhungen) rechtlich gesehen unkompliziert finanzieren. Ein grosser Nachteil, da es unserem anvisierten USP widerspricht, ist die Unteilbarkeit der Solar Panels. Es können somit nur ganze Panels verkauft werden, sodass der Mindestbetrag über 500-600 CHF liegen wird. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020; P. Bürkli, persönliche Kommunikation, 2020)

2.4.1.4 Genossenschaft

Als Genossenschaft ist eine kontinuierliche Kapitalerhöhung ohne Handelsregistereintrag möglich. Diese Kapitalerhöhung geschieht durch die Ausschüttung von Anteilscheinen, welche an bestehende und neue Investoren verkauft werden. Dabei hat jede Person, unabhängig von der Anzahl Anteilscheine, genau eine Stimme, somit ist der Anreiz zum Kauf von mehreren Anteilscheinen einzig die Rendite. Um jedoch die Verhältnismässigkeit beizubehalten sollten die Anteilscheine etwa im dreistelligen Bereich liegen, da Anteilscheine à 5-90 CHF als zu «billig», von Investoren welche deutlich mehr Kapital eingebracht haben, empfunden werden könnten.

Durch die solidarische Stimmabgabe kann die Genossenschaft bereits schnell nicht mehr vom Kernteam steuerbar sein. Sodass allfällige Statuten- und/oder Richtungswechsel von der GV zugelassen werden müssen, was zu einer gewissen Handlungsträgheit und/oder zu nicht erwünschten strategischen Richtungsänderungen führen könnten.

2.4.1.5 Andere

Unter anderem wurden folgende weitere Rechtsformen in Betracht gezogen, diese wurden jedoch nicht weiter untersucht:

- Kommanditgesellschaft
- Stiftung
- SICAV

2.4.2 Geschäftsmodell

Das Geschäftsmodell besteht darin, dass die Erlöse aus dem Stromverkauf höher sind als der jährliche Zinsaufwand. Dieser Betrag kann als Dividende oder Zins ausbezahlt werden. Mit der Differenz aus diesen zwei Beträgen (Stromerlös – Auszahlung) werden die Löhne von Solar Quadrat bezahlt und die Investition in die Software amortisiert. Im Verlauf der Jahre können auch die aufgenommenen Darlehen, welche für den Anlagenbau verwendet werden, zurückbezahlt werden. In den folgenden Unterkapitel sind die verschiedenen Kosten- & Einnahmepunkte im Detail beschrieben.

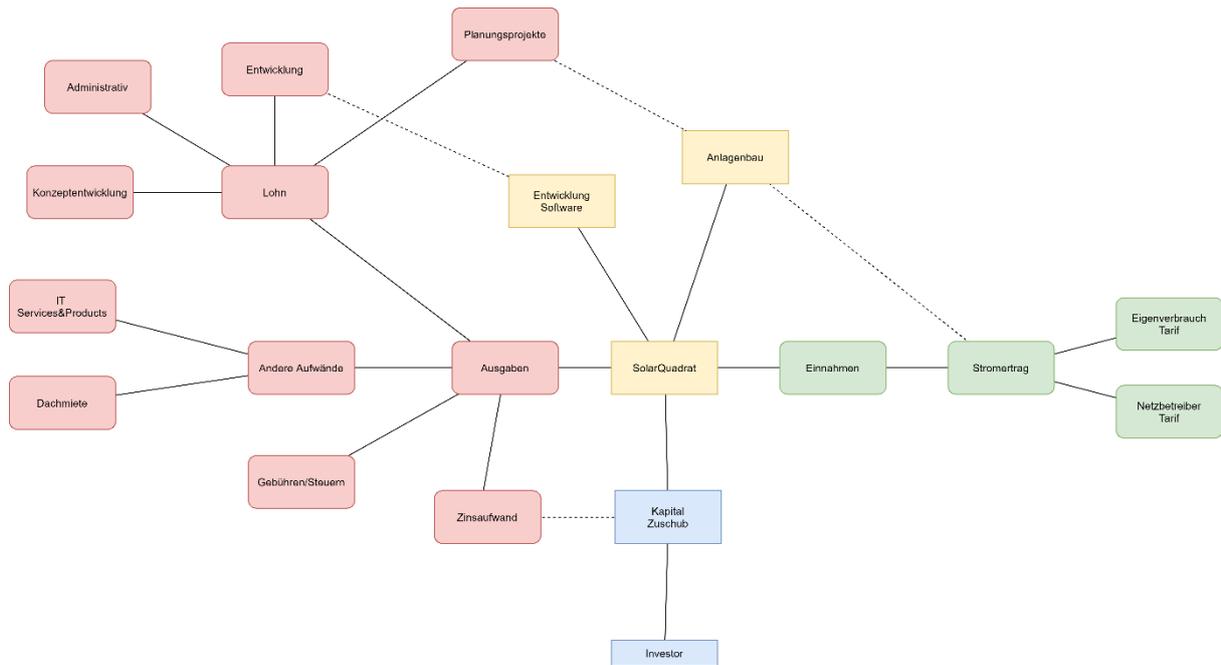


Abbildung 7 Wichtigste Kosten- und Einnahmestellen von Solar Quadrat (Quelle: T. Bürkli)

Die Amortisationsdauer, Investitionskosten und der Jahresertrag von PV-Anlagen sind sehr projektspezifisch. Generell können jedoch folgende Vereinfachungen gemacht werden, welche in Normalfällen anwendbar sind: (ZHAW, 2020)

- Hoher Eigenverbrauch → höhere Einnahmen → kürzere Amortisation
- Grosse Fläche → tiefe Installationskosten pro kWp → kürzere Amortisation
- Sonniger Standort/optimierte Ausrichtung → hohe Erträge pro kWp → kürzere Amortisation
- Tiefliegendes Dach → geringere Aufwände für Gerüste → kürzere Amortisationsdauer

Um das Geschäftsmodell zu simulieren wurde ein Excel-Rechner erstellt. Im Anhang unter Abschnitt 8.3 Excel-Rechner Einführung befindet sich eine Einführung, welche das beiliegende Excel (Solar_Quadrat_Excel) beschreibt.

Um die unten aufgeführten projektspezifischen Parameter besser verständlich zu machen, werden sie anhand der in Tabelle 2 Beispielhafte PV-Anlage beschriebenen, fiktiven aber durchaus realistischen PV-Anlage erklärt. Die Tabelle befindet sich im Anhang unter 8.3 Beispielhafte Anlage.

2.4.3 Einnahmen

Die generierten Einnahmen sind bei der momentanen Fördersituation vor allem vom Eigenverbrauch abhängig. Darum werden auch oft Anlagen auf Dächern mit perfekter Ausrichtung nur zu einem Teil mit PV-Panels bedeckt. Dies, obwohl die komplette Bedeckung den Installationspreis pro kWp herunterbringen würde, jedoch können sich die Mehrkosten mittelfristig nicht amortisieren lassen.

2.4.3.1 Stromerlöse

Zur Berechnung des Stromerlöses wird der ins Netz eingespeiste Strom mit dem Vergütungssatz des EVU's multipliziert. In unserem Beispiel: $60'000 \text{ kWh/ Jahr} * 0.09 \text{ CHF/kWh} = 5'400 \text{ CHF/Jahr}$.

Da in unserem Beispiel Verbraucher & Betreiber nicht dieselbe Partei ist, verkaufen wir den Strom eigenverbrauchten Strom. In unserem Beispiel: $90'000 \text{ kWh/ Jahr} * 0.15 \text{ CHF/kWh} = 13'500 \text{ CHF/ Jahr}$

Somit wären die Gesamteinnahmen 18'900 CHF/Jahr.

HKN

Zusätzlich zum Strom können auch die HKN verkauft werden, dabei kaufen viele EVU's diese gleich ab. Alternativ gibt es verschiedene Marktplätze, wo diese verkauft werden können. Im obigen Beispiel wurde der Erlös der HKN zur Einfachheit gleich miteinberechnet.

2.4.3.2 EIV

Mit einer statischen Amortisationsrechnung wäre oben genannte Anlage innerhalb von etwa 24 Jahren amortisiert, natürlich unter Berücksichtigung.

Investitionskosten / (Einnahmen – Betriebskosten) $\rightarrow 225'000 \text{ CHF} / (18'900 \text{ CHF/Jahr} - 4'500 \text{ CHF/Jahr}) /$

$\Rightarrow 15.5 \text{ Jahre}$

Für die renditeorientierte Anleger ist das eine lange Zeit, vor allem weil es statisch berechnen wurde und somit keine Rendite miteinberechnet wurde. Darum machen Einmalvergütungen durchaus Sinn. In diesem Fall können Fördergelder in der Höhe von etwa 47'200 CHF erwartet werden. (150 kWp, 14.01.2021, angebaut) (Pronovo, o. J.-b)

Durch diese Unterstützung kann die Amortisationsdauer auf etwa 12 Jahre reduziert werden.

