

ANHANG

AUFGABENSTELLUNG

BAT+ G_22_26

Horw, 6. April 2022
Seite 1/3

Bachelor-Thesis (BAT) Institut Gebäudetechnik und Energie IGE

Aufgabe für Jalina Rubli

1. Arbeitstitel

Instrument zur energetischen und wirtschaftlichen Photovoltaik-Thermie Optimierung

2. Fachliche Schwerpunkte

Integrale Planung, Heizungs- und Energietechnik, Elektroengineering, Photovoltaik, Thermodynamik

3. Einleitung

Die Nutzung der solaren Energie in einem Verwaltungsgebäude hat nebst technischen, energetischen, ressourcenbezogenen und ökonomischen Aspekten auch architektonische Relevanz. Mit welcher Technologie und in welchem Umfang die solare Nutzung eingebunden werden kann, sollte in einer frühen Planungsphase (Vorprojekt) entschieden werden können.

4. Aufgabenstellung

Es ist eine Lösungsfindung zu entwickeln, welche in der Vorprojektphase auf möglichst effiziente Weise erlaubt eine im Bezug auf Ökonomie und Ökologie, also gesamtheitlich optimale Situierung einer solaren Nutzung für Verwaltungsbauten zu definieren.

Das Resultat soll ein excelbasiertes Tool sein, welches auf einfache Weise erlaubt für ein Verwaltungsgebäude die optimale energetische und wirtschaftliche Situierung für eine Photovoltaikanlage (PV), Solarthermieranlage (ST) oder in Kombination (PVT) zu evaluieren. Die Grundlagen für die Beurteilung bilden der Energiebedarf für Warmwasser, Raumheizung (Niedertemperaturnetz) und Elektrizität.

Das Tool soll einzig das Optimum für eine vorgegebene Dachfläche ohne Berücksichtigung von Erweiterungen durch Fassadenelementen generieren.

Das Tool wird für das Gebäude aus dem IP2 entwickelt, soll jedoch durch die Eingabe projektspezifischer Werte für andere Verwaltungsbauten anwendbar sein. Für die PV-, ST- oder PVT-Anlage wird je ein im Markt etabliertes Produkt verwendet, dessen Daten bei abweichenden Produkten verändert werden können.

Die Arbeit berücksichtigt weiter die Energiespeicherung (Stromspeicher und Wasserspeicher für Thermie).

Die Berechnungen und Validierungen werden auf Basis des Bachelor+-Projektes der Gruppe A durchgeführt.

5. Termine und Abläufe

06.04.2022, 17.00 Uhr	Ausgabe der Arbeit *
05.05.2022, 13.00 - 18.00 Uhr	Präsentation 2 (mit Experten) *
10.06.2022, 13.00 Uhr	Abgabe BAT und Fachartikel mit Selbständigkeits- und Redlichkeitserklärung (Ablage BAT auf ILIAS) *
17.06.2022	Abgabe Poster noch offen *
05.07.2022, g.T.	Schlusspräsentation *
05.07.2022, 19.00 Uhr	Abgabe Präsentation auf ILIAS
08.07.2022, g.T.	SWKI-Forum *
08.07.2022, 13.15 - 20.00 Uhr	Diplom-Ausstellung *
16.07.2022	Diplom-Feier *

* Art und Form der Durchführung noch offen, wird den Vorgaben der Behörden angepasst.

Die Arbeit wird als öffentlich mit Internet klassiert.

Die Selbständigkeits- und Redlichkeitserklärung muss von jedem Studierenden dem Studiengangleiter Gebäudetechnik und Energie IGE voraussichtlich in elektronischer Form abgegeben werden. Die termingerechte Abgabe dieser Erklärung wird dem Leiter Bachelor & Master vom Studiengangleiter bestätigt. Die Bachelor-Thesis und der zugehörige Fachartikel sind elektronisch auf ILIAS abzulegen.

Die Studierenden vereinbaren ihre Termine mit ihren Erstbetreuern und/oder ihren Industriepartnern individuell.

6. Dokumentation

Die BAT wird in elektronischer Form auf ILIAS abgelegt.

Zur BAT gehört zwingend ein Abstract in Englisch mit max. 2000 Zeichen.

7. Fachliteratur / Links / Hilfsmittel

- SIA Normenwerk
- MuKE n 2014
- Studie ClimaBau, HSLU 2017

8. Zusätzliche Bemerkungen

--

9. Industriepartner

IGE, ZIG; Roger Buser, roger.buser@hslu.ch, 041 349 34 98

10. Verantwortliche Dozierende

Erstbetreuer Prof. Adrian Altenburger

Zweitbetreuer Prof. Volker Wouters

11. Experte

Markus Steinmann

12. Beilagen

Bewertungsraster für BAT

**Bachelor-Thesis Institut Gebäudetechnik und Energie IGE
Bewertungsraster**
BAT+ G_22_26
Studierende Jalina Rubli

Erstbetreuer Prof. Adrian Altenburger

Zweitbetreuer Prof. Volker Wouters

Experte Markus Steinmann

Titel Instrument zur energetischen und wirtschaftlichen Photovoltaik-Thermie Optimierung

- Selbständigkeit, Einsatz, Problemlösung, Motivation	4	0
- Kommunikation und Teamarbeit	3	0
2. Bericht und Inhalt (40 Punkte)		
- Zielerreichung (Erfüllungsgrad)	6	0
- Lösungswege überzeugend und nachvollziehbar	10	0
- Innovation, Kreativität der erarbeiteten Lösungen	4	0
- Berichtstruktur (Layout, Sprache und Vollständigkeit)	8	0
- Validierung der Ergebnisse, Diskussion der Resultate	12	0
3. Präsentation und Inhalt (40 Punkte)		
- Präsentation 1	3	0
- Präsentation 2	3	0
- Schlusspräsentation - Inhalt	12	0
- Schlusspräsentation - Präsentationstechnik, Sprache, Auftreten	6	0
- Mündliche Befragung	16	0
erreichte Punktzahl	100	
Bewertung F < 60; E = 61 - 67; D = 68 - 75; C = 76 - 83; B = 84 - 91; A = 92 - 100		

Bemerkungen:

Horw,

Prof. Adrian Altenburger

Prof. Volker Wouters

Markus Steinmann

ZEITPLAN

TRANSKRIPT INTERVIEW

Interview zur PV Systemen und zur Salzspeicherung

00:00:13.617 --> 00:00:15.207

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

So jetzt sollte es gehen.

00:00:16.697 --> 00:00:17.757

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, perfekt.

00:00:19.287 --> 00:00:42.877

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Danke. Ich starte einfach nochmal mit meiner ersten Frage. Also im Buch steht ja viel auch über die Spannung, die dann steigt, wenn man die Module in Serie hat oder wenn man sie parallel hat, das dann der Strom steigt. Ich habe mich gefragt, was hier mehr Sinn macht für den Output und da hast du mir jetzt geantwortet, dass es auf den Wechselrichter ankommt.

00:00:22.417 --> 00:00:22.827

Volker Wouters

Genau.

00:00:44.087 --> 00:00:46.797

Volker Wouters

Genau und zwar ich hab da ein Datenblatt.

00:00:52.897 --> 00:00:55.597

Volker Wouters

Kann ich dir kurz zeigen, siehst du meinen Bildschirm jetzt?

00:00:56.027 --> 00:00:56.867

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, genau.

00:00:57.377 --> 00:01:01.387

Volker Wouters

Okay, da muss ich dir noch was anderes zeigen.

00:01:04.237 --> 00:01:06.887

Volker Wouters

So ja, ich zeig dir zuerst das

00:01:15.137 --> 00:01:15.467

Volker Wouters

So.

00:01:16.507 --> 00:01:17.687

Volker Wouters

Eine Sekunde.

00:01:18.317 --> 00:01:19.847

Volker Wouters

Muss jetzt etwas anderes zeigen.

00:01:42.047 --> 00:01:43.887

Volker Wouters

So jetzt solltest du ein PDF sehen?

00:01:44.487 --> 00:01:44.837

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:01:45.507 --> 00:01:53.417

Volker Wouters

Genau, also das sind so typische Aufgaben, die die Stromer machen müssen. Also jetzt siehst du hier ein Datenblatt von einem Modul.

00:01:50.067 --> 00:01:51.357

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:01:55.167 --> 00:02:09.857

Volker Wouters

Siehst du das? Und jetzt siehst du die Modulspannung, die sind irgendwo bei 40 V Spannung. Das ist das Maximale, was ein Modul, ein einzelnes typisches Modul an Spannung und Ausgangsspannung hat.

00:01:56.047 --> 00:01:56.437

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:02:10.677 --> 00:02:11.617

Volker Wouters

Verstanden?

00:02:12.337 --> 00:02:12.877

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:02:12.717 --> 00:02:14.237

Volker Wouters

Das wusstest du schon, oder?

00:02:14.937 --> 00:02:16.567

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, das steht auch so im Buch.

00:02:16.787 --> 00:02:39.687

Volker Wouters

Gut also ok und jetzt, wenn du weiter runter gehst, dann also das kommt dann auf das Testverfahren an. Es gibt 2 verschiedene Testverfahren, es gibt 1 bei StC und 1 bei NOCT. Das haben wir glaube ich im Unterricht auch kurz angetönt. Also jetzt, wenn du solche Module in Serie schaltest, dann addiert sich die Spannung.

00:02:32.127 --> 00:02:32.587

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:02:41.097 --> 00:02:55.797

Volker Wouters

Das Ziel ist, wenn du jetzt ein Wechselrichter anschaust, die maximale Eingangsspannung ist hier jetzt bei 600 Volt zum Beispiel. Jetzt gibt es aber auch Wechselrichter, die Eingangsspannungen bis 800 Volt oder 900 Volt sogar haben.

00:02:56.447 --> 00:03:04.557

Volker Wouters

Das heißt, du schaltest jetzt so viele Module zusammen bist du diese 600 oder 800 V hast, je nach Wechselrichter Typ.

00:03:12.757 --> 00:03:37.087

Volker Wouters

Und in der Regel solltest du dich eher und die Obergrenze herantasten, wobei man natürlich auch aufpassen muss, dass diese Obergrenze nicht überschritten wird. Darum wird oft eben mit dieser (der grösseren) Spannung gerechnet und nicht mit dieser Spannung, weil die kann theoretisch höher sein, wenn sich diese Standort Testbedingungen verändern.

00:03:37.967 --> 00:03:38.407

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:03:38.057 --> 00:03:53.147

Volker Wouters

Das heißt, wenn du mit diesen 40 Volt rechnest, dann bist du sicher auf der sicheren Seite. Du bist sicher auf der richtigen Seiten, wenn du ein typisches Datenblatt von dem von dir gewählten Modul verwendest.

00:03:53.717 --> 00:03:54.167

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:03:54.817 --> 00:04:04.927

Volker Wouters

Das ist so ein normaler Range. Das kannst du dir so vorstellen; Jedes Modul ist wie eine kleine Stromquelle.

00:04:05.557 --> 00:04:06.077

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:04:06.687 --> 00:04:14.127

Volker Wouters

Und wenn du die natürlich jetzt parallel schaltest, dann verdoppelt sich die Leistung der Stromquelle.

00:04:15.547 --> 00:04:26.587

Volker Wouters

Und wenn du in Serie schaltest, dann erhöht sich die Spannung.

00:04:27.257 --> 00:04:39.787

Volker Wouters

Respektiv solltest du diese Spannung vom Wechselrichter nicht überschreiten. Das ist eigentlich die Idee und dann kannst du die Anzahl der Module zusammenzählen mit dieser typischen Leistung.

00:04:34.577 --> 00:04:35.127

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:04:40.257 --> 00:04:40.717

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:04:40.387 --> 00:04:43.687

Volker Wouters

Die Leistung variiert je nach Modul, dass du dann gewählt hast.

00:04:44.017 --> 00:04:45.697

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm, okay.

00:04:45.267 --> 00:04:53.507

Volker Wouters

Und dann? Und dann hast du eigentlich die theoretisch maximal mögliche Leistung die du generieren kannst.

00:04:53.687 --> 00:04:54.127

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:04:55.087 --> 00:04:55.487

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:04:55.487 --> 00:04:57.527

Volker Wouters

War das einigermaßen verständlich?

00:04:57.147 --> 00:05:12.507

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, das war, das war sehr verständlich. Ich habe mich noch gefragt, bei einer Salzbatterie, wie ich sie richtig einsetze und dort steht äh, Ladeleistung der Salzbatterie ist bei kleiner oder gleich 120 Amper. Da habe ich mich gefragt, ob es Sinn macht die Module zusammenzuschließen und diese Amperezahl zu erreichen oder eben die Spannung für den Wechselrichter zu erreichen. Aber dann geht man eher auf den Wechselrichter, oder?

