

# CO<sub>2</sub>-FUSSABDRUCK SOWIE GRAUE ENERGIE DER BAUMATERIALIEN DER DEMO-COOLSPORT SOWIE KLIMARELEVANTE WEITERENTWICKLUNGEN ZUKÜNFTIGER COOLSPOTS

## CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Baumaterialien

Um die ökologischen Auswirkungen bewerten zu können und Handlungsempfehlungen über die Bauweise treffen zu können, wurde der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ausgewählter Baumaterialien untersucht.

Es wurden nur jene Konstruktionen analysiert, welche unmittelbar dem Coolspot zugerechnet werden können, beispielsweise die Sitzbänke wurden nicht betrachtet. Außerdem wurden nur die Baumaterialien Stahl und Beton untersucht. Das Baumaterial Holz wurde klimaneutral<sup>1</sup> angesetzt und wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt. Diese Aussage ist nicht immer gültig, da es die Treibhausgasbilanz von Holz durch Faktoren wie den Transport oder dem Zustand des Waldes beeinflusst wird<sup>1</sup>.

Für die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes wurden in einem ersten Schritt die relevanten Volumina aus den Planungsunterlagen herausgerechnet. Kleinere Baumaterialien wurden über einen prozentuellen Aufschlagfaktor hinzugefügt. Um die Masse zu erhalten wurden die Volumina mit dem entsprechenden Materialdichten multipliziert. Im letzten Schritt wurde die Masse der verbauten Baumaterialien mit Emissionsfaktoren aus der Literatur verschnitten.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für die Berechnung lauten:

- Stahl: 1,89 kg<sub>CO2</sub>/kg<sub>Stahl</sub> (Quelle: World Steel Association<sup>2</sup>)
- Beton: 0,59 kg<sub>CO2</sub>/kg<sub>Beton</sub> (Quelle: WWF<sup>3</sup>)

## Esterházypark

Für den Coolspot im Esterházypark wurden die drei Ringe des Coolspots und die zwei Klimabäume in der Betrachtung berücksichtigt. In der CO<sub>2</sub>-Bilanz wurden die Punktfundamente und die Stahlkonstruktion betrachtet. Kleinere Bauteile aus Stahl, wie beispielsweise Schrauben und Stahlseile wurden über einen pauschalen Aufschlagfaktor von 5% hinzugerechnet.

Aus der Berechnung ergeben sich folgende Ergebnisse:

Esterházypark	Stahl	Beton	Summe	Einheit
verbautes Material	1.584	11.971	13.555	kg

<sup>1</sup> Umweltbundesamt Deutschland (2019): Potentiale von Bauen mit Holz. Online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020\\_10\\_29\\_texte\\_192\\_2020\\_potenziale\\_von\\_bauen\\_mit\\_holz\\_aktualisiert.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_10_29_texte_192_2020_potenziale_von_bauen_mit_holz_aktualisiert.pdf), zuletzt geprüft am 23.03.2022

<sup>2</sup> World Steel Association (2021): Sustainability Indicators 2021 and our sustainability journey. Online verfügbar unter: <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Sustainability-Indicators-2021-and-our-sustainability-journey.pdf>, zuletzt geprüft am 15.02.2022.

<sup>3</sup> WWF (2019): Klimaschutz in Beton- und Zementindustrie. Online verfügbar unter: [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Klimaschutz\\_in\\_der\\_Beton-\\_und\\_Zementindustrie\\_WEB.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Klimaschutz_in_der_Beton-_und_Zementindustrie_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 15.02.2022-

CO <sub>2</sub> Fußabdruck	2.994	7.027	<b>10.021</b>	kg <sub>CO<sub>2</sub>,eq</sub>
----------------------------	-------	-------	---------------	---------------------------------

Tabelle 1: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck Coolspot Esterházyark

In Summe wurden 13,5 t Material verbaut. Ungefähr 90% der verbauten Masse ist Beton, der Rest Stahl. In der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung ist Beton für 70% des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes und Stahl für 30% verantwortlich, was sich wiederum auf den höheren Emissionsfaktor von Stahl zurückführen lässt. Insgesamt hat der Coolspot im Esterházyark einen **CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von ca. 10 t<sub>CO<sub>2</sub>,eq</sub>**.

