

Portfolio

Gruppe 3

Gliederung

I. Bebauung

- a) Bestandteile eines PV-Systems
- b) Analyse der Dachfläche
- c) Leistungsfähigkeit verschiedener Montagevarianten

II. Leistung

- a) Analyse der Musterlastgänge
- b) Autarkie- und Eigenverbrauchsquote
- c) Typen/Einfluss von Speichern

III. Wirtschaftlichkeit

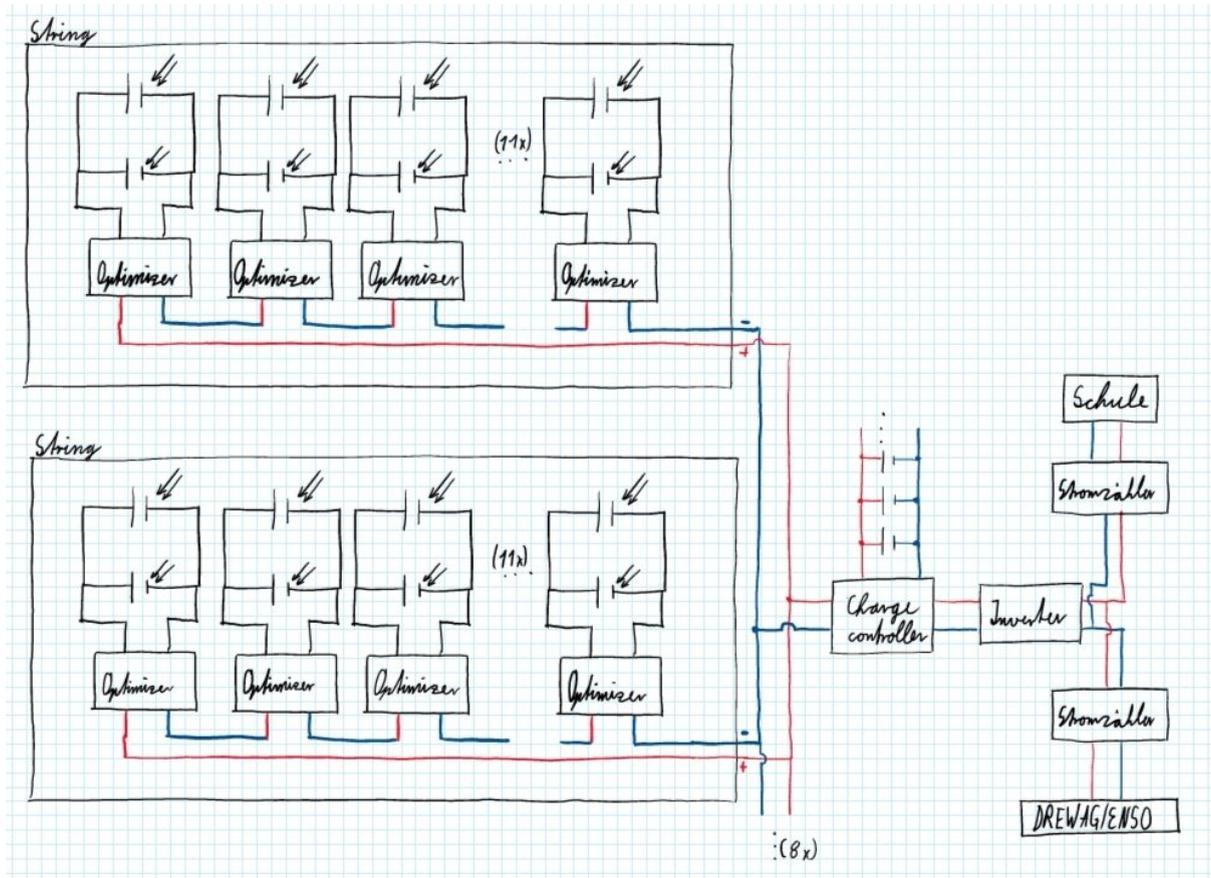
- a) Variablen und Parameter
- b) Investitions- und Finanzierungsrechnung im Bilanzzeitraum von 20 Jahren
→ Grafische Darstellung des wirtschaftlichsten Konzeptes
- c) Skalierungsverfahren