2.4.4 Ausgaben

In diesem Abschnitt werden die wiederkehrenden Aufwände beschrieben, dies beinhaltet die Zinsaufwände, Lohnkosten der SQ-Mitarbeiter, die Betriebskosten und Dachmieten der PV-Anlagen. Diese Aufwände müssen immer durch flüssige Mittel gedeckt werden können.

2.4.4.1 Zinsaufwand

Der Zinsaufwand aus Sicht von SQ wird den Investoren im Verhältnis zu ihrem investierten Kapital bezahlt und ist aus der Sicht der Investoren die Rendite. Da es momentan an sicheren Anlageprodukten fehlt und dies in Zukunft auch so bleiben könnte, nehmen wir hier relativ geringe Zinsen an. (siehe Abschnitt: 2.2.3.2 Negativzins Situation)

2.4.4.2 Lohnkosten Mitarbeiter

Die Lohnkosten der Mitarbeiter sind schwierig abzuschätzen. Jedoch können Sie grob in Unterhaltskosten für Software, Lohnkosten Mitarbeiter allgemein und Projektspezifische Lohnkosten unterteilt werden.

2.4.4.3 Dachmiete

Dem Besitzer des Dachs wird, als Anreiz, eine jährliche Dachmiete ausbezahlt. Heutzutage liegt der Marktpreis dafür bei etwa 5-10 CHF/kWp pro Jahr. (D. Von Burg, persönliche Kommunikation, 18. November 2020)

2.4.4.4 Betriebskosten

Die Betriebskosten wurden aus einer Präsentation von Swissolar entnommen, wobei diese angibt, dass bei industriellen Anlagen Betriebskosten (inklusive Wechselrichterersatz) etwa 3

Rp. /kWh zu erwarten sind. In unserem Beispiel wären das 4'500 CHF/Jahr. (Baumgartner et al., 2015)

2.4.5 Investitionen

Die Investitionen von SQ können grundsätzlich in Investitionen für die Software und den Anlagenbau aufgeteilt werden.

2.4.5.1 Software

Die Investitionen in die Software sollte, einerseits die Kundenakquise durch Funktionalität und ansprechendes Design, verbessern, andererseits interne Prozesse so gut wie möglich automatisieren. Diese Investition wird durch eigene Mittel finanziert und muss/sollte über künftige Gewinne über die Jahre zurückgeführt werden.

2.4.5.2 Anlagenbau

Die Investitionen, welche für den Bau der PV-Anlagen benötigt wird, wird durch die Investoren abgedeckt.

2.5 Software Architektur

Für die Softwarearchitektur der Webapplikation verwenden wird Ruby on Rails, ein Webframework, welches auf der Programmiersprache Ruby basiert.

Der Code der Webapplikation wird mit einem Git Repository versioniert, dabei wird es durch Bitbucket gehostet, ist somit online und vereinfacht somit die Arbeit mit mehreren Personen. Anstelle eines Webservers wird für das Hosting das PaaS (Plattform as a Service) Heroku verwendet. Bei Heroku wird das Git Repository via Secure Shell (SSH), ein kryptografisches Netzwerkprotokoll, an Heroku gesendet. Heroku erkennt basierend auf dem Code, dass es sich um eine Ruby on Rails Applikation handelt, kompiliert die Applikation und stellt diese im Anschluss wie ein traditioneller Webserver zur Verfügung. Diese kann dann wie jede andere Webseite über einen Webbrowser geöffnet werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob der User via Desktop oder Mobile auf die Seite zugreift. (D. Puglisi, persönliche Kommunikation, 2020)

2.6 Gamification

Gamification ist die Anwendung von Elementen, welche ihren Ursprung bei Videospiele haben, in einem nicht spielerischen Kontext. Gamification-Konzepte werden unter anderem angewendet, um Fortschritte zu zeigen, Rückmeldungen zu geben, Abläufe oder Handlungen vergleichbar zu machen, Benutzerverhalten zu steuern und vieles mehr. („Gamification“, 2020; Hamari, 2016)

In diesem Abschnitt beschreibe ich die angedachten Gamifications und ihre erwartete Wirkung. Die vorgestellten Funktionalitäten sind nicht essentiell und werden daher in späteren Entwicklungsphasen hinzukommen.

2.6.1 Produkt-Auszeichnung (Badge)

Um den Effekt und die Grössenordnung eines Investments in Photovoltaik greifbarer zu machen, wird der investierte Betrag mithilfe der Kennzahlen der jeweiligen Anlage in eine zu erwartende Stromproduktion umgerechnet, welche dann wiederum am Verbrauch eines Alltagsgegenstand gekoppelt wird.

So werden aus 10 Franken → ca. 7 Wp welche über das in etwa 1000 Volllaststunden haben und somit 7 kWh produzieren. Dies entspricht in etwa dem jährlichen Stromverbrauch eines Handys.

Ein Handy mit Solarstrom zu laden, ist für die meisten Leute viel greifbarer und angewandter als 7 Wp, 400 cm² oder 0.04 m² und bildet zusammen mit einer Grafik und einem Beschrieb eine Einheit. Diese Einheit kann als Auszeichnung dem Benutzer auf sein Benutzerkonto zugewiesen werden oder in den Sozialen Medien als Marketinginstrument verwendet werden. Auf Abbildung 8 sehen sie ein Mock-up.

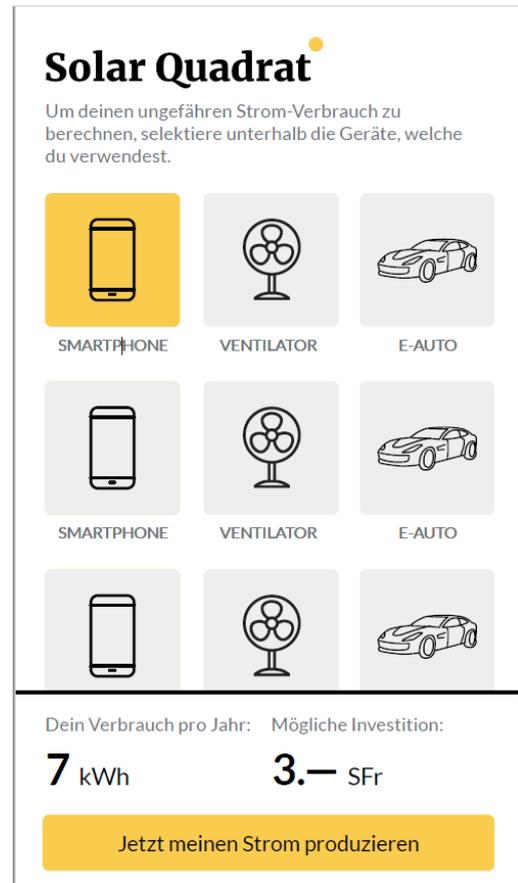


Abbildung 8 Gamification Onboarding Mockup (Quelle: D. Puglisi)

2.6.2 Anbaustrategie-Badge

Eine weitere sinnvolle Auszeichnung könnte kreiert werden, indem der benötigte PV-Leistungszubau auf die Bevölkerung der Schweiz heruntergerechnet wird. Als Referenz könnte beispielsweise die Zubaurate verwendet werden, welche von Jürg Rohrer in seiner Studie: «Ausbau der Stromproduktion aus Photovoltaik in der Schweiz: Bedarf, Potential und Umsetzung» vorgeschlagen wurde. (Rohrer, 2020)

Demnach müssen wir im Jahr 2021 schweizweit 900 MW PV-Leistung installieren, verteilt über die 8.5 Millionen Einwohner müsste jeder etwa 0.1 kW beitragen. Bei Gesamtkosten von 1'500 CHF/kWp macht das 150 CHF pro Person. Auch so eine Auszeichnung hat das Potenzial in den Sozialen Medien effektiv als Marketinginstrument verwendet zu werden.

2.6.3 Vollzeit-Äquivalent

PV-Anlagen generieren einen beträchtlichen Anteil ihrer Wertschöpfung in der Schweiz, jedoch hängt der exakte Anteil von verschiedenen Faktoren ab. Diese Faktoren haben Jürg Rohrer und Nadja Sperr in einen einfach zu bedienenden Excel-Rechner zusammengefasst, mit welchem die generierte Wertschöpfung und auch die generierten Vollzeit-Äquivalent auf Projektebene abgeschätzt werden können.

Wir planen diesen Rechner für unsere Projekte zu verwenden und auch gewisse Auszeichnungen mit den generierten Werten zu konzipieren.

2.6.4 Sonnenstunden-Zins

Eine Herausforderung, welche eine mehrheitlich auf PV-basierten Stromversorgung mit sich bringt, ist der «fehlende» Winterstrom. Um dies auf eine spielerische Weise zu vermitteln könnte der Zinssatz von den Sonnenstunden abhängig gemacht werden. So wird die Saisonalität der PV-Anlage spürbar gemacht und Leute freuen sich gleich doppelt, wenn die Sonne scheint.

