



Abbildung 1 www.weltenergieerat.de

Erneuerbare Energie

BRIGGEN LIONEL / MÜHLEMANN LIVIO

BERUFLICHE BILDUNG

SINST2022a

12. MÄRZ 2025

Inhalt

1.	Einleitung	2
2.	Planung und Arbeitsjournal	3
3.	Was ist erneuerbare Energie eigentlich?	4
4.	Wie rentabel ist eine Photovoltaikanlage	5
5.	Wie rentabel ist eine thermische Solaranlage	6
6.	Auswertung der Umfrage	7
7.	Fazit	9
8.	Einsparung von Ressourcen	10
9.	ÜVA-Auswertung	11
10.	Quellenverzeichnis	12
11.	Eigenständigkeitserklärung	12

1. Einleitung

In dieser Arbeit werden wir über das Thema erneuerbare Energien schreiben. Wir wollen ihnen verschiedene Arten über das Thema erneuerbare Energien nahebringen. Das Hauptziel der Arbeit ist ein Photovoltaikanlagen Besitzer und ein Besitzer einer thermischen Solaranlage aufzusuchen, um einen Vergleich zu erarbeiten, welche Anlage effektiver und effizienter ist. Zudem wollen wir herausfinden, wie recyclebar die verschiedenen Kollektoren sind. Der Bezug zu diesem Thema haben wir in erster Linie mit unserem Lebensstandard und der Drang zur Klima freundlicheren Dasein, in der zweiten Linie kann es in unserem Berufsleben als Sanitärinstallateur auch vorkommen das wir ab und zu eine thermische Solaranlage installieren müssen. Ich Livio habe schon im ersten Lehrjahr bei der Montage einer thermische Solaranlage dabei sein dürfen. Ich Lionel habe noch keine thermische Solaranlage montiert nur demontiert. Wir möchten mit dieser Arbeit mithilfe einer Onlineumfrage der Zielgruppe: Sanitärinstallateur, Heizungsinstallateur und Elektroinstallateur auch herausfinden, wie die befragten Personen zu den Verschiedenen Arten von erneuerbaren Energien stehen.



Abbildung 2 www.nachhaltigleben.ch

2. Planung und Arbeitsjournal

Zielsetzung Übungs VA Livio - Lionel

Was?

Was wollen wir tun?

Wir wollen zum Thema erneuerbare Energie schreiben. In dieser Arbeit wollen wir die Photovoltaikanlage beschreiben und vergleichen in der Anschaffung und ertrag die sie liefert. Wie ich meine Heizungsanlage mit erneuerbarer Energie umbauen kann.

Welche Inhalte bzw. Gegenstände?

Welche verschiedenen Arten von erneuerbaren Energien gibt es.

Wie viel eine Photovoltaikanlage gekostet hat, wie viel ertrag sie ergibt. Wie viel man durch den selbst produzierten Strom einsparen kann.

Womit?

Vorgehensweise/Verfahren

Wir wollen unsere Informationen aus dem Internet beziehen. Und Arbeitskollegen fragen.

Wir haben uns auch überlegt eine Umfrage in der Klasse zu starten. (Zielgruppe 17 bis 23 Jährige)

Womit wollen wir es tun?

Hilfsmittel Handy / Laptop Internet?

Wie gut?

Wie gut sollen die Inhalte bearbeitet werden?

Wir möchten möglichst gute/ spannende/ informationsreiche Inhalte mit vielen guten Informationen, die wir dann mit dem Thema zusammenpassen

Wie gut soll etwas getan werden?

Wir versuchen alles so gut wie es den Umständen entspricht zu erledigen.

Genau Tätigkeit beschreiben

1. Stufe **Verstehen**

beschreiben, erklären, zusammenfassen, darstellen, erläutern, bestimmen, überprüfen

2. Stufe **Transferieren**

vergleichen, unterscheiden, ableiten, kombinieren, übertragen, bestimmen, überprüfen...