00:05:29.297 --> 00:05:38.607

Volker Wouters

Ja, also das sind wie 2 verschiedene Sachen vielleicht also ich komme später zu der Batterie ist das ok? Nachher? - ist das OK.

00:05:32.087 --> 00:05:32.587

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:05:36.877 --> 00:05:39.387

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ist okay, dann können wir das mal sein lassen, ja.

00:05:39.297 --> 00:05:49.017

Volker Wouters

Also jetzt hast du hier deine theoretisch maximal mögliche Leistung, je nachdem du siehst hier auch dasselbe Modul hat hier unterschiedliche Leistungsangaben.

00:05:49.437 --> 00:05:49.867

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:05:50.607 --> 00:05:53.427

Volker Wouters

Obwohl es physisch dasselbe Modul ist.

00:05:53.827 --> 00:05:54.377

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:05:53.987 --> 00:05:54.657

Volker Wouters

Ach so.

00:05:55.257 --> 00:05:59.507

Volker Wouters

Und das hat mit dem Testverfahren zu tun, dass du hier siehst.

00:06:00.697 --> 00:06:27.287

Volker Wouters

Glaub die Solareinstrahlung ist hier (NOCT) mit 800 Watt pro Quadratmeter angenommen und hier ist sie, wenn ich es richtig im Kopf habe, bei 1000 Watt pro Quadratmeter bei STC also, darum resultieren da schon mal unterschiedliche Leistungen. Natürlich ja genau also jetzt, wenn du deine Photovoltaikanlage ausgelegt hast. An einem bestehenden Standort mit einer bestimmten.

00:06:11.247 --> 00:06:11.727

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:06:16.587 --> 00:06:17.067

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:06:27.957 --> 00:06:48.007

Volker Wouters

Also das Modul hat eine bestimmte Neigung und eine bestimmte Ausrichtung, dann kannst du theoretisch maximal möglichen Ertrag berechnen dieser Photovoltaikanlage.

00:06:39.997 --> 00:06:40.497

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau.

00:06:46.117 --> 00:06:46.637

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:06:48.887 --> 00:06:53.187

Volker Wouters

Und jetzt Schweif ich kurz zu deiner letzten Frage.

00:06:53.857 --> 00:06:54.777

Volker Wouters

Du siehst wieder meine Folien.

00:06:58.667 --> 00:06:59.887

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, ich sehe die Folien.

00:06:59.357 --> 00:07:03.547

Volker Wouters

Ist korrekt. OK und jetzt siehst du hier. Ich mache es ein bisschen größer.

00:07:04.857 --> 00:07:07.917

Volker Wouters

Jetzt siehst du hier diese Performance ratio.

00:07:09.067 --> 00:07:09.957

Er berücksichtigt ganz, ganz viele Sachen. Kannst du es lesen überhaupt oder ist das zu klein.

00:07:22.227 --> 00:07:24.187

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Nein, ich kann es lesen passt.

00:07:26.087 --> 00:07:26.407

Volker Wouters

So.

00:07:37.197 --> 00:07:38.327

Volker Wouters

Ja, das geht nicht.

00:07:38.967 --> 00:07:40.807

Volker Wouters

Ich weiß nicht genau, was du jetzt siehst.

00:07:41.227 --> 00:07:47.087

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Jetzt sehe ich beide Folien also diese und die nächste Folie, aber ich konnte es lesen vorhin, das passt schon.

00:07:44.587 --> 00:07:45.437

Volker Wouters

Ah okay.

00:07:51.507 --> 00:08:15.727

Volker Wouters

Hier stehen die Abweichungen darauf, wenn du das alles zusammenzählst, dann kommst du wahrscheinlich auf etwa 20% Verluste. Und du hast mich eigentlich gefragt: "kann ich etwa diese 0,8 annehmen als Performance Ratio" Das kannst du machen, sofern du hier nicht bereits in Kenntnis bist von irgendetwas außergewöhnlichem.

00:07:59.927 --> 00:08:01.557

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, okay, Mhm.

00:08:08.387 --> 00:08:08.857

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau.

00:08:16.687 --> 00:08:25.987

Volker Wouters

Also wenn du jetzt zum Beispiel schon weißt.... jetzt muss ich glaub ich den Tisch wechseln oder ja sie fangen an die neuen Tische zu installieren.

00:08:27.507 --> 00:08:46.407

Volker Wouters

Wenn du jetzt siehst, du hast außergewöhnliche Bedingungen, das heißt, du bist zum Beispiel auf dem Jungfrauoch oben oder du hast Verschattungen außergewöhnliche zum Beispiel. Dann müßtest du das korrigieren, aber in einem Vorprojekt üblicherweise wenn du sagst, wir haben normale Bedingungen, da kannst du mit diesem auch rechnen.

00:08:46.647 --> 00:08:47.777

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:08:50.667 --> 00:08:52.637

Volker Wouters

Okay gut also und jetzt?

00:09:02.437 --> 00:09:03.827

Volker Wouters

So also.

00:09:06.887 --> 00:09:12.257

Volker Wouters

Jetzt siehst du hier den Unterschied zwischen AC und DC gekoppelten Systemen.

00:09:12.607 --> 00:09:13.157

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:09:13.497 --> 00:09:25.797

Volker Wouters

Also das sieht vielleicht auf den ersten Blick ein bisschen kompliziert aus, ist es aber nicht wirklich. Und zwar siehst du bei den AC gekoppelten Systemen ist die PV Anlage separat.

00:09:27.087 --> 00:09:37.457

Volker Wouters

Und die Speicherbatterie. Separates heißt AC ist ja unser Netz, unser normales Netz, das Wechselstromnetz, dass du zuhause oder in der Schule oder sonstwo hast.

00:09:38.277 --> 00:09:45.707

Volker Wouters

Und das heißt, du hast wie 2 unabhängige Systeme voneinander, die du zu Hause ans Netz anschließt?

00:09:46.107 --> 00:09:46.637

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:09:47.587 --> 00:09:53.877

Volker Wouters

Okay, das hat Vor- und Nachteile. Hier bist du unabhängig voneinander natürlich.

00:09:55.477 --> 00:10:04.477

Volker Wouters

Du kannst die Sachen unabhängig voneinander ausbauen, skalieren et cetera. Genau der Nachteil ist du hast hier (AC) mehr Verluste.

00:10:05.277 --> 00:10:08.897

Volker Wouters

Das habe ich dir glaub ich hier gar nicht aufgeschrieben, weil das sind meine Unterrichtsnotizen. Genau du hast hier ein bisschen mehr Verluste, weil du mehr Komponenten hast, oder? Und hier siehst du jetzt zum Beispiel das ist ein System hier.

00:10:11.777 --> 00:10:12.237

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:10:23.047 --> 00:10:41.587

Volker Wouters

Und das sind so typische Systeme wie von AC und DC zum Beispiel. Also ich hab so eins (DC) zu Hause bei mir, da kommt die Photovoltaikanlage, kommen die Kabel auf denselben Kasten wie die Batterie drin ist und da geht nur ein Kabel raus ans Netz, das heißt dieses System ist aufeinander abgestimmt.

00:10:45.777 --> 00:10:46.347

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:10:46.947 --> 00:10:51.787

Volker Wouters

Also es managt sich selber, das hat ein Energiemanagementsystem drin.

00:10:58.417 --> 00:11:03.827

Volker Wouters

Und kommt quasi als Einheit daher.

00:11:04.507 --> 00:11:04.897

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:11:04.637 --> 00:11:11.987

Volker Wouters

Das ist dann ein großer Kasten. Genau also das ist mal der unterschiedlichen AC und DC gekoppeltem System.

00:11:30.387 --> 00:11:38.107

Volker Wouters

Jetzt zu deiner Frage. Jetzt kommt es darauf an was ist das? War das Innovenergy, was du gesagt hast.

00:11:37.597 --> 00:11:49.927

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, und ich kam beim Datenblatt nicht ganz draußen, will ein am Anfang schreiben sie, dass es eine AC gekoppelte Speicherbatterie ist.

00:11:38.977 --> 00:11:39.507

Volker Wouters

Genau.

00:11:49.177 --> 00:11:50.897

Volker Wouters

Das wäre dann das (AC gekoppeltes System Bild)?

00:11:51.037 --> 00:11:52.137

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau das wäre dann das.

00:11:52.927 --> 00:12:01.747

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Dann schreiben sie aber weiter unten, aber ich weiß nicht, ob das mit dem System zusammenhängt, dass die Batteriespannung 48 volt DC ist.

00:12:01.957 --> 00:12:03.207

Volker Wouters

Mhm genau.

00:12:02.527 --> 00:12:08.887

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Also das wäre dann gleich Strom? Das System selbst ist dabei, ein AC gekoppelte System. Versteh ich das richtig?

00:12:09.397 --> 00:12:33.947

Volker Wouters

Genau richtig also du siehst hier diese Batteriespannung, die ist völlig unabhängig von dieser Spannung hier hin, das sind wie 2 verschiedene Systeme oder also auch wenn es um den Ladestrom geht und den Entladestrom dann hat das nichts mit dem PV Modulen zu tun, weil die haben hier, also um es in deiner Sprache zu sagen, ist das (Wechselrichter) wahrscheinlich ein Plattentausch.

00:12:15.787 --> 00:12:16.427

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:12:17.267 --> 00:12:18.757

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ah ok.

00:12:34.697 --> 00:12:39.977

Volker Wouters

Hier, dazwischen das heißt, diese Spannung (PV Anlage) sieht diese Spannung (AC Salzatterie) hier gar nie.

00:12:40.437 --> 00:12:44.527

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, Mhm, jetzt hab ichs verstanden mit den Bildern ist einfacher.

00:12:44.707 --> 00:12:52.077

Volker Wouters

Okay, weil hier also weißt du hier kommen die beiden Ausgangsspannungen auf dasselbe Niveau.

00:12:52.817 --> 00:12:53.297

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:12:56.147 --> 00:13:08.297

Volker Wouters

Was hier passiert, ist unabhängig voneinander genauso wie hier und hier das heißt dieser Lade- und Entladestrom und diese Spannungen hier haben nichts mit dieser Modulspannungen zu tun.

00:12:58.807 --> 00:12:59.307

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:13:12.107 --> 00:13:19.577

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, das heißt, ich habe zwingendermaßen ein AC gekoppeltes System, weil ich diese Salzspeicher Batterien einsetzen.

00:13:20.847 --> 00:13:39.097

Volker Wouters

Muss nicht. Wegen den Zahlen kann es sein, dass ihn als ein System anbieten, das weiß ich jetzt aber nicht auswendig, ehrlich gesagt. Aber ich gehe mal davon aus, weil die Salz Batterien als einzelnes System auch verkaufen, dass die vermutlich AC gekoppelt sind, ja.

00:13:28.457 --> 00:13:29.007

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:13:35.947 --> 00:13:37.257

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm, Mhm.

00:13:38.907 --> 00:13:39.977

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

00:13:44.707 --> 00:13:54.687

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, das war das. Und dann habe ich noch zum Datenblatt des Salzspeichers ein paar Fragen, die ich einfach nicht ganz verstanden habe.

00:13:54.627 --> 00:13:56.347

Volker Wouters

Möchtest du mal ein einblenden?

00:13:56.437 --> 00:13:59.377

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, ich Teil dir mal den Bildschirm.

00:14:07.387 --> 00:14:08.967

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

So kannst du ihn sehen?

00:14:09.277 --> 00:14:10.567

Volker Wouters

Ich sehe ihn ja genau.

00:14:10.917 --> 00:14:20.977

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Habe dir hier einen Ausschnitt aus dem Datenblatt herauskopiert und hab mir da 3 Fragen notiert?

Das erste ist dies C-Rate, das ist ja die Nennkapital. Somit kann die Batterie mit dieser Kapazität c hier bei dieser Satz Batterie 0,25 mal geladen werden?

00:14:30.317 --> 00:14:30.737

Volker Wouters

Mhm.

00:14:30.617 --> 00:14:32.817

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das heißt, eine Ladung dauert 4 Stunden.

00:14:33.417 --> 00:14:36.557

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Wenn jetzt immer mit dieser Kapazität C geladen wird.

00:14:36.827 --> 00:14:37.837

Volker Wouters

Zum Beispiel Ja.

00:14:37.997 --> 00:14:38.747

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:14:40.567 --> 00:14:49.217

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Dann war ja noch diese Ladeleistung auf die ich dich vorhin kurz angesprochen habe mit 120 Ampere und 6 KW.

00:14:50.137 --> 00:14:57.957

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das heißt, wenn ich in mit der Photovoltaikanlage mehr als diese 6 KW produziere?

00:14:58.637 --> 00:15:02.757

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Dann muss ich das ins Netz abgeben, wenn ich nur eine Salzatterie habe - ist das korrekt?