### Schlingermarkt

Am Schlingermarkt wurden die drei technischen Bäume und deren Fundamente berücksichtigt. Daraus ergeben sich folgende Werte:

Schlingermarkt	Stahl	Beton	Summe	Einheit
verbautes Material	360	12.732	13.091	kg
CO <sub>2</sub> Fußabdruck	679	7.474	<b>8.153</b>	kg <sub>CO<sub>2</sub>,eq</sub>

Tabelle 2: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck Coolspot Esterházyark

Durch den Einsatz von Holz als primärer Baustoff kann der Einsatz von Stahl stark reduziert werden, jedoch steigt der Bedarf an Beton leicht. In der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wird der reduzierte Stahleinsatz sichtbar, denn der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ist mit **ca. 8 t<sub>CO<sub>2</sub>,eq</sub>** um ca. 2 t<sub>CO<sub>2</sub>,eq</sub> geringer als der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Coolspots am Esterházyark. Aus dem Vergleich lässt sich ableiten, dass der Einsatz von Holz als primärer Baustoff zu einer Treibhausgaseinsparung führt. Die Reduktion der Treibhausgase beträgt ca. 20%. Würde man den CO<sub>2</sub>-Senkeneffekt von Holz mitbilanzieren, würde sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck nochmal um ungefähr 1,3 t<sub>CO<sub>2</sub></sub> reduzieren<sup>4</sup>. Der Senkeneffekt wurde in diesem Fall aber nicht berücksichtigt, da bei einer thermischen Endverwertung des Holzes das gebundene CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt wird.

Der Vergleich zwischen Coolspot Esterházyark und Schlingermarkt ist jedoch nur bedingt zulässig, da es sich bei beiden Coolspots um unterschiedliche Konstruktionen handelt.

### Graue Energie der Baumaterialien

Neben dem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck wurde auch, die in den Materialien steckende, graue Energie untersucht. Dabei wurden dieselben Materialien, welche für die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes verwendet wurden, herangezogen. Die Berechnungsmethode bleibt dieselbe mit der einzigen Ausnahme, dass nun ein grauer Energie-Faktor mit der verbauten Masse multipliziert wurde.

Die für die Berechnung verwendeten graue Energie-Faktoren sind folgende:

- Stahl: 20,62 MJ/kg<sub>Stahl</sub> (Quelle: World Steel Association<sup>5</sup>)
- Beton: 0,80 MJ/kg<sub>Beton</sub> (Quelle: FH Burgenland<sup>6</sup>)
- Kantholz: 3,1 MJ/kg<sub>Kantholz</sub> (Quelle: Nachhaltiges Bauen<sup>7</sup>)

<sup>4</sup> Berechnungsansatz aus folgender Quelle: holzistgenial.at.

<sup>5</sup> World Steel Association (2021): Sustainability Indicators 2021 and our sustainability journey. Online verfügbar unter: <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Sustainability-Indicators-2021-and-our-sustainability-journey.pdf>, zuletzt geprüft am 15.02.2022.

<sup>6</sup> Wind, C., Heschl, CH. (n.a.): Graue Energie – ein wesentlicher Faktor zur Energieoptimierung von Gebäuden. Online verfügbar unter: <https://www.bauberufe.eu/images/doks/GraueEnergie081121.pdf>, zuletzt geprüft am 17.02.2022.

<sup>7</sup> Nachhaltiges Bauen (2022): Ökobilanz Bauholz. Online verfügbar unter: <https://nachhaltiges-bauen.de/baustoffe/Bauholz>, zuletzt geprüft am 17.02.2022.

## Esterházypark

Aus der Berechnung ergeben sich folgende Ergebnisse:

Esterházypark	Stahl	Beton	Summe	Einheit
verbautes Material	1.584	11.971	13.555	kg
Graue Energie	9.073	2.647	<b>11.720</b>	kWh

Tabelle 3: graue Energie Coolspot Esterházypark

In Summe stecken **11.720 kWh an grauer Energie** im Coolspot Esterházypark. Das entspricht etwas mehr als der Hälfte des Jahresendenergieverbrauches einer Wienerin oder eines Wieners<sup>8</sup>. 77% der grauen Energie stecken im Stahl, obwohl Stahl nur einen Gewichtsanteil von 11% hat. Hier wird noch einmal deutlich, wie energieintensiv die Stahlerzeugung ist.