3. Stufe **Analysieren, Entwickeln**

beurteilen, entwickeln, ermitteln, analysieren, entwerfen, bewerten, argumentieren, interpretieren,

3. Was ist erneuerbare Energie eigentlich?

Erneuerbare Energie oder auch alternative Energie bezeichnet, kommt aus natürlichen Ressourcen wie z.B. Sonne, Wind, Wasser und Erdwärme. Es gibt auch nachwachsende Rohstoffe wie z.B. Biomasse, die für Produktion von Energie gebraucht werden kann. Schon heute stammen etwa 75% des Stroms in den Schweizer Steckdosen aus erneuerbaren Energiequellen. Wenn man in der Schweiz nicht nur der Strom ansieht, sondern den Gesamtverbrauch ansieht sind derzeit eine knappe drittel erneuerbare Energie. Die restlichen zwei drittel sind immer noch fossile Brennstoffe. Um die Schweizer Bevölkerung zu einer erneuerbaren Energie zu überzeugen, also eine Photovoltaikanlage zu kaufen unterstützt der Bund mit Fördergeldern.



Abbildung 3 www.tiempo.com

4. Wie rentabel ist eine Photovoltaikanlage

Die Rentabilität einer Photovoltaikanlage hängt von mehreren Faktoren ab.

Anschaffungskosten:

Wie hoch sind die Anschaffungskosten einer Photovoltaikanlage?

Die Installation einer Solaranlage wird in der Schweiz durch eine einmalige finanzielle Unterstützung vom Staat gefördert. Die Anschaffungskosten einer Photovoltaikanlage hängen von der Leistungsgrösse ab. Zu den Anschaffungskosten zählen die Kosten für die Solarmodule (pro Modul etwa 300 bis 500.- Franken.) Die Verkabelungen und am teuersten ist der Wechselrichter, der kostet zwischen 3'000 bis 5'000.- Franken. Zu den Betriebskosten zählen: Wartungskosten, eventuell Reinigungskosten.

Strompreisentwicklung:

Die Strompreisentwicklung in der Schweiz hat sich in den letzten Jahren stark verändert.

Mit einer Photovoltaikanlage kann man teils von seinem eigenen Strom für den Haushalt nutzen, und so die Kosten vom Stromnetz sparen.

Einspeisevergütung: Der Eigentümer einer Photovoltaikanlage kann den Überflüssigen Strom der Photovoltaikanlage wieder in das Stromnetz zurückgeben, und bekommt danach eine Vergütung.

Staatliche Vorgaben:

In der Schweiz gibt es verschiedene staatliche Vorgaben für die Installation einer Photovoltaikanlage. Es braucht eine Bauliche Bewilligung (sie kann variieren je nach Kanton). Die Dachausrichtung ist wichtig, für eine optimale Effizienz. Vor der Inbetriebnahme muss die Photovoltaikanlage von einem Fachmann geprüft werden.

Wartung und Unterhalt: Die Wartung und Reinigung einer Photovoltaikanlage sind wichtig, um über die Jahre die optimale Leistung sicherzustellen. Je nach Region und Wetterbedingungen sollten die Paneele einmal im Jahr gereinigt werden. Die Reinigung erfolgt in der Regel mit Wasser und einer Bürste. Hochdruckreiniger sollten vermieden werden da sie die Solarmodule beschädigen könnten.

Überprüfung und Wartung des Wechselrichters: Der Wechselrichter ist ein sehr wichtiger Bestandteil einer Photovoltaikanlage, daher sollte auch regelmässig von einem Techniker geprüft werden.



Abbildung 5 www.solarvergleich.ch



Abbildung 4 www.conrad.ch

5. Wie rentabel ist eine thermische Solaranlage

Die Rentabilität einer thermischen Solaranlage hängt von mehreren Faktoren ab.

Anschaffungskosten:

Wie hoch sind die Anschaffungskosten einer thermische Solaranlage?

Die Anschaffungskosten für eine Thermische Solaranlage variieren stark. Die Hauptkomponenten einer thermischen Solaranlage sind die Kollektoren. Der Preis liegt bei 1000 bis 1500.- Franken. Ein Solarspeicher für das Speichern der Wärme gehört auch zum System und kann je nach Volumen zwischen 3'000 bis 5'000.- Franken liegen. Zu den Betriebskosten zählen: Wartungskosten und Reinigungskosten.

