

Publizierbarer Abschlussbericht

Gilt für das Programm „Muster- und Leuchtturmprojekte Photovoltaik“

A) Projektdaten

| Allgemeines zum Projekt | |
|---|--|
| Projekttitle: | BENNING Eigenbedarfsoptimierung |
| Programm: | Muster- und Leuchtturmprojekte Photovoltaik |
| Projektdauer: | 01.07.2024 bis 31.12.2024 |
| KoordinatorIn/ ProjektleiterIn | Wolfgang Schähs / Wolfgang Goll |
| Kontaktperson Name: | DI Wolfgang Schähs |
| Kontaktperson Adresse: | BENNING GmbH Eduard-Klinger-Str. 9 3423 St.Andrä Wördern |
| Kontaktperson Telefon: | 02242 32416 22 |
| Kontaktperson E-Mail: | w.schaehs@benning.at |
| Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland): | |
| Adresse: | |
| Projektwebseite: | |
| Schlagwörter: | Eigenbedarfsoptimierung, Speicher, Energiemanagement, KI |
| Projektgesamtkosten: | 56.905,00 € |
| Fördersumme: | 31.297,00 € |
| Leistung: | 27 kW _p |
| Klimafonds-Nr.: | KC426402 |
| Erstellt am: | 17.12.2024 |

B) Projektübersicht

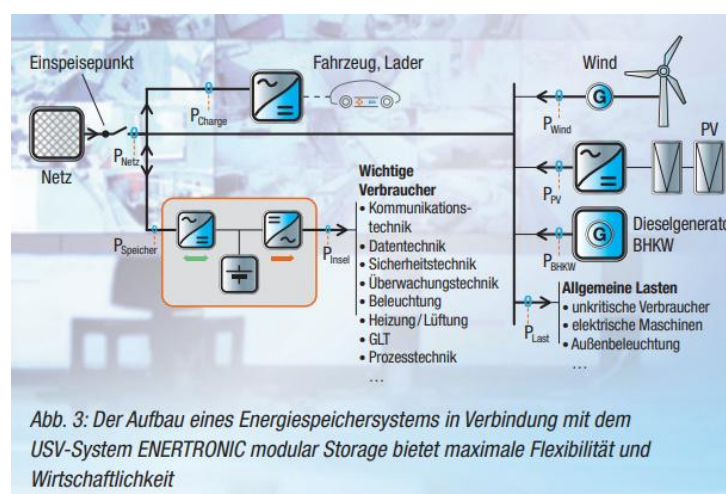
1 Kurzzusammenfassung

Am Standort Benning in Österreich ist der Bau einer hochmodernen Photovoltaikanlage geplant, die durch Energiespeicher, eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und fortschrittliche Energiemanagementfunktionen ergänzt wird. Im Rahmen dieses Projekts sollen die vorhandenen AC/DC-Autoladestationen, die Benning Belatron modular T2, in das innovative Energiemanagementsystem Amperix von Wendeware integriert werden.

Das Amperix Energiemanagementsystem zeichnet sich durch seine herstellerunabhängige Konnektivität aus. Es verbindet effizient die Energieerzeuger, Speicher und Verbraucher durch alle Sektoren hinweg und nutzt Künstliche Intelligenz, um die Steuerung, Regelung und Optimierung des gesamten Energiesystems sicherzustellen. Diese intelligente Lösung verspricht eine erhebliche Steigerung der Effizienz, eine Reduzierung der Betriebskosten und eine Maximierung der Versorgungssicherheit durch die individuell konfigurierbaren Komponenten.

In enger Partnerschaft arbeiten Benning und Wendeware daran, das System kontinuierlich zu testen und zu verbessern. Ein Fokus liegt dabei auf der Entwicklung eines leistungsfähigen Batterie- und Energiespeichermanagements auf Basis von KI, das auch Bleibatterien effizient einbindet. Die neue Anlage wird nicht nur als Energieversorgungseinheit fungieren, sondern auch als Forschungsplattform dienen, um innovative Technologien weiterzuentwickeln und zu erproben.

Dieses Projekt repräsentiert einen bedeutenden Fortschritt in der nachhaltigen Energieinfrastruktur und unterstreicht das Engagement von Benning und Wendeware, mit zukunftsweisenden Lösungen aktiv zur Energiewende beizutragen.



2 Hintergrund und Zielsetzung

Am Standort Benning in Österreich wurden im Zuge umfassender Modernisierungsmaßnahmen neue AC/DC-Ladesäulen installiert, was einen bedeutenden Schritt in Richtung Elektromobilität darstellt. Diese Initiative ist Teil eines größeren Plans zur Förderung nachhaltiger und umweltfreundlicher Verkehrslösungen. Die Einführung der Ladesäulen ermöglicht es, sowohl Wechselstrom- (AC) als auch Gleichstrom- (DC) Ladestationen für Elektrofahrzeuge anzubieten, was die Flexibilität und Ladegeschwindigkeit für Nutzer erheblich verbessert.

Allerdings hat die Implementierung dieser Technologie einen deutlich höheren Energiebedarf zur Folge, was zwangsläufig eine Erhöhung der Netzkapazität erforderte. Durch diese notwendige Anpassung des Stromnetzes sind sowohl der Energieverbrauch als auch die operativen Kosten signifikant gestiegen. Trotz dieser Herausforderungen stellt der Ausbau der Elektromobilitätsinfrastruktur einen wichtigen Schritt dar, um den Übergang zu nachhaltigeren Verkehrsmitteln zu unterstützen und langfristig von den Vorteilen erneuerbarer Energien zu profitieren. Die gesteigerten Kosten und der Energieverbrauch sind Teil einer strategischen Investition in die Zukunft der Mobilität, die darauf abzielt, die CO₂-Emissionen zu senken und die Infrastruktur für die stetig wachsende Zahl an Elektrofahrzeugen zu verbessern.

In einem wegweisenden Schritt zur Förderung nachhaltiger Energiegewinnung hat das Unternehmen BENNING den Bau einer hochmodernen Photovoltaikanlage angekündigt. Diese Investition ist Teil des kontinuierlichen Engagements zur Reduktion von CO₂-Emissionen und zur Förderung umweltfreundlicher Technologien.

Mit der Installation der Photovoltaikanlage wird das Unternehmen in der Lage sein, einen erheblichen Teil seines Energiebedarfs durch erneuerbare Energien zu decken. Dies führt nicht nur zu einer deutlichen Senkung der Betriebskosten durch die Nutzung kostenloser Sonnenenergie, sondern trägt auch maßgeblich zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes bei. Die Photovoltaikanlage wird schätzungsweise 13,8 Tonnen CO₂ jährlich einsparen, was einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz darstellt.

Darüber hinaus wird das Projekt nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Vorteile bieten. Durch die Nutzung eigener Stromerzeugungskapazitäten können Schwankungen auf dem Energiemarkt besser ausgeglichen und langfristig stabilere Kostenstrukturen geschaffen werden. Dies schafft nicht nur Sicherheit für das Unternehmen, sondern setzt auch ein starkes Zeichen in Richtung einer klimabewussten Zukunft.

BENNING zeigt mit dieser Investition, dass wirtschaftliche Effizienz und Umweltschutz Hand in Hand gehen können. Die Initiative unterstreicht das Bestreben des Unternehmens, eine Vorreiterrolle im Bereich nachhaltiger

Unternehmenspraktiken einzunehmen und seinen ökologischen Fußabdruck kontinuierlich zu reduzieren.

3 Projektinhalt

GESAMTANLAGE:

- 1 x Fronius Symo 8.2-3-M
- 1 x Fronius VERTO 25.0
- 26 x Sunova PV Modul 480Wp
- 33 x Sunova PV Modul 440Wp
- 1 x Energiemgt Amperix
- 1 x Enertronic Modular Storage 80kW
- 3 x Benning Ladesäulen Belatron
- 1 x Smart Meter Phönix EM375
- 3 x PACT SPC-100-1A-D13
- 1 x Stationäre Batterieanlage in 2 Batterschieschränken 190Ah
zu je 20 x M12V190PC

Leistung: 27.000 Wp

Ertragsrechnung: 26.8 MWh

PV Anlage wird auf 3 Gebäuden errichtet.

- 1) Garage / USV – Speicher Schuppen / Neugebäude



Vor der Errichtung



Anlage Fertig



Garage – Segeldach – 15 Module – 440 Wp

LASTEN AUF DER DACHDECKUNG - 15 moduli (Segel)

| | |
|---|-------------|
| Gesamte Fläche des Dachbodens von der Anlage beeinflusst ≈ | 38.87 mq |
| Gesamtes Gewicht der Module ≈ | 360.00 Kg |
| Gesamtes Gewicht der Ballasts = | 1,042.00 Kg |
| Gesamtes Gewicht der Extragewichte = | 240.00 Kg |
| Gewicht der Zubehören ≈ | Kg |
| Dauerhafte Last der Photovoltaik Anlage ≈ | 1,642.00 Kg |
| Angesichts von der Dachboden ausgeführten gleichmäßigen Lastenaufteilung: | 42.24 Kg/mq |



USV + Energiespeicher Schuppen – 18 Module -440Wp

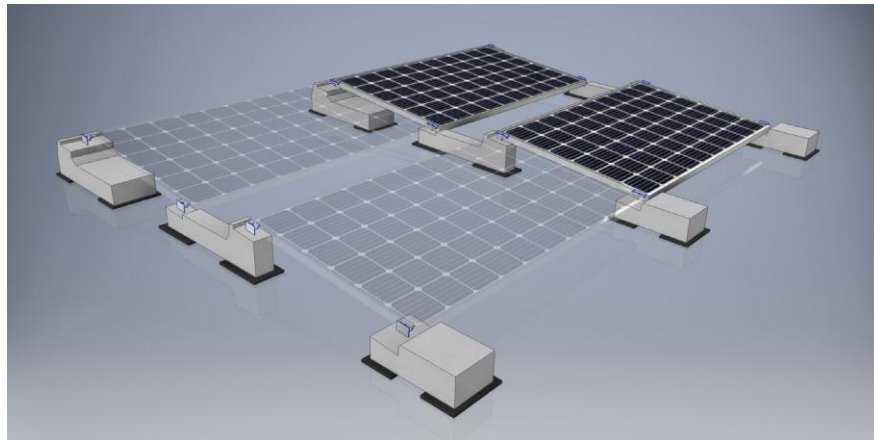


Neubau – 26 Module – 480 Wp

LASTEN AUF DER DACHDECKUNG - 24 moduli (Connect)

| | |
|---|-------------|
| Gesamte Fläche des Dachbodens von der Anlage beeinflusst ≈ | 103.20 mq |
| Gesamtes Gewicht der Module ≈ | 576.00 Kg |
| Gesamtes Gewicht der Ballasts = | 945.00 Kg |
| Gesamtes Gewicht der Extragewichte = | Kg |
| Gewicht der Zubehören ≈ | 30.00 Kg |
| Dauerhafte Last der Photovoltaik Anlage ≈ | 1,551.00 Kg |
| Angesichts von der Dachboden ausgeführten gleichmäßigen Lastenaufteilung: | 15.03 Kg/mq |

Am Neubau und auf der Garage wurde die Ballastierung mit dem System von Sunballast realisiert.