## Schlingermarkt

Aus der Berechnung für den Schlingermarkt ergeben sich folgende Werte:

Schlingermarkt	Stahl	Beton	Holz	Summe	Einheit
verbautes Material	360	12.732	724	13.816	kg
Graue Energie	2.059	2.815	931	<b>5.805</b>	kWh

Tabelle 4: graue Energie Coolspot Schlingermarkt

Im Unterschied zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck Vergleich zwischen Coolspot Esterházypark und Schlingermarkt ist die Differenz ausgeprägter. Insgesamt stecken im Coolspot Schlingermarkt **5.805 kWh graue Energie**, was ungefähr 50% der grauen Energie des Coolspots Esterházypark entspricht. Das ist vor allem darauf rückzuführen, dass Stahl einen signifikant höheren Energieverbrauch in der Herstellung gegenüber Beton hat. Beachtlich ist auch, dass in 360 kg Stahl ähnlich viel graue Energie steckt, wie in 12,7 t Beton.

Aus der Gegenüberstellung der beiden Coolspots lässt sich ableiten, dass die Verwendung von Holz als Baumaterial zu einer reduzierten THG-Bilanz führt und somit die **Verwendung von Holz empfohlen** wird.

## Klimarelevante Weiterentwicklungen zukünftiger Coolspots

Um den Einfluss eines Coolspots auf das Klima zu reduzieren, können zwei Aspekte bearbeitet werden:

- 1) **Reduzierung des Energiebedarfes im Betrieb und in der Herstellung**
- 2) **Effiziente Erzeugung von erneuerbarer Energie vor Ort**

Beide Ansätze werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

---

<sup>8</sup> Stadt Wien (2021): Energiebericht der Stadt Wien. Online verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/spezial/energiebericht/indikatoren/bundeslaender-vergleiche/>, zuletzt geprüft am 17.02.2022.

## Reduzierung des Energiebedarfes im Betrieb und der Herstellung

Die Untersuchung der Coolspots hinsichtlich des Energieverbrauches hat gezeigt, dass es sowohl im Betrieb als auch in der Herstellung und der Konstruktion beider Coolspots Einsparpotenziale (Energie und Treibhausgasemissionen) vorhanden sind.

Das größere Energiesparpotenzial liegt im effizienten **Betrieb** des Coolspots (im Vergleich zur grauen Energie), welche durch eine nutzungsorientierte Auslegung der Hochdruckpumpe und einer temperaturabhängigen Steuerung ermöglicht wird (siehe Kapitel Energie). Dadurch lassen sich, wie im Vergleich Coolspot Schlingermarkt vs. Coolspot Esterházyerpark ersichtlich, ca. 70% des Strombedarfes reduzieren. Ein weiteres Einsparpotenzial verbirgt sich in der Auswahl des Typs der Hochdruckpumpe. Diese sollte eine sparsame Energieeffizienzklasse aufweisen.

Auch in der **Herstellung** und der Konstruktion der Coolspots lassen sich Energieeinsparungen erzielen. Wie die Untersuchung der Baumaterialien hinsichtlich der Grauen Energie in den Baumaterialien (siehe Kapitel Graue Energie der Baumaterialien) gezeigt hat, kann eine klimaorientierte Wahl der Baustoffe zu einer Reduktion der Grauen Energie und auch der in der Herstellung anfallenden Treibhausgasemissionen (THG) führen. Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen<sup>9</sup> stellt eine Toolbox für Klimaneutrales Bauen zu Verfügung, worin auch relevante Maßnahmen für den Coolspot vorhanden sind:

- Geringer Materialverbrauch:
  - Optimierung und Reduktion der benötigten Materialmassen aus Lebenszyklusperspektive
    - Verzicht auf Fundamentierung, Substrat als Auflast
    - Leichtbau durch statische Optimierung,
- Kreislauffähige Konstruktion:
  - Optimierung der Rückführbarkeit der verbauten Baustoffe in Kreisläufe
- Niedriger CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Materialien:
  - Reduktion von CO<sub>2</sub>-intensiven Baustoffen
    - Stahl
    - Beton
    - Glas
  - Substitution durch CO<sub>2</sub>-reduzierte Baustoffe wie beispielsweise Holz
    - Einsatz von Recyclingbetonen und Klima-Zementen
    - Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen, vor allem heimisches Holz
    - Verzicht auf Tropenholz
    - Einsatz von lokalen, energiesparenden Substratkomponenten wie Kompost, Ziegelsplitt, Haldenmaterialien, andere Baustoffzyklate

