

Der Strom ist Gelb ??

!! Nein er ist Grün !!

Thomas Kalmeier

DG5MPQ

Sysop & Verantwortlicher : DB0NOE & DB0HBG &
DB0MPQ & DB0OAL stand 02/2026

**Thema: > 25 Jahre Betrieb des Standortes
Hesselberg JN59GB ohne Anschluss
an das öffentliche Stromnetz**



Gliederung:

- **Warum ?**
- **Überlegung**
- **Auslegung**
- **Solarzellen**
- **Windrad**
- **Regler**
- **Batterien**
- **Monitoring**
- **Erkenntnis**

Zum Geschichtlichen: → **das Warum**

1983 wechselte das OV-Relais des OV T09 den Standort und zog auf den Hesselberg. Dort wurde es im Laufe der Jahre um eine Bake ergänzt. 1996 wurde die Anlage um ein ATV Relais und einen Interlinkdigipeater ergänzt. Im Jahre 1998 gab es zwischen dem Relaisverantwortlichen und mehreren Mitglieder des OV T09 immer größere Differenzen, da die Anlage im Bereich Fonie /ATV / Bake nicht mehr in den vorgeschriebenen Parametern arbeitete. Es wurde der Antrag gestellt und angenommen, Packet-Radio aus dem Verbund der damaligen Gemeinschafts Lizenz herauszulösen.

Im Frühjahr 1999 brach der Relaisverantwortliche mit dem T09 und verbündete sich mit dem Besitzer der Stromleitung. Durch einen Stromboykott versuchten die beiden ein Mitspracherecht am Standort Osterwiese zu erzwingen.....

Der OV-Nördlingen kam dieser Forderung nicht nach.....

..... **Und wir hatten keinen Strom.....**

Die Überlegungen:

Gas / Dieselmotor : Landschaftsschutzgebiet / Wartung

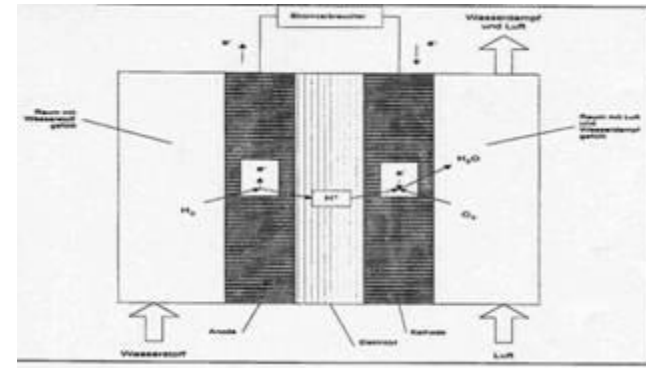
Batterieüberbrückung : Nicht durchführbar (wurde teilweise in den Wintertagen durchgeführt)

Windgenerator : Landschaftsschutzgebiet Größe

Solar : Zu wenig Sonne

Brennstoffzelle : Zu teuer noch nicht ausgereift

Lösung :



Sonne & Wind

eines gibt es immer (Im Prinzip)

Auslegung → damals 1999:

Betrieben soll werden können

1 x Digipeater mit max.

1 x Fonierelais

1 x ATVrelais

entspricht: ca. im Mittel 1,2-1,4 KW/ Tag

1 KW/h pro Tag

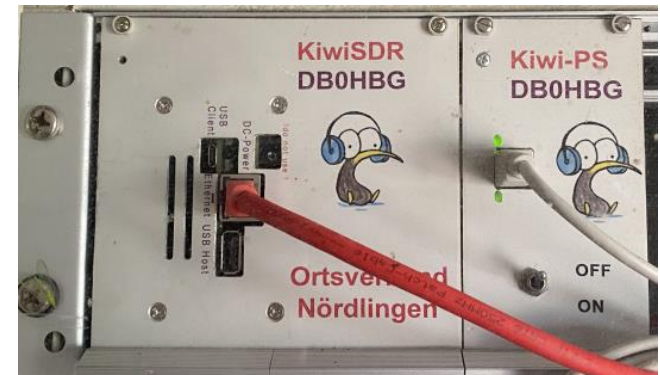
0,5 KW/h pro Tag

0,5 KW/h pro Tag



Auslegung → Heute:

- 1 x Digipeater mit noch einer Linkstrecke
- 1 x Echolink mit 2 m
- 7 x Hamnet link (DB0MPQ, DB0BL, DB0EBZ, DB0ZB, DB0VOX, DB0FAA, DB0AB)
- 1 x Hesselberg Server (Steuerung für alle Anlagen und Energiemonitoring)
- 1 x Echolink 2m
- 1 x KIWI SDR (Standby muss aktiviert werden)
- 1 x Fotowebcam
- 0 x ATV Relais (wird wieder aufgebaut)
- 0 x DMR –Relais Bauteile liegen schon zuhause
- 1 x RSP 1A
- 1 x AirSquitter
- 1 x Phonie Relais
DB0HBG



Entspricht: **Immer noch 1,2-1,5 KW / Tag**

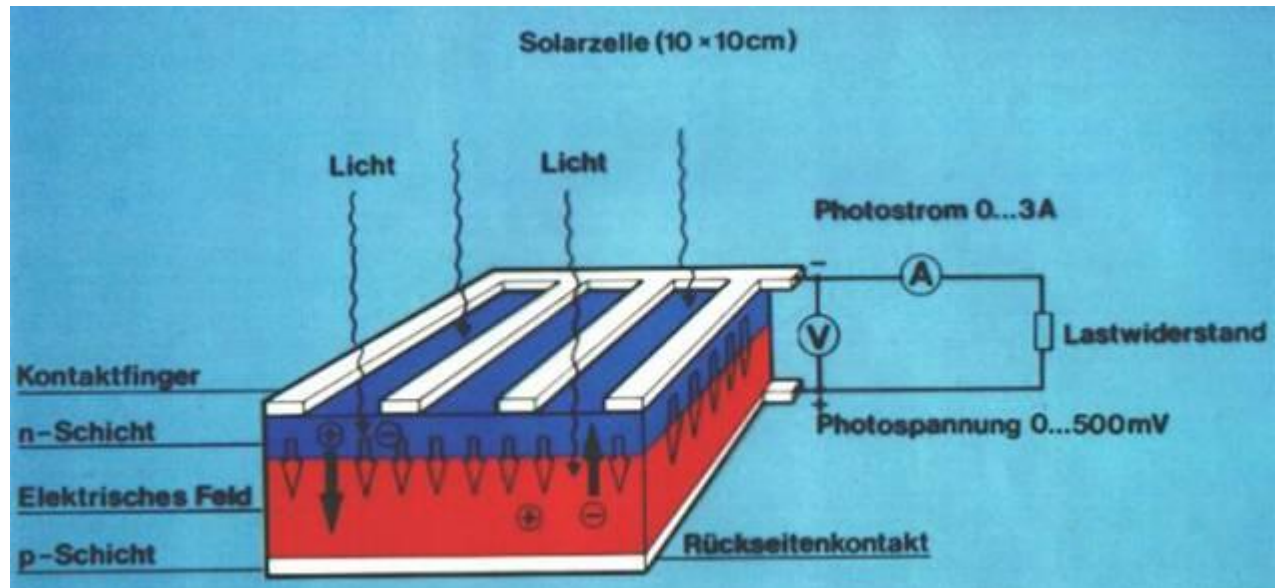
Ausseneinheit
Heute



Solarzellen

Aus was werden Solarzellen hergestellt ?

Solarzellen fertigt man aus Halbleitermaterialien, die die Eigenschaft besitzen, durch Einlagerung von Fremdatomen, genannt Dotierung, elektrisch leitfähig zu werden. Mehr als 90 Prozent aller derzeit produzierten Solarzellen werden aus Silizium hergestellt. Knapp $\frac{1}{3}$ der Erdkruste besteht aus dem Silizium-Ausgangsstoff Silizium-Dioxid (SiO_2), besser bekannt unter dem Namen Quarzsand. Man könnte also sagen: "Solarzellen aus Silizium produzieren Strom aus Sand".