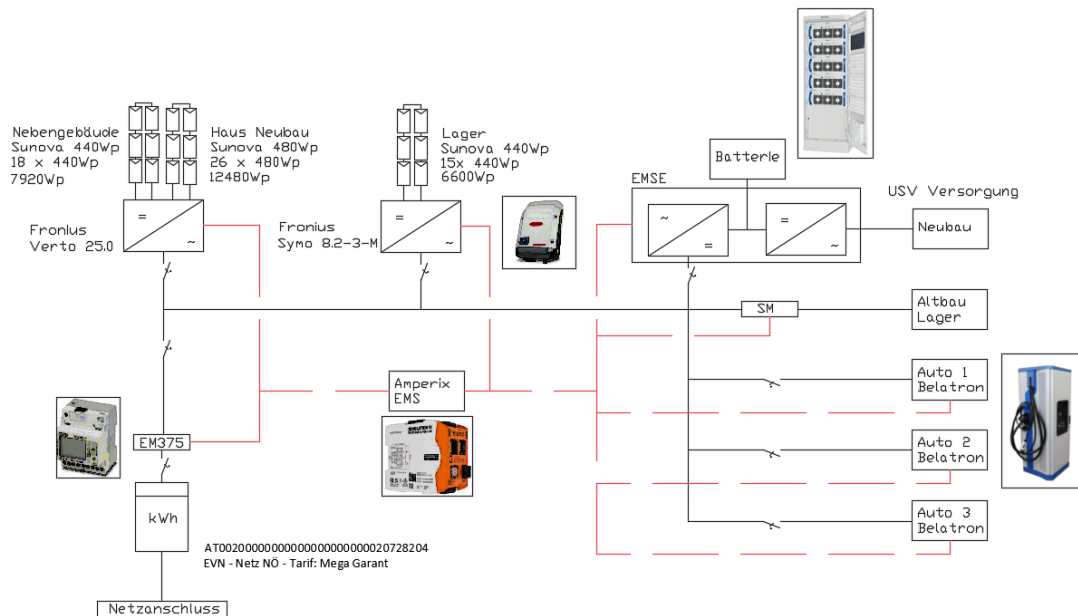


Sunballast hat mit seiner innovativen Ballastierungslösung eine bedeutende Vereinfachung für den Solarmarkt eingeführt. Die Sunballast-Ballastierungssysteme sind so konzipiert, dass sie die Installation von Solarmodulen einfacher, schneller und sicherer machen, ohne die strukturelle Integrität zu gefährden.

Dank des durchdachten Designs entfällt die Notwendigkeit komplizierter Montagestrukturen. Die Sunballast-Systeme sind sofort einsatzbereit und erfordern nur minimale Vorbereitung vor Ort. Diese Plug-and-Play-Lösung spart nicht nur Zeit, sondern auch erhebliche Arbeitskosten. Zudem ermöglicht das modulare System eine flexible Anpassung an nahezu jede Dachstruktur und Neigungsanforderung, was die universelle Anwendung erleichtert.

Ein weiterer Vorteil der Sunballast-Ballastierung ist ihre Umweltfreundlichkeit. Durch die effiziente Nutzung von Materialien und die Vermeidung von Durchdringungen in die Dachhaut wird die Gebäudehülle geschont und mögliche Leckagen verhindert. Dies trägt nicht nur zur Langlebigkeit der Dachstruktur bei, sondern reduziert auch das Risiko von Schäden und den damit verbundenen Reparaturkosten.

Mit diesem System setzt Sunballast einen neuen Standard in der Solarmodulintegration, indem es Installateuren und Unternehmen ermöglicht, Projekte schneller und mit weniger Aufwand zu realisieren. Dadurch wird der Zugang zu nachhaltiger Energie noch leichter, was sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile bringt. Sunballast zeigt damit, wie durchdachte Lösungen die Energiewende vorantreiben können.



Das BENNING Enertronic Modulare Storage SE ist ein fortschrittliches Energiespeichersystem, das speziell entwickelt wurde, um die wachsenden Anforderungen an nachhaltige Energieversorgung und effizientes Energiemanagement zu erfüllen. Dieses innovative System bietet eine flexible und zuverlässige Lösung für Unternehmen, die ihre Energieunabhängigkeit erhöhen und gleichzeitig ihre Betriebskosten senken möchten.

Mit seinem modularen Design erlaubt die Enertronic Modulare Storage SE eine einfache Anpassung und Skalierung der Speicherkapazität. Diese Flexibilität ermöglicht es Unternehmen, ihre Energiespeicherlösungen exakt an ihre spezifischen Bedürfnisse anzupassen, sei es für den industriellen Einsatz, in Rechenzentren oder in kommerziellen Gebäuden. Die Möglichkeit zur Erweiterung erhöht nicht nur die Effizienz, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der Energiespeichersysteme.

Ein weiterer herausragender Aspekt der Enertronic Modulare Storage SE ist ihre Integration in moderne Energiemanagementsysteme. Mithilfe von intelligenten Steuerungs- und Verwaltungstools lassen sich Energieströme präzise überwachen und optimieren, was zur Maximierung der Energiespeichernutzung beiträgt und gleichzeitig den Gesamtenergieverbrauch minimiert.

Darüber hinaus bietet das System eine hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit dank modernster Technologie und robustem Design. Diese Eigenschaften stellen sicher, dass kritische Anwendungen auch bei Stromschwankungen oder -ausfällen reibungslos weiterbetrieben werden können.

Mit der Enertronic Modulare Storage SE unterstreicht Benning sein Engagement für die Bereitstellung zukunftsweisender Energielösungen, die zur Energiewende beitragen. Unternehmen erhalten die Möglichkeit, ihre Energieeffizienz zu steigern und ihre Abhängigkeit von traditionellen Energienetzen zu reduzieren, was sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile bietet.



Enertronic modular Storage



MCU3000



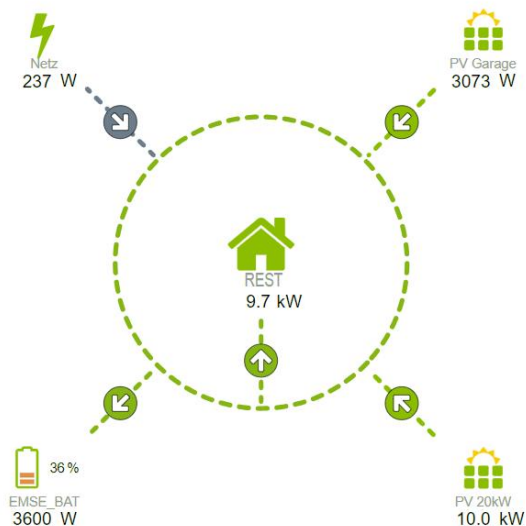
Batterieanlage 40 x M12F190PC

Amperix ist ein hochmodernes Energiemanagementsystem, das entwickelt wurde, um Energieerzeugung, -speicherung und -verbrauch effizient zu koordinieren und zu optimieren. Mit seiner herstellerunabhängigen Architektur bietet Amperix eine vielseitige und flexible Plattform, die Energiequellen und Verbrauchseinheiten nahtlos integriert und steuert.

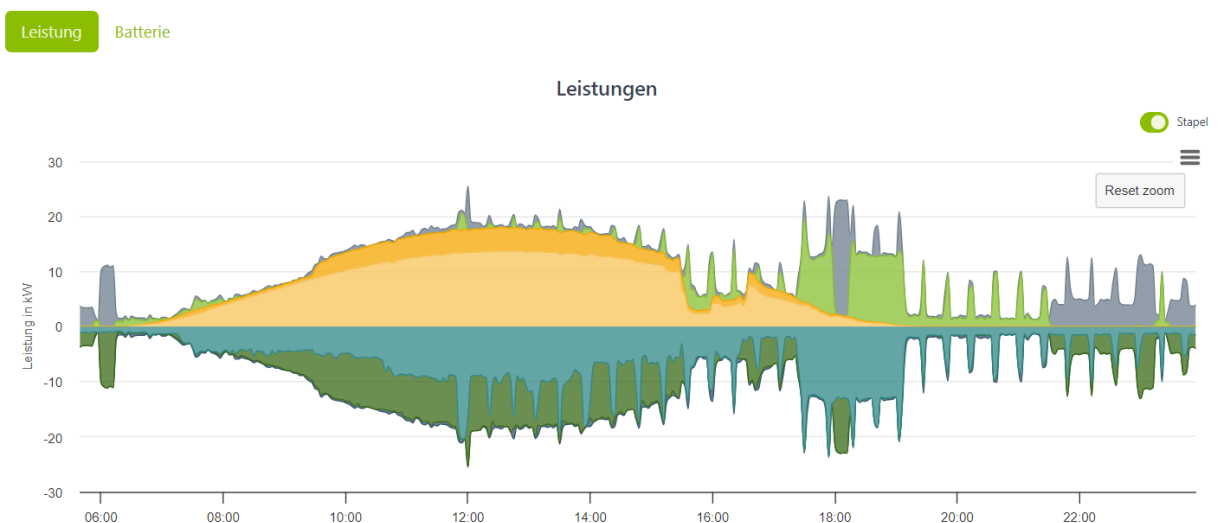
Ein herausragendes Merkmal von Amperix ist seine intelligente Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI), die ein dynamisches Lastmanagement und eine präzise Energieverteilung ermöglicht. Dies sorgt dafür, dass Ressourcen optimal genutzt werden, wodurch Energiekosten gesenkt und die Effizienz gesteigert werden. Die KI unterstützt zudem in der Vorhersage von Energienachfrage und der Planung von Speicherkapazitäten, was besonders in komplexen Energiesystemen von Vorteil ist.