00:15:16.927 --> 00:15:41.107

Volker Wouters

Ist ein ganz wichtiger Punkt Jalina, den du da ansprichst, das checken... viele checken das nicht oder also wenn du jetzt eine Photovoltaikanlage... du hast vorhin gesagt, ich wiederhole es einfach nochmal, du hast genau richtig formuliert oder ich wollte wiederhole es einfach nochmal oder? Das heißt wenn der eine PV Anlage in du siehst jetzt hier du hast die Ladeleistung.

00:15:31.197 --> 00:15:32.207

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, ist okay.

00:15:42.547 --> 00:15:49.547

Volker Wouters

6 KW Wenn wir jetzt hier schauen und das ist mit 0,5 mal die Entladeleistung, die scheint größer zu sein.

00:15:51.367 --> 00:15:57.867

Volker Wouters

Scheint wahrscheinlich irgendwie das Doppelte zu sein, also wahrscheinlich 12 kw.

00:15:59.227 --> 00:16:02.587

Volker Wouters

Dies hier laute Leistung so 0.5 mal c.

00:16:03.407 --> 00:16:08.907

Volker Wouters

Das wäre ja dann, was umgerechnet eigentlich auf kw bereit schon.

00:16:10.457 --> 00:16:16.247

Volker Wouters

Aber der Punkt ist eigentlich den, wenn du sobald du mehr als 6 kw produzierst geht der Überschuß raus.

00:16:18.947 --> 00:16:19.407

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:16:24.197 --> 00:16:29.587

Volker Wouters

Eine PV Anlage wird im Sommer immer Überschuss generieren wäre sie richtig ausgeht.

00:16:34.327 --> 00:16:40.287

Volker Wouters

Und wird im Winter aber wahrscheinlich nie voll geladen werden oder sehr selten voll geladen werden.

00:16:34.507 --> 00:16:34.957

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:16:41.307 --> 00:16:50.527

Volker Wouters

Ich sag jetzt mal zwischen November und Februar reicht wahrscheinlich die PV Leistung nicht außer du hast eine 90er südanlage und es ist schönes Wetter immer.

00:16:52.027 --> 00:16:58.757

Volker Wouters

Dann wird wahrscheinlich die Batterie im Winter nicht geladen, das heißt man legt die Batterie so auf einen Mix aus.

00:16:59.637 --> 00:17:00.257

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:16:59.787 --> 00:17:12.077

Volker Wouters

Also wenn du die so dimensioniert, dass sie quasi die maximale PV Leistung erfassen kann, dann ist sie wie fast zu groß.

00:17:12.647 --> 00:17:13.047

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:17:13.557 --> 00:17:23.237

Volker Wouters

Und das, das ist der Punkt eigentlich, um was es geht also. Habe ich diese Faustformeln, dir mal mitgegeben, wie groß man einen Speicher ausgelegt?

00:17:23.797 --> 00:17:25.607

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich kann mich nicht daran erinnern.

00:17:25.827 --> 00:17:27.397

Volker Wouters

Nicht? Hast du etwas zum Schreiben.

00:17:27.697 --> 00:17:31.007

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, ich kann es hier aufschreiben.

00:17:30.327 --> 00:17:30.857

Volker Wouters

OK.

00:17:31.607 --> 00:17:41.797

Volker Wouters

Ja, außer die Dimensionierung einer Batterie, das macht man in der Regel äh, muss ich noch schnell schauen. Das sind etwa 10%.

00:17:43.527 --> 00:17:46.637

Volker Wouters

10% des Jahresverbrauchs.

00:17:47.267 --> 00:17:48.337

Volker Wouters

Zur Elektro.

00:17:50.057 --> 00:17:52.757

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ach so vom ähm vom Gebäude?

00:17:52.127 --> 00:17:53.027

Volker Wouters

Vom Gebäude.

00:17:53.727 --> 00:17:56.057

Volker Wouters

Vom Gebäude oder 1.5 mal die Leistung der PV Anlage.

00:18:05.377 --> 00:18:05.837

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:18:05.497 --> 00:18:07.967

Volker Wouters

In Kilowattstunden einfach dann natürlich.

00:18:09.217 --> 00:18:15.247

Volker Wouters

Und in der Regel sagt man ist der kleinere Wert ist der sinnvollere Wert.

00:18:16.237 --> 00:18:16.637

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:18:17.117 --> 00:18:19.807

Volker Wouters

Der kleinere diese beiden Werte genau.

00:18:20.787 --> 00:18:43.027

Volker Wouters

Und dann hast du eben diesen Umstand, dass du wahrscheinlich im Sommer die Batterie um 10:00 Uhr oder 11:00 Uhr voll ist und der Rest geht raus. Und dann im Winter hast du wahrscheinlich zu wenig, um die Batterie überhaupt zu laden und mit dieser Dimensionierung versucht man das so ein bisschen diesen Mix zu erreichen.

00:18:43.577 --> 00:18:44.087

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:18:46.017 --> 00:18:52.337

Volker Wouters

Auch diese C-Rate ist eigentlich Match entscheidend auch.

00:18:53.257 --> 00:18:58.977

Volker Wouters

Einfach, dass man sich bewusst ist, dass eine Batterie nicht einfach eine Stunde lang 24 KW laden kann zum Beispiel.

00:19:04.787 --> 00:19:05.217

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:19:07.867 --> 00:19:08.397

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:19:09.617 --> 00:19:16.197

Volker Wouters

Meistens ist das etwa ein Viertel der Kapazität in kw und das stimmt jetzt hier sehr genau (C-Rate 0.25).

00:19:16.407 --> 00:19:16.827

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:19:18.587 --> 00:19:22.307

Volker Wouters

Hier scheint es die Entladeleistung grösser zu sein.

00:19:22.707 --> 00:19:23.277

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:19:22.857 --> 00:19:32.777

Volker Wouters

Das heißt, das heißt, wenn du jetzt zum Beispiel ein Elektroauto einstecken möchtest, dass in der Regel zwischen 6 und 11 KW braucht.

00:19:33.327 --> 00:19:36.867

Volker Wouters

Dann könntest du theoretisch das Elektroauto laden damit.

00:19:37.237 --> 00:19:37.747

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:19:37.637 --> 00:19:58.047

Volker Wouters

Wenn du gleichzeitig.. Also dein Elektroauto hat zum Beispiel 40 Kilowattstunden und wenn das Elektroauto halb voll ist, dann müsstest du 20 Kilowattstunden laden dann wäre der Speicher eigentlich wieder leer. Wenn jetzt aber gleichzeitig die Sonne scheint oder du sogar noch Überschuss hättest geht das raus.

00:19:58.217 --> 00:19:58.767

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:19:59.177 --> 00:20:03.997

Volker Wouters

Dann könntest du das wunderbar über den Tag laden.

00:20:02.057 --> 00:20:03.577

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, Mhm.

00:20:04.917 --> 00:20:09.197

Volker Wouters

Du siehst die Zusammenhänge ein bisschen oder?

00:20:06.627 --> 00:20:08.237

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, Mhm Mhm.

00:20:10.167 --> 00:20:12.907

Volker Wouters

Das ist vielleicht noch ein Punkt.

00:20:10.187 --> 00:20:10.627

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:20:15.177 --> 00:20:15.927

Volker Wouters

Genau.

00:20:16.297 --> 00:20:31.277

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich habe zur Entladeleistung mir noch eine Frage notiert, ich hätte ja hier jetzt diese 12 KW Entladeleistung. Ist das dass, was effektiv rausgeht oder kommen dann nochmals Verluste für zum Beispiel die den Wechselrichter dazu?

00:20:24.447 --> 00:20:24.907

Volker Wouters

Mhm.

00:20:31.817 --> 00:20:37.777

Volker Wouters

Ja, da gibt es natürlich noch minimiert Verluste, die da draufkommen. Also du hast Verluste beim Laden.

00:20:37.297 --> 00:20:38.587

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm, Mhm.

00:20:38.717 --> 00:20:45.817

Volker Wouters

Weil die Elektronik hat einen Wirkungsgrad von vielleicht 0 95, 0 96, 0 97.

00:20:47.607 --> 00:20:53.947

Volker Wouters

Plus Minus oder um das also zwischen 2 und 3% Verluste beim Laden?

00:20:54.257 --> 00:20:59.047

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ist das dieser Batterie Wirkungsgrad auf dem Datenblatt beim Zyklus mit 90%?

00:20:59.377 --> 00:21:00.237

Volker Wouters

Wo siehst du das?

00:21:00.477 --> 00:21:02.737

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ganz unten auf der unteren Zeile.

00:21:09.057 --> 00:21:09.517

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:21:09.567 --> 00:21:33.307

Volker Wouters

Pro Normladezyklus. Das heisst ich gehe jetzt mal davon aus, das heisst wenn du die Batterie einmal komplett entlädst und wieder lädst, dann hast du wahrscheinlich... ich sage jetzt 90 % also 24 Kilowattstunden mal 0,1... etwa 2,4 Kilowattstunden verloren wahrscheinlich. 1,2 Kilowattstunden beim Laden und 1,2 Kilowattstunden beim Entladen.

00:21:10.827 --> 00:21:11.347

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:21:28.107 --> 00:21:28.447

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:21:33.687 --> 00:21:36.497

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, auch wenn die Entladeleistung höher ist.

00:21:36.847 --> 00:21:37.717

Volker Wouters

Also.

00:21:38.487 --> 00:22:01.887

Volker Wouters

Genau ich sehe Du stellst die richtigen Fragen. Genau das hängt natürlich davon ab, wie groß die Ladeleistung ist also je höher die Ladeleistung, desto höher die Verluste, weil die Verluste nehmen quadratisch zu elektrisch und das heisst wenn du langsamer mit einem tieferen Strom lädst, dann hast du weniger Verluste, als wenn du schnell lädst mit einem hohen Strom.

00:21:51.847 --> 00:21:52.217

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:21:52.837 --> 00:21:53.377

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:22:02.597 --> 00:22:04.877

Volker Wouters

Und dasselbe gilt natürlich für das Entladen.

00:22:05.137 --> 00:22:05.517

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:22:06.037 --> 00:22:06.457

Volker Wouters

Ja.

00:22:07.257 --> 00:22:11.147

Volker Wouters

Ich denke, du findest doch Analogien zur Heizung oder?

00:22:11.547 --> 00:22:11.877

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:22:12.527 --> 00:22:22.197

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das heißt jetzt für das Tool muss ich diese Ladeleistung und Entladeleistung entsprechend mit diesem 90% berücksichtigen für die Vorprojektphase oder?

00:22:26.667 --> 00:22:27.627

Volker Wouters

Wahrscheinlich.

00:22:26.917 --> 00:22:28.637

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Wie würdest du jetzt damit umgehen?

00:22:28.837 --> 00:22:39.967

Volker Wouters

Ich, ich würde wahrscheinlich 95% nehmen, aber da bist du schon ziemlich defensiv unterwegs. 95% nehmen fürs Laden und 95% fürs Entladen.

00:22:34.817 --> 00:22:35.407

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:22:40.267 --> 00:22:45.687

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Einfach ein Pauschalwert und nicht nochmals näher gewichten oder so für die Phase Vorprojekt.

00:22:46.087 --> 00:22:58.307

Volker Wouters

Würde ich nicht machen. Nein. Ehrlich gesagt. Und 90% ist jetzt nicht gerade wirklich gut, also die Salzatterie ich find die ist super. Das ist die mit der Betriebstemperatur von 230 Grad?

00:22:59.517 --> 00:23:00.837

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das müsste ich nachschauen.

00:23:01.337 --> 00:23:06.247

Volker Wouters

Was solltest du vielleicht wirklich nachschauen, weil es gibt diese...ich glaube sogar das ist diese Zebra Batterie

00:23:07.007 --> 00:23:08.797

Volker Wouters

Da müsstest du noch schauen einfach.

00:23:09.527 --> 00:23:17.477

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Also ich weiß, dass sie warm ist das wär glaub bis 300 Grad, aber ich weiß jetzt nicht wo die Maximalgrenze liegt, ob die bei 230 oder 300 Grad liegt.

00:23:17.937 --> 00:23:23.977

Volker Wouters

Ja, die liegt irgendwo die Norm Betriebstemperaturen müsste irgendwo bei 230 Grad liegen, glaub ich.

00:23:23.507 --> 00:23:24.017

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:23:24.627 --> 00:23:37.637

Volker Wouters

Und das Problem ist eigentlich, dass wenn du diese Batterie im Winter fast nicht brauchst... und nehmen wir an es ist eine Woche lang schlechtes Wetter, brauchst du mehr Energie, um die Batterie zu heizen, als dass du da drin speichern kannst, also solche Batterien werden, das ist nicht unüblich, die im Winter sogar abzuschalten.