IV. Sicherheit und Umwelt

- a) Bebauung
- b) Wartung
- c) Entsorgung

I. Bebauung

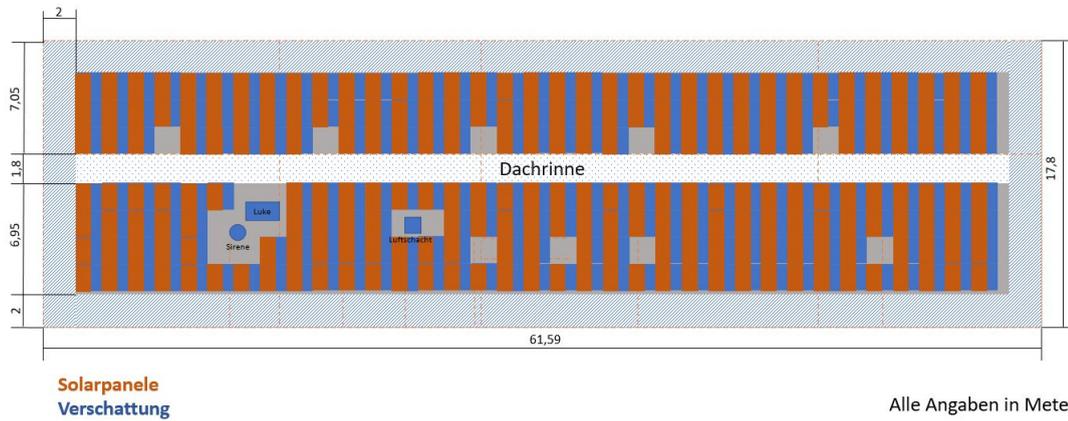
a) Bestandteile eines PV-Systems



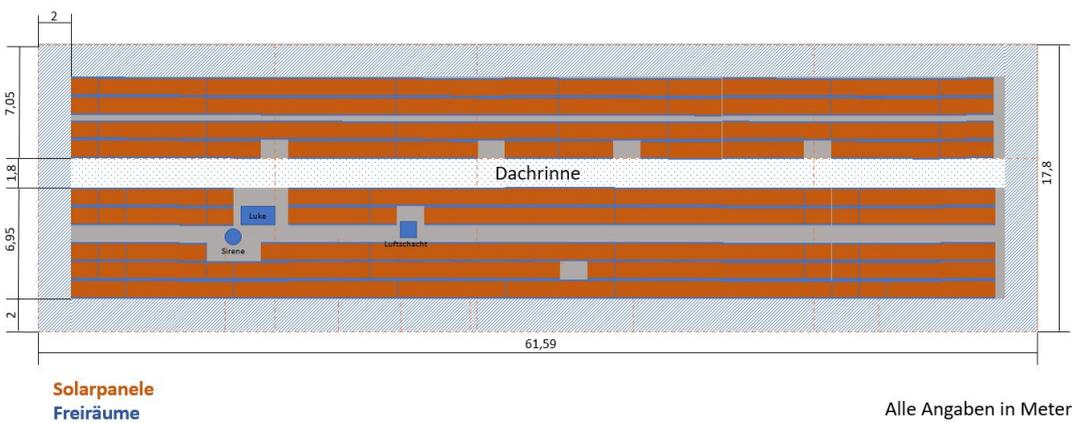
- Bestandteile:
- Photovoltaikzellen (Nemo ® 2.0 60 M 325 Wp)
 - Laderegler (Charge Control)
 - Wechselrichter (Sunny Boy 1.5)
 - Stromzähler
 - Einspeisung in Netz bzw. Schulbetrieb

b) Analyse der Dachfläche

Südausrichtung



Ost-West-Ausrichtung



c) Leistungsfähigkeit verschiedener Montagevarianten

Montagearten

Flach-Ausrichtung:

- Pro: - maximale Flächennutzung
- höherer Ertrag als Süd pro Fläche
- Con: - nahezu kein Selbstreinigungseffekt
- Ertrag pro Modul: $\approx 90\%$ (293 Wp)

Südausrichtung:

- Pro: - maximale Effizienz pro Zelle
- gute Selbstreinigung
- Con: - Verschattung
- ineffiziente Flächennutzung (ca. $\frac{1}{2}$ von Ost-West-Ausrichtung)
- Ertrag pro Modul: $\approx 95\%$ (309 Wp)

Ost-West-Ausrichtung:

- Pro: - nahezu optimale Flächennutzung (ca. 50% mehr als Südausrichtung)
- gute Selbstreinigung
- Con: - geringere Effizienz pro Modul
- Ertrag pro Modul: $\approx 90\%$ (293 Wp)

Unsere Entscheidung:

Ost-West-Ausrichtung, da höherer Ertrag pro Fläche mit vorhandener Selbstreinigung