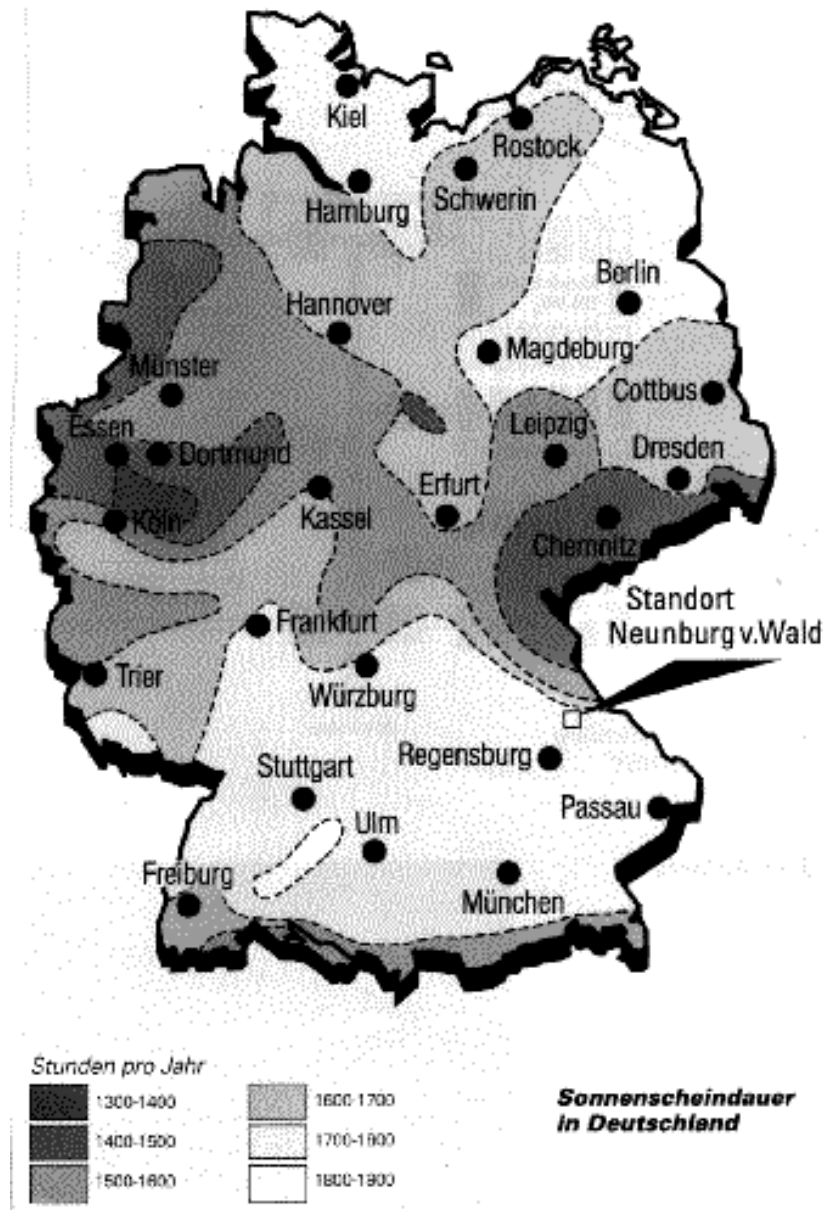
Solar Gewinnung: → Mal Andersns ,

Funktioniert ! Schaut mich an....



Gewinnung:

Ausbeute:



Solarzellen Start am 18.12.1999

Da uns keinerlei Erkenntnisse über Zeitdauer und Intensität von Sonneneinstrahlung bei uns am Berg vorlagen, wurde effektiv die Anlage durch den vorhandenen Geldrahmen gestaltet. So wurden drei Solar-Paneels der Firma Siemens angeschafft.

Siemens sm-110
110W, 132x66x3cm,
11.5kg, mit Rahmen, in
12V



Umbau auf 6 Zellen schon im Jahre 2003



Siemens sm-110
110W, 132x66x3cm,
11.5kg, mit Rahmen, in
12V



Solarzellen technische Daten von 1999

SIEMENS

Solarmodul Typ SM110 CE

Solar Module Type

Alle technischen Daten unter Standard-Testbedingungen: AM = 1,5; E = 1000 W/m²; Tc = 25° C
All technical data at standard test conditions

Nennleistung Rated Power Output P_{MPP} 110W	h. Leistung Power Output P_{MPP} ± 5%	Kurzschluß-Strom Short Ckt. Current I_{sc} 6,9A	Nennstrom Rated Current I_{MPP} 6,3A
Schutzklasse II Class II Equipment U_{max} 820V	Leerlaufspannung Open Ckt. Voltage U_{oc} 21,7V	Nennspannung Rated Voltage U_{MPP} 17,5V	

□



Serial No.
Serial No.