2.7 Startup Methodiken

Um erfolgreiche Produkte zu entwickeln ist es natürlich hilfreich von den Erfahrungen von Personen zu profitieren, welche bereits mehrere erfolgreiche Produkte lanciert haben. In diesem Abschnitt werden zwei Methoden aufgeführt, welche uns im Entwicklungsprozess sehr geholfen haben, die Perspektive zu wechseln. Wir haben versucht unsere Handlungen und Ideenfindung mit den vorgestellten Konzepten in Einklang zu bringen.

2.7.1 Lean Startup

Die Lean Startup Methode ist eine von Eric Ries entwickelte Methode, welche das Ziel hat, erfolgreiche Produkte zu entwickeln. Dies, indem das Produkt kontinuierlich durch Benutzer-rückmeldungen verbessert wird. Dadurch entsteht eine Rückkopplungsschleife (englisch: Feedback-Loop), welche aus den drei Prozessen; Lernen, Bauen, Messen, besteht. Der «minimal viable product» (MVP) Testprozess ist eine in der Lean Startup Methode verwendete Methodik/Strategie, welche mit einer kleinstmöglichen Anzahl an Funktionalitäten herausfinden sollte, was die Nutzer möchten. Der MVP-Testprozess besteht aus folgenden Teilschritten:

- Experiment planen: Eine Teststrategie zur Prüfung einer Idee entwickeln, in diesem Prozess die Ergebnisse und deren Aussagekraft bereits miteinbeziehen.
- «minimal viable product» bauen: Das schlankste Produkt mit welchem die Hypothese getestet werden kann bauen und den Test durchführen.
- Die Ergebnisse messen: Das Produkt gemäss Teststrategie und Resultate auswerten.
- Lernen: Das Produkt mit den neu hinzugewonnenen Erkenntnissen verbessern/ändern.

2.7.2 Jobs-to-be-done

Die zentrale Frage bei der Jobs-to-be-done-Theorie (JTBD) ist die Frage, wieso ein Kunde ein bestimmtes Produkt kauft oder besser gesagt welchen Job erledigt das Produkt für den Kunden.

Grundsätzlich erledigen Kunden mit dem Kauf eines Produkts direkte und indirekte Ziele, dabei haben diese Ziele jeweils funktionale, emotionale und soziale Dimensionen. Diese müssen verstanden oder befriedigt werden, um ein erfolgreiches Produkt in jedem Markt zu lancieren. Wenn konsequent nach dem warum gefragt wird, stellt sich auch heraus was der Kunde nicht von einem Produkt erwartet und somit kann Zeit, Geld und Energie durch eine zielgerichtete Funktionalitätsentwicklung gespart werden. (Andreas Diehl, 2017)

3 Methoden und Vorgehen

In diesem Kapitel versuche ich, so gut es geht, den (Test)-Prozess zu beschreiben welchen wir als Team gegangen sind und wohin dieser Weg uns geführt hat. Diese unerwarteten Herausforderungen und Optimierungsmöglichkeiten gehörten zum konstruktiven Entwicklungs- und Lernprozess.

3.1 Unique Selling Proposition von Solar Quadrat

Damit dieses Kapitel Sinn ergibt muss zuerst der einzigartige Verkaufsgrund von SQ ausführlicher beschrieben werden. Also die Merkmale mit welchen wir uns von den Konkurrenten positiv unterscheiden möchten. Stichwortartig wären das die folgenden:

1. Kleine Investitionssumme (ca. 5 CHF)
2. Energie/Strom durch Gamification fassbarer machen
3. Weitgehend digitalisierte Prozesse (Front- & Back-end)
 - a. Zahlungsmethode (Twint)
 - b. Digitales Stimmrecht
 - c. Vollständige Transparenz

Diese Punkte kommen zum Teil bei anderen Anbietern vor, jedoch nie komplett. Dabei setzen vor allem Solarify und die Energiegenossenschaft Schweiz auf digitale Prozesse. Solarify indem sie eine App zum Monitoring der Anlagen anbieten und die Energiegenossenschaft hält regelmässige GV's digital ab.

Kleine Investitionssummen

Mit kleinen Investitionssummen sollte eine breitere, vor allem aber auch jüngere, Zielgruppe erreicht werden, indem die Einstiegshürde finanziell und vertrauensmässig tiefer angesetzt wird.

Gamification

Durch anschauliche Beispiele und quasi-Echtzeit Ertragskurven sollten Wirkungszusammenhänge leicht verständlich präsentiert werden. So könnte zum Beispiel die Wirkung eines finanziellen Betrags in Fläche PV-Panel und dann in einen fassbaren konkreten Jahresverbrauch vorgerechnet werden. Wenn 5-10 Franken investiert werden entspricht dies in etwa dem Verbrauch eines Handys. Mehr zu den konkreten Gamifications sind im Kapitel 2.6 Gamification zu finden.

Digitalisierte interne Prozesse

Durch weitgehend digitalisierte und automatisierte Prozesse können Mitarbeiter sich auf das wesentliche konzentrieren und werden nicht durch repetitive Arbeiten aufgehalten. Zudem können erhebliche Kosten für die Büromiete und bei den Transportspesen eingespart werden, bei kleinen Investitionsprozessen wären analoge Prozesse auch schlichtweg unrentabel. Vor allem jedoch ist es ressourcenschonender und ein Statement der Effizienz weitgehend mit Telefonkonferenzen zusammenzuarbeiten.

Digitale Zahlungsmethoden

Wie bereits im Kapitel 2.2.1.1 Digitalisierung erwähnt, sind digitale Zahlungsmethoden immer mehr im Kommen und es kann angenommen werden, dass diese Entwicklung weitergeht.

Von den oben genannten Anbietern wird Bezahlung per Twint nicht angeboten oder nicht beworben. (Stand Dezember 2020)

Digitales Stimmrecht

Die Energiegenossenschaft Schweiz hat bereits positive Erfahrungen mit der Durchführung von digitalen GV's gemacht. So konnte es die jährlich durchgeführte GV entschlacken und die nicht digitalisierbaren Qualitäten des Beisammenseins konnten mehr Raum bekommen. Eine mögliche Implementation kann, aber muss nicht, mithilfe von Securitized Tokens durchgeführt werden. (mehr dazu in Abschnitt: 2.2.1.2 DLT & SAT)

Vollständige Transparenz

Wir haben nichts zu verbergen und möchten potenziellen Investoren möglichst alle Kosten- und Einnahmepunkte transparent aufzeigen. Mithilfe von Tokens könnte dies auch technologisch verankert werden.

3.2 Startphase

Hauptziel der Anfangsphase war die Konkretisierung der Grundidee welche durch eine Umfrage gestützt uns die Entwicklungsrichtung aufzeigen sollte.

Dabei geht es in einem ersten Schritt einmal darum, dass das Team die Idee eingehend diskutiert hat und jeder sein Verständnis davon ausformuliert hat damit Missverständnisse vermieden werden und alle in etwa auf dem gleichen Nenner sind.

Wir waren alle damit einverstanden, dass wir einen kundenzentrierten Entwicklungsprozess anstreben und somit war klar, wir müssen zunächst potenzielle Kunden befragen, um mit diesen Erkenntnissen weiterzuarbeiten.

3.2.1 Startumfrage

Die Startumfrage haben wir mithilfe von Typeform erstellt und in die Ecolabor Seite integriert. Dann haben wir den Link zur Umfrage in unserem Netzwerk verbreitet. Insgesamt haben 80 Personen an der Umfrage teilgenommen.

Dabei wollten wir, vor allem, folgende Dinge herausfinden:

- Grundsätzliches Investment-Verhalten der Teilnehmer
- Ob und wieso in Photovoltaik investiert wurde oder nicht
- Welche Form des Investments würden die Befragten bevorzugen (Aktie, Darlehen, etc.)
- Welche Einheit würden die Befragten kaufen wollen (m², kWp, kWh/a, etc.)
- Gründe für oder gegen ein Investment durch uns

Im Anhang unter 7.1 Startumfrage-Anhang ist der Link zur Umfrage, ein Verweis auf die Antworten und die konkret gestellten Fragen zu finden. Hier werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst:

- Mehrheit (60.5%) investiert Geld nicht, jedoch viele (ca. 44.7%) zahlen in die dritte Säule ein.
- Nur ca. 12% haben bereits in PV investiert, 88% haben es noch nicht getan
 - Alle welche bereits in PV investiert haben würden es nochmals tun
 - Wichtige Gründe gegen ein Investment waren:
 - Fehlendes Kapital (35.8%)
 - Kein eigenes Dach (34.3%)

- Bei der Form des Investments waren die top Antworten folgende:
 - Spielt mir keine Rolle (27.8%)
 - Aktie (25%)
 - Solar-Token (19.7%)
- Bei der Einheit des Investments ergab sich folgendes Resultat:
 - Spielt mir keine Rolle (37.7%)
 - Produzierte Energie [kWh/a] (33.8%)
- Bei der Frage um die Bereitschaft sahen die Antworten folgendermassen aus:
 - Grundsätzlich Ja, aber (65%)
 - Finanzielle Mittel fehlen (67.3%)
 - Vertrauen in uns (17.3%)
 - Ja, sofort (32.5%)
 - Niemals (2.5%)
- Bei der Frage nach dem Investitionsbetrag haben wir zwei Gruppen gebildet
 - Finanzielle Gründe für nicht Investment genannt → Median: 300 CHF
 - Andere Gründe oder Bereitschaft → Median: 1500 CHF

3.2.2 Marktanalyse

In dieser Phase haben wir auch eine Marktanalyse durchgeführt, deren relevanteste Ergebnisse im Abschnitt 2.3.3.1 Bestehende Anbieter zu finden sind.