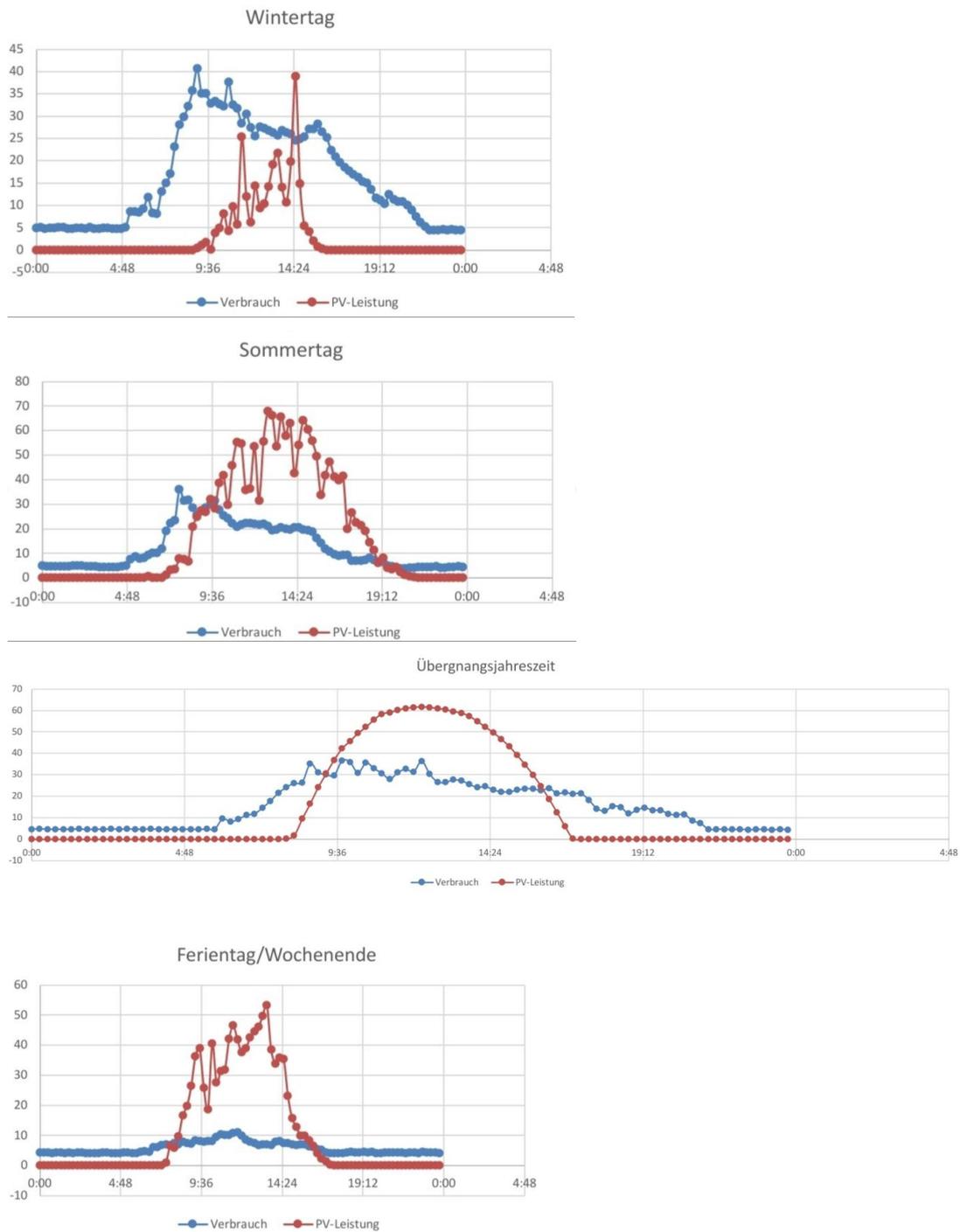
Für Laborschule: Leistung bei Südausrichtung (141 Module): 47 kWp
Leistung bei Ost-West-Ausrichtung (276 Module): 90 kWp