Amperix – Energiemgt.



Mypowergrid – Monitoringplattform



4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Bei BENNING setzt man auf zukunftsweisende Technologien, um eine nachhaltige und effiziente Energieversorgung zu gewährleisten. Mit der Integration von Photovoltaikanlagen, Energiespeichern, Eigenverbrauchsoptimierung und Spitzenlastkappung bietet Benning innovative Lösungen, die sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile bieten.

Die Photovoltaikanlagen von BENNING ermöglichen es, saubere Energie aus Sonnenlicht zu gewinnen, wodurch CO₂-Emissionen reduziert und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert wird. Diese Solarenergielösungen tragen maßgeblich zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks bei und bieten eine langfristige, kostengünstige Energiequelle.

Energiespeicherlösungen von BENNING ergänzen die Photovoltaiksysteme optimal, indem sie überschüssige Solarenergie speichern und bedarfsgerecht wieder abgeben. Diese Speichersysteme maximieren den Eigenverbrauch, indem sie die Nutzung von eigenerzeugter Energie auch zu Zeiten geringerer Sonneneinstrahlung ermöglichen und somit die Abhängigkeit vom Stromnetz minimieren.

Das Thema Eigenverbrauchsoptimierung steht bei BENNING im Mittelpunkt. Mit intelligenten Energiemanagementsystemen wird der Energiefluss so gesteuert, dass der Eigenverbrauch maximiert und die Energieeffizienz gesteigert wird. Dies geschieht durch eine präzise Überwachung und Steuerung des Stromverbrauchs, wodurch Kosten eingespart und die Stromversorgung optimiert wird.

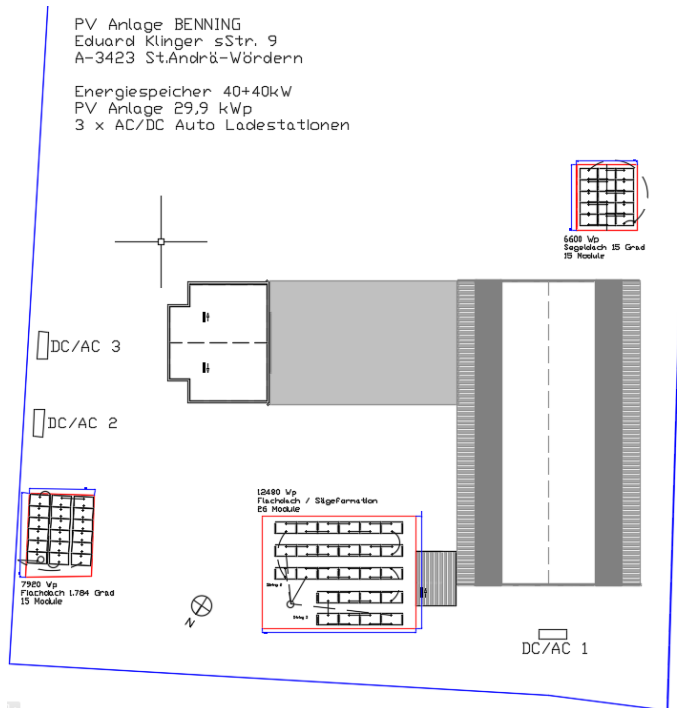
Ein weiterer entscheidender Vorteil der Benning-Lösungen ist die Spitzenlastkappung. Dieses Konzept zielt darauf ab, die höchsten Stromverbrauchsspitzen zu reduzieren, die oft zu erhöhten Netzentgelten führen. Durch Spitzenlastkappung kann Benning die Lastprofile von Unternehmen glätten, was zur Entlastung des Stromnetzes beiträgt und die Energiekosten senkt.

BENNING liefert somit umfassende Energielösungen, die den Übergang zu erneuerbaren Energien erleichtern und die Energieunabhängigkeit von Unternehmen stärken. Durch diese integrierten Ansätze können Benning-Kunden nicht nur ihre Effizienz steigern und Betriebskosten senken, sondern auch einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten.

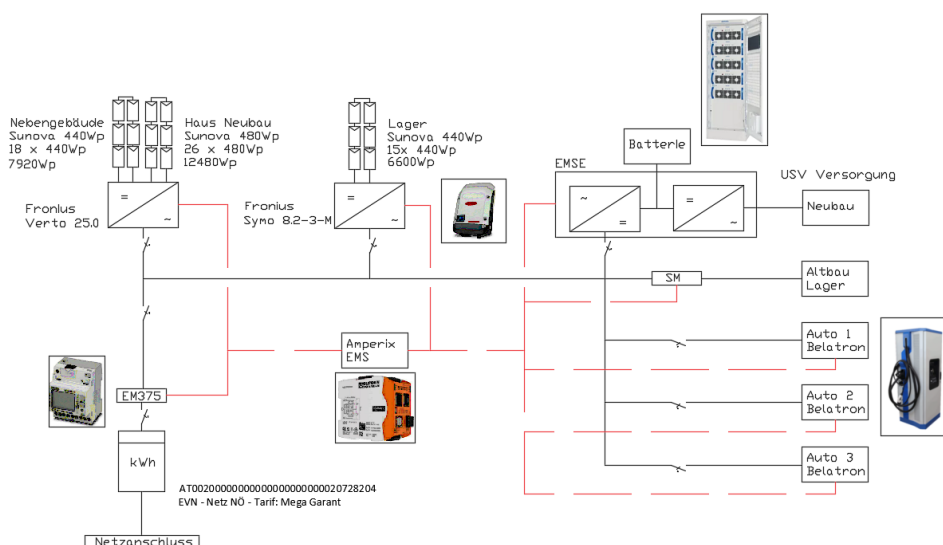
C) Projektdetails

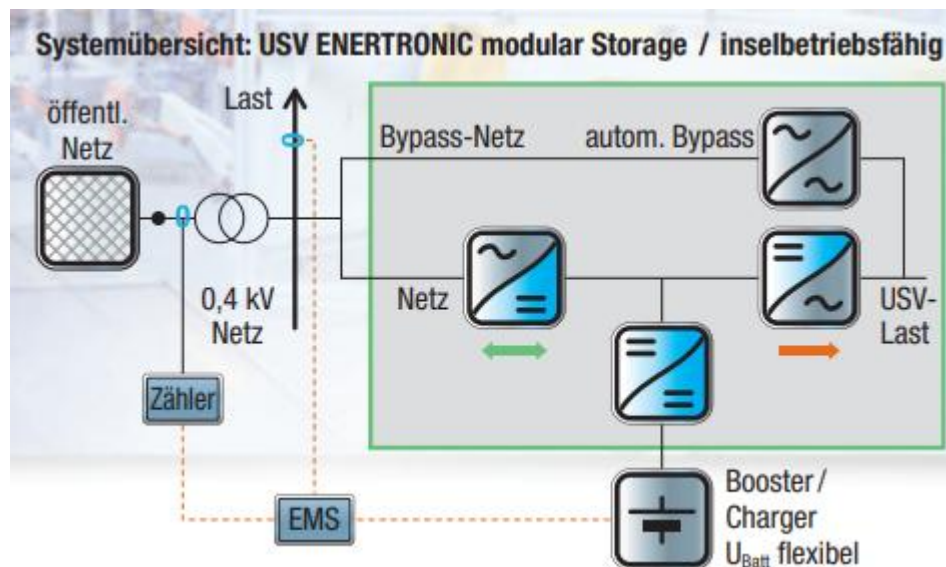
5 Technische Details des Projektes

Plan:



Singleline Drawing:





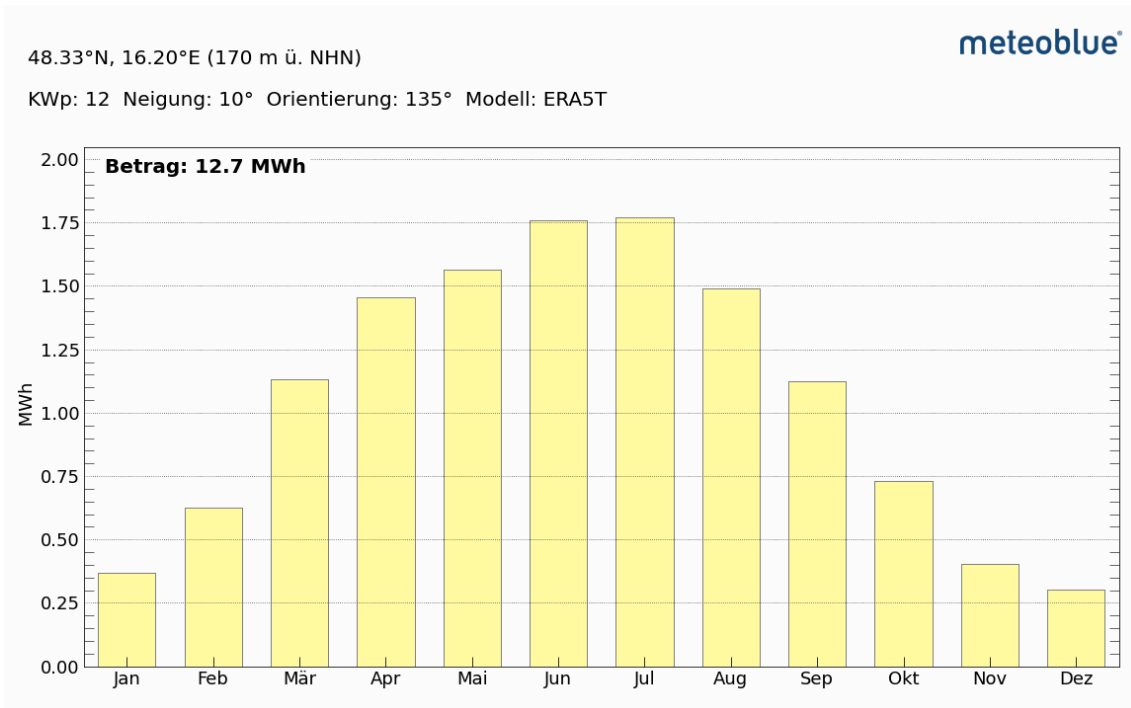
GESAMTANLAGE:

- 1 x Fronius Symo 8.2-3-M
- 1 x Fronius VERTO 25.0
- 26 x Sunova PV Modul 480Wp
- 33 x Sunova PV Modul 440Wp
- 1 x Energiemgt Amperix
- 1 x Enertronic Modular Storage 80kW
- 3 x Benning Ladesäulen Belatron
- 1 x Smart Meter Phönix EM375
- 3 x PACT SPC-100-1A-D13
- 1 x Stationäre Batterieanlage in 2 Batterschieschränken 190Ah
zu je 20 x M12V190PC

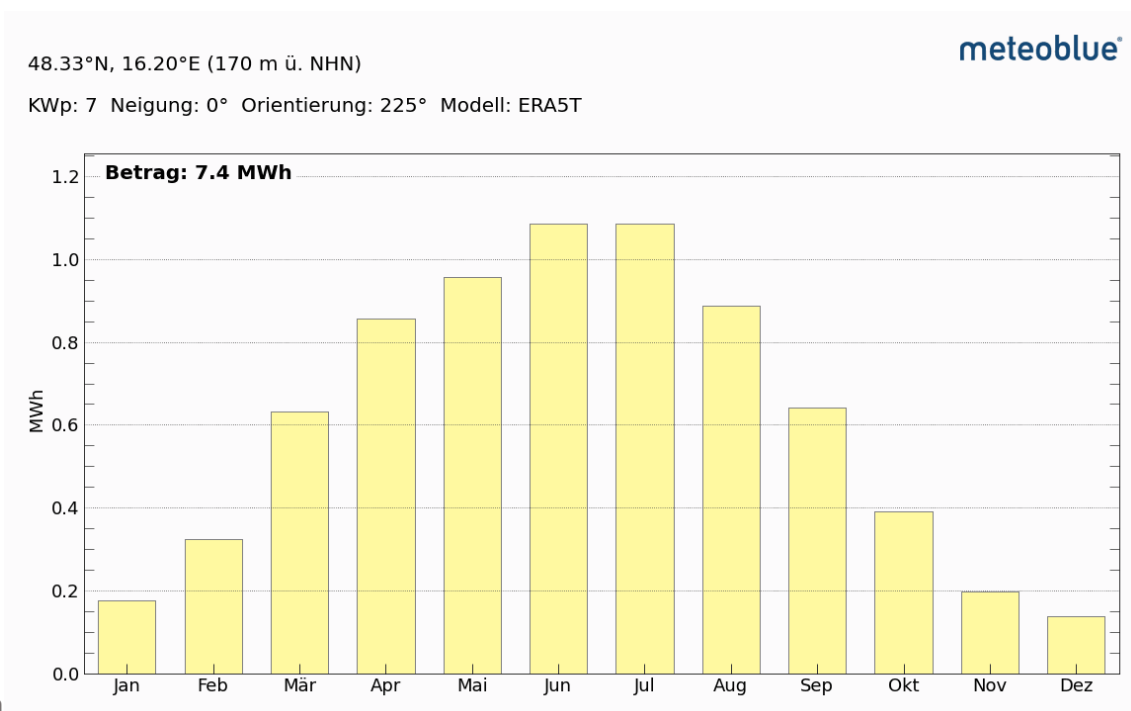
Leistung: 27.000 Wp

Ertragsrechnung: 26.8 MWh

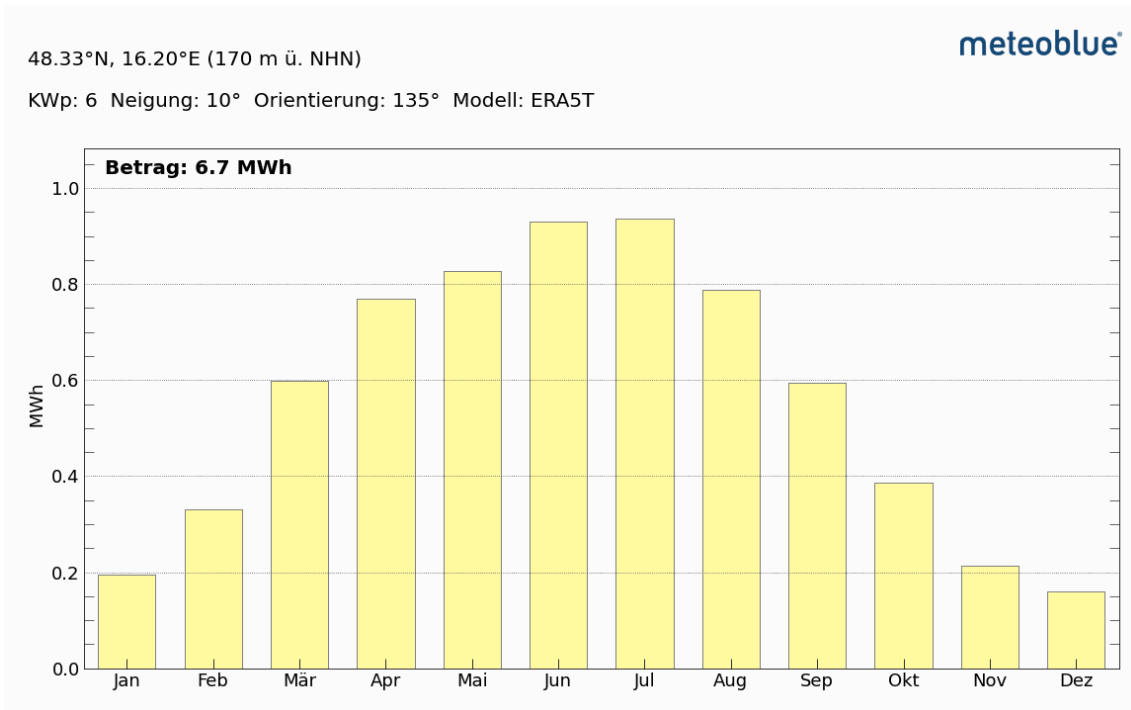
1) PV Anlage am Neubau: 12.480 Wp
Ausrichtung: SSO, 5 Grad, Flachdach



2) PV Anlage am Nebengebäude: 7920 Wp
Ausrichtung: SSW, 5 Grad



3) PV Anlage am Lager: 6.600 Wp
 Ausrichtung: SSO, 15 Grad, Flachdach



PV Module 440Wp

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

108 Zellen

| Modultyp | SS-BG425-54MDH(T) | | SS-BG430-54MDH(T) | | SS-BG435-54MDH(T) | | SS-BG440-54MDH(T) | | SS-BG445-54MDH(T) | |
|--|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximale Leistung – P _{mp} (W) | 425 | 317 | 430 | 320 | 435 | 324 | 440 | 328 | 445 | 331 |
| Leerlaufspannung – V _{oc} (V) | 37.42 | 35.32 | 37.58 | 35.47 | 37.75 | 35.63 | 38.07 | 35.94 | 38.29 | 36.14 |
| Kurzschlussstrom – I _{sc} (A) | 14.20 | 11.47 | 14.26 | 11.52 | 14.32 | 11.57 | 14.33 | 11.58 | 14.39 | 11.63 |
| Spannung bei Maximalleistung – V _{mp} (V) | 31.59 | 29.57 | 31.91 | 29.87 | 32.22 | 30.16 | 32.49 | 30.41 | 32.80 | 30.71 |
| Strom bei Maximalleistung – I _{mp} (A) | 13.45 | 10.70 | 13.48 | 10.73 | 13.50 | 10.74 | 13.54 | 10.77 | 13.56 | 10.79 |
| Moduleffizienz – η _m (%) | 21.27 | | 21.52 | | 21.77 | | 22.02 | | 22.27 | |

STC (Standard-Testbedingungen): Bestrahlungsstärke 1000W/m², Zelltemperatur 25 °C, Spektren bei AM1,5

NOCT (Nominale Betriebszelltemperatur): Bestrahlungsstärke 800W/m², Umgebungstemperatur 20°C, Spektren bei AM1,5, Wind bei 1m/s

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN BEI VERSCHIEDENEN LEISTUNGSSTUFEN (BEZOGEN AUF 13.5% BESTRAHLUNGSSTÄRKE)

| | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maximale Leistung – P _{mp} (W) | 471 | 477 | 482 | 487 | 493 |
| Leerlaufspannung – V _{oc} (V) | 37.42 | 37.58 | 37.75 | 38.07 | 38.29 |
| Kurzschlussstrom – I _{sc} (A) | 15.73 | 15.80 | 15.87 | 15.88 | 15.94 |
| Spannung bei Maximalleistung – V _{mp} (V) | 31.59 | 31.91 | 32.22 | 32.49 | 32.80 |
| Strom bei Maximalleistung – I _{mp} (A) | 14.90 | 14.94 | 14.96 | 15.00 | 15.02 |

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Modulgröße (L*B*H) | 1762 x 1134 x 30 mm |
| Gewicht | 25.9kg |
| Zellen | 108 Zellen, N-type Monokristallin |
| Frontglas | 2.0 mm, Antireflexionsbeschichtung |
| Rückglas | 2.0 mm, wärmegehärtetes Glas |
| Rahmen | Schwarz eloxierte Aluminiumlegierung |
| Anschlußdose | IP68, 3 Bypass Dioden |
| Ausgangsleitung | 4.0 mm ² |
| Kabellänge | 300mm/1200mm/kundenspezifisch |
| Verbinder | MC4-kompatibel |
| Verpackungseinheiten | 36 Menge/Palette; 936 Menge/40' HC |

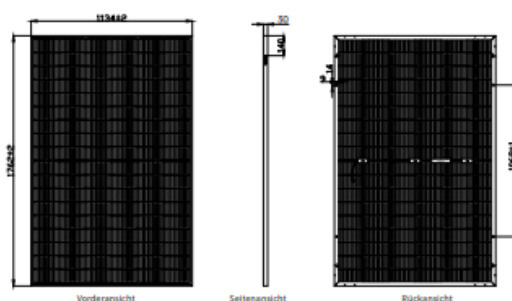
ANWENDUNGSEIGENSCHAFTEN

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Leistungstoleranz (W) | (0,+5) |
| Maximale Systemspannung (V) | 1500 |
| Maximaler Nennstrom der Sicherung (A) | 30 |
| Betriebstemperatur (°C) | -40~+85 °C |
| Mechanische Belastung | 5400 Pa / 2400 Pa |