3.2.3 Sparring Partner

Ein wichtiger Teil, um die Idee ständig weiterzuentwickeln waren die Gespräche mit erfahrenen Personen welche uns als Sparring Partner dienten.

3.2.3.1 Pius Bürkli

Pius Bürkli ist Unternehmensberater, Organisator und Treuhänder mit eig. FA und zudem mein Vater, sodass wir über Sommer und Herbst einige Gespräche über dieses Projekt hatten. Auch konnte er viele Inputs bezüglich den Vor-/ Nachteilen von verschiedenen Rechtsformen geben, welche im Abschnitt 2.4.1 Rechtliche Möglichkeiten zu finden sind.

Die Anfangsthese von SQ war wie folgt: Eine AG, bei welcher die Gründer die Aktien liberieren, jedoch ein Teil nicht-liberiert ist, wobei dieser in der Form von Solar-Tokens an Investoren verkauft wird und somit auch liberiert wird.

In einem ersten Gespräch wollten wir vor allem Pius Bürkli's Meinung zum grundsätzlichen Geschäftsmodell hören. Unsere Erkenntnisse aus diesem ersten Gespräch waren wie folgt:

- Anfangskapitel sollte bei Minimum (100'000 CHF) angesetzt werden, da auf diesen Betrag haftet wird.
- Es dürfen nicht mehr liberierte als nicht liberierte Aktien bestehen.
- Bei Kapitalerhöhungen muss das Unternehmen neu beurteilt werden, wobei die Aktionäre zustimmen müssen.

- Dividenden können nur einmal pro Jahr ausgeschüttet werden, wobei auch hier die Höhe von der GV bestimmt wird
- Nachhaltigkeit sollte klar im Vordergrund stehen und nicht das finanzielle Produkt

3.2.3.2 Theo Joos

Theo Joos war langjähriger Geschäftsführer von «Rhienergie» (Bündner EVU) und hat dort bereits sehr frühzeitig das Potenzial von PV-Strom erkannt und verschiedene Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien geleitet.

Auch hier wollten wir die Meinung von Theo bezüglich des grundsätzlichen Geschäftsmodell hören. Die Erkenntnisse aus diesem Gespräch, waren die folgenden:

- Modell der Genossenschaft erhält auf lokaler Ebene meist Investitionen aus ideellen und sozialen Gründen weniger die wirtschaftlichen.
- Durch den digitalen Kanal können enorm viele Leute erreicht werden, jedoch könnte es herausfordernd sein, ideale Trigger zu aktivieren.

3.2.4 Weiterer Verlauf

Durch die Umfrage, individuellen Recherchen, internen und externen Gespräche konnten wir die Geschäftsidee in vielen Bereichen bereits konkretisieren. Durch die verschiedenen Rückmeldungen konnten wir feststellen, dass SQ durchaus ein interessantes Produkt darstellen könnte und Leute Interesse daran haben. Jedoch war noch weitgehend unklar, in welche rechtliche Form die anvisierten Möglichkeiten (Geschäftsprozesse) passen könnten.

3.3 Rechtsform finden

Die Suche nach der Rechtsform begann mit der folgenden These/Richtung: Eine AG/GmbH, welche Kapital durch die Herausgabe von Tokens aufnimmt. Diese Tokens, sind an den Wert der PV-Anlagen insgesamt, oder an einzelne Anlagen gebunden.

3.3.1 Tokenisierung

Es gibt bereits mehrere Unternehmen, welche im Bereich der Tokenisierung von Wertobjekten und/oder Anlagen tätig sind. Da dieses Themengebiet, relativ jung ist, gibt es viele Aspekte und Punkte die (noch) nicht reguliert wurden, sodass es dementsprechend viele Ansätze gibt eine Tokenisierung vorzunehmen.

Im Abschnitt 2.4.1 Rechtliche Möglichkeiten wurde Daura und Crowdlitoken erwähnt, beide könnten potenzielle Lösungen darstellen oder anbieten.

3.3.1.1 Daura

Daura ist eine Lösung, mit welcher wir unser Projekt weitgehend umsetzen könnten. Jedoch sind die Kosten, welche mit der Anzahl an Aktionären skalieren, enorm und passen nicht in unser Geschäftsmodell, welches viele Aktionäre beinhalten sollte, welche unter anderem auch kleine Beträge investiert haben. Zudem ist das digitale Aktienbuch zwar praktisch, da administrativer Aufwand vermieden wird, jedoch muss eine Kapitalerhöhung trotzdem ins Handelsregister eingetragen werden, wobei für neue Einträge jeweils ein Notar hinzugezogen werden muss und die Kosten somit weiter steigen. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020; daura AG, o. J.)

3.3.1.2 Crowdlitoken

Ein Modell, wie es von Crowdlitoken gemacht wird, könnte auch für SQ eine sehr interessante Lösung darstellen. Dabei müsste eine Firma in Liechtenstein gegründet werden welche Tokens, die an Anleihen gebunden sind, ausgibt. Um ein solches Konstrukt aufzubauen müsste jedoch viel im Bereich der Compliance investiert werden. Unseres Wissens nach ist ein solches Modell nach aktuellem Rechtsstand in der Schweiz nicht möglich, unter anderem wegen den bereits im Abschnitt, 2.4.1.2 AG/GmbH mit Darlehen, erwähnten Bestimmungen des Geldwäschereigesetzes. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020; Crowdlitoken AG, 2020)

3.3.1.3 Blockchain Trust Solutions

Bei unseren Recherchen sind wir ausserdem auf die Blockchain Trust Solutions AG (BCTS) gestossen, welche zusammen mit Partnern die Swiss-DLT betreiben, eine Blockchain, welche ausschliesslich Knotenpunkte in der Schweiz hat und nicht auf dem energieaufwändigen Proof-of-Work Konzept basiert.

Dabei hat die BCTS AG bereits für die Thurgie Energie AG ein ähnliches Beteiligungsmo- dell, welches im Hintergrund auf ihrer Blockchain-Technologie basiert, aufgebaut. Der Unter- schied zu unserem Geschäftsmodell ist, dass die Thurgie Energie AG ein EVU ist und ihren Kunden somit den produzierten Strom verkaufen können, was rechtlich gesehen unkompli- ziert umsetzbar ist.

Unabhängig von der zusätzlichen rechtlichen Hürde, ist die angebotenen Lösung teuer, sodass kleinere Investitionen wieder nicht profitabel anbietbar wären.

3.3.2 Ohne Tokens

Nach diesen neu in Erfahrung gebrachten Umstände/Fakten und einigen Diskussionen, muss- ten wir feststellen, dass eine Investition in eine Applikation mit Blockchain Technologie ein hohes Investment mit sich bringt, welches funktional gesehen nicht enorm grosse Vorteile mit sich bringt. Zudem gibt es viele Ansätze der Tokenisierung, sodass die Frage welche davon sich mittel- bis langfristig durchsetzen wird.

Jedoch auch ohne eine allfällige Tokenisierung gibt es bei den verschiedenen Rechtsformen einige Hürden, welche hier aufgeführt werden.

3.3.2.1 Beteiligung durch Aktionäre

Beteiligen sich die Investoren an einer zu gründenden AG, werden sie zu Aktionären und ha- ben ein Stimmrecht, welches nach Aktienanteilen verteilt wird.