Eine wissenschaftliche Arbeit von Orsini und Marrone<sup>10</sup> hat ähnliche Maßnahmen basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche quantifiziert und deren THG-Einsparungspotenzial zusammengefasst. Eine Umstellung auf **naturbasierte Materialien** kann die THG-Emissionen um bis zu 90% reduzieren. Mögliche naturbasierte Materialien für den Coolspot können Konstruktionsvollhölzer oder auch Brettschichthölzer aus Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche oder Douglasie sein. Aber auch Bambus stellt eine Option dar.

---

<sup>9</sup> DGNB e.V. (n.a.): Toolbox „Klimaneutrales Bauen“. Online verfügbar unter:

<https://www.dgnb.de/de/themen/klimaschutz/toolbox/index.php>, zuletzt geprüft am 20.03.2022.

<sup>10</sup> Orsini, F., Marrone, Paolo. (2019): Approaches for a low-carbon production of building materials: A review. Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118380>, zuletzt geprüft am 20.03.2022.

Des Weiteren kann die Nutzung von **recyclten Materialien** laut Orsini und Marrone eine THG-Einsparung von bis zu 50% bewirken. Beispiele dafür sind recycelter Beton und recycelter Stahl. Diese Materialien lassen sich oft nicht 100-prozentig recyceln, da die Verwendung von Sekundärrohstoffen zu einem Qualitätsverlust führen kann, weswegen es oft zu einer Mischung von Primär- und Sekundärrohstoffen kommt, um wichtige Materialeigenschaften zu erhalten<sup>11</sup>.

Bei der Auswahl von geeigneten Baumaterialien sollte außerdem auf die Langlebigkeit der Materialien und einen geringen Transportaufwand geachtet werden<sup>12</sup>.

#### Effiziente Erzeugung von erneuerbarer Energie vor Ort

Das Konzept des Coolspots mit Photovoltaik zu ergänzen, erscheint in Anbetracht der Ziele naheliegend. Derzeit werden Elemente aus Holz oder Kunststoffmembranen zu Beschattung eingesetzt. Ein beträchtlicher Teil dieser Beschattungselemente ist naturgemäß der Sonne ausgesetzt und bietet damit Potential für Photovoltaik und die Möglichkeit den Strombedarf des Coolspots lokal zu decken.

Zwei Szenarien sind dabei besonders spannend: Einerseits die möglichst schlanke Umsetzung, bei der die PV-Module an Mikrowechselrichter angeschlossen sind, die genug Leistung bringen, um die Pumpe zu betreiben und bei Überschuss (z.B. an kälteren Tagen oder im Winter) ins öffentliche Stromnetz einspeisen und andererseits ein autarkes Inselsystem, bei dem die Photovoltaik ausreichend Energie für die Pumpe liefert und der Strom in einem Speichersystem gepuffert wird. In diesem Fall wäre es denkbar, ganz auf einen Netzanschluss zu verzichten – was zusätzliche Aufstellungsorte ermöglicht, aber auch mit erhöhten Kosten verbunden ist.

#### Module

Für beide Szenarien ist die benötigte Fläche an PV-Modulen in etwa gleich, da sich die PV-Leistung in beiden Fällen an der Leistungsaufnahme der Pumpe orientiert. Entsprechend flexible PV-Module haben aktuell (Stand 11/21) etwa eine Leistung von 150 Wp/m<sup>2</sup>. Aufgrund von unterschiedlichen Verlusten (Verschmutzung, Kabelverluste, Wirkungsgrad von Wechselrichter, Speicher, ...) sollte der Wechselrichter mindestens 1/3 mehr AC-Leistung besitzen, als die Pumpe benötigt.