Preisentwicklung:

In den letzten 10 Jahren sind die Kosten für eine thermische Solaranlage stark gesenkt worden. Dies ist grösstenteils auf die Fortschritte der Technologie zurückzuführen. Eine Solaranlage ist effizienter geworden. Die Amortisationszeit für eine thermische Solaranlage liegt etwa bei 8 bis 10 Jahren (abhängig von den Installationskosten)

Staatliche vorgaben:

In der Schweiz gibt es viele staatliche Vorgaben und Förderungen im Bereich thermische Solaranlagen, vor allem der Einsatz von Solarthermie zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung. Das Schweizer Energiegesetz fördert den Ausbau von erneuerbaren Energien, darunter auch Solarthermie.

In der Schweiz braucht es für eine Montage einer Thermischen Solaranlage eine Bauliche Bewilligung (Kann je nach Kanton variieren) Die Dachausrichtung ist sehr wichtig und entscheidend für eine optimale Leistung der Paneele.

Wartung und Unterhalt:

Die Wartung und Unterhalt einer Thermischen Solaranlage sind im Vergleich zu anderen Systemen relativ gering. Die Wartung und Reinigung einer Thermischen Solaranlage sind wichtig, um über die Jahre die optimale Leistung sicherzustellen. Je nach Wetterbedingungen sollten die Paneele einmal im Jahr gereinigt werden.



Abbildung 7 www.solaranlage-ratgeber.de



Abbildung 6 www.rheinglas.de

6. Auswertung der Umfrage

Bei unserer Umfrage haben 6 Leute mit gemacht und uns so unterstützt.

1. Haben sie sich mit dem Thema erneuerbare Energie auseinandergesetzt?

Ja 83.33% der Teilnehmer haben sich schon mal mit dem Thema erneuerbare Energie auseinandergesetzt.

Nein 16.67% der Teilnehmer haben noch nie mit dem Thema auseinandergesetzt.

2. Bringen sie schon Erfahrungen von erneuerbarer Energie mit, wenn ja welche? (z.B. eigene Anlage)

Etwa die Hälfte der befragten Personen noch keine Erfahrungen mit der erneuerbare Energie gemacht. Nur zwei der befragten Personen besitzt eine Photovoltaikanlage. Eine andere Person hat nur beruflich mit erneuerbarer Energie zu tun.

3. Besitzen sie eine Photovoltaik- oder thermische Solaranlage?

Ja 33.33% besitzen eine Photovoltaikanlage

Nein 66.67% der befragten haben keine Photovoltaik- oder thermische Solaranlage.

4. Welche von den Anlagen aus Frage 2 besitzen sie?

Photovoltaikanlage Zwei der befragten Personen haben eine Photovoltaikanlage

thermische Solaranlage Niemand aus den befragten Personen besitzen eine thermische Solaranlage

5. Welche Erfahrungen haben sie mit der Photovoltaikanlage- oder thermische Solaranlage gemacht?

Eine befragte Person hat die Erfahrung gemacht das man die Module regelmässig Reinigen sollte. Eine andere hat die Erfahrung gemacht, dass wenn es bewölkt ist bringen die Photovoltaik- und thermische Solaranlage nicht grossen ertrag.

6. Was denken sie, wie wird die Energieversorgung in der Zukunft aussehen und welche Rolle die erneuerbaren Energien dabei hat?

Viele der Befragten Personen sind der Meinung das in der Zukunft viele Photovoltaikanlage eingesetzt werden. Alle der befragten Personen sind der Meinung das in Zukunft die Fossilen Brennstoffe nicht mehr verwendet werden.

7. Möchten sie in Zukunft eine Photovoltaik- oder thermische Solaranlage besitzen?

Ja 66.67% der befragten Personen möchten in der Zukunft eine Photovoltaik- oder thermische Solaranlage besitzen

Nein 33.33% der befragten Personen möchten keine Anlage besitzen.