Bei einem solchen Konstrukt wurden zudem folgende Negativpunkte erkannt:

- Bewertung des Aktienwerts bei Kapitalerhöhung des Unternehmens ist erforderlich, benötigt die Zustimmung der bestehenden Aktionäre nur die Erhöhung wird im HR eingetragen, wer Aktionär ist nicht
- Dividendenauszahlung muss von Aktionären in der GV bestimmt werden

3.3.2.2 Beteiligung als Genossenschaftler

Eine Genossenschaft gibt Anteilsscheine aus und kann neue Genossenschaftsscheine ohne Handelsregistereintrag austeilen. Es wäre prinzipiell eine sehr gute Rechtsform für dieses Pro- jekt, die vielen Solar-Genossenschaften sind praktisch der Beweis dafür. Jedoch gibt es einige Unterschiede zwischen SQ und «konventionellen» Solar-Genossenschaften, nämlich möchten

wir auch Investoren mit kleinen Beträgen willkommen heissen. Dies kann zu, im Abschnitt 2.4.1.4 Genossenschaft erwähnten, Problemen führen die folgendermassen zusammengefasst werden können:

- Sehr schneller Kontrollverlust, da solidarische Stimmabgabe
- Folglich kann Kernteam nicht mehr agil sein und muss bereits von Anfang an alle von neuen Ideen überzeugen.
- Betrag darf nicht zu klein sein, da sonst oben genanntes Risiko noch höher ist und es zu Missverständnis mit «grösseren» Investoren kommen kann.

3.3.2.3 Beteiligung als Mitglieder

Ein Verein könnte allenfalls auch als Rechtliche Form dienen, welche rechtlich gesehen sehr flexibel ist und somit viele Problematiken, wie die des Kontrollverlustes und der FINMA Regulation (siehe: 2.4.1.2 AG/GmbH mit Darlehen) umgangen werden kann. Jedoch sind mit dieser Rechtsform Problematiken in Bezug auf das Image/Wirken der Firma wahrscheinlich. Konkret wurden folgende Probleme erkannt:

- Ein Verein könnte nicht ernst genommen werden, da dieses Konstrukt eher mit dem lokalen Sportverein in Verbindung gebracht wird.
- Investoren müssen Mitglieder werden, was für viele eine gewisse Blockade auslöst, da es unter anderem als verpflichtend empfunden wird.

3.3.2.4 Beteiligung als Gläubiger

Die perfekte Lösung wäre eigentlich die folgende: Eine AG/GmbH, welche von Investoren Darlehen aufnimmt, die zweckgebunden sind und allenfalls auch Stimmrechte beinhalten. So wäre die Kontrolle und somit auch die Agilität des Kernteams gesichert, wobei Investoren trotzdem mitbestimmen können. Dies ist im Prinzip der Rechtsweg welcher von der Crowdfitoken AG besprochen wurde, jedoch ist dies in der Schweiz (siehe: 2.4.1.2 AG/GmbH mit Darlehen) nur unter Einhaltung der GwV möglich.

Dies könnte jedoch umgangen werden, indem eine Bank, welche diese Bestimmungen bereits erfüllt, bestätigt, dass in SQ diese Bestimmungen erfüllt sind. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020)

4 Resultat: Solarrente

Durch diese Komplexität der unterschiedlichen Rechts- und Finanzierungsmöglichkeiten und Abklärungen wurde allen bewusst, dass die künftige Rechtsform von grosser Bedeutung sein wird. Aus diesem Grund konnte in dieser ersten Phase das eigentliche Produkt nicht wirklich entwickelt und getestet werden. In einer zweiten Phase müssen die Ziele konkretisiert werden und eben die ideal geeignete Rechtsform eruiert werden. Leider mussten somit auch gewisse Kompromisse bezüglich der eigentlichen Idee gemacht werden, konkret ist zu erwarten, dass die Mindestinvestition höher als 500 CHF ist. Beinhaltete die Zielgruppe vorher auch junge Leute mit (noch) geringem Einkommen, wird es schwierig werden dieses Produkt dieser Zielgruppe erfolgreich zu vermarkten. Für die neue Zielgruppe liegt der Ruhestand näher und es gibt viele Parallelen zwischen den Eigenschaften des Anlageprodukts PV (hohe Investition, langfristige sichere Rendite) und der Idee einer Rente. Somit haben wir uns auch entschieden den Namen von Solar Quadrat zu Solar Rente (SR) zu wechseln.

Solar Rente



Abbildung 9 Solar Rente Logo (Quelle: D. Puglisi)

4.1 Beinhaltene Geschäftsprozesse

Das gewählte rechtliche Konstrukt wird in Abschnitt 2.4.1.3 AG/GmbH als Verwalter & Betreiber beschrieben und die Prozesse können wie folgt umschrieben werden:

- Solar Rente (SR) sucht Standorte für geeignete Anlagen und tritt in Kontakt mit den Besitzern der Immobilie.
- Hat der Besitzer Interesse am vorgeschlagenen Vertragsverhältnis, werden die relevanten Informationen gesammelt und eine Vorprojektierung vorgenommen. Dies damit die Offerten vergleichbar sind und der Prozess ohne grössere Rückfragen stattfinden kann.
- Ist die langfristige Wirtschaftlichkeit der Anlage durch die Offerte (seriöse, konservative Berechnungen) bestätigt, bietet SR einzelne Panels der Anlage zum Verkauf auf der Website an.
- Wurde die komplette Anlage verkauft, werden die relevanten Verträge (unten aufgeführt) unterzeichnet und der Auftrag zum Bau erteilt.
- SR kümmert sich dabei um den gesamten administrativen und betrieblichen Aufwand der Anlage, dies beinhaltet:
 - Beantragung der Fördergelder, im Namen der Besitzer
 - Bezahlung der Dachmieten
 - Schnellstmögliche Reparatur allfälliger Schäden
 - Periodische Wartungsarbeiten in Auftrag geben
 - Überwachung der Leistung und allfällige Optimierung
 - Abgabe/Verkauf der Energie inkl. HKN

- Nach der Vertragslaufzeit gehen die Anlagen wieder in den Besitz von SR über, welche mit dem noch verbleibenden Ertrag die Deinstallations- & Entsorgungskosten deckt.

4.2 Abzuschliessende Verträge

Hier werden die benötigten Verträge aufgezählt, welche SR (könnte allenfalls auch über bestehende Ecolabor GmbH laufen) mit dem verschiedenen Vertragspartner, eingehen wird. Eine Übersicht ist in Abbildung 4 Abzuschliessende Verträge Solar Rente (Quelle: Manuel Ballmer) zu sehen.

Der Käufer/Investor unterzeichnet einen Kaufvertrag für die Panels, einen Unter(dach)mietvertrag, ein Servicevertrag für Betrieb & Abwicklung und erteilt die Vollmacht für die Beantragung von Fördergeldern (namentlich KLEIV/GREIV).

Mit dem Grundeigentümer wird ein Dachmietvertrag mit Untervermietungserlaubnis und eine Vollmacht zu Beantragung von Fördergeldern abgeschlossen. Ist der Grundeigentümer auch gleich der Strombezüger wird auch ein Strombezugsvertrag unterzeichnet. Falls der Grundeigentümer nicht der Strombezüger ist, muss der Strombezugsvertrag mit dem Mieter unterzeichnet werden. Allenfalls müsste dann noch eine Klausel in den Dachmietvertrag kommen welche nachkommenden Mieter zur Unterzeichnung des Strombezugsvertrags verpflichtet. Mit dem lokalen EVU muss ein Anschlussgesuch eingereicht werden und die gebaute Energieerzeugungs-Anlage (EEA) muss beglaubigt werden. Mit dieser Beglaubigung und den Vollmachten können die Fördergelder von Pronovo beantragt werden. (M. Ballmer, persönliche Kommunikation, 2020)