00:23:41.407 --> 00:23:41.757

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:23:46.637 --> 00:23:47.177

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:23:51.817 --> 00:23:55.737

Volker Wouters

Wenn das diese ZEBRA Salzatterie ist.

00:23:55.307 --> 00:23:57.017

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, es ist eine Zebra Batterie.

00:23:57.787 --> 00:24:02.177

Volker Wouters

OK also das wären in dem Fall, die mit der hohen Betriebstemperatur.

00:23:58.477 --> 00:23:58.847

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:24:02.397 --> 00:24:03.377

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Entsprechend ja.

00:24:03.487 --> 00:24:08.667

Volker Wouters

Ok, ok einfach dass du das weißt, oder die die braucht also diese Prozeßtemperatur muss irgendwo in diesem Bereich liegen.

00:24:13.427 --> 00:24:13.847

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:24:14.027 --> 00:24:18.067

Volker Wouters

Und darum ist wahrscheinlich auch der Wirkungsgrad ein bisschen schlechter wie bei normalen Batteriesystemen.

00:24:21.197 --> 00:24:21.677

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:24:22.157 --> 00:24:23.157

Volker Wouters

Aber.

00:24:24.617 --> 00:24:29.687

Volker Wouters

Ja, ich muss mal schauen, ich hab glaub ich irgendwo noch was rumliegen?

00:24:32.617 --> 00:24:35.197

Volker Wouters

So diesen Wirkungsgrad hier.

00:24:36.567 --> 00:24:39.737

Volker Wouters

Genau das hab ich noch nicht eingefügt.

00:24:40.957 --> 00:24:43.537

Volker Wouters

Kannst du Screenshots machen?

00:24:43.027 --> 00:24:47.737

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Oh ja, kann ich.. warte, ich muss den Bildschirm wieder freigeben.

00:24:45.237 --> 00:24:46.317

Volker Wouters

Oder hast du?

00:24:47.857 --> 00:24:51.657

Volker Wouters

Ach du hast aber, du hast noch mehr Fragen sehe ich ja?.

00:24:50.937 --> 00:24:52.397

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich hab nur noch eine.

00:24:52.647 --> 00:25:02.437

Volker Wouters

Ja, dann stellt doch zuerst die Frage und dann zeig ich dir noch 2,3 Sachen zu Dimensionierung von Batterien und zu Verlusten?

00:24:54.607 --> 00:24:55.167

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:25:02.857 --> 00:25:03.427

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Perfekt.

00:25:03.217 --> 00:25:06.607

Volker Wouters

Die du dann vielleicht bei dir in der Arbeit einbauen kannst?

00:25:06.667 --> 00:25:07.057

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:25:07.767 --> 00:25:14.527

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich habe noch eine Frage und das ist die Nominale Batteriespannung von 48 Volt. Ich weiß nicht, was diese aussagt.

00:25:09.167 --> 00:25:09.707

Volker Wouters

Ja.

00:25:12.027 --> 00:25:12.467

Volker Wouters

Mhm.

00:25:13.077 --> 00:25:13.537

Volker Wouters

Mhm.

00:25:15.307 --> 00:25:23.357

Volker Wouters

Das ist einfach die Betriebsspannung der Batterie also du hast, wenn du kleine Batterien kaufst, haben die 1,5 oder 2 Volt.

00:25:23.717 --> 00:25:24.367

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Aha.

00:25:24.287 --> 00:25:32.327

Volker Wouters

Wenn du in der nochmal Steckdose misst, hast du 230 Volt das ist einfach die normale oder die nominale Spannung, wie es jetzt hier heißt, der Batterie und die wird nachher im Wechsel also im Umrichter auf 230 Volt hochtransformiert.

00:25:34.897 --> 00:25:35.547

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:25:38.467 --> 00:25:38.967

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:25:48.537 --> 00:25:53.387

Volker Wouters

Gleich wie mit der Spannung von der PV Anlage.

00:25:53.527 --> 00:25:53.997

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:25:54.647 --> 00:26:09.057

Volker Wouters

Genau, weil die PV Spannung, die ist irgendwo bei 500 - 600 Volt mit allen Modulen in Serie und die Batteriespannung ist irgendwie da unten bei 48 Volt aber beide werden quasi umgerichtet nachher auf diese 230 V.

00:25:54.767 --> 00:25:55.077

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:25:59.447 --> 00:25:59.917

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:26:13.747 --> 00:26:17.647

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, Mhm ja, das war alles von mir.

00:26:18.687 --> 00:26:22.017

Volker Wouters

Also schau mal, ich zeig dir noch was.

00:26:19.437 --> 00:26:20.577

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

So so.

00:26:24.827 --> 00:26:25.467

Volker Wouters

Also.

00:26:26.437 --> 00:26:33.547

Volker Wouters

Du kannst Screenshots machen, wenn es dir was hilft? Also ich nehme schnell das Weg, weil ich wollte das eigentlich im Unterricht einbauen.

00:26:35.707 --> 00:26:39.797

Volker Wouters

Geh mal davon aus, dass du der englischen Sprache einigermaßen mächtig bist, hä?

00:26:39.947 --> 00:26:40.427

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:26:42.737 --> 00:26:43.457

Volker Wouters

Genau.

00:26:45.807 --> 00:26:47.677

Volker Wouters

Vielleicht kannst du das mal screenshotten.

00:26:50.057 --> 00:26:56.627

Volker Wouters

Finde ich das zeigt irgendwie schön auf, wie die Verhältnisse sind also du hast die Energie die du laden möchtest letztendlich ist nur so viel drin in der Batterie, weil es hier Verluste gibt während dem Laden.

00:27:06.467 --> 00:27:06.947

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau.

00:27:06.837 --> 00:27:11.847

Volker Wouters

Die natürlich wieder abhängig sind. Ich sehe, soll ich das ist ein bisschen größer machen.

00:27:14.267 --> 00:27:15.387

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich sehe, es ist gut.

00:27:15.157 --> 00:27:25.727

Volker Wouters

Ist besser ja? Nur weil du so angestrengt schaut hab ich gedacht, bevor dir die Augen anfangen zu bluten. Also hier und dann hast du wieder Verluste beim Entladen.

00:27:16.237 --> 00:27:16.917

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, ist gut.

00:27:26.467 --> 00:27:26.937

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:27:27.617 --> 00:27:33.367

Volker Wouters

Ok, und das ist dann quasi wie die Differenz von hier zu hier (Verluste zwischen den Lade und Entladeschritten) oder. Da hast du das zweimal.

00:27:33.637 --> 00:27:34.067

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:27:35.167 --> 00:27:36.227

Volker Wouters

Das ist klar logisch.

00:27:36.337 --> 00:27:37.077

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das ist klar.

00:27:47.957 --> 00:27:54.457

Volker Wouters

Wenn ich unter dem Jahr irgendwelche Sachen findet, die ich interessant finde, dann kopiere ich diese immer rein und für die nächste Durchführung mach ich dann wieder in die Unterlagen rein. So also du sollte das lesen können hier ist es noch ein bisschen detaillierter. Sieht man die verschiedenen Verluste, die hier auftauchen, also die eben die Ladeverluste, die Entladeverluste?

00:28:02.977 --> 00:28:03.457

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:28:11.167 --> 00:28:18.227

Volker Wouters

Ja wieviel das nicht gespeichert werden konnte et cetera. Ich mach schnell das Teil weg hier.

00:28:15.267 --> 00:28:15.717

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:28:18.827 --> 00:28:25.557

Volker Wouters

Dass du einen sauberen Screenshot machen können, soll ich die Gitternetzlinien noch ausschalten?

00:28:25.767 --> 00:28:33.637

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, ich weiß zwar nicht, wie gut, dass man das auf den Screenshots sieht, aber ich mach mal 1 Bild.

00:28:34.667 --> 00:28:39.447

Volker Wouters

Ja, also einfach das du es gut lesen kannst und vielleicht kannst du es ja brauchen.

00:28:35.237 --> 00:28:35.777

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Dankeschön.

00:28:39.697 --> 00:28:40.167

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:28:40.347 --> 00:28:40.987

Volker Wouters

Dann.

00:28:41.887 --> 00:28:43.187

Volker Wouters

Hast du die SIA 2061 für Batteriespeichersysteme?

00:28:52.167 --> 00:28:56.657

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich glaube nicht, dass 2060 hab ich aber 61 hab ich glaube nicht.

00:28:57.107 --> 00:28:57.707

Volker Wouters

Ach so.

00:28:57.467 --> 00:28:59.227

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das ist relativ neu. Kann das sein?

00:28:59.347 --> 00:29:01.337

Volker Wouters

Ja, das ist ziemlich neu genau.

00:29:00.747 --> 00:29:06.087

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich glaube, das können wir auch noch nicht herunterladen vom Normenportal, weil es zu neu ist.

00:29:07.707 --> 00:29:08.497

Volker Wouters

Achso.

00:29:27.717 --> 00:29:30.857

Volker Wouters

Ich muss mal schauen, was das für ein Exemplar ist.

00:29:33.527 --> 00:29:37.557

Volker Wouters

Ja, es ist okay, es ist das Kommissionsexemplar. Aber wenn du es für dich, resp. wenn du es nicht gerade irgendwo aufs Netz stellst, ist das okay für mich.

00:29:38.257 --> 00:29:38.677

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:29:42.437 --> 00:29:43.827

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Nein, das werde ich nicht tun.

00:30:02.467 --> 00:30:05.897

Volker Wouters

Ja, ich muss es dir, ich muss es dir per Email schicken.

00:30:06.177 --> 00:30:07.187

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ist okay.

00:30:07.937 --> 00:30:11.077

Volker Wouters

Die neue SIA 2062 hast du auch?

00:30:12.517 --> 00:30:23.697

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm da fragst du mich etwas glaube auch nicht also ich glaube nicht, dass ich die Elektro Normen habe. Wenn sie auf den Normenplattform sind, kann ich Sie herunterladen. Aber wenn sie sehr neu sind, dann ist das meistens nicht möglich.

00:30:26.657 --> 00:30:27.197

Volker Wouters

Doch.

00:30:28.107 --> 00:30:29.317

Volker Wouters
2061.

00:30:34.707 --> 00:30:36.807

Volker Wouters
Also ich habe sie per E-Mail zugestellt.

00:30:37.167 --> 00:30:38.117

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901
Super, danke.

00:30:38.217 --> 00:30:53.437

Volker Wouters
Wenn du die SIA 2062 noch brauchst, machst du mir eine Mail. Dann genau und in diesem 2061 das wollte ich dir eigentlich zeigen, ist noch folgendes drin, was Sie vorhin kurz besprochen haben.

00:30:58.727 --> 00:30:59.257

Volker Wouters
So.

00:31:12.397 --> 00:31:12.917

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901
Mhm.

00:31:14.367 --> 00:31:16.237

Volker Wouters
Und hier findest du die Dimensionierung, also du findest hier ganz viele Sachen.

00:31:25.317 --> 00:31:28.927

Volker Wouters
Ich denke, so die wichtigsten Sachen sind was kann man mit einer Batterie alles machen steht hier ein Verbrauchsoptimierung etc und wie es funktioniert.

00:31:34.917 --> 00:31:35.397

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901
Mhm.

00:31:39.617 --> 00:31:42.057

Volker Wouters
Und hat so wichtige Geschichten drin.

00:31:45.307 --> 00:31:45.777

Volker Wouters
Ja.

00:31:46.567 --> 00:31:57.147

Volker Wouters
Vielleicht mal lesen, wenn schlechtes Wetter ist. Genau mit diesen Kapazitäten hier hat das Geschichten drin und zeigen wollte ist eigentlich das hier?

00:31:59.227 --> 00:32:01.697

Volker Wouters
Genau die Dimensionierung.

00:32:06.277 --> 00:32:07.977

Volker Wouters

Oder hier ist das drin.

00:32:14.877 --> 00:32:19.097

Volker Wouters

Siehst du hier, ich hab dir vorhin noch etwas Falsches gesagt. Die Batteriedimensionierung liegt zwischen dem 1 und 2 fachen der PV Leistung.

00:32:23.287 --> 00:32:23.707

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:32:24.067 --> 00:32:26.457

Volker Wouters

Also da, ich hab dir 1,5 gesagt.

00:32:26.367 --> 00:32:26.907

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau.

00:32:27.427 --> 00:32:36.377

Volker Wouters

Genau und hier da steht... ich hab dir was Falsches gesagt... Den anderen Teil mit den 10% musst du löschen, das ist falsch.

00:32:36.957 --> 00:32:37.477

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:32:37.467 --> 00:32:40.027

Volker Wouters

Es ist eigentlich ist es.

00:32:41.957 --> 00:32:48.137

Volker Wouters

Ein 730igstel des Jahresverbrauchs also.