Um den in der Praxis auftretenden Betriebsbedingungen (höhere Temperaturen, schlechtere Einstrahlungswinkel, ...) in Relation zu den idealisierten Testbedingungen von PV-Modulen (STC = standardized test conditions) Rechnung zu tragen, wird zusätzlich ein Dimensionierungsfaktor von 1,25 für die DC-Leistung der Module in Relation zur AC-Leistung des Wechselrichters angenommen.

Somit ergibt sich für den Standort Schlingermarkt folgender Flächenbedarf:

$P_{\text{Pumpe}} = 1500 \text{ W}$  (Motori Ansincroni Monofase 90La4)

$P_{\text{AC}} = P_{\text{Pumpe}} * 1,33 = 2000 \text{ W}$

$P_{\text{DC}} = 1,25 * P_{\text{AC}} = 2500 \text{ Wp}$

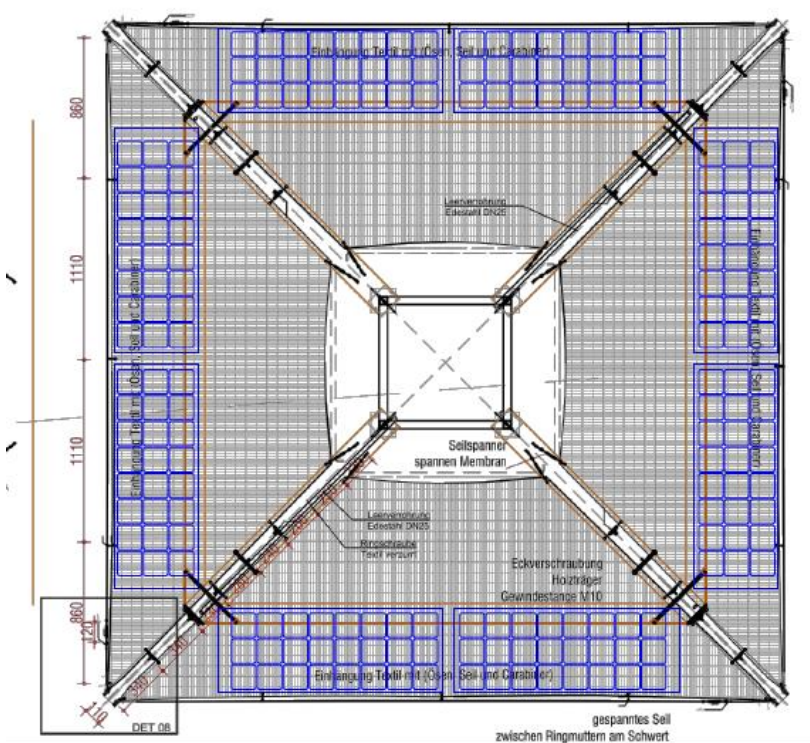
$A_{\text{PV}} = 2500 / 150 = 16,67 \text{ m}^2$

16,67 m<sup>2</sup> Modulfläche können die entsprechende Leistung liefern. Am Standort Schlingermarkt sind dafür zum Beispiel die äußeren Flächen der Schirme ausreichend:

---

<sup>11</sup> Favier, A., et al. (n.a.): A sustainable future for the European cement and concrete industry. Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000301843>, zuletzt geprüft am 20.03.2022.

<sup>12</sup> Umweltberatung (n.a.): Ökologische Baustoffe. Online verfügbar unter: <https://www.umweltberatung.at/oekologische-baustoffe>, zuletzt geprüft am 20.03.2022.



Daten PV-Modul z.B. DAS Energy	
Zellen:	Monokristallines Silicium
$P_{MPP}$ :	110 W
$U_{MPP}$ :	12,8 V
$U_{OC}$ :	16,08 V
Länge:	1389 mm
Breite:	523 mm



Abbildung 1: Mögliche PV-Montage auf Verschattungsmembranen am Schlingermarkt

8 Stück flexible Module mit 3x8 Zellen (=110Wp pro Modul) finden auf den äußeren Flächen Platz. Aus dem Flächenbedarf je Modul von 0,72 m<sup>2</sup> ergibt sich eine PV-Gesamtfläche von 5,81m<sup>2</sup> je Baum und somit eine Leistung von 880 Wp. Die drei Bäume am Standort Schlingermarkt würden daher genug PV-Leistung (2,64 kWp) für die geplante Installation bieten.