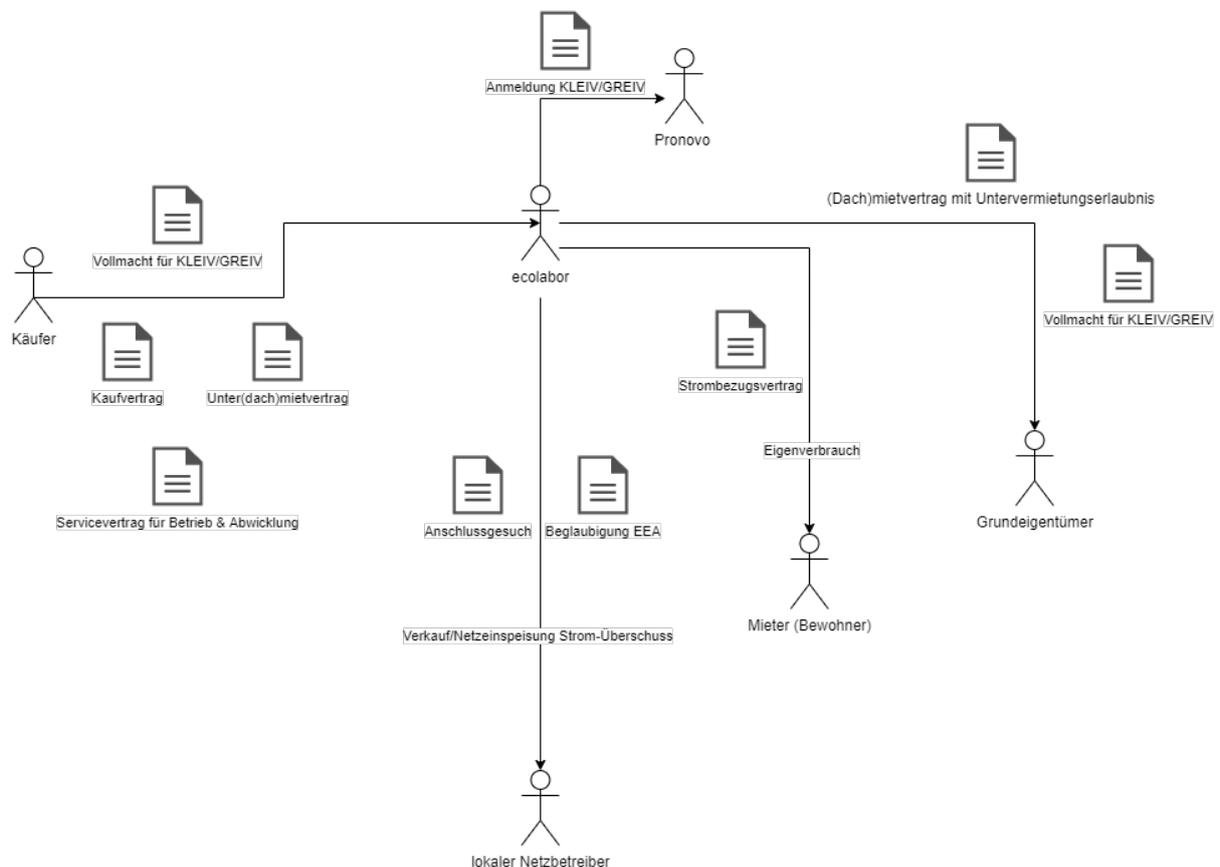


Abbildung 10 Abzuschliessende Verträge Solar Rente (Quelle: Manuel Ballmer)

5 Diskussion und Ausblick

Um diese Arbeit abzuschliessen möchte ich in diesem Kapitel eine Prognose für die Entwicklung dieses Projektes wagen, jedoch auch ein paar Gedanken zur grundlegenden Idee in Worte fassen.

5.1 Prognose

Im Moment, konkret Anfangs Januar 2021, könnte sich dieses Projekt in zwei verschiedene Richtungen entwickeln.

Erstens könnte es der Richtung folgen, welche bereits in Kapitel 4 Resultat: Solarrente, beschrieben wird. Bei diesem Weg wären wir bereits ziemlich fortgeschritten und könnten voraussichtlich im Sommer/Herbst 2021 die Unternehmung gründen, die ersten Verträge abschliessen und im Anschluss daran die Anlagen in Betrieb nehmen. Jedoch würden wir damit eines unserer wichtigsten einzigartigen Verkaufsargumente, nämlich das Produkt mit einer tiefen Mindestinvestition anzubieten, aufgeben. Zudem wäre es eine Kopie von Solarify, was einen fahlen Beigeschmack hat. In der Schweiz ist dies rechtlich erlaubt, da auf Geschäftsmodelle keine Patente bestehen können. Da Solarify auch noch in einer frühen Geschäftsphase ist und wenig Bekanntheit hat, könnte auch das Sprichwort Konkurrenz belebt den Markt zutreffen, sodass bei einem Markteintritt beide profitieren könnten.

Auch könnte SR/SQ mit diesem Weg erstmals einen Kundenstamm aufbauen, einige Anlagen realisieren, die Tokenisierungsmöglichkeiten im Auge behalten und zu einem späteren Zeitpunkt als vertrauenswürdigeres Unternehmen die ursprüngliche Idee umsetzen.

Eine andere Möglichkeit wäre das einzigartige Verkaufsargument der tiefen Mindestinvestition beizubehalten und mit dem genannten Darlehensschema fortzufahren. Dabei müsste eine geeignete Bank gefunden werden, welche vom Projekt/Produkt überzeugt ist und es anbieten möchte. In Frage kommen könnte einerseits die Alternative Bank Schweiz, andererseits baut die Basellandschaftliche Kantonalbank (BLKB) gerade eine schweizweite digitale und nachhaltige Finanzdienstleisterin auf, welche allenfalls auf der Suche nach innovativen Projekten ist. Auch bei diesem Weg könnten relativ früh bereits die ersten Anlagen gebaut werden, gegeben natürlich eine geeignete Bank stimmt zu. (BLKB, 2020)

5.2 Softwareausblick

Die Entwicklung einer Webseite macht weiterhin Sinn. Bei Solarrente ist der Nutzen einer nativen App gering und eine normale Webseite reicht aus. Dies vor allem, weil die Entwicklung von nativen Apps immer mit zusätzlicher Komplexität und Kosten verbunden ist. Oft werden mehr Technologien benötigt und teilweise muss Code für jede Plattform separat entwickelt werden (also quasi doppelt oder dreifach). Weiterhin auf Webtechnologien zu setzen macht insofern Sinn, dass diese auf allen Geräten und Browser unabhängig verwendet werden können. Zudem ist es möglich Webseiten analog zu nativen Apps ohne zusätzlichen Aufwand auf Home-Screens platzieren zu lassen. Sollte es zu einem späteren Zeitpunkt Sinn machen die Webseite als native App anzubieten, könnte immer noch eine Hybrid-App angeboten werden. Dabei wird ein native Hybrid-App für die jeweiligen Plattformen (iOS, Android) entwickelt, welche es ermöglicht die bestehende Webseite zu verwenden und lediglich spezifische Elemente (Navigation) für die native Plattform anzupassen. (D. Puglisi, persönliche Kommunikation, 2020)

5.3 Grundlegende Gedanken

Durch den Entwicklungsprozess, dem Zusammenfügen des Wissens aus dem Studium und verschiedenen Recherchen konnte ich einige Erkenntnisse sammeln, welche ich nun als abschliessende Worte dieser Arbeit benutzen möchte.

Die Klimaziele von Paris können erreicht werden, dies erfordert jedoch enorme kurz- bis mittelfristige Investitionen, wobei sich, bei einer vollständigen Kostenbetrachtung, die nachhaltigen Technologien bereits heute längerfristig lohnen. Gute Beispiele dafür sind PV-Anlagen, aber auch Investitionen in die energetische Gebäudesanierungen zahlen sich mittel- bis langfristig praktisch immer aus. Damit diese Investitionen getätigt werden müssen mehr nachhaltige Finanzprodukte -/dienstleisterinnen entstehen. Dies obliegt in der Verantwortung der Finanzbranche. Regulatorische Eingriffe der Politik sollten dabei so angesetzt werden, dass nicht nachhaltige Finanzprodukte deren externalisierte Kosten übernehmen müssen.

Um auf Projektebene Investitionen zu fördern, denke ich wäre es zielführend klare Zielsetzungen zu definieren, Hindernisse auf Projektebene zu identifizieren und dann gezielte Fördermassnahmen für kostengünstige Projekte zu garantieren, hier ein Beispiel.

- Heute rentieren vor allem PV-Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauch, dies macht Sinn netztechnisch Sinn, da somit das Netz nicht unnötig ausgebaut werden muss. Jedoch werden so grosse Anlagen mit bedeutend tieferen Gestehungskosten aber keinem Eigenverbrauch nicht gebaut. (Bsp. Lagerhallen, Bauernhöfe, etc.) Diese Projekte müssten gezielter gefördert werden.

6 Literaturverzeichnis

- Andreas Diehl. (2017, August 8). Jobs-to-be-done (JTBD) Deutsch—Erklärung, Beispiele (Andreas Diehl). *Andreas Diehl (#DNO)*. <https://digitalneuordnung.de/blog/jobs-to-be-done/>
- Anti-Atomkraft-Bewegung. (2020). In *Wikipedia*. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Anti-Atomkraft-Bewegung&oldid=200694744>
- BAFU, B. für U. (2018, August 21). *Das Übereinkommen von Paris*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klimawandel-stoppen-und-folgen-meistern/klima-internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>
- BAFU, B. für U. (2019, August 28). *Klimaziel 2050*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klimawandel-stoppen-und-folgen-meistern/klimaziel-2050.html>
- Ballmer, M. (2020). *Gespräche mit Manuel Ballmer* [Persönliche Kommunikation].
- Baumgartner, F., Toggweiler, P., Sanchez, D., Maier, O., & Schär, D. (2015). *BETRIEBSKOSTEN von PV-ANLAGEN Zwischenergebnisse per 1. März 2015*. 30.
- BFE, B. für E. (2020, November 11). *Energiestrategie 2050*. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050.html>
- BFS, B. für. (2019). *Mieter / Eigentümer*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/wohnungen/wohnverhaeltnisse/mieter-eigentuemmer.html>
- BLKB. (2020, Dezember 18). *BLKB ernennt neuen CFO und baut eine schweizweite digitale und nachhaltige Finanzdienstleisterin auf*. <https://www.blkb.ch/die-blkb/medien/medienmitteilungen/blkb-ernennt-neuen-cfo-und-baut-eine-schweizweite-finanzdienstleisterin-auf>
- Bekämpfung der Geldwäscherei und der Terrorismusfinanzierung (Geldwäschereiverordnung, GwV), SR 955.01 (2015). <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20152238/index.html>
- Bürkli, P. (2020). *Gespräch mit Pius Bürkli* [Persönliche Kommunikation].
- Crowdlitoken AG. (2020). *Produktbeschreibung Crowdlitoken (CRT)*. Crowdlitoken AG.
- daura AG. (o. J.). *Die digitale Aktienplattform für die Schweiz*. Abgerufen 6. Januar 2021, von <https://www.daura.ch/>
- Deloitte. (2019). *The tokenization of assets is disrupting the financial industry*. 19, 6.