00:32:47.777 --> 00:32:48.247

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:32:49.207 --> 00:32:50.727

Volker Wouters

Weisst du wieso?

00:32:52.247 --> 00:32:57.267

Volker Wouters

Diese Faktor 2 hier unter dem Bruch. Also mit dem hat es zu tun.

00:32:57.997 --> 00:33:01.247

Volker Wouters

Das ist ja klar, das wäre ein Tagesverbrauch, oder? (PV Jahresenergie / 365)

00:33:01.477 --> 00:33:01.957

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau.

00:33:02.267 --> 00:33:13.747

Volker Wouters

Die Idee vom Eigenverbrauch ist eigentlich, dass man das, was man in der Nacht... Entschuldigung... am Tag gespeichert hat, in der Nacht wieder verbraucht.

00:33:14.557 --> 00:33:21.297

Volker Wouters

Darum die Hälfte nochmal von dem also quasi die Halbtagesenergie in die Nacht verlagern, oder?

00:33:15.947 --> 00:33:16.427

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:33:21.197 --> 00:33:21.577

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:33:21.877 --> 00:33:27.657

Volker Wouters

Und darum, nochmal die Hälfte von Tagesverbrauch also vergiss die 10% die sind falsch.

00:33:25.147 --> 00:33:25.567

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:33:26.867 --> 00:33:27.927

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, Mhm.

00:33:30.217 --> 00:33:33.747

Volker Wouters

Streiche das hier - das ist so eine geläufige Größe.

00:33:36.487 --> 00:33:36.977

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:33:37.267 --> 00:33:38.527

Volker Wouters

Und sonst?

00:33:43.117 --> 00:33:53.757

Volker Wouters

Hab ich hinten in der Norm noch ein, zwei Beispiele ja genau, bisschen EFH Verbrauchsoptimierung. Diese Grafiken hast du vielleicht auch schon gesehen, wie man Eigenverbrauch und Autarkiegrad bestimmt?

00:33:50.617 --> 00:33:51.137

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:33:54.957 --> 00:33:58.227

Volker Wouters

Also hier sind ein paar Beispiele drin.

00:34:13.957 --> 00:34:14.477

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:34:48.617 --> 00:34:50.417

Volker Wouters

So siehst du das?

00:34:50.587 --> 00:34:51.087

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:34:53.627 --> 00:34:54.417

Volker Wouters

OK.

00:34:56.577 --> 00:35:05.067

Volker Wouters

Ich weiß nicht inwiefern, das interessant ist für dich, weil die Norm gibt es eigentlich noch nicht. Wird erst jetzt fertig.

00:35:02.677 --> 00:35:03.237

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay.

00:35:05.697 --> 00:35:10.627

Volker Wouters

Wenn du etwas siehst, dass dich interessiert, sagst du einfach äh, Stopp, das interessiert mich.

00:35:11.217 --> 00:35:15.287

Volker Wouters

Dann sag es mir, da kannst du kurz einen Screenshots machen.

00:35:15.517 --> 00:35:15.997

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:35:16.267 --> 00:35:21.507

Volker Wouters

Ob sonst ich sag jetzt mal das meiste über PV findest du bei Christoph im Buch?

00:35:21.757 --> 00:35:26.067

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau, also ich habe jetzt auch einige Darstellungen, wie sie hier endlich drin sind.

00:35:22.237 --> 00:35:22.947

Volker Wouters

Eigentlich.

00:35:25.807 --> 00:35:40.867

Volker Wouters

Ja, genau. Christoph hat mitgearbeitet. Er war sogar der Sachbearbeiter hier am Anfang, musste sich dann aber ausklinken. Das finde ich noch spannend (Zeigt auf den Abschnitt PVT). Ich glaub.. machst du nicht deine Arbeit hier noch?

00:35:41.247 --> 00:35:49.547

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau ich bin bei beidem also bei den monokristallinen Zellen für die normalen PV Modulen und bei PVT zum Vergleich.

00:35:47.537 --> 00:35:48.097

Volker Wouters

OK.

00:35:50.237 --> 00:35:51.537

Volker Wouters

Also wenn du hier noch mehr Angaben brauchst dann sag mir rechtzeitig, dann kontaktiere ich Christoph Buch weil, ich kenne ihn sehr gut.

00:35:54.527 --> 00:35:54.947

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:36:00.277 --> 00:36:04.327

Volker Wouters

Und er hat noch einen ganz anderen Zugang zu irgendwelchen Angab zu diesen PVT Modulen. Weil ich hab die in der Praxis noch nie gebraucht, ehrlich gesagt.

00:36:07.857 --> 00:36:09.067

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, ja.

00:36:10.247 --> 00:36:23.087

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja also, ich hätte gerade eine Frage, wo ich relativ unsicher bin. Ich habe aus 2 Literaturquellen sehr unterschiedliche Preise für ein PVT Modul - nur für den Modulpreis.

00:36:21.847 --> 00:36:22.267

Volker Wouters

Mhm.

00:36:23.457 --> 00:36:23.907

Volker Wouters

Ja.

00:36:24.407 --> 00:36:31.107

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich weiß nicht, wie gut du mit ihm Kontakt stehst, aber das wäre vielleicht noch etwas, was mir helfen würde.

00:36:30.147 --> 00:36:30.607

Volker Wouters

Sonst.

00:36:31.287 --> 00:36:38.027

Volker Wouters

Ja, kannst du mir die beiden Preise schicken oder ein Mail dazu? Da kann ich ihm das sehr gern weiterleiten.

00:36:38.177 --> 00:36:39.237

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, Mhm.

00:36:39.347 --> 00:36:44.607

Volker Wouters

Ja, außer wenn du mir das machst, dann frage ich ihn gleichzeitig auch noch ob es noch weiterführende Angaben hat.

Hier ist so ein typischer Aufbau und ich denke, das interessiert dich jetzt wahrscheinlich nicht so groß, oder?

00:36:55.557 --> 00:36:56.017

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:36:57.087 --> 00:37:00.217

Volker Wouters

Du sagst einfach Stopp, ich kenne deine Arbeit nicht im Detail.

00:36:58.797 --> 00:36:59.197

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:37:00.197 --> 00:37:00.657

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:37:02.467 --> 00:37:04.997

Volker Wouters

Hier kommen noch konstruktive Geschichten.

00:37:14.267 --> 00:37:18.317

Volker Wouters

Da unsere systemskizzen. Das ist alles noch von Hand.

00:37:18.487 --> 00:37:18.887

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:37:22.667 --> 00:37:23.317

Volker Wouters

Ja.

00:37:24.797 --> 00:37:30.097

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich glaube, das meiste, was ich für daraus wissen muss, ist auch im Buch Photovoltaikanlagen drin.

00:37:30.117 --> 00:37:33.437

Volker Wouters

Das denke ich eben auch, weil das Buch ist sehr umfassend.

00:37:30.917 --> 00:37:32.317

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Und ja.

00:37:33.287 --> 00:37:38.477

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja und ich hab ich da jetzt ein bisschen eingelesen und ich habe da viele Informationen gefunden.

00:37:38.967 --> 00:37:41.747

Volker Wouters

Außer okay gut, dann.

00:37:42.647 --> 00:37:45.527

Volker Wouters

Ich glaub sogar die Grafiken sind auch bei Christoph im Buch.

00:37:46.157 --> 00:37:47.167

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, ähnlich ja.

00:37:46.557 --> 00:37:54.727

Volker Wouters

Weil diese hier in der Norm sind sogar noch vom ihm. Wirtschaftlichkeit. Ich weiss nicht, ob das ein Thema ist bei dir?

00:37:53.797 --> 00:37:55.537

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, das ist auch ein Thema.

00:37:56.017 --> 00:37:57.307

Volker Wouters

Okay, aber du hast?

00:37:56.367 --> 00:37:57.697

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das wäre vielleicht noch.

00:37:58.387 --> 00:38:02.407

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Sind da Referenzkosten oder geht es einfach um die Berechnung, oder?

00:38:02.407 --> 00:38:04.587

Volker Wouters

Ja, genau um die Berechnung ja genau.

00:38:03.817 --> 00:38:06.547

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay und dann hab ich auch Unterlagen dazu.

00:38:05.967 --> 00:38:07.977

Volker Wouters

Dann hast du auch genug Grundlagen, oke.

00:38:07.337 --> 00:38:07.747

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Genau.

00:38:11.197 --> 00:38:11.717

Volker Wouters

Also.

00:38:11.487 --> 00:38:12.387

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, perfekt.

00:38:12.927 --> 00:38:18.397

Volker Wouters

Gut, sonst meldest du dich einfach wieder. Machst du mir das Mail?

00:38:16.227 --> 00:38:16.827

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja.

00:38:17.387 --> 00:38:17.817

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:38:18.987 --> 00:38:19.597

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Nachher.

00:38:20.597 --> 00:38:23.277

Volker Wouters

Wegen dem PVT Modul. Dann Check ich das mit Christoph?

00:38:24.337 --> 00:38:24.757

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:38:25.937 --> 00:38:26.437

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:38:27.497 --> 00:38:32.357

Volker Wouters

Und ja, wie ist das eigentlich? Habt ihr am 5. Mai Schlusspräsentation.

00:38:32.687 --> 00:38:47.197

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Nein, das ist einfach nochmal Zwischenpräsentation, wo wir die Arbeit beschreiben und wie weit wir jetzt sind also bei mir ist es ja einfach Grundlagendefinition und Randbedingungen. Die Schlusspräsentation ist dann am 10. Juni.

00:38:39.387 --> 00:38:39.917

Volker Wouters

OK.

00:38:51.377 --> 00:38:54.047

Volker Wouters

Ach Juni, okay gut ja also.

00:38:52.487 --> 00:38:52.987

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Mhm.

00:38:55.687 --> 00:38:58.867

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ich habe noch eine letzte Frage kannst du mir diesen Ausschnitt schicken, von den du mir ganz am Anfang anfangen gezeigt hast mit den AC und DC Speicher?

00:39:14.687 --> 00:39:15.107

Volker Wouters

Das?

00:39:15.367 --> 00:39:16.427

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, genau diesen.

00:39:17.047 --> 00:39:17.467

Volker Wouters

Ja.

00:39:19.567 --> 00:39:23.437

Volker Wouters

Ich kann dir die Originaldatei schicken sonst, wenn du möchtest.

00:39:23.227 --> 00:39:30.087

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Das wäre super, weil dieses Bild ist wirklich gut. Ich denke vielleicht nehme ich das in die Arbeit rein, wenn es okay ist.

00:39:24.747 --> 00:39:25.187

Volker Wouters

Ja.

00:39:29.317 --> 00:39:29.627

Volker Wouters

Mhm.

00:39:30.647 --> 00:39:37.087

Volker Wouters

Schau mal hier, vielleicht gibt Stromspeicher Inspektion 2021 mal in Google ein. Ist glaub ich von der Berliner Uni irgendwas.

00:39:47.147 --> 00:39:49.017

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, werde ich dann mal gucken.

00:39:49.557 --> 00:39:54.877

Volker Wouters

Ja, und das solltest du. Und dort drin ist die Originaldatei.

00:39:55.507 --> 00:39:58.057

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, ja, warte mal schauen.

00:39:56.847 --> 00:39:57.347

Volker Wouters

Ja.

00:40:01.847 --> 00:40:05.277

Volker Wouters

Schauen dort mal nach. Ich weiß nicht, ob sie auch daraus kopiert haben.

00:40:14.637 --> 00:40:16.237

Volker Wouters

Kannst du mit dem, was anfangen?

00:40:32.097 --> 00:40:34.377

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Ja, das ist super, das ist genau das Bild.

00:40:34.937 --> 00:40:35.427

Volker Wouters

Okay.

00:40:35.777 --> 00:40:37.077

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, perfekt.

00:40:38.087 --> 00:40:45.097

Volker Wouters

Und sonst? Stromspeicher Inspektion wahrscheinlich gibt es schon eine vom 22 ich weiß es nicht.

00:40:45.207 --> 00:40:47.807

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Okay, kann ja mal nachschauen.

00:40:48.297 --> 00:40:49.377

Volker Wouters

Okay, gut.

00:40:50.397 --> 00:40:56.107

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Super ja, denke das ist mal alles. Ich werde dir nachher noch das Mail machen wegen den PVT.

00:40:56.557 --> 00:40:58.887

Volker Wouters

Okay, super. Dann klär ich das ab für dich.

00:40:57.827 --> 00:40:58.587

Rubli Jalina Delaya TA.G.1901

Dann kann ich die Aufzeichnung beenden.