ISO 9001

002110 F 4409937932



Siemens Solar GmbH
Postfach 48 07 06
80915 München
Germany

Siemens Solar Industries
P.O. Box 6032
Camarillo, CA 93011
United States of America



Warnung! Elektrische Gefahr!
Vor Installation, Einsatz oder Wartung dieses Produktes müssen alle in der Montage- und Gebrauchsanleitung aufgeführten Hinweise zu Sicherheitsvorkehrungen gelesen und befolgt werden. Dieses Modul erzeugt bei Einstrahlung von Sonnenlicht elektrische Energie. Jede Reihen- oder Parallelschaltung von Modulen erhöht die Spannung bzw. Stromstärke. Spannungen von dreißig Volt und darüber stellen bei Berührung eine Gefahr dar! Berühren Sie keine Anschlussklemmen, wenn das Modul Sonnenlicht ausgesetzt ist. Achten Sie darauf, daß in der Nähe von entzündbaren Gasen keine Funken entstehen. Wenn zusammen mit den Modulen Batterien verwendet werden, ist den Sicherheitsanweisungen des Batterieherstellers Folge zu leisten. Module nicht in Flüssigkeiten eintauchen! Das Modul ist nicht seewassertauglich! Vermeiden Sie Beschädigungen des Modules durch spitze, scharfe Gegenstände. Zellen nicht abschatten! Sonnenstrahlen nicht mit Spiegeln, Linsen oder ähnlichen Hilfsmitteln auf das Modul konzentrieren! Module und Traggestelle müssen gemäß den lokalen Vorschriften oder den nationalen elektrischen Bestimmungen installiert werden. Nähere Auskünfte über Genehmigung, Installation und Inspektion erteilen die örtlichen Behörden. Für die sachgemäße Installation auf Spezialfahrzeugen wie Booten und Campingwagen ist der entsprechende Hersteller zu Rate zu ziehen. Installation und Wartung des Produktes hat durch qualifiziertes Personal zu erfolgen.

Warning! Electrical Hazard!
Before attempting to install, use and maintain this product, read, understand and follow all safety precautions detailed in the instruction manual. This module produces electricity when exposed to sunlight. When modules are connected in series / parallel, voltages / amperages are additive. Thirty volts or greater is considered a shock hazard. Do not touch terminals or connections when exposed to sunlight. Do not use mirrors, lenses or other optical devices to concentrate sunlight on the module. Do not use the module near flammable gases. Do not use the module near water. Do not use the module in liquids. Do not use the module in salt water. Do not use the module in areas where it will be exposed to salt water. Do not use the module in areas where it will be exposed to salt water. Do not use the module in areas where it will be exposed to salt water.

Solar Aufstellwinkel

Am Anfang hatten wir viele Diskussionen über den Aufstellwinkel. Viele Meinungen waren 33° sei das Beste!
Ja, das stimmt für GESAMT Jahresertrag.



Nach heutigen Kenntnissen:

Die Sonne steht am 21. Dezember mittags nur etwa $17,5^\circ$ über dem Horizont. Das ist der Tag, wo die Zeit am kürzesten ist um Energie zu gewinnen.

UND HIER BRAUCHT MAN DEN HÖCHSTEN WIRKUNGSGRAD. $90-17,5^\circ \rightarrow$ fast senkrecht !

Solarzellen 2024 sprich heute



Electrical specifications (STC*): AE325SMB-60

Nominal Max. Power	P_{max} (Wp)	325
Maximum operating voltage	V_{MPP} (V)	33.61
Maximum operating current	I_{MPP} (A)	9.68
Open-circuit voltage	V_{oc} (V)	41.10
Short-circuit current	I_{sc} (A)	10.20
Module efficiency	η (%)	19.31
Power tolerance	(W)	
Maximum system Voltage	(V)	
Maximum series fuse rating	(A)	