- Digital Payments—Worldwide* | Statista Market Forecast. (2020, September). Statista. <https://www.statista.com/outlook/296/100/digital-payments/worldwide>
- EDA, E. D. für auswärtige A. (2020a, Januar 13). *Agenda 2030*. <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030.html>
- EDA, E. D. für auswärtige A. (2020b, April 23). *Ziel 7: Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern*. <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung/ziel-7-zugang-zu-bezahlbarer-verlaesslicher-nachhaltiger-und.html>
- Energie Genossenschaft Schweiz (EGCh). (o. J.). *Energie Genossenschaft Schweiz (EGCh)*. Abgerufen 8. Januar 2021, von <https://www.energiegenossenschaft.ch/wp2/>
- Fill, H.-G., & Meier, A. (2020). *Blockchain Grundlagen, Anwendungsszenarien und Nutzungspotenziale*.
- Frei, R. (2020, September). *Modul Solarthermie und Photovoltaik ZHAW*.
- Fridays for Future. (2020). In *Wikipedia*. https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Fridays_for_Future&oldid=206354162
- Gamification. (2020). In *Wikipedia*. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Gamification&oldid=196507425>
- Gülünay, J. (2020, September 7). SolarBPM - unsere Software für Beteiligungsmodelle im Einsatz bei THURGIE Solar. *Blockchain Trust Solutions*. <https://www.bcts.ch/news/>
- Hamari, J. (2016, Juli 4). Why Do Achievements, Trophies, and Badges Work? *The Psychology of Video Games*. <https://www.psychologyofgames.com/2016/07/why-do-achievements-trophies-and-badges-work/>
- HSLU, H. L. (2018, November 5). *Studie zeigt: Immer mehr Schweizerinnen und Schweizer zahlen per Handy-App*. Hochschule-Luzern. <https://www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern/ueber-uns/medien/medienmitteilungen/2018/11/05/mobile-payment-studie/>
- IWB. (2020, März 12). *Solarstrom teilen*. IWB. <https://www.iwb.ch/Fuer-Zuhause/Solarenergie/Solarstrom-teilen.html>
- Krienbuehl, L. (o. J.). *Solarify*. Solarify. Abgerufen 8. Januar 2021, von <https://solarify.ch/>

- Luposol. (2019). *Genossenschaft – Luposol*. https://luposol.ch/?page_id=9
- Nordmann, R. (2019). *Sonne für den Klimaschutz: Ein Solarplan für die Schweiz*. Zytglogge Verlag.
- Produktion & Strommix. (o. J.). Abgerufen 24. Dezember 2020, von <https://www.strom.ch/de/energie-wissen/produktion-und-handel/produktion-strommix>
- Pronovo. (o. J.-a). *Informationen zu HKN*. Abgerufen 26. Dezember 2020, von <https://pronovo.ch/de/herkunftsnachweise/information/informationen-zu-hkn/>
- Pronovo. (o. J.-b). *Tarifrechner*. Abgerufen 31. Dezember 2020, von <https://pronovo.ch/de/services/tarifrechner/>
- Puglisi, D. (2020). *E-Mail, Gespräche und Kommentare von/mit Daniel Puglisi* [Persönliche Kommunikation].
- Rohrer, J. (2020). *Ausbau der Stromproduktion aus Photovoltaik in der Schweiz: Bedarf, Potential und Umsetzung* [21,application/pdf]. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/20231>
- Sunraising. (o. J.). *Die Berner Solardach-Challenge*. Sunraising. Abgerufen 8. Januar 2021, von <https://sunraising.ch/>
- Swissolar. (o. J.-a). *2.5 Gigawatt installierte Solarleistung – wir brauchen 20-mal mehr*. Abgerufen 26. Dezember 2020, von <https://www.swissolar.ch/services/medien/news/detail/n-n/25-gigawatt-installierte-solarleistung-wir-brauchen-20-mal-mehr/>
- Swissolar. (o. J.-b). *Steuervergünstigungen für erneuerbare Energien*.
- Thurgie. (o. J.). *Thurgie—THURGIE Solar*. Abgerufen 6. Januar 2021, von <https://www.thurgie.ch/solar/>
- VESE. (o. J.). *Pvtarif*. Abgerufen 26. Dezember 2020, von <https://www.vese.ch/pvtarif/>
- Von Burg, D. (2020, November 18). *Marktpreise Dachmiete* [Persönliche Kommunikation].
- Watson. (2020, Mai 26). *Twint profitiert von Corona-Krise – 45'000 neue User pro Woche*. [watson.ch. https://www.watson.ch/!920340475](https://www.watson.ch/!920340475)
- ZHAW. (2020). *Modul Solarthermie und Photovoltaik*.

7 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 Solar Quadrat Team (Quelle: S. Scanu).....	- 8 -
Abbildung 2 Fridays for Future Logo (Quelle: FFF DE).....	- 9 -
Abbildung 3 SDG 7 als Teilziel der Agenda 2030 (Quelle: Universität Göteborg).....	- 10 -
Abbildung 4 Die drei Pfeiler der Energiestrategie 2050 (Quelle: BFE).....	- 11 -
Abbildung 5 Investment-Möglichkeiten bei Photovoltaik-Anlagen (Quelle: T.Bürkli).....	- 13 -
Abbildung 6 Prinzipschema Investment als Drittanbieter (Quelle: T. Bürkli).....	- 14 -
Abbildung 7 Wichtigste Kosten- und Einnahmestellen von Solar Quadrat (Quelle: T. Bürkli)	- 18 -
Abbildung 8 Gamification Onboarding Mockup (Quelle: D. Puglisi)	- 21 -
Abbildung 9 Solar Rente Logo (Quelle: D. Puglisi)	- 29 -
Abbildung 10 Abzuschliessende Verträge Solar Rente (Quelle: Manuel Ballmer)	- 30 -
Abbildung 11 Arbeitsblatt 1 des Excel-Rechners (Quelle: T.Bürkli).....	- 40 -
Abbildung 12 Arbeitsblatt 2 des Excel-Rechners (Quelle: T.Bürkli).....	- 40 -

8 Anhang

8.1 Bestehende Anbieter

Tabelle 1 Bestehende Anbieter in der Schweiz

	Solarify	Sunraising	Energiegenossen- schaft CH	IWB	Thurgie Ener- gie AG
Zielmarkt	CH	Bern (CH)	CH	Basel	TG
Rechts- form	GmbH	Verein	Genossenschaft	EVU	EVU
Anzahl Mitarbei- ter	6	9	14 (>300 Genos- schafter)	>50	>50
Partner	BAUR Mettallbau AG Dürig und Volkel	Ewb Stadt Bern	Egon Casafair Fronius Swissolar Bauschweiz		BCTS
Installierte Leistung	768 kWp	Ca. 300 kWp	Ca. 1'000 kWp	75 kWp	Ca. 500 kWp
Min. In- vestition	600-800 CHF	350 CHF	500 CHF	Ca. 500 CHF	250 CHF

8.2 Vor- und Nachteile Rechtsformen

Kriterium	AG-SAT/Aktionär	AG/GmbH -- Darlehen	Genossenschaft	Verein (Mitglieder)	Stiftung
vertragliche Flexibilität	JA	JA	JA	JA	???
Weitere Punkte					
Stimmrecht Investor	JA --KAPITAL	NEIN	JA --SOLIDARISCH	JA --SOLIDARISCH	NEIN
Revision ist Pflicht	?? NEIN	NEIN	?? NEIN	JA	JA
Kontrollverlust bei Wachstum möglich	MÖGLICH Gründeraktien schützen	NEIN	JA	JA	JA
Kapitalerhöhung einfach möglich	NEIN Bewertung	JA	JA	JA	JA
Investor ist Teil der Gesellschaft/Verein	JA	NEIN	JA	JA	NEIN ??? Mitglied???
Investor muss ins Handelsregister eingetragen werden	JA	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
Herausforderungen Compliance	HOCH	MITTEL	TIEF ???	TIEF ???	TIEF ???