DATENBLÄTTER DER SOLARMODULE

PHOTOVOLTAIK

SOLARTHERMIE

PHOTOVOLTAIK-THERMIE

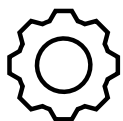
Meyer Burger Black

Heterojunction Modul



Maximale Leistung

Bis zu 20 Prozent mehr Energieertrag – auch bei schwachen Lichtverhältnissen; morgens oder abends oder wenn es bewölkt ist



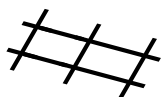
Maximale Qualität

Produktion der Solarzellen und -module nach höchsten Standards ausschließlich in Deutschland



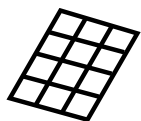
Maximale Ausdauer

Garantierte Erträge über Jahrzehnte



Maximale Stabilität

Patentierte SmartWire-Technologie macht Module maximal widerstands- und leistungsfähig



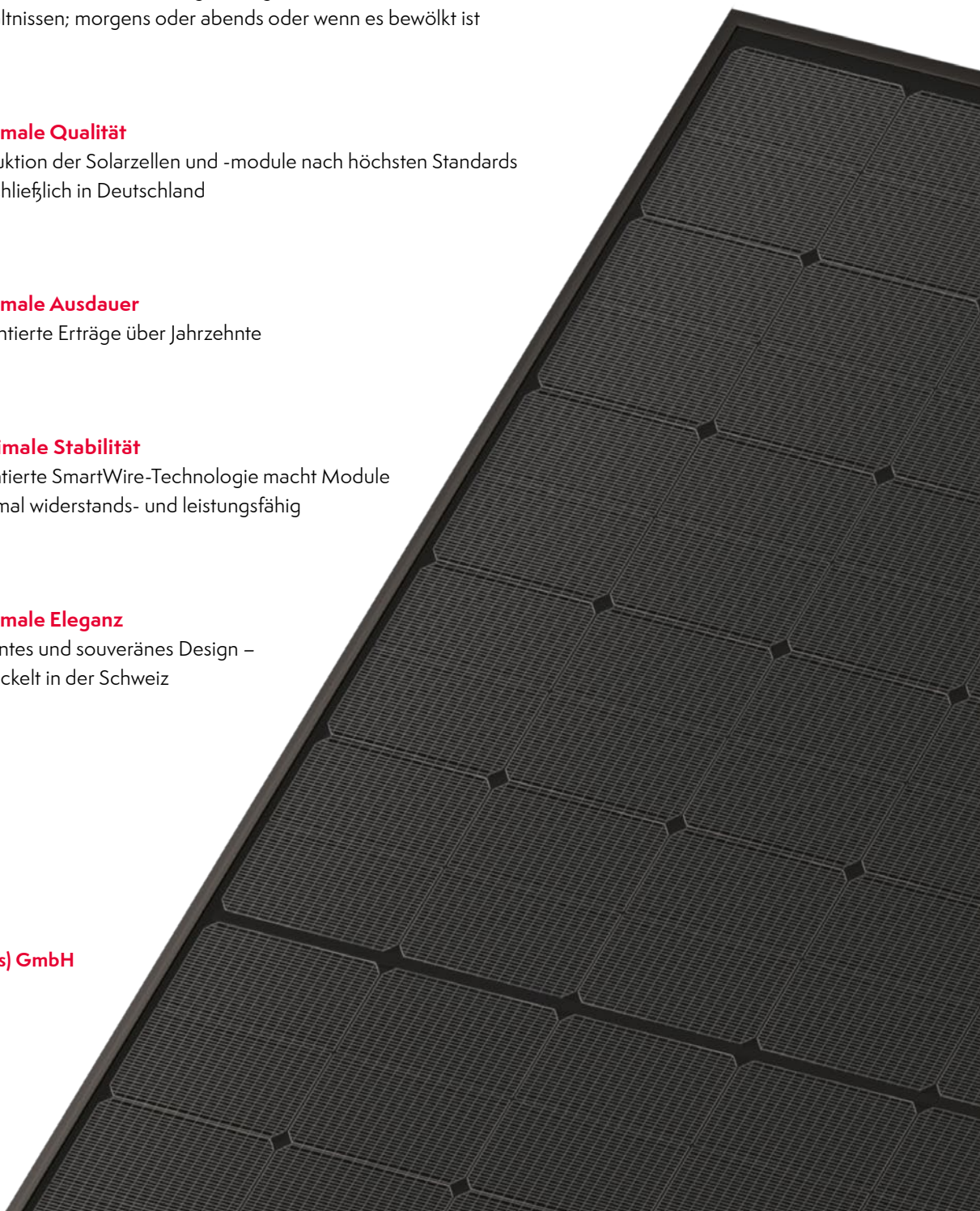
Maximale Eleganz

Dezentes und souveränes Design – entwickelt in der Schweiz

Meyer Burger (Industries) GmbH

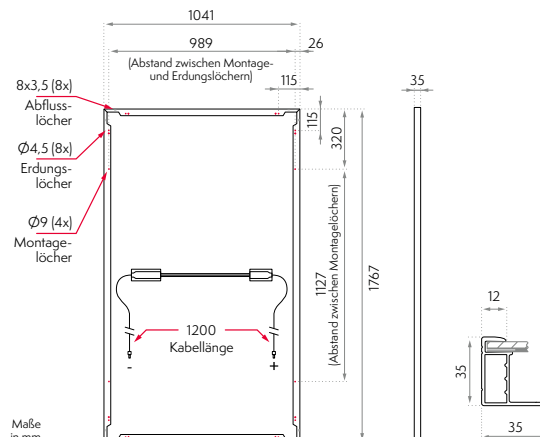
Carl-Schiffner-Str. 17
09599 Freiberg
Germany

www.meyerburger.com



MECHANISCHE DATEN

Abmessungen [mm]	1.767 x 1.041 x 35
Gewicht [kg]	19,7
Frontabdeckung	Solarglas, 3,2 mm, mit Antireflexbeschichtung
Rückabdeckung	Hochbarriere-Konstruktion, schwarz
Rahmen	Eloxiertes Aluminium (schwarz)
Solarzellentyp	Halbzellenmodul 120, mono n-Si, HJT
Anschlussdosen	3 Dioden, Schutzart IP68 gemäß IEC 62790
Kabel	PV-Kabel 4 mm ² , 1,2 m lang, nach EN 50618
Stecker	MC4, gemäß IEC 62852, Schutzart IP68 erst nach Anschluss



ELEKTRISCHE DATEN¹

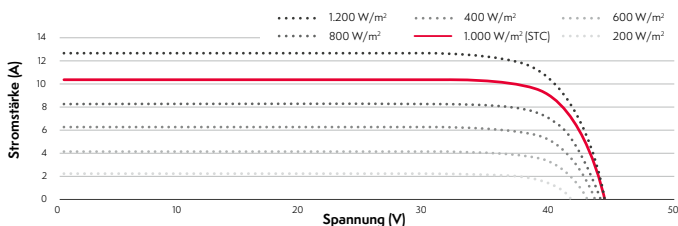
Leistungsklasse in STC ² [W _p]			375		380		385		390		395	
Mindestleistung (Leistungstoleranz -0 W/+5 W)	[W _p]		STC	NMOT ³	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT
Leistung	P _{mpp}	[W]	375	286	380	292	385	297	390	298	395	303
Kurzschlussstrom	I _{sc}	[A]	10,6	8,6	10,6	8,6	10,7	8,6	10,8	8,7	10,9	8,8
Leerlaufspannung	V _{oc}	[V]	44,5	41,9	44,6	42,0	44,6	42,0	44,7	42,1	44,7	42,1
Strom	I _{mpp}	[A]	9,9	8,0	10,0	8,1	10,1	8,2	10,2	8,2	10,3	8,3
Spannung	V _{mpp}	[V]	38,0	35,8	38,2	36,0	38,4	36,2	38,5	36,3	38,7	36,5
Effizienz	η	[%]	20,4		20,7		20,9		21,2		21,5	

Temperaturkoeffizienten

Temperaturkoeffizient I _{sc}	α	[%/°C]	+0,033
Temperaturkoeffizient V _{oc}	β	[%/°C]	-0,234
Temperaturkoeffizient P _{MPP}	γ	[%/°C]	-0,259
Modul-Nennbetriebstemperatur	NMOT ³	[°C]	44±2

Bei den genannten Temperaturkoeffizienten handelt es sich um lineare Werte.

Leistung bei verschiedenen Einstrahlungen



AUSLEGUNGSMERKMALE

Maximale Spannung der Anlage	[V]	1.000
Maximale Rückstrombelastbarkeit	[A]	15
Max. Prüflast +/- (einschl. Sicherheitsfaktor 1,5)	[Pa]	6.000/4.000
Brandklasse nach EN 13501-1		B2
Betriebstemperatur	°C	-40 bis +85

MEYER BURGER GARANTIE

Produktgarantie [J]	25
Leistungsgarantie [J]	25
Leistung nach 1 Jahr	≥ 98 % der Nennleistung
Jährliche Leistungsabnahme [%/J]	0,25
Leistung nach 25 Jahren	≥ 92 % der Nennleistung

Es gelten die Garantiebedingungen

ZERTIFIZIERUNG

Zertifizierungen

IEC 61215:2016, IEC 61730:2016

Zertifizierungen (angemeldet)

UL61730-1, UL 61730-2, PID (IEC 62804), Salznebelbeständigkeit (IEC 61701),

Ammoniakbeständigkeit (IEC 62716), Dynamische mechanische Belastung

(IEC 62782:2016), Staub und Sand (IEC 60068)

Made in Germany.
Designed in Switzerland.

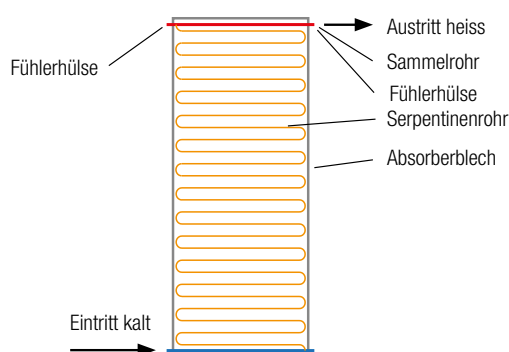


WEEE-Reg.-Nr. DE 1817021

Hinweis: Alle Daten und Spezifikationen sind vorläufig und können jederzeit geändert werden.

¹ Messung nach IEC 60904-3, Messtoleranz: ±3 %, monofaziale Messung mit Rückseitenabdeckung
² STC: Einstrahlung 1.000 W/m², 25 °C, Spektrum AM1,5
³ NMOT: Modul-Nennbetriebstemperatur, bei Einstrahlung 800 W/m², Spektrum AM1,5, 20 °C, Windgeschwindigkeit 1 m/s

Technische Daten COBRA AK und X



Die Hochleistungs-Flachkollektoren der Familie COBRA AK werden parallel verschaltet. Sie können von der Kleinanlage bis zum grossen Kollektorfeld eingesetzt werden und sind für Low-Flow und High-Flow-Technik geeignet.