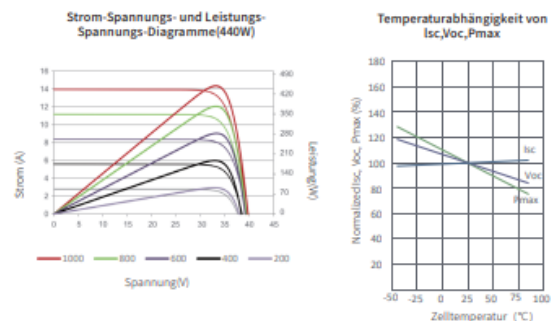
TEMPERATUREIGENSCHAFTEN

| | |
|---|------------|
| Temperature coefficient (P _{max}) | -0.30 %/°C |
| Temperature coefficient (V _{oc}) | -0.28 %/°C |
| Temperature coefficient (I _{sc}) | +0.04 %/°C |
| Nominal operating cell temperature | 43±2 °C |

MODULABMESSUNGEN (MM)



* Die nicht gekennzeichnete Toleranz beträgt ±1 mm
Länge in mm angegeben



PV Module 480 Wp

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

120 Zellen

| Modultyp | SS-BG470-60MDH(T) | | SS-BG475-60MDH(T) | | SS-BG480-60MDH(T) | | SS-BG485-60MDH(T) | | SS-BG490-60MDH(T) | |
|---|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximale Leistung – P_{mp} (W) | 470 | 350 | 475 | 354 | 480 | 358 | 485 | 361 | 490 | 365 |
| Leerlaufspannung – V_{oc} (V) | 41.88 | 39.53 | 42.06 | 39.70 | 42.31 | 39.94 | 42.48 | 40.10 | 42.55 | 40.17 |
| Kurzschlussstrom – I_{sc} (A) | 13.96 | 11.28 | 14.01 | 11.32 | 14.05 | 11.35 | 14.14 | 11.42 | 14.26 | 11.52 |
| Spannung bei Maximalleistung – V_{mp} (V) | 35.69 | 33.41 | 35.92 | 33.63 | 35.96 | 33.66 | 36.11 | 33.80 | 36.39 | 34.07 |
| Strom bei Maximalleistung – I_{mp} (A) | 13.17 | 10.48 | 13.22 | 10.52 | 13.35 | 10.62 | 13.43 | 10.69 | 13.47 | 10.72 |
| Moduleffizienz – η_m (%) | 21.78 | | 22.01 | | 22.24 | | 22.47 | | 22.71 | |

STC (Standard-Testbedingungen): Bestrahlungsstärke 1000W/m², Zelltemperatur 25 °C, Spektren bei AM1,5

NOCT (Nominale Betriebszelltemperatur): Bestrahlungsstärke 800W/m², Umgebungstemperatur 20°C, Spektren bei AM1,5, Wind bei 1m/s

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN BEI VERSCHIEDENEN LEISTUNGSSTUFEN (BEZOGEN AUF 13.5% BESTRAHLUNGSSTÄRKE)

| | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maximale Leistung – P_{mp} (W) | 521 | 526 | 532 | 537 | 543 |
| Leerlaufspannung – V_{oc} (V) | 41.88 | 42.06 | 42.31 | 42.48 | 42.55 |
| Kurzschlussstrom – I_{sc} (A) | 15.47 | 15.52 | 15.57 | 15.67 | 15.80 |
| Spannung bei Maximalleistung – V_{mp} (V) | 35.69 | 35.92 | 35.96 | 36.11 | 36.39 |
| Strom bei Maximalleistung – I_{mp} (A) | 14.59 | 14.65 | 14.79 | 14.88 | 14.92 |

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

| | |
|----------------------|---|
| Modulgröße (L*B*H) | 1903 x 1134 x 30 mm |
| Gewicht | 26.3 kg |
| Zellen | 120 Zellen, N-type Monokristallin |
| Frontglas | 2.0 mm, Antireflexionsbeschichtung |
| Rückglas | 2.0 mm, wärmegehärtetes Glas |
| Rahmen | Eloxierte Aluminiumlegierung (Silber/Schwarz) |
| Anschlussdose | IP68, 3 Bypass Dioden |
| Ausgangsleitung | 4.0 mm ² |
| Kabellänge | 300mm/1200mm/kundenspezifisch |
| Verbinder | MC4-kompatibel |
| Verpackungseinheiten | 36 Menge/Palette; 864 Menge/40'HC |

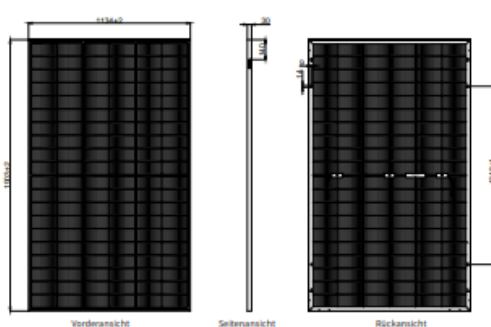
ANWENDUNGSEIGENSCHAFTEN

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Leistungstoleranz (W) | (0,+5) |
| Maximale Systemspannung (V) | 1500 |
| Maximaler Nennstrom der Sicherung (A) | 30 |
| Betriebstemperatur (°C) | -40~+85 °C |
| Mechanische Belastung | 5400 Pa / 2400 Pa |

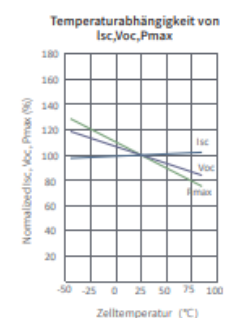
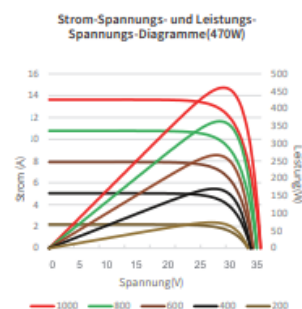
TEMPERATUREIGENSCHAFTEN

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Temperature coefficient (P_{max}) | -0.30 %/°C |
| Temperature coefficient (V_{oc}) | -0.28 %/°C |
| Temperature coefficient (I_{sc}) | +0.04 %/°C |
| Nominal operating cell temperature | 43±2 °C |

MODULABMESSUNGEN (MM)



* Die nicht gekennzeichnete Toleranz beträgt ±1 mm
Länge in mm angegeben



Fronius Symo

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

FRONIUS SYMO

Maximum flexibility for the applications of tomorrow

SnapInverter technology

Integrated data communication

Dynamic Peak Manager

Smart Grid Ready

SuperFlex Design

Zero feed-in

With power categories ranging from 3.0 to 20.0 kW, the transformerless Fronius Symo is the three-phase inverter for systems of every size. Owing to the SuperFlex Design, the Fronius Symo is the perfect answer to irregularly shaped or multi-oriented roofs.

The standard interface to the internet via WLAN or Ethernet and the ease of integration of third-party components make the Fronius Symo one of the most communicative inverters on the market. Furthermore, the meter interface permits dynamic feed-in management and a clear visualisation of the consumption overview.

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

| INPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Number MPP trackers | | | 2 | | |
| Max. input current ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$) | 27.0 A / 16.5 A ¹⁾ | | 33.0 A / 27.0 A | | |
| Max. usable input current total ($I_{dc\ max\ 1} + I_{dc\ max\ 2}$) | 43.5 A | | 51.0 A | | |
| Max. array short circuit current MPP1/MPP2 ($I_{sc\ pv}$)* | 56 A / 34 A | | 68 A / 56 A | | |
| DC input voltage range ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$) | | | 200 - 1000 V | | |
| Feed-in start voltage ($U_{dc\ start}$) | | | 200 V | | |
| Usable MPP voltage range | | | 200 - 800 V | | |
| Number of DC connections | | | 3+3 | | |
| Max. PV generator output ($P_{dc\ max}$) | 15.0 kW _{peak} | 18.8 kW _{peak} | 22.5 kW _{peak} | 26.3 kW _{peak} | 30.0 kW _{peak} |

| OUTPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AC nominal output ($P_{ac,n}$) | 10,000 W | 12,500 W | 15,000 W | 17,500 W | 20,000 W |
| Max. output power / rated apparent power | 10,000 VA | 12,500 VA | 15,000 VA | 17,500 VA | 20,000 VA |
| AC output current ($I_{ac\ nom}$) | 14.4 A | 18.0 A | 21.7 A | 25.3 A | 28.9 A |
| Grid connection (voltage range) | 3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %) | | | | |
| Frequency (Frequency range) | 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz) | | | | |
| Total harmonic distortion | 1.8 % | 2.0 % | 1.5 % | 1.5 % | 1.3 % |
| Power factor ($\cos\ \phi_{ac,r}$) | 0 - 1 Ind. / cap. | | | | |

| GENERAL DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|---|---------------|---|---------------|---------------|
| Dimensions (height x width x depth) | | | 725 x 510 x 225 mm | | |
| Weight | 34.8 kg | | 43.4 kg | | |
| Degree of protection | | | IP 66 | | |
| Protection class | | | 1 | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ²⁾ | | | 2 / 3 | | |
| Night time consumption | | | < 1 W | | |
| Inverter design | | | Transformerless | | |
| Cooling | | | Regulated air cooling | | |
| Installation (DIN rail) | | | Indoor and outdoor installation (106 x 90 x 66 mm) | | |
| Ambient temperature range | | | -40 - +60 °C | | |
| Permitted humidity | | | 0 - 100 % | | |
| Max. altitude | | | 2,000 m / 3,400 m (unrestricted / restricted voltage range) | | |
| DC connection technology | | | 6x DC+ and 6x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | |
| AC connection technology | | | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | |
| Certificates and compliance with standards | ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G88, G99, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097 | | | | |
| Country of manufacture | Austria | | | | |

¹⁾ 14.0 A for voltages < 420 V

²⁾ According to IEC 62109-1. DIN rail for optional type 1 + 2 or type 2 surge protection device available.

* $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \pm I_{sc} (STC) \times 1.25$ according to e.g. IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

Further information regarding the availability of the inverters in your country can be found at www.fronius.com.