### Ertrag

Im oben beschriebenen Beispiel werden die Module annähernd horizontal montiert. Bei derart ausgerichteten Modulen ist in Wien etwa mit 950 Volllaststunden (Quelle: PV-GIS: [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)) zu rechnen. Das führt zu einem Jahresertrag von etwa 2500 kWh. An einem sonnigen Sommerertrag liegt der Ertrag in Wien bei etwa 6,6 kWh/kWp (Quelle: eigene Erhebungen der Wien Energie). Bei 2,64 kWp installierter Leistung ist somit mit rund 17,5 kWh zu rechnen.

### Szenario Einspeisung

Für das erste Szenario „Schlanke Umsetzung“ benötigt es zusätzlich zu den PV-Modulen lediglich Wechselrichter, die den von den Modulen erzeugten Gleichstrom in 230V-Wechselstrom wandeln. Da

die Pumpe lediglich einphasig angeschlossen ist, sind auch die Wechselrichter einphasig auszuführen, was aufgrund der geringen Leistungen auch kein Problem darstellt.

Einphasige Wechselrichter können in Form von Mikrowechselrichtern unscheinbar direkt bei den Modulen verbaut werden, die jeweils 4 Module miteinander verbinden. Mögliche Wechselrichter wären beispielsweise die Mikrowechselrichter von Enphase: Enphase IQ7A. In diesem Fall sind 2 Wechselrichter je Baum nötig. Die gesamte AC-Leistung liegt somit bei 2094 W.

Daten Wechselrichter Enphase IQ7A	
Empfohlene Modulleistung (STC):	295 – 460W <sub>DC</sub>
Max.DC-Eingangsspannung:	58 V
Max. DC-Kurzschlussstrom:	15 A
Max. AC-Ausgangsleistung:	366 VA
AC-Ausgangsnennleistung:	359 VA
Wirkungsgrad:	96,5%

#### *Szenario Speicher*

Soll das zweite Szenario „autarkes Inselsystem“ zur Umsetzung gelangen, sind umfangreichere Komponenten nötig. Neben einem entsprechenden Speichersystem ist zusätzlich ein größerer Wechselrichter mit integriertem Laderegler nötig. Mögliche Komponenten sind hierfür Blei-Gel-Batterien, wie jene der Serie „OPzV sun power VR L bloc“ von Hoppecke. Für einen unterbrechungsfreien Betrieb auch nach längeren ertragsschwächeren Phasen ist eine Kapazität von 200 Ah ausreichend. Für dieses Szenario kommen zwei dieser Batterien in Serie zum Einsatz, um auf die benötigte Systemspannung von 24V zu kommen.

Daten Speicher Hoppecke 3 OPzV bloc sun power 180 12V 200Ah	
Spannung:	12 V
Kapazität:	200 Ah
Lebenszyklusdauer:	1300 Zyklen (bei 80%)
Länge:	380 mm
Breite:	205 mm
Höhe:	383 mm

Dazu passende Wechselrichter sind jene von Victron Energy. Die Wechselrichter der Serie EasySolar 12V/24V vereinen einen Solar-Laderegler, Wechselrichter und Wechselstromverteiler in einem Gerät (siehe Abbildung 33).