Finma Pub- likumsgel- der (20 Per- sonen Re- gulation)	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN
Finanzen müssen of- fen präsen- tiert werden (Löhne etc.)	??? NEIN	NEIN	??? NEIN	JA	JA
Divi- dende/Zins ist/ kann vertraglich festgelegt	NEIN → GV	JA Darlehens- vertrag	JA für FK NEIN für EK	JA	JA ???

8.3 Excel-Rechner

Auf dem ersten Arbeitsblatt können die meisten Parameter verändert werden. Eine detailliertere Beschreibung ist im Excel selbst ersichtlich:

Cockpit											
Name	Wert	Einheit	Name	Wert	Einheit	Wertung	Name	Wert	Einheit	Wertung	
Darlehenszinssatz	0.0502	%	Degradation	0.12	%/Jahr	Gut	Gewerbe	0.15	CHF/kWh	Ok	
Investitionskosten Software	40000	CHF	Vollaststunden	700	h/Jahr	Schlecht	Privat	0.2	CHF/kWh	Ok	
Unterhaltskosten Software	10000	CHF/a	BK 0-50 kWp	0.01	CHF/kWh	Ok	Einpeisung	0.08	CHF/kWh	Ok	
Mitarbeiter (konstant)	20000	CHF/a	BK 50-100 kWp	0.06	CHF/kWh	Ok					
Mitarbeiter (variabel)	5000	CHF/Anlage	BK ab 100 kWp	0.04	CHF/kWh	Gut					

Wirtschaftlichkeitsrechnung													
			Jahre										
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Einnahmen													
Stromertrag (CHF)	[CHF]		0	9800	81230	300009	619509	1123869	1122766	1121643	1162521	1161359	1160197
Total	[CHF/k]		0	10	81	300	620	1124	1123	1122	1163	1161	1160
Investition													
Software	[CHF]		40000										
Darlehen PV-Bau	[CHF]		0	106000	541000	1609000	3127000	5377000	5377000	5377000	5797000	5797000	5797000
Total	[CHF/k]		40	106	541	1609	3127	5377	5377	5377	5797	5797	5797
Ausgaben													
PV-Unterhalt	[CHF]		0	4900	35400	123600	252200	452200	452200	452200	473200	473200	473200
Zinsaufwand	[CHF]		0	53	270.5	804.5	1503.5	2688.5	2688.5	2688.5	2898.5	2898.5	2898.5
Unterhalt Software	[CHF]		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Lohn Mitarbeiter	[CHF]		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Mitarbeiter (Skalierung)	[CHF]		0	20000	30000	40000	50000	50000	0	0	50000	0	0
Total	[CHF/k]		70	35	66	165	294	485	485	485	506	506	506
Jahresgewinn													
kumulierter Gewinn	[CHF/k]		-70	-25	16	145	336	639	638	637	656	655	654
	[CHF/k]		-70	-95	-60	66	402	1041	1678	2315	2972	3627	4281

Wirtschaftlichkeitsrechnung													
			Jahre										
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Anlagenbau													
Neue Anlagen	Anzahl		0	4	6	8	10	10	0	0	10	0	0
Alle Anlagen	Anzahl		0	4	10	18	28	38	38	38	48	48	48
Gesamtleistung	kWp		0	70	720	2839	5956	10950	10929	10929	11206	11206	11195
Durchschn. Leistung/Anl	kWp/Anlage		0	18	72	158	219	288	288	288	234	233	233
Produktion pro Jahr	MWh/Jahr		0	49	504	1987	4163	7865	7858	7850	7852	7844	7837
kumulierte Produktion	MWh		0	49	553	2540	6710	14375	22033	29683	37535	45380	53216

Abbildung 11 Arbeitsblatt 1 des Excel-Rechners (Quelle: T.Bürkli)

Auf dem zweiten Arbeitsblatt (siehe Abbildung 11 Arbeitsblatt 2 des Excel-Rechners (Quelle: T.Bürkli)) kann ausgewählt werden wie viele Anlagen gebaut werden und von welchem Typ diese Anlagen sind.

Investitionsplanung												
geplanter Anlagentyp	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
EFH mittel		2										
MFH mittel		2	5	4	4				10			
Industrie gross			1	4	6	10	10	0	0	10	0	0
Total	0	4	6	8	10	10	0	0	10	0	0	0
Stromerlös												
EFH mittel	0	1160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFH mittel	0	8400	21000	16800	16800	0	0	0	0	42000	0	0
Industrie gross	0	0	50500	202000	303000	505000	0	0	0	0	0	0
Total CHF/a	0	9560	71500	218800	319800	505000	0	0	42000	0	0	0
Investitionskosten zusätzlich												
EFH mittel	0	22000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFH mittel	0	84000	210000	168000	168000	0	0	0	0	420000	0	0
Industrie gross	0	0	225000	900000	1350000	2250000	0	0	0	0	0	0
Total CHF/a	0	106000	435000	1068000	1518000	2250000	0	0	420000	0	0	0
zusätzlicher PV Unterhalt												
EFH mittel	0	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFH mittel	0	4200	10500	8400	8400	0	0	0	0	21000	0	0
Industrie gross	0	0	20000	80000	120000	200000	0	0	0	0	0	0
Total CHF/a	0	4900	30500	88400	128400	200000	0	0	21000	0	0	0
Leistung												
EFH mittel	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFH mittel	0	60	150	120	120	0	0	0	0	300	0	0
Industrie gross	0	0	500	2000	3000	5000	0	0	0	0	0	0
Total kWp	0	70	650	2120	3120	5000	0	0	300	0	0	0

Abbildung 12 Arbeitsblatt 2 des Excel-Rechners (Quelle: T.Bürkli)

8.4 Beispielhafte Anlage

Tabelle 2 Kennzahlen einer Beispielhaften PV-Anlage

Name	Wert
Projektname	Hansi's Musterwerk
Installierte Leistung	150 kWp
Investitionskosten (ohne Fördergeld)	225'000 CHF
Betriebskosten (inkl. Ersatz Wechselrichter)	4'500 CHF/Jahr
Spezifischer Jahresertrag	1000 kWh/kWp
Eigenverbrauch	60% → 90'000 kWh/Jahr
Strompreis Bezug (gleichwertiges Produkt)	15 Rp. /kWh
Lieferung ins Netz	40% → 60'000 kWh/Jahr
Vergütung Netzbetreiber (Strom)	9 Rp. /kWh

8.5 Startumfrage-Anhang

Der Link zur Umfrage lautet wie folgt: <https://manuelballmer743514.typeform.com/to/R7JD6t8O>

Die Antworten (Stand 03.01.2021) sind im angehängten Ordner Startumfrage zu finden.

Hier folgen die exakt gestellten Fragen:

- Wie legen sie Ihr Geld an?
 - Gar nicht
 - 3. Säule
 - Finanzberater
 - Direkt an der Börse
 - Krypto
- Haben sie Bereits in Photovoltaik investiert?
 - Ja
 - Auf dem eigenen Dach
 - Auf einem Fremden Dach
 - Mit meinem Unternehmen
 - Durch einen Dienstleister/Verein/Stiftung
 - via Finanzprodukte bei meiner Hausbank
 - Nein
 - Noch nie daran gedacht
 - Kein Geld
 - Kein Dach
 - nicht rentabel
- Wir möchten Solarinvestitionen so unkompliziert wie möglich gestalten indem wir eine Plattform bieten, bei der du in Solarprojekte in deiner Region/ganzen Schweiz investieren kannst und deine Investments/Umweltauswirkung bequem über dein Smartphone verwalten kannst. Wir setzen grossen Wert auf Transparenz und einer gemeinschaftlichen Beteiligung an der Energiewende. Darum möchten wir von Dir wissen:...
- Mit welcher Form des Investments würden Sie sich wohler fühlen?
 - Kauf von Aktie
 - Kauf von Fläche/MW
 - Spielt mir keine Rolle
 - Solarsparkonto
- Wann wären Sie bereit in Solar Quadrat zu investieren?
 - Niemals
 - Kein Vertrauen in Photovoltaik
 - Kein Vertrauen in Uns

- Nicht genügen finanzielle Mittel
- Sofort
 - Textfeld wieso:
- Ja aber, ...
 - Sobald finanziell möglich
 - Vertrauen fehlt
 - Vertrauenswürdige Partner
 - Mehr als 10 gebaute Anlagen
 - Mehr als 100 gebaute Anlagen
 - Anderes

8.6 Selbständigkeitserklärung

Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Bachelorarbeit im Department Life Sciences und Facility Management

Mit der Abgabe dieser Bachelorarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat.

Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle verwendeten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt ausgewiesen sind, d.h. dass die Bachelorarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art kann ein Disziplinarverfahren gemäss den §§ 39 und 40 der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften vom 29. Januar 2008 i.V.m. der Verordnung zum Fachhochschulgesetz des Kantons Zürich eröffnet werden.

Laax GR, 13.01.2020

.....
(Ort, Datum)



.....
(Unterschrift)