8. Welche Vorteile bieten erneuerbare Energien im Vergleich zu fossilen Brennstoffen.

Die befragten Personen sind der Meinung das ein Vorteil der erneuerbaren Energie die Verfügbarkeit der Sonne ist gut, weil sie jeden Tag auf und ab geht. Eine befragte Person ist der Meinung das ein Vorteil der Photovoltaikanlage, dass man keine Strompreise mehr bezahlen muss, wenn sie noch ansteigen.

7. Fazit

Erneuerbare Energie ist eine Zukunftslösung, um die Herausforderung des Klimawandels zu bewältigen. Und die Abhängigkeit von Fossilen Brennstoffen stark zu verringern. Trotz Herausforderungen am Anfang (das richtige und effiziente speichern der Energie) zeigt das wir mit der heutigen modernen Technologie jetzt schon viel weiter sind. Und die Zahlen der Benutzer einer Erneuerbaren Energie Anlage von Tag zu Tag steigen. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen sind erneuerbare Energien aus natürlichen und immer verfügbaren Quellen. z.B. Sonnenenergie, Wasserkraftenergie, Biomasse und Geothermie. Fossile Brennstoffe sind begrenzte Ressourcen, sie können in den nächsten Jahren immer wie mehr abnehmen und dazu auch teurer werden.



Abbildung 8 bilder2.n-tv.de

Abbau von Fossilen Brennstoffen



Abbildung 9 www.dipesh.biz

8. Einsparung von Ressourcen

Der Stromverbrauch unserer Firma beträgt ca. 3800 kWh jährlich.

Um Strom zu sparen haben wir Online nachgeschaut wie sich eine Photovoltaikanlage auf dem Dach unserer Firma rentiert.

1/4 Dachfläche

Wählen Sie eine oder mehrere Dachflächen aus.



Gewählte Dachfläche: 449 m²

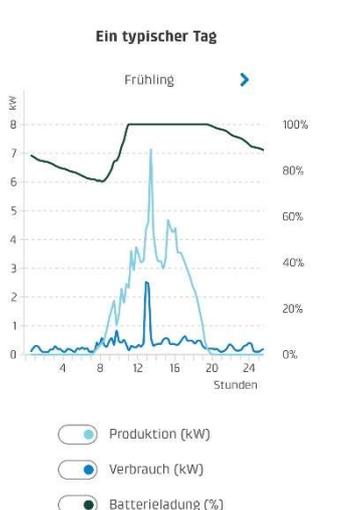
Neubau oder manuelle Eingabe?

[ZURÜCK](#)

[WEITER](#)

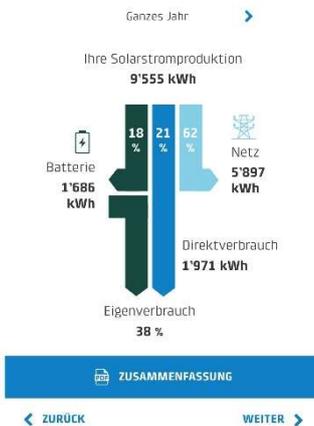
Mein Lehrbetrieb (von Lionel) befindet sich an der Simmentalstrasse 33 in 3700 Spiez

Die Dachfläche unserer Firma beträgt 449 m²



An einem typischen Frühlingstag produziert unsere Photovoltaikanlage bis zu 90% der Kapazität der Solaranlage.

Wie viel Ihres Solarstroms verbrauchen Sie lokal?



Wenn wir die ganze Fläche mit Solarpaneels bedecken würden könnten wir im Jahr 9555 kWh Stromproduzieren.

38% könnten wir für den Eigenverbrauch benötigen 21% Direktverbrauch. Davon gehen 5891kWh zurück in das Netz dafür bekommen wir von der BKW 16.6 Rp/kWh.

Fazit: Eine Solaranlage (Photovoltaikanlage) würde sich auf dem Dach unserer Firma rentieren. Wir könnten so effizient den Strom von unserem Dach nützen. Vom überflüssigen Strom geht ein Teil in die Batterie und der Rest fließt wieder in das BKW-Netz zurück.