Fronius Verto

Technische Daten

Verto 25.0 - 33.3

| | | | Fronius Verto | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|------|------|--------|---|------|------|--------|---|------|------|--------|---|------|------|------|
| | | | Verto 25.0 | | | | Verto 27.0 | | | | Verto 30.0 | | | | Verto 33.3 | | | |
| Eingangsdaten | Anzahl MPP-Tracker | | 4 | | | | 4 | | | | 4 | | | | 4 | | | |
| | Anzahl DC-Anschlüsse je MPPT | | 2 | | | | 2 | | | | 2 | | | | 2 | | | |
| | Max. nutzbarer Eingangsstrom je MPPT ($I_{DC,max,MPPT}$) | A | 28 | | | | 28 | | | | 28 | | | | 28 | | | |
| | Max. nutzbarer Eingangsstrom je Strang ($I_{DC,max,Strang}^1$) | A | 28 | | | | 28 | | | | 28 | | | | 28 | | | |
| | Max. Kurzschlussstrom Modulfeld je MPPT ($I_{sc,pv,MPPT}^2$) | A | 50 | | | | 50 | | | | 50 | | | | 50 | | | |
| | Max. Kurzschlussstrom Modulfeld je Strang ($I_{sc,pv,Strang}^2$) | A | 50 | | | | 50 | | | | 50 | | | | 50 | | | |
| | Max. Kurzschlussstrom Modulfeld - Wechselrichter ($I_{sc,pv,Inverter}^2$) | A | 150 | | | | 150 | | | | 150 | | | | 150 | | | |
| | Nominale Eingangsspannung ($U_{DC,r}$) | V | 600 | | | | 600 | | | | 600 | | | | 600 | | | |
| | DC-Eingangsspannungsbereich ($U_{DC,min} - U_{DC,max}$) | V | 150 - 1.000 | | | | 150 - 1.000 | | | | 150 - 1.000 | | | | 150 - 1.000 | | | |
| | Einspeisung Startspannung ($U_{DC,start}$) | V | 150 | | | | 150 | | | | 150 | | | | 150 | | | |
| | Nutzbarer MPP-Spannungsbereich ($U_{mpp,min} - U_{mpp,max}$) ¹ | V | 150 - 870 | | | | 150 - 870 | | | | 150 - 870 | | | | 150 - 870 | | | |
| | MPP-Spannungsbereich (bei Nennleistung) ($U_{mpp,min} - U_{mpp,max}$) | V | 300 - 870 | | | | 330 - 870 | | | | 360 - 870 | | | | 400 - 870 | | | |
| | Max. nutzbare DC-Leistung - MPPT ($P_{DC,max,PV}$) | W | 13.000 | | | | 13.000 | | | | 13.000 | | | | 13.000 | | | |
| | Max. PV-Generatorleistung - MPPT ($P_{PV,max}$) | Wpeak | 20.000 | | | | 20.000 | | | | 20.000 | | | | 20.000 | | | |
| Max. PV-Generatorleistung - Wechselrichter ($P_{PV,max}$) | Wpeak | 37.500 | | | | 40.500 | | | | 45.000 | | | | 50.000 | | | | |
| Ausgangsdaten | AC-Nennleistung ($P_{AC,r}$) | W | 25.000 | | | | 27.000 | | | | 29.990 | | | | 33.300 | | | |
| | Max. Ausgangsleistung | VA | 25.000 | | | | 27.000 | | | | 29.990 | | | | 33.300 | | | |
| | | V_{AC} | 380 | 400 | 440 | 480 | 380 | 400 | 440 | 480 | 380 | 400 | 440 | 480 | 380 | 400 | 440 | 480 |
| | AC-Ausgangsstrom ($I_{AC,r}$) | A | 37,9 | 36,2 | 32,8 | 30,1 | 40,9 | 39,1 | 35,4 | 32,5 | 45,5 | 43,5 | 39,4 | 36,1 | 50,5 | 48,3 | 43,7 | 40,1 |
| | Netzanschluss ($U_{AC,r}$) | V | 3~ (N)PE 380/220; 3~ (N)PE 400/230; 3~ (N)PE 440/254; 3~ (N)PE 480/274 | | | | 3~ (N)PE 380/220; 3~ (N)PE 400/230; 3~ (N)PE 440/254; 3~ (N)PE 480/275 | | | | 3~ (N)PE 380/220; 3~ (N)PE 400/230; 3~ (N)PE 440/254; 3~ (N)PE 480/276 | | | | 3~ (N)PE 380/220; 3~ (N)PE 400/230; 3~ (N)PE 440/254; 3~ (N)PE 480/277 | | | |
| | Frequenz (Frequenzbereich $f_{min} - f_{max}$) | Hz | 50/60 (45 - 65) | | | | 50/60 (45 - 65) | | | | 50/60 (45 - 65) | | | | 50/60 (45 - 65) | | | |
| | Klirrfaktor | % | < 3 | | | | < 3 | | | | < 1 | | | | < 1 | | | |
| | Leistungsfaktor ($\cos \varphi_{AC,r}$) | | 0-1 ind./cap. | | | | 0-1 ind./cap. | | | | 0-1 ind./cap. | | | | 0-1 ind./cap. | | | |

| | | | Fronius Verto | | | |
|-------------------------------|---|--|---|------------|------------|------------|
| | | | Verto 25.0 | Verto 27.0 | Verto 30.0 | Verto 33.3 |
| Allgemeine Daten | Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe) | mm | 865 x 574 x 278 | | | |
| | Gewicht (Wechselrichter) | kg | 41,75 | | | |
| | Schutzart | | IP 66 | | | |
| | Schutzklasse | | 1 | | | |
| | Überspannungskategorie (DC / AC) | | 2/3 | | | |
| | Nachtverbrauch | W | < 16 | | | |
| | Kühlung | | Aktive Luftkühlung | | | |
| | Montage | | Innen- und Außenmontage | | | |
| | Umgebungstemperatur-Bereich | °C | -40 bis +60 | | | |
| | Zulässige Luftfeuchtigkeit | % | 0 - 100 | | | |
| | Geräuschemissionen | db (A) | < 54,6 | | | |
| | Max. Höhe über Meeresspiegel | m | 3000 / 4000 (uneingeschränkter / eingeschränkter Spannungsbereich) | | | |
| Zertifikate und Normerfüllung | | IEC62109-1/-2; VDE-AR-N 4105:2018; R25 | | | | |
| Anschluss-technologie | AC | Kabelquerschnitt | mm ² 4 - 35 | | | |
| | | Leitmaterial | Al und Cu | | | |
| | DC | Kabelverschraubung | AC: M32 (Ø12-24,5 mm) Vorbereitet für Option 1: M50 Kabelverschraubung (Ø10-35 mm) Option 2: 1,5" Conduit Anschluss PE & Datenkommunikation: 2 x M32 (3xØ4,9-5,5 mm + 3xØ6,7-8,5mm) | | | |
| | | Verbindungsanschlüsse | DC-Direktanschluss Stäubli Multi Contact MC4 | | | |
| | Leitmaterial | Al und Cu | | | | |
| Wirkungs-grad | Max. Wirkungsgrad | % | 97,47 | 98,03 | 98,02 | 97,98 |
| | Europ. Wirkungsgrad (ηEU) | % | 97,36 | 97,79 | 97,80 | 97,76 |
| | MPP-Anpassungswirkungsgrad | % | > 99,9 | | | |
| Schutz-einrichtungen | DC-Isolationsmessung | | Integriert | | | |
| | DC-Trennschalter | | Integriert | | | |
| | RCMU | | Integriert | | | |
| | Lichtbogenerkennung - Arc Guard Technology | | Integriert | | | |
| | Verpolungsschutz | | Integriert | | | |
| | DC/AC-Überspannungsschutz | | Typ 1+2 oder Typ 2 | | | |
| Schnittstellen | WLAN | | Fronius Solarweb, Modbus TCP, JSON, 802.11b/g | | | |
| | Ethernet LAN RJ45 | | 10/100Mbit; max. 100m Fronius Solarweb, Modbus TCP, JSON | | | |
| | Wired Shutdown (WSD) | | Integriert | | | |
| | 2 x RS485 | | Modbus RTU SunSpec (Drittanbieter) / Fronius Smart Meter | | | |
| | 6 digitale Eingänge 6 digitale Ein-/Ausgänge | | Anbindung an Rundsteuerempfänger, Energiemanagement, Lastmanagement | | | |
| | Datalogger und Webserver | | Integriert | | | |

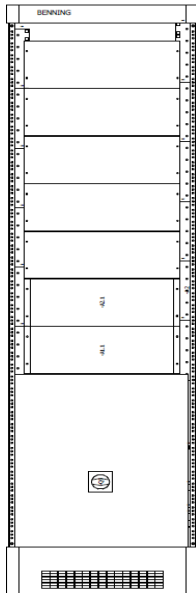
Enertronic Modular Storage



Technische Daten

| ENERTRONIC modular Storage | | |
|---------------------------------------|---|------------------------------|
| Leistung (cos φ = 1.0) | 20 ... 500 kW | 40 ... 1000 kW |
| Modulleistung | 20 kW | 40 kW |
| Stellfläche USV-Schrank (B x T) | 600 x 800 mm | 600 x 800 mm |
| Leistung pro m ² | bis zu 250 kW/m ² | bis zu 415 kW/m ² |
| Maximale Anzahl Module pro System | 25 | |
| Betriebstemperaturbereich | 0 ... 40 °C (darüber Leistungsreduktion) | |
| Relative Luftfeuchte | 5 ... 95 % (nicht kondensierend) | |
| Lautstärke | typisch < 65 dBA (leistungsabhängig) | |
| Schutzart | IP20 (weitere auf Anfrage) | |
| Aufstellhöhe | 1000 m (ohne Leistungsreduktion) | |
| Kabeleinführung | unten (oben auf Anfrage) | |
| Farbe | RAL 7035 / RAL 7021 (weitere auf Anfrage) | |
| Belüftung | redundant zwangsbelüftet | |
| Klassifizierung nach IEC / EN 62040-3 | VFI-SS-111 | |
| Normen | | |
| Sicherheit | IEC / EN 62040-1, IEC / EN 60950-1 | |
| EMV | IEC / EN 62040-2 | |
| Leistung | IEC / EN 62040-3 | |

| Eingang | |
|-------------------------------------|--|
| Spannung | 380 / 400 / 415 V ± 15 % 3ph + N |
| Frequenz | 50 Hz ± 5 % / 60 Hz ± 5 % |
| Gesamtverzerrung THDi (100% Last) | ≤ 3 % |
| Eingangsleistungsfaktor | ≥ 0.99 |
| Ausgang (Wechselrichterbetrieb) | |
| Spannung | 380 V / 400 V / 415 V |
| Spannungstoleranz (statisch) | ± 1 % |
| Frequenztoleranz | ± 0.1 % |
| Gesamtverzerrung THDu | Lineare Last: ≤ 1 % |
| Wirkungsgrad | 99 % (SE-Mode), 96 % (Doppelwandlerbetrieb) |
| Überlastbetrieb Wechselrichter | 150 % für 60 s, 125 % für 10 min, 110 % für 30 min |
| Überlastbetrieb Bypass | 1000 % für 100 ms, 150 % für 10 min, 125 % kontinuierlich |
| Kurzschlussverhalten Wechselrichter | > 300 % für 40 ms, > 220 % für 1 s |
| Kurzschlussverhalten Bypass | 1000 % für 100 ms |
| Batterie | |
| Spannungsbereich | 396 – 691 V |
| Batterietechnologien | Lithium Ionen, Blei, Nickel Cadmium |