→ erwartete Jahresstromerzeugung = 90 MWh

→ erwartete spezifische Jahresstromerzeugung = 81 MWh

II. Leistung

a) Analyse der Musterlastgänge



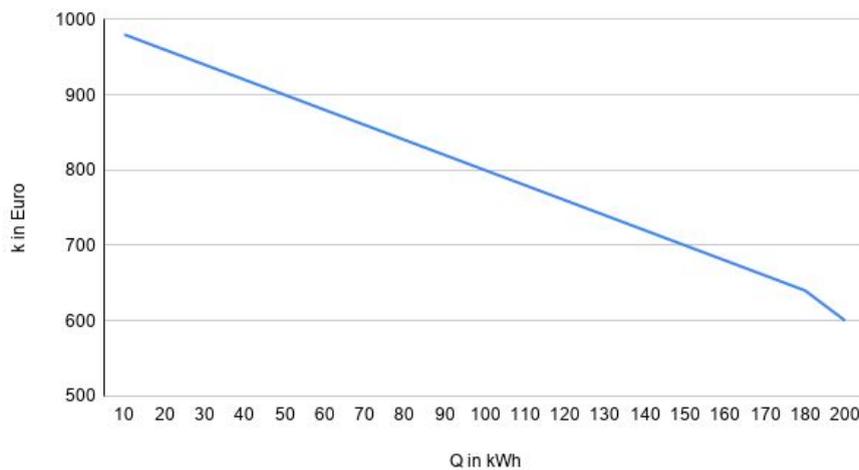
- Hohe Spannung (Kurzschluss sehr gefährlich)
- Gewicht: 30 Wh/kg

Nickel-Metallhydrid Akkus:

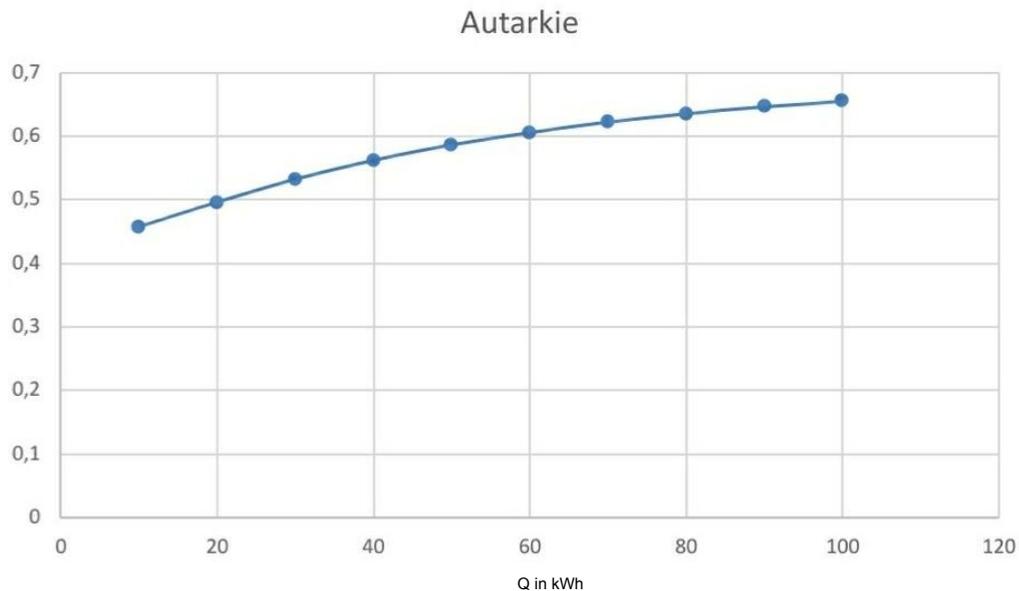
- Con:
- 20% Selbstentladung
 - 500 Ladezyklen
 - 10 Jahre Lebensdauer

Speicherkosten k in (EURO netto/kWh)																			
Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	200
k	980	960	940	920	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720	700	680	660	640	600

Spezifischen Investitionskosten des Stromspeichers



→ Wir entscheiden uns für einen Speicher des Typs Lithium-Ionen Akkumulator, weil dieser sowohl den höchsten Wirkungsgrad als auch die geringste Selbstentladungsrate von 2% der Akkumulatoren unserer Auswahl besitzt. Zudem besitzt er eine sehr lange Lebensdauer, wodurch sich sein hoher Preis rentiert.



Annahme: Akkus sind für 20 Jahre zu 100% nutzbar

je höher die Speicherkapazität, desto höher die Autarkie

→ Anstieg nimmt mit zunehmender Kapazität ab → 100% Autarkie kann nie erreicht werden

III. Wirtschaftlichkeit

a) Variablen und Parameter

Variablen: - Anzahl der Module
 - Speicherkapazität und Speicherart

Parameter: - Dachfläche
 - Wetter
 - Sonneneinstrahlung
 - Verbrauch
 - Materialpreise
 - Strompreise
 - Vergütungen Stromeinspeisung

b) Investitions- und Finanzierungsrechnung im Bilanzzeitraum von 20 Jahren

für einen Akku von 10 kWh:

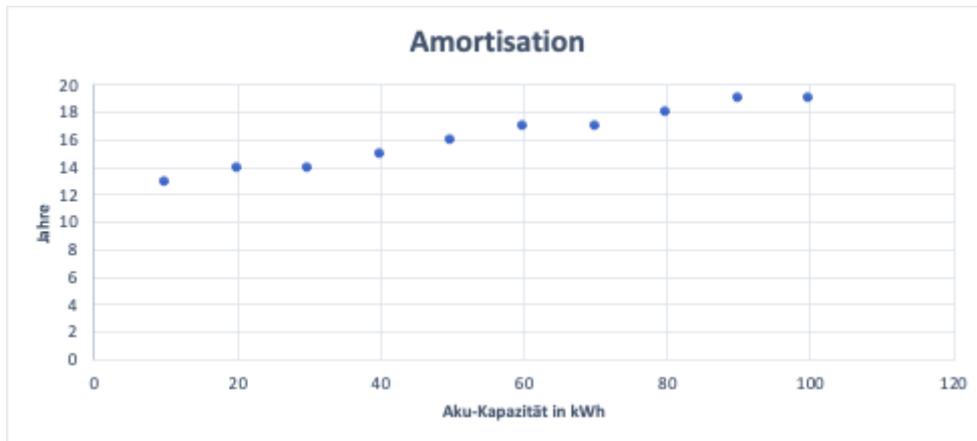
jährliche Netzstromkosten:	-8 639.38€
jährliche Eigenstromkosten (Versteuerung):	-2 857.75€
jährlicher Einspeisungsprofit:	3 882.50€
→ jährliche Stromkosten:	-7 644.58€

jährliche Netzstromkosten ohne PV-Anlage: -16 035.56€

→ jährliche Ersparnis: 8 391.42€

Materialkosten: -102 780.00€
→ Amortisation: nach ca. 13 Jahren

=> nach 20 Jahren wurden **58 739.94€** eingespart



Amortisierungsdauer steigt mit steigender Speicherkapazität
→ wenig Speicher lohnt sich mehr

c) Skalierungsverfahren

- Dresdner Schulen besitzen häufig Flachdächer
→ Anzahl der Module ist abhängig von nutzbarer Dachfläche
- Ost-West-Ausrichtung ist immer beste Montagevariante
- lohnt sich bis 100 kWp und ab 150 kWp
- ab 100 kWp muss Teil des produzierten Stroms ins öffentliche Netz eingespeist werden
→ ab 150 kWp überwiegt der Ertrag

IV. Sicherheit und Umwelt

a) Bebauung

- alle Teile der Anlage sollen berührungssicher sein
- Wechselrichter in nicht brennbarer Umgebung verbauen, wegen Abwärme
- wetterbeständige Montage
- 0,5 Meter Abstand zu Blitzableitern
- Blitzableiter nach DIN EN 62305 anbringen
- Kabel isolieren/ vor Nagern schützen
- PV-Sicherungen verbauen
- Abschaltvorrichtung (el. Trennstelle am Wechselrichter & für PV-Module)

b) Wartung

- regelmäßige Wartungen vom Wechselrichter
- Wartung von PV-Modulen nur bei Auffälligkeiten (Umwelteinflüsse, Sichtkontrolle,

- Vorgaben der Versicherung) bzw. Säuberung nach Bedarf
- ist umweltfreundlich, da kein CO2 emittiert wird
- amortisiert sich, da Strom für Produktion schnell übertroffen wird

c) Entsorgung

- Solarmodule müssen nach ca. 25 Jahren entsorgt werden
- Hersteller/Importeure sind für Entsorgung Module zuständig
- kostenfreie Abgabe an öff.-rechtl. Wertstoffhöfe
- Demontage ist Eigenverantwortung
- für unbeschädigte Module:
 - Schadstoffentfrachtung der Flüssigkeiten
 - Trennung/Recycling der Materialien
- für beschädigte Module:
 - Eintritt Schadstoffe in Umwelt möglich
 - Eigenverantwortung des Besitzers
- Recycling:
 - ca. 80% Pflicht
 - Wiederverwendung Schadstoffe → Beseitigung nicht nötig
 - Recycling von Stromspeichern sehr energieaufwendig
 - Fluorgase können entstehen
 - hohe Brandlast

V. Quellenregister

a) Quellen I.

-Being Inside Stick

b) Quellen II.

-Being Inside Stick

c) Quellen III.

Being Inside Stick

d) Quellen IV.

-<https://www.solaranlage.de/lexikon/sicherheit-photovoltaikanlage> 13.10.2020

-https://www.dgs.de/fileadmin/newsletter/2015/vortrag2_PV-Sicherheit_DGSBerlin_Haselhuhn.pdf 13.10.2020

-<https://www.elektrofachkraft.de/sicheres-arbeiten/elektrische-sicherheit-von-pv-anlagen> 14.10.2020

-senec.com/de 13.10.2020