Die Investition beträgt etwa 28 490 CHF. Die Anlage hat sich in 17 Jahre Amortisiert.

9. ÜVA-Auswertung

Rechnung (PV-Anlage):

Auf einer Dachfläche von 1 m^2 kann man etwa 150 – 200 W_{peak} installieren.

$$- 90 \text{ m}^2 \cdot 180 \text{ W}_{\text{peak}} = 16,2 \text{ kWp}$$

In der Schweiz erzeugt 1 kWp etwa 900 – 1'100 kWh/Jahr. (Standort abhängig)

$$- 16,2 \text{ kWp} \cdot 1'000 \text{ kWh} = 16'200 \frac{\text{kWh}}{\text{Jahr}}$$

Der CO_2 -Ausstoss pro kWh Strom aus dem Netz liegt etwa bei 112 g CO_2/kWh (2022)

$$\begin{aligned} 16'200 \text{ kWh} \cdot 112 \text{ g} &= 1'814'400 \text{ g } \text{CO}_2 \\ \frac{1'814'400 \text{ g } \text{CO}_2}{1'000'000} &= 1,8 \text{ Tonnen } \text{CO}_2 \end{aligned}$$

Mit einer PV-Anlage kann man bis zu 1,8 Tonnen CO_2 einsparen. Ich habe diese Rechnung anhand eines Einfamilienhauses mit einer nutzbaren Dachfläche von 90 m^2 .

Rechnung (thermische Solaranlage):

Die Durchschnittliche Energieproduktion von einem Kollektor einer thermischen Solaranlage pro Jahr liegt bei etwa $120 \text{ kWh}/\text{m}^2$. (Dies ist ein ausgenommener Wert, bei einer thermischen Solaranlage kommt es auf die geografische Lage und andere Faktoren variieren kann.)

$$- 90 \text{ m}^2 \cdot 120 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} = 10'800 \frac{\text{kWh}}{\text{Jahr}}$$

Durch das Verbrennen von fossilen Brennstoffen wie z.B. Erdgas liegt etwa bei 0,25 kg CO_2 pro kWh (dieser Wert kann auch variieren)

$$- 10'800 \text{ kWh} \cdot 0,25 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{kWh}} = 2'700 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{Jahr}}$$

Mit einer thermischen Solaranlage kann man bis zu 2'700 Kilogramm CO_2 einsparen. Ich habe bei dieser Rechnung mit der gleichen Ausgangslage wie bei der PV-Anlage gerechnet.

Fazit:

Mit beiden Anlagen kann man eine Menge CO_2 einsparen. Aus unseren Rechnungen kann man klar erkennen das eine PV-Anlage mehr CO_2 einsparen kann als mit einer thermischen Solaranlage. Der Grund dafür ist das die thermische Solaranlage nur den Wassererwärmer erhitzt oder der Heizung Unterstützung bietet. Bei der thermischen Solaranlage ist es zudem wichtig das man eine Wärmepumpe als zweite Energiequelle verwendet um den CO_2 -Ausstoss in Grenzen zu halten.

10. Quellenverzeichnis

Abbildung 1 www.weltenergieerat.de	0
Abbildung 2 www.nachhaltigleben.ch	2
Abbildung 3 www.tiempo.com	4
Abbildung 4 www.conrad.ch	5
Abbildung 5 www.solarvergelich.ch.....	5
Abbildung 6 www.rheinglas.de	6
Abbildung 7 www.solaranlage-ratgeber.de.....	6
Abbildung 8 bilder2.n-tv.de	9
Abbildung 9 www.dipesh.biz	9

11. Eigenständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Ich benutzte keine unerlaubte fremde Hilfe und habe Zitate und andere nicht originale (nicht eigene) Textteile als solche gekennzeichnet (Fussnote / Quellenangabe)

Livio Mühlemann

Ort und Datum:

Thun, 12.03.2025

Unterschrift:

L. Mühlemann

Lionel Briggen

Ort und Datum:

Thun, 12.03.2025

Unterschrift:

L. Briggen