Enertronic Modular Storage

2 x 40kW Module

50% für USV

50% für Speicher –
Energieoptimierung

Erweiterbar bis 200 kW



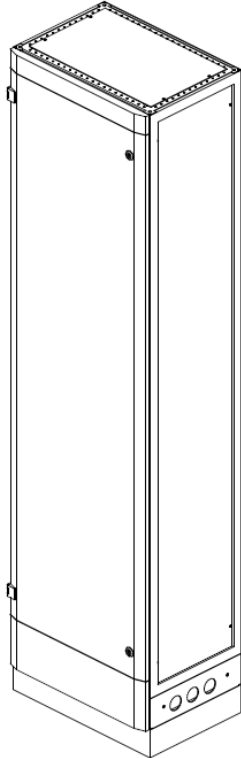
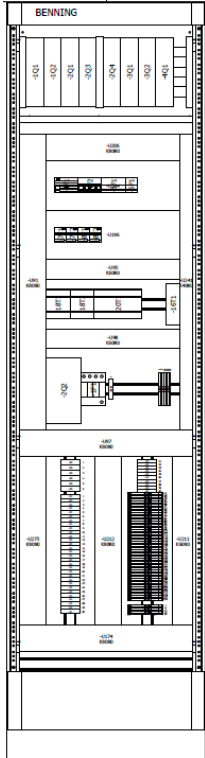
Batterieanlage

20 x M12FT190 Ah

DC 480V

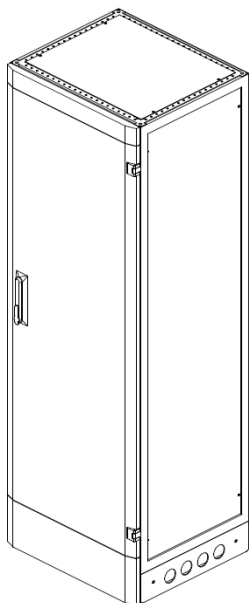
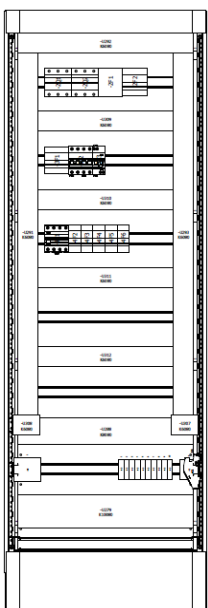
Kapazität 190Ah





AC Verteilerschrank

- 2 x Eingang PV Anlage
- 3 x Abgang AC/DC Ladesäule
- 1 x USV Abgang Neubau
- 1 x USV Abgang Altbau
- 1 x Netzeinspeisung



AC Verteilerschrank

- 1 x Eingang PV Anlage
- 1 x Verteilung zu Altbau



Energiemgt. Amperix



Monitoring über Mypowergrid – Online Portal von Amperix



Bilanz

Benning_AT

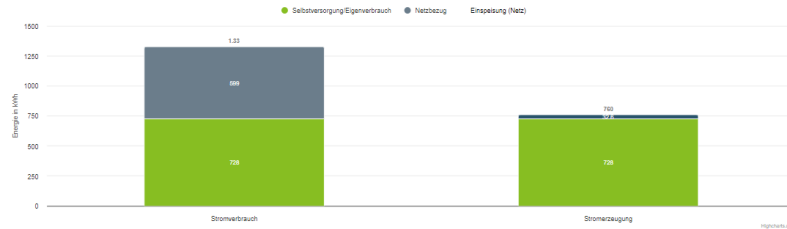
letzten 7 Tage

06.09.2024 09:21

Auswählen

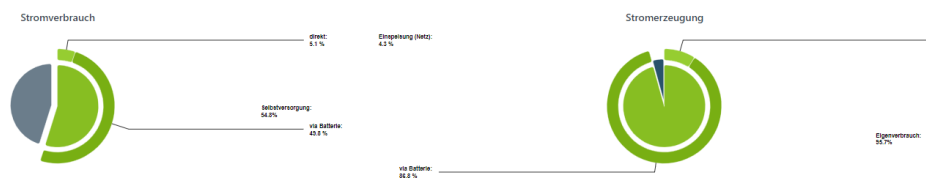
Erweiterter Filter

Stromverbrauch Stromerzeugung Stromfluss Stromkennzahlen



Nettoerzeugung

Batteriebilanz



Energiebilanz vom 30.08.2024 09:21 bis 06.09.2024 09:20

Last Peak Shaving

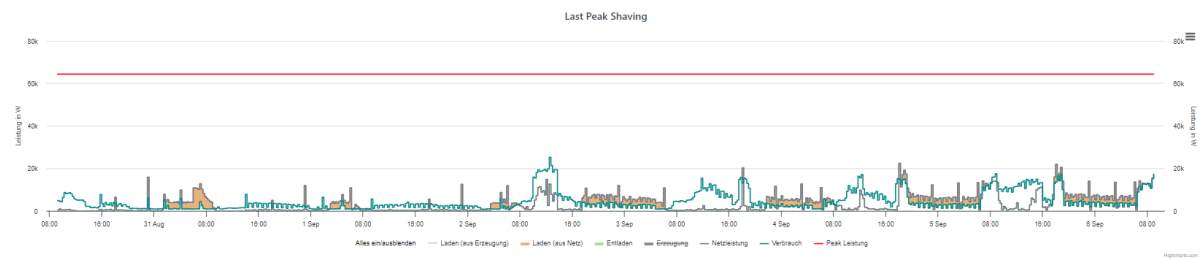
Benning_AT

letzten 7 Tage

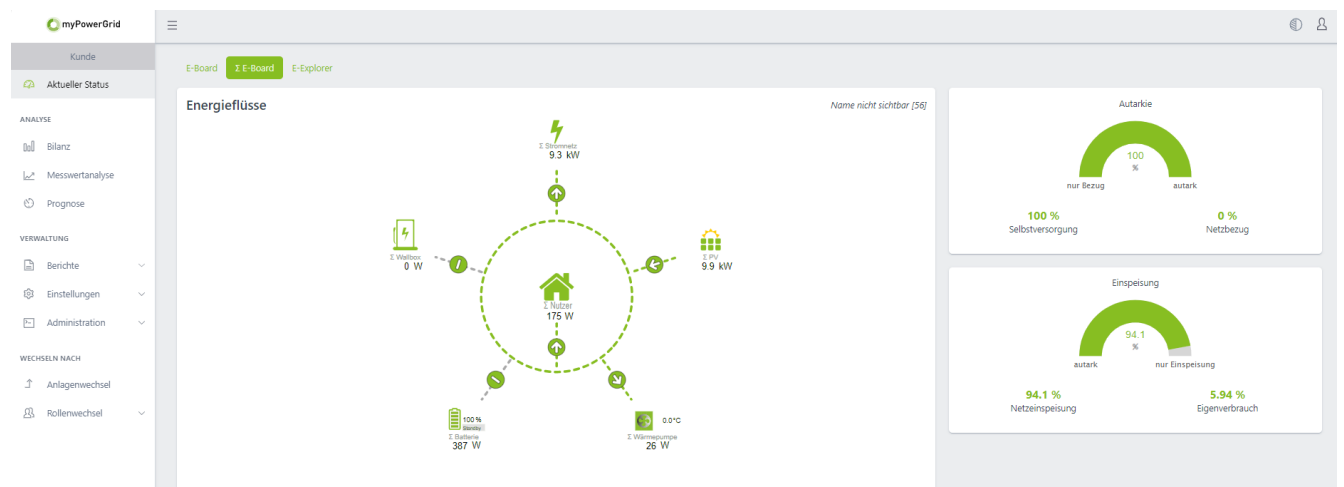
06.09.2024 09:25

Auswählen

Erweiterter Filter



Webseite MyPowergrid – Übersicht über die PV Anlage, Energiespeicher, USV, Batterieanlage, AC/DC Ladestationen Auto,....



6 Kaufmännische Details des Projektes

Stromverbrauch 2023: 56 490 kWh

Kosten 2023: 16.258,92 EUR

Ertrag PV Anlage 2023 simuliert: 26 800 kWh

Geplantes Invest: ca. 60.000,-- EUR

7 Monitoring

Anlage montiert, aber Netzanschlussvertrag mit EVN NÖ dauert noch. Leider sehr lange Wartezeiten (Antrag am 2.5.2024 gestellt). Deshalb wird auf Eigenverbrauchsoptimierung geregelt mit 0 W Netzeinspeisung. Dies führt dazu, dass derzeit die PV Anlagen bei 100% vollem Speicher abgeregelt werden.

8 Arbeits- und Zeitplan

Antrag EVN NÖ: 2.5.2024

Konstruktion Schränke: ab 2.5.2024

Treiberentwicklung EMSE für Energiemgt: ab 2.5.2024

Materialbestellung PV Anlage/Wechselrichter: Mitte 06 / 2024

Montage PV Anlage: Juli 2024

Inbetriebnahme PV Anlage: Ende Juli 2024

Inbetriebnahme/Montage Speicher: September 2024

Optimierung Anlage: November-Dezember 2024

Treiberentwicklung BELATRON für Energiemgt: ab 4.9.2024

Treiberentwicklung BELATRON Abschluss und Optimierung: Ende 08/2024

Vertrag Netz NÖ: 09 2024 (warten noch immer)

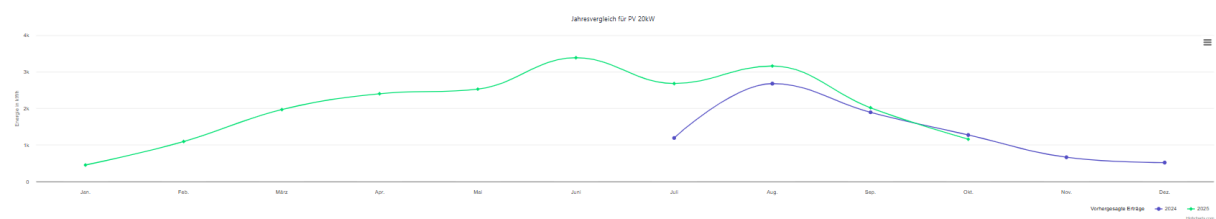
Abschluss Projekt: 12 2024

9 Monitoring – Ergebnisse

Die Anlage läuft seit Juli 2024. Die Erträge der PV Anlage liegen über den Erwartungen.