325 W AE SMB-60 Series

Solarzellen 2024 sprich heute

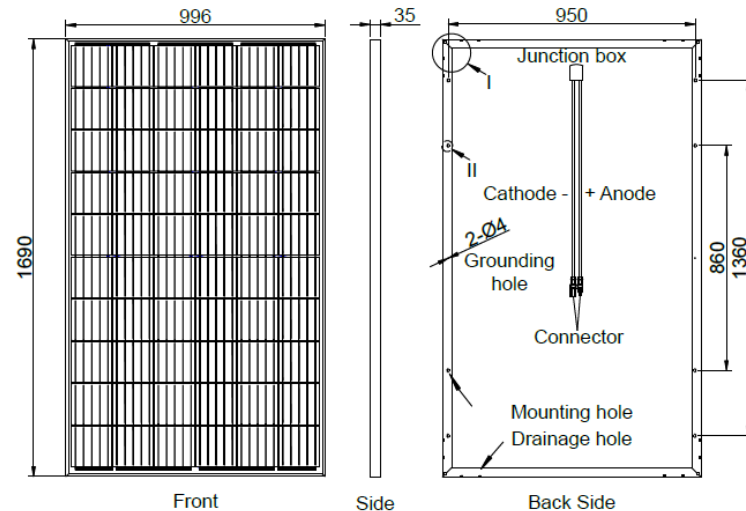


MONO-CRYSTALLINE PV MODULES
FULL CELLS • MONO-FACIAL

AE SMB-60 Series 325W-335W

Mechanical and design specification

Cell type	Mono c-Si PERC, Full cells, 158.75mm
No. of cells	60
Glass	3,2 mm, high transmission, AR coated, tempered
Encapsulation	EVA
Back cover	White Backsheet
Junction box	IP 68 rated
Frame	35 mm anodized Aluminium alloy
Cable	1 x 4 mm ² , 900 mm length or customized
Connectors	MC 4 / MC 4 compatible
Dimension	1690 mm x 996 mm x 35 mm
Weight	19 kg
Hail resistance	Max. Ø 25 mm at 23 m/s
Wind load	2400 Pa/ 244 kg/ m ²
Mechanical load	5400 Pa/ 550 kg/ m ²



Gewinnung: Wind



Windrad <https://www.airwindpower.com/wind-turbine-products/>



Spezifikation Rotor Durchmesser

1,15 m

Gewicht/Länge

5,85 kg/0,67 m

Startgeschwindigkeit ab

2,7 m/s (10 km/h)

12V Start 1999 , 24 und **48 Volt Heute**

Befestigung Rohr / Durchmesser

1 1/2 Zoll / 48 mm

Ausgangsleistung

400 Watt bei 12,5 m/s = 24 Kn

28 mp/h gleich 45 km/h

Spitzenleistung

600 Watt

Windgenerator

AIR 403 1999

AIR 30 Turbine heute

Data Sheet

VALUE	SPECIFICATION
Energy	Approx. 30 kWh/mo at 5.5 m/s (12 mph)
Swept Area	1.07 m ² (11.5 ft ²)
Rotor Diameter	1.17 m (46 in)
Weight	5.9 kg (13 lb)
Shipping Dimensions	686 x 318 x 229 mm (27 x 12.5 x 9 in) 7.7 kg (17 lb)
Startup Wind Speed	3.59 m/s (8 mph)
Voltage	12, 24, and 48 VDC
Turbine Controller	Microprocessor-based smart controller
Body	Permanent mold cast aluminum
Blades	(3) Injection-molded composite
Alternator	Permanent magnet brushless
Overspeed Protection	Electronic torque control
Survival Wind Speed	40.2 m/s (90 mph)
Mount	1.5 in schedule 40 pipe 48 mm (1.9 in) outer diameter



Solarregler 1999 (Damals noch PWM-Regler)

Bei den Solarreglern mußte man darauf achten, dass dieser Plus schaltet. Gegen jede Vermutung hatten die meisten Deutschen Solarregler Ground nicht auf Minus sondern auf Plus. Dieses bereitete uns sehr viel Probleme. Wir mußten mehrere schon gelieferte Solar-Regler wieder zurücksenden da diese den Minuspol schalteten und Ground an Plus hatten. Denn wenn man alles „Erde“ hob man damals die Regelung aus.

Fündig wurden wir damals, bitte nicht lachen, in den USA. Im Land wo alles Ground an Plus ist, gib es Solarregler mit geschalteten Plus und Minus auf Ground.

Solarregler 1999



Ausrüstung mit 3 Solar Paneel

2003



Ausrüstung mit 6 Solar Paneel

Solarregler heute : EPEVER XTRA4415N

getestet..
Sehr geringe
EMV Belastung



1	RTS★ port	2	PV Terminals
3	Battery Terminals	4	Load Terminals
5	RS485 communication port	6	Terminal protection cover
7	Display units	8	Mounting Hole Φ5mm

Batterie Anlage Hesselberg Start



1999 Start mit 6 x 100AH
2000 Weitere 2 Batterien

Alles Bleigel

Aus Bestand.... Nicht
fragen ist manchmal
besser...