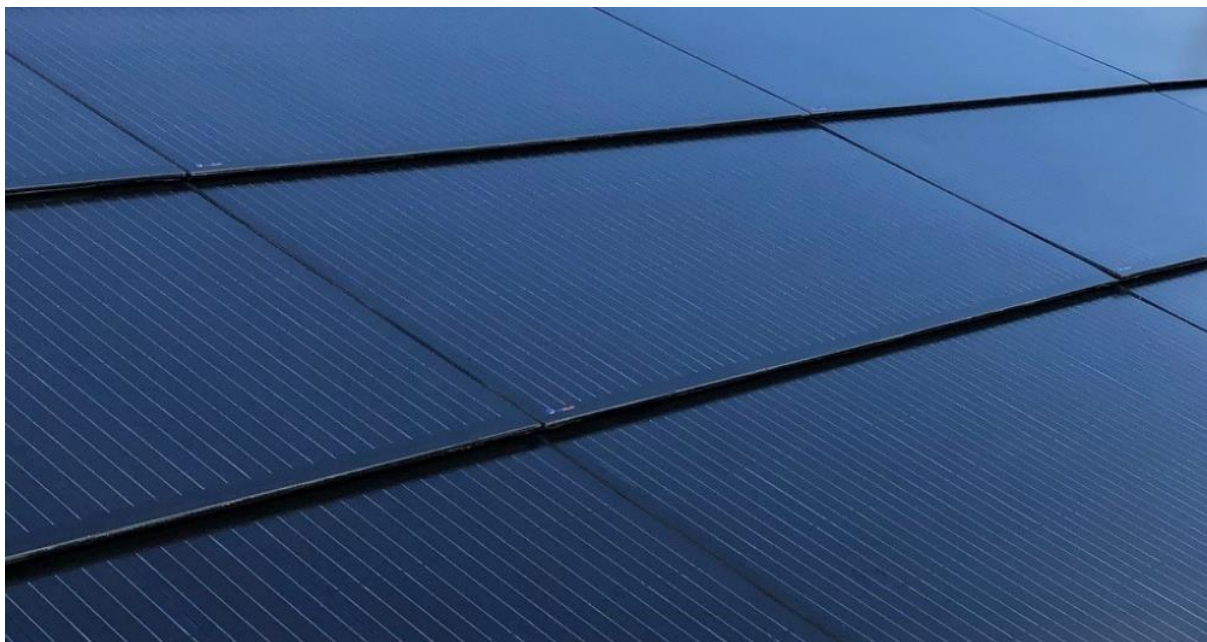
AK = Aluminium Absorberblech
mit Kupfer Serpentinrohr
X = Kupferschwarzchrom
Absorberblech mit Kupferrohr



COBRA AK und COBRA X	COBRA AK 2.2V	COBRA AK 2.3H	COBRA AK 2.8H	COBRA AK 2.8V	COBRA X 2.8H	COBRA X 2.8V
Artikel-Nr.	11.103.002	11.103.007	11.103.019	11.103.024	11.103.030	11.103.035
Rahmen: Aluprofil Rückwand: Aluminium-Stucco-Blech Glas: Solarglas Silk, leicht texturiert Wärmedämmung: Mineralwolle Rahmendichtung: EPDM Absorber: Alu / Kupfer lasergeschweisst hochselektiv beschichtet						
Auf Anfrage COBRA Alpin lieferbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bruttofläche in m²	2.2	2.3	2.8	2.8	2.8	2.8
Absorberfläche in m²	1.93	1.94	2.44	2.44	2.44	2.44
Höhe in mm	1900	970	1190	2370	1190	2370
Breite in mm	1167	2347	2347	1167	2347	1167
Tiefe in mm	100	100	100	100	100	100
Anschlüsse Boa-Flansch 22 mm	4 seitlich	4 seitlich	4 seitlich	4 seitlich	4 seitlich	4 seitlich
Gewicht pro Modul in kg	38	41	48	47	51	49
Flüssigkeitsinhalt in Liter pro Kollektor	2.3	2.9	3.5	2.9	3.5	2.9
Durchfluss in L/h pro m² Absorberfläche	10 - 60	10 - 60	10 - 60	10 - 60	10 - 60	10 - 60
Betriebsdruck in bar	6	6	6	6	6	6
Optischer Wirkungsgrad 0 in %	83	83	83	83	83	83
Solarertrag Brauchwarmwasseranlagen Solarer Deckungsgrad 60%* in kWh/m²	523	523	523	523	570	570
Solarertrag Vorwärmanlagen Solarer Deckungsgrad 25%* in kWh/m²	772	772	772	772	805	805
SPF-Prüfnummer	C1590		C1592	C1591	C1374	C1373
Hagelschutzzertifikat C1215IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Keymark Nr.	011-7S2296 F	011-7S2296 F	011-7S2296 F	011-7S2296 F	011-7S1870 F	011-7S1870 F
Preis	CHF 910.00	960.00	1'030.00	1'030.00	1'090.00	1'090.00

* Solarertrag pro Jahr gemäss SPF Testbericht für Standort Mittelland, Kollektorausrichtung süd, 45° geneigt

PVT Solar Hybridkollektor Silverstar SL 270 i



Das PVT Solar Hybridmodul Silverstar **SL 270 i** ist das zur Zeit leistungsstärkste Hybridmodul auf dem Markt mit einem Gesamt-Wirkungsgrad von über 76% resp. 1'000 W Gesamtleistung.

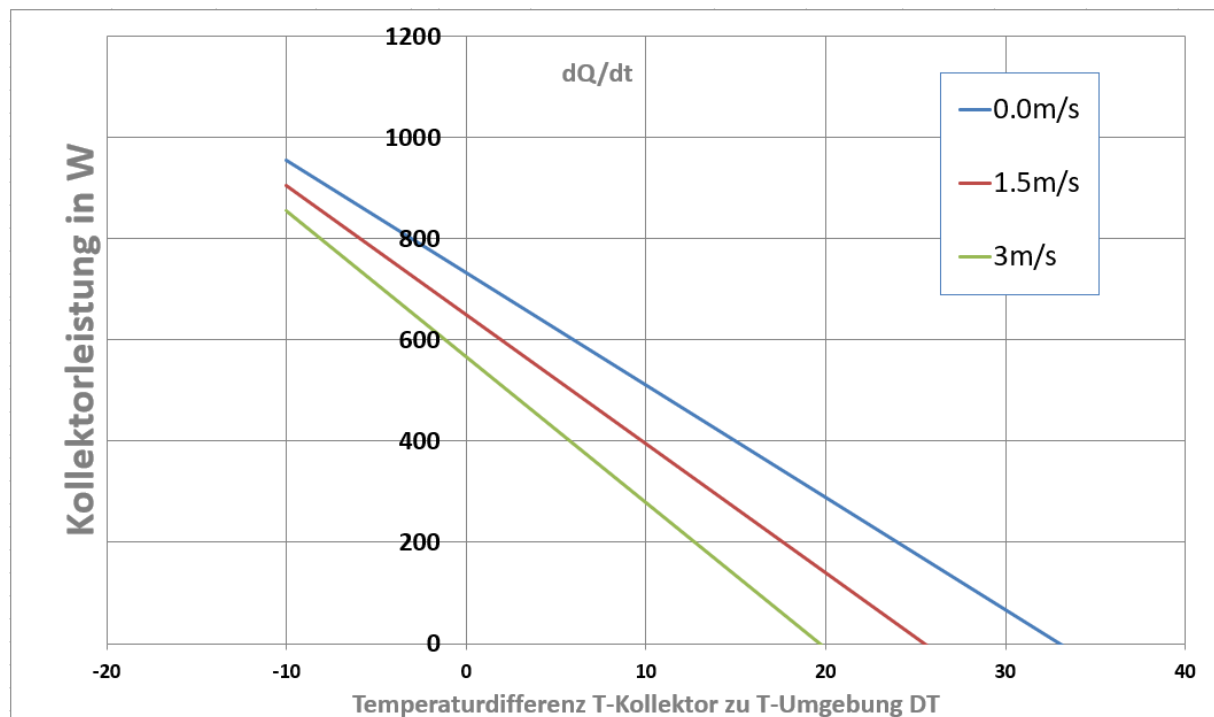
- Glas/Glas-Modul (2 x 2.5 mm)
- Belastung 5'400 Pa / 13'000 Pa
- Hagelschutzklasse 4
- Rahmenlos, Antireflexbeschichtung
- Mit Backrail für Indach-Montage
- 50 Hochleistungs-Solarzellen 22.5%
- Modulwirkungsgrad PV 18.24% / 270 W

Die 50 Hochleistungs-PERC-Solarzellen mit einem Zellwirkungsgrad von 22.5% werden effizient durch den direkt darunterliegenden Absorber gekühlt und haben im Hochsommer einen bis zu 20% höheren Ertrag als ein ungekühltes PV-Modul gleicher Leistung. Der Absorber aus Chromstahlblech wird durch die patentierte Strömungsführung vollflächig und gleichmässig durchströmt.

Abmessungen:	1650 x 900 mm, Dicke 10mm / 45mm mit Anschlussrohr
Achsmass integral:	1665 x 870 mm
Fläche:	1.485 m ² , (integral: 1.435 m ²)
Gewicht:	34 kg

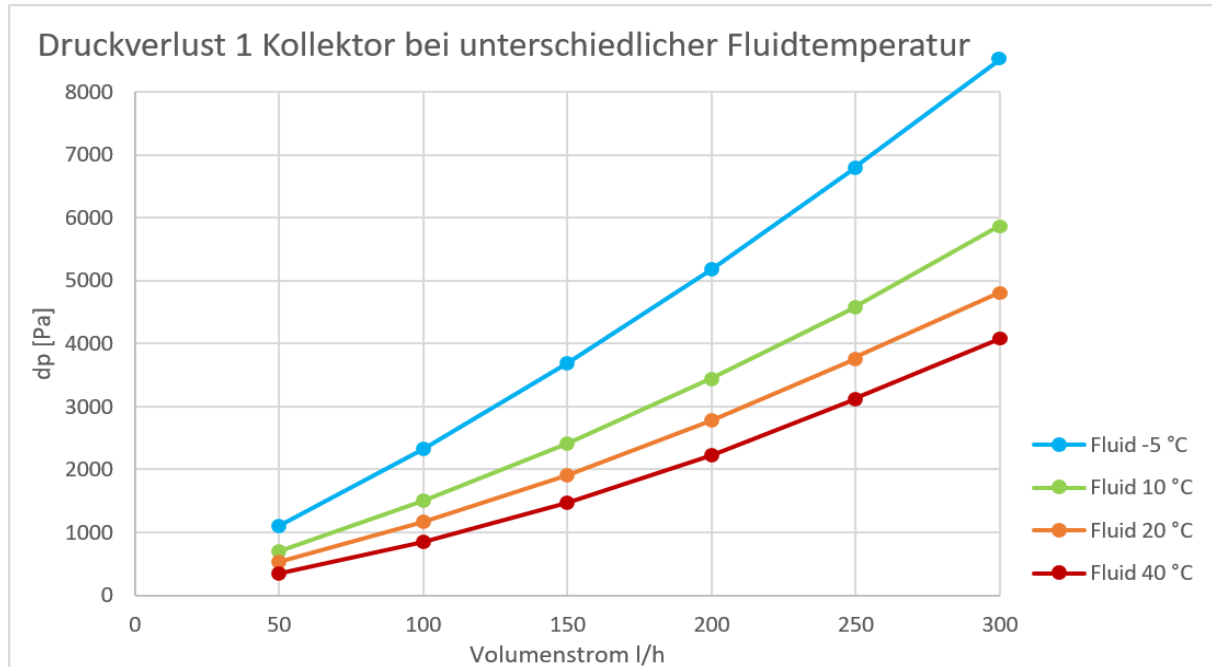
Leistungsdaten	PV	Leistungsdaten	Thermie
Peak-Power elektrisch	270 W (+ 5, - 0)	Peak-Power thermisch $T_{0, u0}$ $G'' = 890 \text{ W/m}^2$	730 W 950 W ohne Strombezug
Zellen	50 Mono-PERC Zellen 5 Busbar Wirkungsgrad 22.5%		
Junction Box	3 Bypass-Dioden IP 67	Fluidinhalt	2,8 l
Anschluss	MC 4 Interface / original	Anschluss	2 x 16 mm Glattrohr mit Rille
Druckbelastung	5'400 Pa (13'000 Pa) HW 4	Druckbelastung	max. 2 bar
Ump	28.25 V	Nennvolumenstrom	50 l/h pro m2
Imp	9.6 A	Druckverlust, 50 l/h pro Kollektor, - 5°	1050 Pa
Voc	33.58 V	Eta 0, hem / mpp	0.73 / 0.56
Isc	10.61	b1	15.1 W/m2K
Temp.-koeff.	- 0.37 %/°C	b2	1.5 Ws/m3K
R shunt	210 Ohm	bu	0.075 s/m
R serie	0.33 Ohm	a1	19.6 W/m2K
Max. Systemspannung	1'000 V (1'500 V)		

Thermische Leistung:



(SPF Solar Keymark-Prüfung C1836)

Druckverlust Kollektor bei serieller Verschaltung:



Druckverlust pro Kollektor-Reihe / Kollektorfeld

bis max. 6 Kollektoren in Serie und Nennvolumenstrom 75 l/Kollektor = 50 l/m²:

Druckverlust 1 Kollektor in Serie (75 l/h pro Reihe; 0°/35%):	1'500 Pa
Druckverlust 2 Kollektoren in Serie (150 l/h pro Reihe; 0°/35%):	6'000 Pa
Druckverlust 3 Kollektoren in Serie (225 l/h pro Reihe; 0°/35%):	15'000 Pa
Druckverlust 4 Kollektoren in Serie (300 l/h pro Reihe; 0°/35%):	28'000 Pa
Druckverlust 5 Kollektoren in Serie (375 l/h pro Reihe; 0°/35%):	45'000 Pa
<i>Druckverlust 6 Kollektoren in Serie (450 l/h pro Reihe; 0°/35%)</i>	<i>80'000 Pa</i>