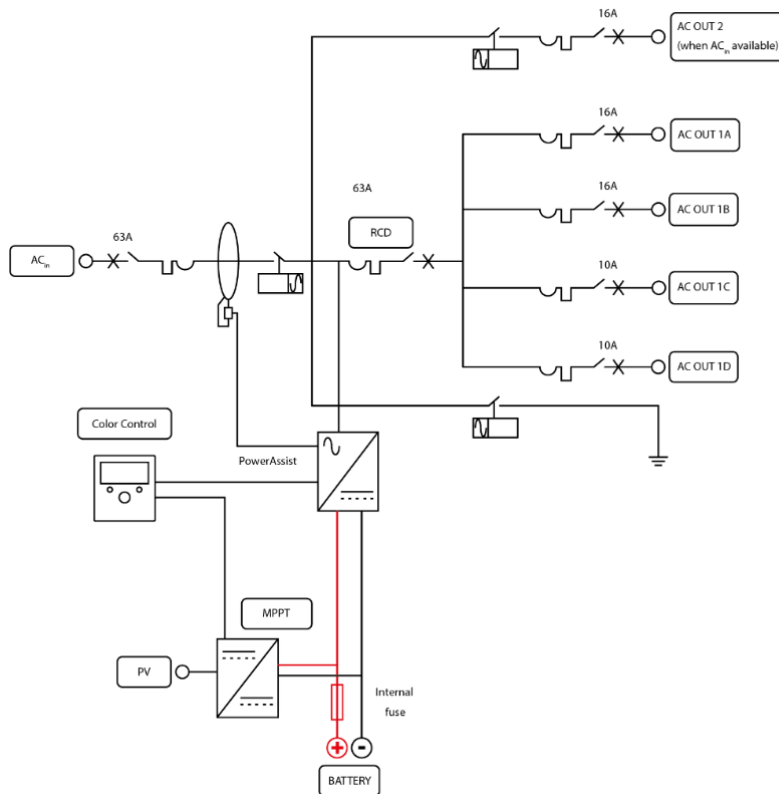


Abbildung 2: Schaltschema Victron Energy EasySolar

Daten Wechselrichter Victron Energy EasySolar 24/3000	
Empfohlene Modulleistung (STC):	2000 W
Max.DC-Eingangsspannung:	33 V
Wirkungsgrad Wechselrichter:	94,0 %
Wirkungsgrad Laderegler:	98,0%
Max. AC-Ausgangsleistung:	2400 W
Ladespannung:	28,8 V
Höhe:	810 mm
Breite:	258 mm
Tiefe:	218 mm

Beim gegenständlichen Szenario sind ein paar Punkte zu beachten: die verwendeten Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei, sollten aber aufgrund der Komplexität trotzdem einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden. Mit den größeren Komponenten geht auch ein größerer Platzbedarf einher den es zu berücksichtigen gilt. Andererseits der Coolspot somit energieautark betreiben und ist in der Positionierung nicht mehr auf einen nötigen Netzanschluss angewiesen. Somit könnten neue Standorte erschlossen werden. Wird ein ähnliches System für die Wasserversorgung in Form einer Regenwassersammlung umgesetzt, so lässt sich der Coolspot auch als mobiles Konzept darstellen.

#### Wartung

Die PV-Anlage besteht grundsätzlich aus Bauteilen, die keinem mechanischen Verschleiß unterliegen und sind daher besonders wartungsarm. Grundsätzlich geht von PV-Anlagen jedoch eine gewisse



Gefahr aus, da an den DC-Leitungen der Module jedenfalls Spannung anliegt, sobald Licht auf die Module trifft, dementsprechend ist hier Vorsicht geboten.

Im ersten Szenario geht von den DC-Leitungen keine besondere Gefahr aus, da die Leitungen lediglich von den Modulen zu den direkt daneben platzierten Mikrowechselrichtern führen und somit keine DC-Leitungen in Reichweite von Passanten liegen. Hier ist mit keinem erhöhten Wartungsaufwand zu rechnen.

Im zweiten Szenario führen die Leitungen von den Modulen zum getrennt platzierten Wechselrichter – die Leitungen weisen größere Längen in zugänglicheren Bereichen auf und sollten daher je nach konkreter Ausführung regelmäßig geprüft werden.

Im Normalfall gibt es bei PV-Anlagen darüber hinaus in wirtschaftliches Interesse an regelmäßigen Überprüfungen aufgrund von im Fehlerfall gegebenenfalls auftretenden Ertragseinbußen. Da die installierte PV-Leistung im Fall des Coolspots aber äußerst gering ist, übersteigen die Kosten einer regelmäßigen Wartung oder Sichtkontrolle unterjährig wohl die möglichen Ertragseinbußen selbst im Falle eines Totalausfalls der PV-Anlage. Im Falle eines autarken Systems ist mit einem Totalausfall der Photovoltaik auch ein zeitlich verzögerter Ausfall der Nebelpumpe verbunden. In diesem Fall sollte die Anlage entweder routinemäßigen Kontrollen oder einem Alarmierungssystem ausgestattet werden.

Erstellt von



Alexander Harrucksteiner, MSc