Neue Batterien 2008

Wir konnten günstig ca. 10 Jahre alte Batterien aus alten Post Beständen beziehen

Manche sind super begeistert



Aufwendige Verdrahtung

Neuer Batterie Schrank

Neue Batterien 2011 dritte Generation

Entsorgung:



Besorgung:



Im Schrank

Wieder etwas
Verdrahtung



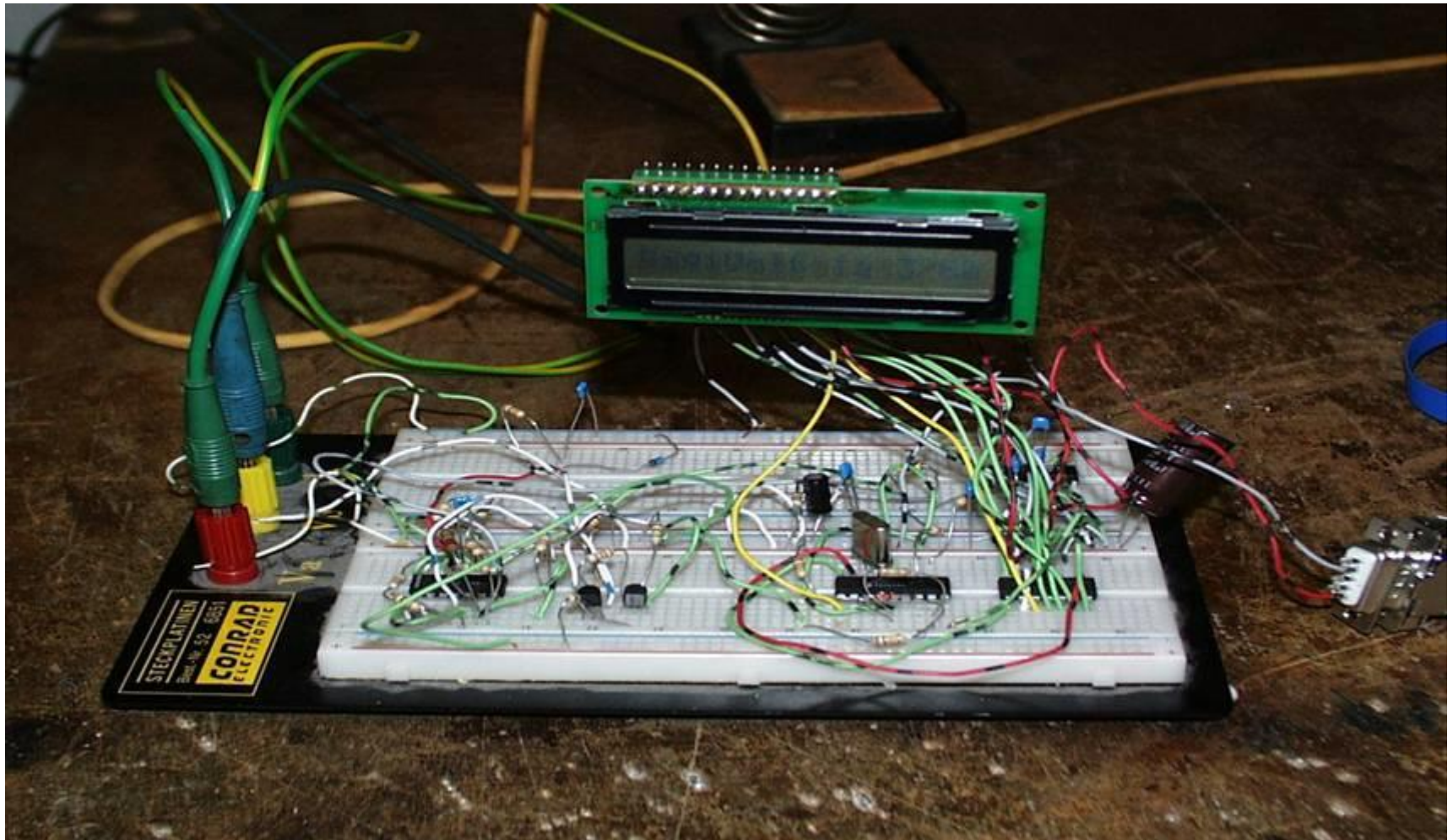
Aktuelle Batterien vierte Generation → 48V