EVALUATION AUSRICHTUNG & NEIGUNG DER MODULE

Neigungswinkel- und Ausrichtungsevaluation

Solarthermie Ausrichtung und Neigungswinkel für Aufstellung PVT Module

Aufstellwinkel zur besseren Flächennutzung und kleinerer Verschmutzung

Breite Modul Queraufstellung	1.19 m	(DB Soltop Cobra AK 2.8 H)
Anstellwinkel	30 °	
Abschattungswinkel	20 °	(Bucher, 2021, S.224)
Verschattungsfläche	1.635 m	(Bucher, 2021, S.224)
horizontalfläche Modul	1.031 m	(Bucher, 2021, S.224)
Ertrag Ost/Westausrichtung	0.87	(Mittelwert zwischen Ost & West)
Ertrag Südausrichtung	0.98	
Ertragsverhältnis Ost/Westausrichtui	0.87	
Ertragsverhältnis Südausrichtung	0.38	

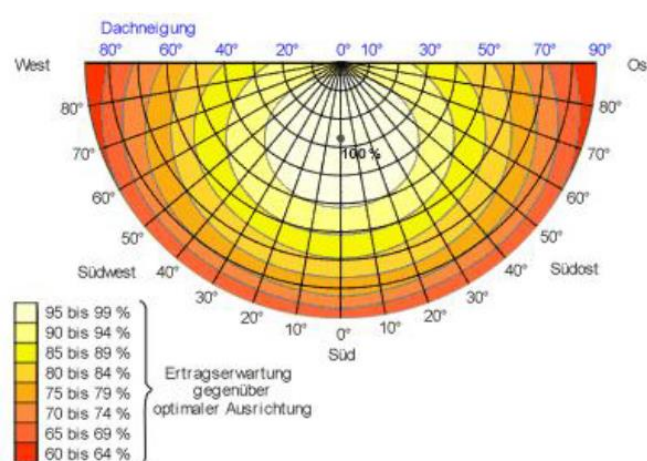
optimaler Aufstellungswinkel Winterertrag ST Südseitig

Breite Modul Queraufstellung	1.19 m	
Anstellwinkel	60 °	
Verschattungsfläche	2.831 m	(Bucher, 2021, S.224)
horizontalfläche Modul	0.595 m	(Bucher, 2021, S.224)
Ertrag Ost/Westausrichtung	0.76	
Ertrag Südausrichtung	0.89	
Ertragsverhältnis Ost/Westausrichtui	0.76	
Ertragsverhältnis Südausrichtung	0.15	

Aufstellungswinkel bei 10 °

Breite Modul Queraufstellung	1.19 m	
Anstellwinkel wenn Ertrag O/W = S	10.00 °	
Verschattungsfläche	0.568 m	(Bucher, 2021, S.224)
horizontalfläche Modul	1.172 m	(Bucher, 2021, S.224)
Ertrag Ost/Westausrichtung	0.92	
Ertrag Südausrichtung	0.96	
Ertragsverhältnis Ost/Westausrichtui	0.92	
Ertragsverhältnis Südausrichtung	0.65	

Durch die bessere Flächenausnutzung schneidet die Ost-West Ausrichtung besser ab, als die Südausrichtung. Wegen dem geringen Wirkungsgrad pro Modul steigen die Investitionskosten, da mehrer Module installiert werden müssen. Die spezifische maximale Modulleistung sinkt. Dabei ist der Zusatzertrag elektrisch zu berücksichtigen.



www.ratios.de

Nussbaumer, 2022, S.178

grösste Flächeneffizienz ohne Eigenverschattung ST Modul

Breite Modul Queraufstellung	1.19 m	(DB Soltop Cobra AK 2.8 H)
Anstellwinkel	20.00 °	(tiefster Sonnenstand)
Verschattungsfläche	1.118 m	(Bucher, 2021, S.224)
horizontalfläche Modul	1.118 m	(Bucher, 2021, S.224)

Aufstellung maximale Flächeneffizienz (kleinste Horizontalfläche ohne Eigenverschattung)

Breite Modul Queraufstellung	1.19 m	
Anstellwinkel	20 °	
horizontalfläche Modul	1.118 m	(Bucher, 2021, S.224)
Ertrag Ost/Westausrichtung	0.805	
Ertragsverhältnis Ost/Westausrichtui	0.72	

Aufstellung maximaler Ertrag Ost/West (inkl. Minimalaufstellung)

Breite Modul Queraufstellung	1.19 m	
Anstellwinkel wenn Ertrag O/W = S	10 °	
horizontalfläche Modul	1.172 m	(Bucher, 2021, S.224)
Ertrag Ost/Westausrichtung	0.81	
Ertragsverhältnis Ost/Westausrichtui	0.69	

Trotz besserem Einstrahlverhältnis bei 10° ist das Ertragsverhältnis bei 20° mit der maximalen Flächeneffizienz besser.

Photovoltaik Neigungswinkel		
grösste Flächeneffizienz ohne Eigenverschattung PV Modul		
Breite Modul Queraufstellung	1.041 m	(DB Meyer Burger PV)
Anstellwinkel	20.00 °	
Verschattungsfläche	0.978 m	(Bucher, 2021, S.224)
horizontalfläche Modul	0.978 m	(Bucher, 2021, S.224)

Ist der Anstellwinkel gleich gross wie der Abschattungswinkel wird eine maximale Flächenausnützung erreicht, ohne dass ein dahinterstehendes Modul im Winter verschattet wird. Bei grösserem Anstellungswinkel wird ein dahinterstehendes Modul verschattet. Bei tieferem Anstellungswinkel wird der Flächenbedarf nicht maximiert.

Pvgis maximaler Ertrag 10°	375 kWh/a
Horizontalfläche Modul bei 10°	1.025 m
Ertrag pro m	366 kWh/a*m
Pvgis maximaler Ertrag 20°	369 kWh/a
Horizontalfläche Modul bei 20°	0.978 m
Ertrag pro m	377 kWh/a*m

Der Ertrag pro Modul wäre bei 10° höher als bei 20°. Der Ertrag gewichtet pro Laufmeter ist bei einem Anstellwinkel von 20° höher als bei 10°, welcher minimal notwendig ist.

 **LEISTUNG NETZANGESCHLOSSENER PV** 

Sonnenstrahlungsdatenbank *

PVGIS-SARAH2

PV-Technologie *

Kristallines Silizium

Installierte PV-Spitzenleistung [kWp] *

0.395

Systemverlust [%] *

1

Feste Befestigungsmöglichkeiten

Einbaulage *

Freistehend

Neigung [°] *

20

Azimet [°] *

90

☐ PV-Strompreis

Kosten der PV-Anlage (Ihre Währung)

Zinsen [%/Jahr]

Lebensdauer [Jahre]

☐ Steigung optimieren

☐ Neigung und Azimet optimieren

MITTLERE MODULKOSTEN PVT

Mittlere Modulkosten PVT

Mittlere Kosten ST	1560 Fr/kWp	(Berger et al, 2021, S. 117)	
Mittlere Kosten PV	1512 Fr/kWp	(Bucher, 2021, S. 22)	
Kosten Solarmodul	150.8 Fr/m ²	(Solimpeks, o.D.)	https://solimpeks.de/
Kosten PV Modul	116.7 Fr/m ²	(Solimpeks, o.D.)	
Totalkosten ST & PV Modul	267.5 Fr/m ²		
Kosten PVT Modul	331.3 Fr/m ²	(Solimpeks, o.D.)	
Kostenveränderung bei Modulen	23.85 %		

EINGABEDATEN DER RECHENHILFE FÜR DIE AUSWERTUNG DES GRUNDLAGENPROJEKTES

Eingabedaten

Projektbezeichnung	IP2 Grundlagenprojekt Verflechtung		
	Eingabewert	Berechnungswert	
Ort			
Klimastation	Zürich MeteoSchweiz	Zürich MeteoSchweiz	
Höhe über Meer der Klimastation		556	m. ü. Meer
Geographische Breite des Ortes		47.38	°
Projektdaten			
Gebäudetyp	Neubau	Neubau	
Ausrichtung (Azimut)			
südgerichtete Dachkante (0° = Süd, -45° = Südost, 45° = Südwest)	-8.61	-8.61	°
Abmessung südausgerichtete Dachkante für Solarinstallationen	29	29	m
Abmessung ost- /westausgerichtete Dachkante für Solarinstallationen	16	16	m
Dachkantenabstand je Dachkante für Modulinstallation		2	m
NGF Grossraumbüro	883	883	m ²
NGF Einzelbüro	0	0	m ²
NGF Sitzungszimmer	138	138	m ²
NGF Empfang	0	0	m ²
NGF Nebenräume	186	186	m ²
Innentemperatur		21	°C
Aussenwandfläche brutto	766	766	m ²
Anteil Fensterfläche an Aussenwandfläche	31.5	31.5	%
		241.29	m ²
Aussenwandfläche netto		524.71	m ²
Dachfläche	464	464	m ²
Anforderungen Gebäudehülle gem. SIA 380	Zielwert	Zielwert	
U-Wert Aussenwand		0.1	W/m ² *K
U-Wert Fenster		0.8	W/m ² *K
U-Wert Dach		0.1	W/m ² *K
zusätzlich: Infiltrationsverluste		20	%
zusätzlich: Wärmebrückenverluste		20	%
Heizgrenze		12	°C
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe		4	
Wärmebedarf			
Heizleistung Gebäude	17.3	17.30	kW
Heizenergiebedarf Jahr Gebäude	22300	22300	kWh/a
Warmwasserenergiebedarf Jahr Gebäude	16295	16295	kWh/a
Warmwasserbedarf pro Tag (60°C)		265	l/d
Warmwasserenergiebedarf pro Tag	62.5	62.50	kWh/d
Pufferspeicher Warmwasser (Tagesbedarf)	1500	1500	l
Pufferspeicher Warmwasser & Heizen		5224	l
Pufferspeicher Warmwasser & Heizen PVT		14565	l
elektrischer Energiebedarf			
Bandlast (24/7) z.B. Server	25	25.0	kW
Elektrischer Energiebedarf Geräte pro Tag	79	79.0	kWh/d
Elektrischer Energiebedarf Beleuchtung pro Tag	132	132.0	kWh/d
Elektrischer Energiebedarf Bandlast pro Tag		600	kWh/d
Elektrischer Energiebedarf Geräte pro Jahr	23068	23068	kWh/a
Elektrischer Energiebedarf Beleuchtung pro Jahr	29429	29429	kWh/a
Elektrischer Energiebedarf Bandlast pro Jahr		219000	kWh/a

Dachabmessungen und Modulanzahl			
Nutzbare Nord-Südkante inkl. Dachkantenabstand		25	m
Nutzbare Ost-Westkante inkl. Dachkantenabstand		12	m
Platz zwischen den Modulen Solarthermie		0.04	m
Anzahl Thermiemodule Südkante		10	Stk
Platz zwischen den Modulreihen Solarthermie WW		2.19	m
Platz zwischen den Modulreihen Solarthermie WW & Heizen		2.83	m
Anzahl Modulreihen WW		4	Stk
Anzahl Modulreihen WW & Heizen		3	Stk
Total Anzahl Module WW		40	Stk
Total Anzahl Module WW & Heizen		30	Stk
Platz zwischen den PV / PVT Modulen		0.02	m
Anzahl PV Module Ost / Westkante		6	Stk
Anzahl PVT Module Ost / Westkante		6	Stk
Platz zwischen den Modulpaketen PV / PVT		0.20	m
Anzahl Modulpakete PV südseitig		21	Stk
Anzahl Modulpakete PVT südseitig		24	Stk
Total Anzahl Module PV		126	Stk
Total Anzahl Module PVT		144	Stk
Systemmerkmale			
Solarthermie WW			
Kollektoreintrittstemperatur (Kaltwasser)		10	°C
Kollektoraustrittstemperatur (Warmwasser)	60	60	°C
Solarthermie WW & Heizen			
Verlust Warmwasserverteilung		10	%
Verluste Heizungs- und Warmwasserverteilung		10	%
Kollektoreintrittstemperatur Vorwärmung WW (Kaltwassertemperatur)		10	°C
Kollektoraustrittstemperatur Vorwärmung WW	26	26	°C
Kollektoreintrittstemperatur H (Rücklauftemperatur)	22	22	°C
Kollektoraustrittstemperatur H (Vorlauftemperatur)	26	26	°C
Kollektoraustrittstemperaturen Nachwärmung WW	60	60	°C
Photovoltaik			
Wirkungsgrad Wärmeenergie aus Entladen für Temperaturhochhaltung		0.88	
Lade- & Entladewirkungsgrad		0.95	
Wirtschaftlichkeit			
Kapitalzins		3	%
Betrachtungsperiode		20	a
Betriebskosten PV		3.6	Rp/kWh
Betriebskosten ST		2	%
Betriebskosten PVT		2	%
Betriebskosten WP		2	%
Strompreis (Median Kategorie C2)	13.69	13.69	Rp/kWh
Rückvergütungspreis Strom	8.8	8.80	Rp/kWh
Annuitätsfaktor		0.067	
Preisänderungsfaktor Strom		2.28	%
Mittelwertfaktor Strom		1.250	