PV Neubau + PV Nebengebäude

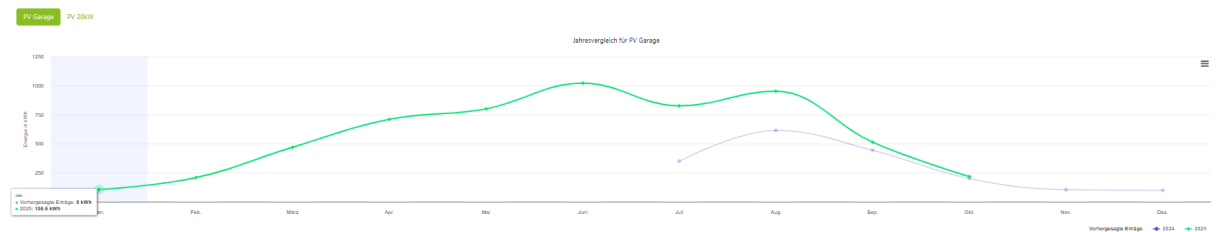
Spitzenwert: 3161 kWh (Erwartet 2800 kWh)



| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Summe | Spezifischer Jahresertrag |
|-----------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|---------|---------------------------|
| 2024 [kWh] | | | | | | | 1192.4 | 2800.0 | 1895.2 | 1274.2 | 664.6 | 519.5 | 8225.9 | 8225.9 |
| 2025 [kWh] | 452.8 | 1095.7 | 1969.7 | 2404.1 | 2529.6 | 3389.1 | 2682.2 | 3161.8 | 2019.4 | 1159.0 | | | 20863.4 | 20863.4 |
| Durchschnitt [kWh] | 452.8 | 1095.7 | 1969.7 | 2404.1 | 2529.6 | 3389.1 | 1937.3 | 2020.9 | 1927.3 | 1216.6 | 664.6 | 519.5 | 21057.2 | 21057.2 |
| Anteil am Jahr [%] | 2.2 | 5.2 | 9.4 | 11.4 | 12.0 | 16.1 | 9.2 | 13.9 | 9.3 | 5.8 | 3.2 | 2.5 | 100 | |
| Vorhergesagte Erträge [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |

PV Garage

Spitzenwert: 952,7 kWh (Erwartet 830 kWh)



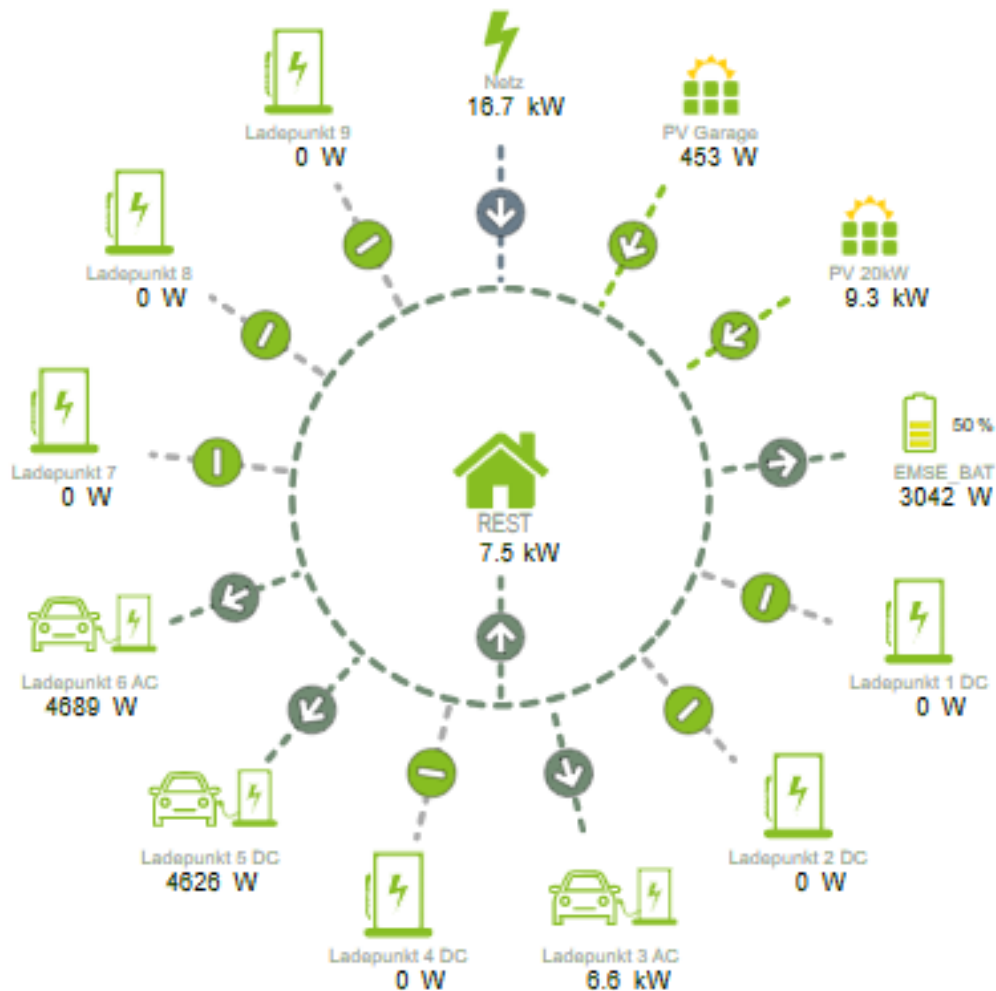
| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Summe | Spezifischer Jahresertrag |
|-----------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|---------------------------|
| 2024 [kWh] | | | | | | | 348.9 | 614.5 | 444.2 | 200.2 | 104.9 | 99.1 | 1811.7 | 1811.7 |
| 2025 [kWh] | 105.5 | 208.6 | 470.2 | 710.8 | 800.2 | 1022.0 | 826.8 | 952.7 | 513.7 | 217.7 | | | 5828.2 | 5828.2 |
| Durchschnitt [kWh] | 105.5 | 208.6 | 470.2 | 710.8 | 800.2 | 1022.0 | 587.8 | 783.6 | 479.0 | 209.0 | 104.9 | 99.1 | 5580.7 | 5580.7 |
| Anteil am Jahr [%] | 1.9 | 3.7 | 8.4 | 12.7 | 14.3 | 18.3 | 10.5 | 14.0 | 8.6 | 3.7 | 1.9 | 1.8 | 100 | |
| Vorhergesagte Erträge [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |

Jahresertrag PV Neubau + PV Neugebäude 2024/2025: 8225.9 / 21057.2 kWh

Jahresertrag PV Garage: 1811,7 / 5828.2 kWh

Energiebilanz

Durch den Erwerb von zusätzlichen E-Autos ist der Verbrauch der Benning GmbH deutlich gestiegen (derzeit 5 E-Autos)



2024: ca. 2.7 MWh

2025: ca. 19.6 MWh

Der Netzbezug wurde ebenfalls geringfügig gesteigert. Dies ist auf die Neuinstallation von Klimaanlage im Altgebäude, Serverraum und Nebengebäude rückzuführen.

Mittels Energieoptimierung und Speicher kann der maximale Netzbezug auf 42kW begrenzt werden. Dadurch konnten Kosten reduziert werden, da die Netzbereitstellungsgebühr nicht erhöht werden musste.

| | 2024 | 2025 |
|-------------------------------|---------|---------|
| Aufsummiert [kWh] | | |
| Erzeugung | 10037.6 | 26693.2 |
| Verbrauch | 42204.3 | 61189.1 |
| Netzbezug | 32842.4 | 39728.1 |
| Netzeinspeisung | 767.7 | 5231.5 |
| | | |
| Erzeuger [kWh] | | |
| PV Garage | 1811.7 | 5828.3 |
| PV 20kW | 8225.9 | 20864.9 |
| | | |
| Verbraucher [kWh] | | |
| Altgebäude | 18176.6 | 17297.7 |
| Ladepunkt 1 DC | 513.6 | 96.4 |
| Ladepunkt 2 DC | 249.2 | 885.0 |
| Ladepunkt 3 AC | 97.2 | 5030.8 |
| Ladepunkt 4 DC | 227.8 | 3883.4 |
| Ladepunkt 5 DC | 107.8 | 1794.6 |
| Ladepunkt 6 AC | 251.3 | 7065.3 |
| Ladepunkt 7 | 357.9 | 117.4 |
| Ladepunkt 8 | 469.2 | 280.1 |
| Ladepunkt 9 | 424.9 | 530.8 |
| | | |
| Batterien [kWh] | | |
| Batterieladung | 22786.1 | 26574.3 |
| Batterieentladung | 1549.2 | 1613.7 |
| Batterieeigenverbrauch | 21236.9 | 24960.6 |
| | | |
| Quoten [%] | | |
| Eigenverbrauch | 92.4 | 80.4 |
| Autarkie | 22.3 | 35.1 |

Generell ist die Stromproduktion über den Erwartungen. Die Geschäftsführung hat aber aufgrund der E-Autos beschlossen, noch zusätzliche PV Anlagen zu installieren. An der Garage wurden auf den Wänden zusätzliche PV Module installiert. Durch die Wandmontage erwartet man sich im Winter zusätzliche PV Leistung.

10 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

- 1) BENNING PowerNews
- 2) BENNING Sales Meeting
- 3) Kundeninformation
- 4) Bereits 4 weitere Anlagen mit diesem Konzept angeboten bzw. realisiert
- 5) Enertronic Modular Storage auch mit LiIo 160kWh realisiert.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.