Im Schrank:

Feature	Comments
One Battery module	120Ahr or 1536WHr (316pcs LITH's 18650 cell (3.2V1.5Ah) in a 4s79p configuration.)
Size	260 mm x 172 mm x 225 mm
Weight	15 kg
Nominal module voltage	12.8V
Max. module voltage	14.6V
Min. module voltage	10.0V
Nominal load current	150A max. continuous current @ 23° C
Peak load current	300A max for 30 sec @ 23° C
Charge Disconnect	When the Battery modules are charged to full, they will communicate with BMU, and the BMU has the capability to turn off the charger or open the main contactor. The battery module itself does not have any switch to disconnect the charger.
Cell Balancing	The intra-module balancing circuitry is used to compensate slight capacity imbalance among the eight cell banks within a battery module.



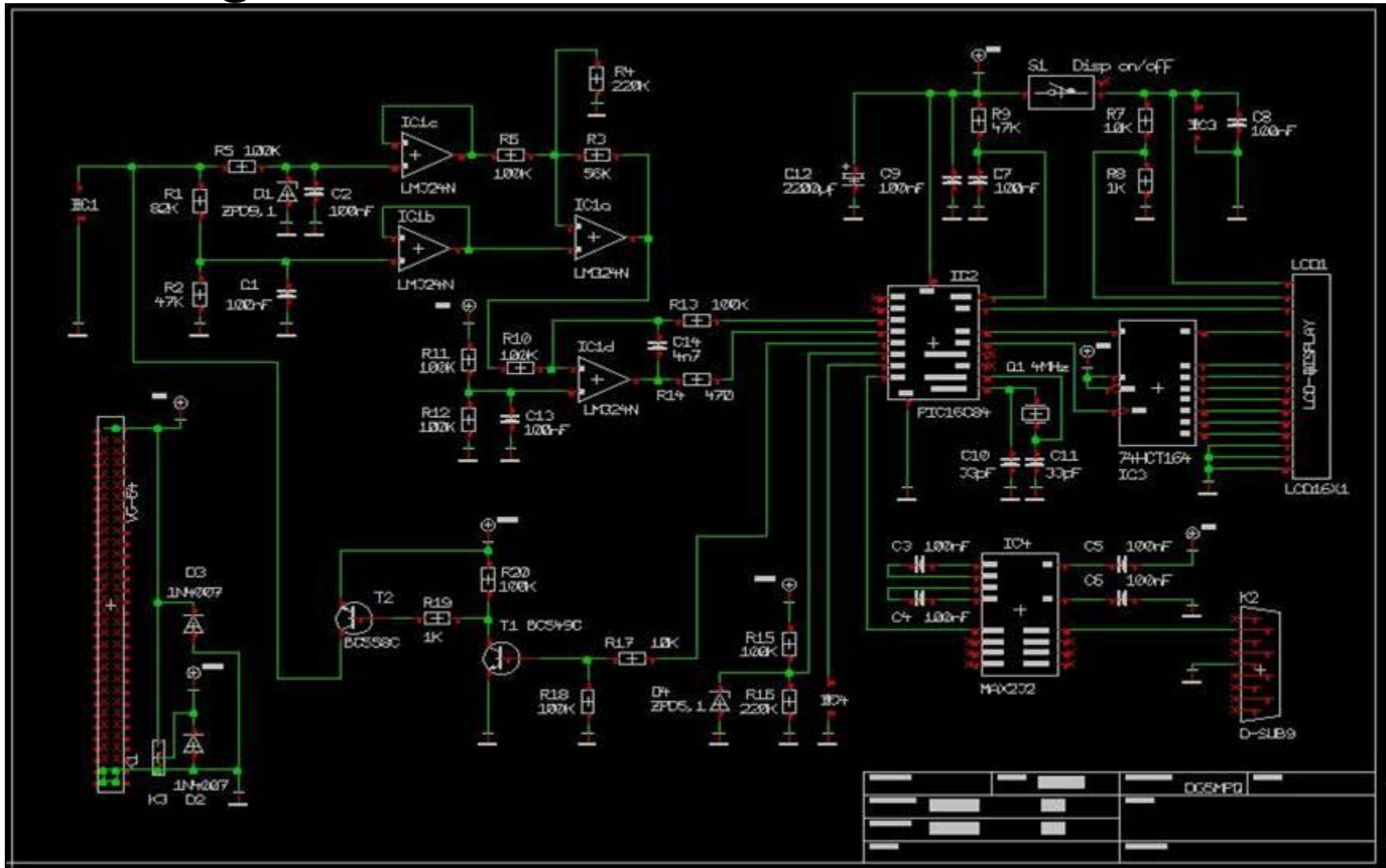
Monitoring 1999 Via Packet Radio → KISS



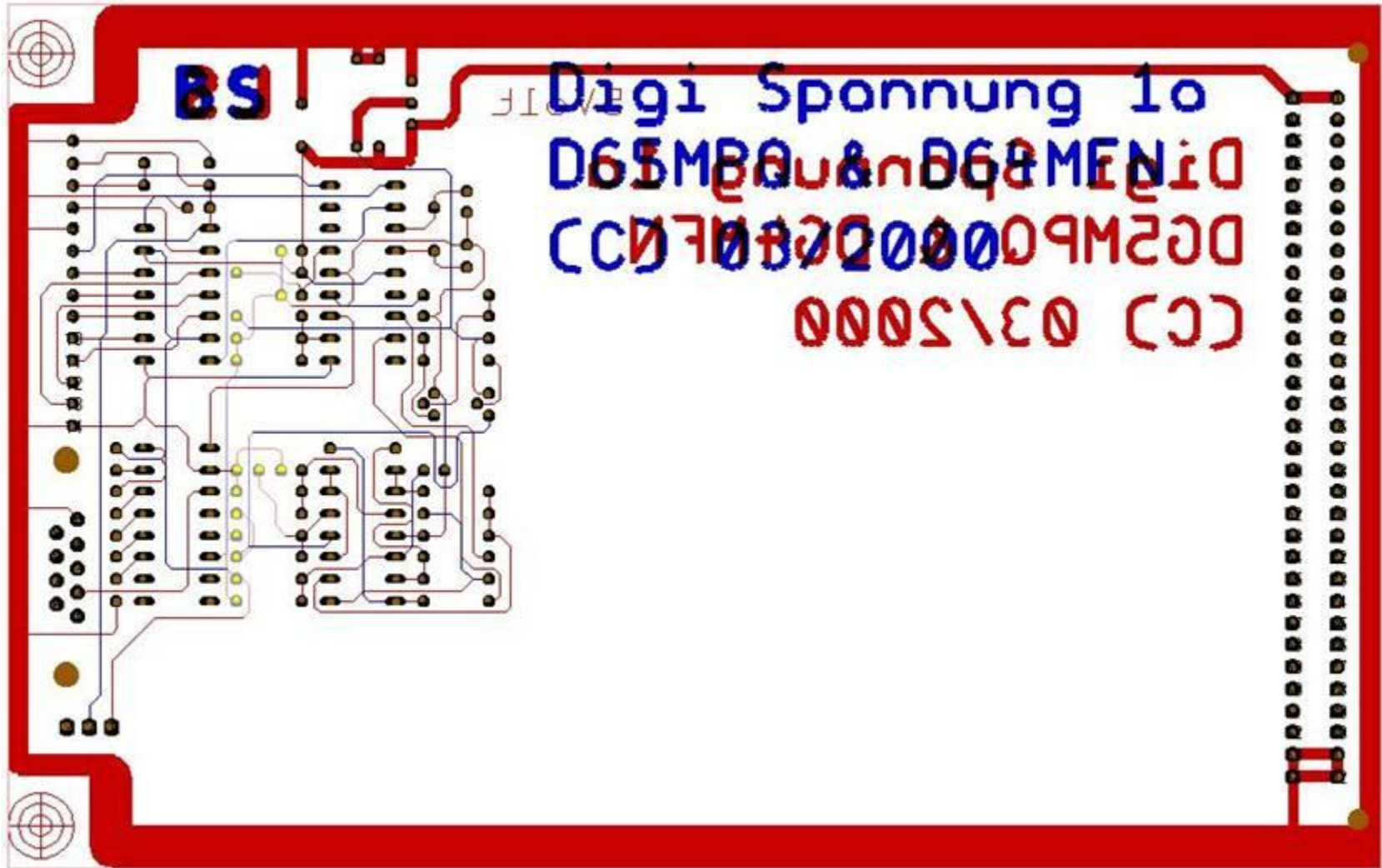
Monitoring : Via Packet Radio



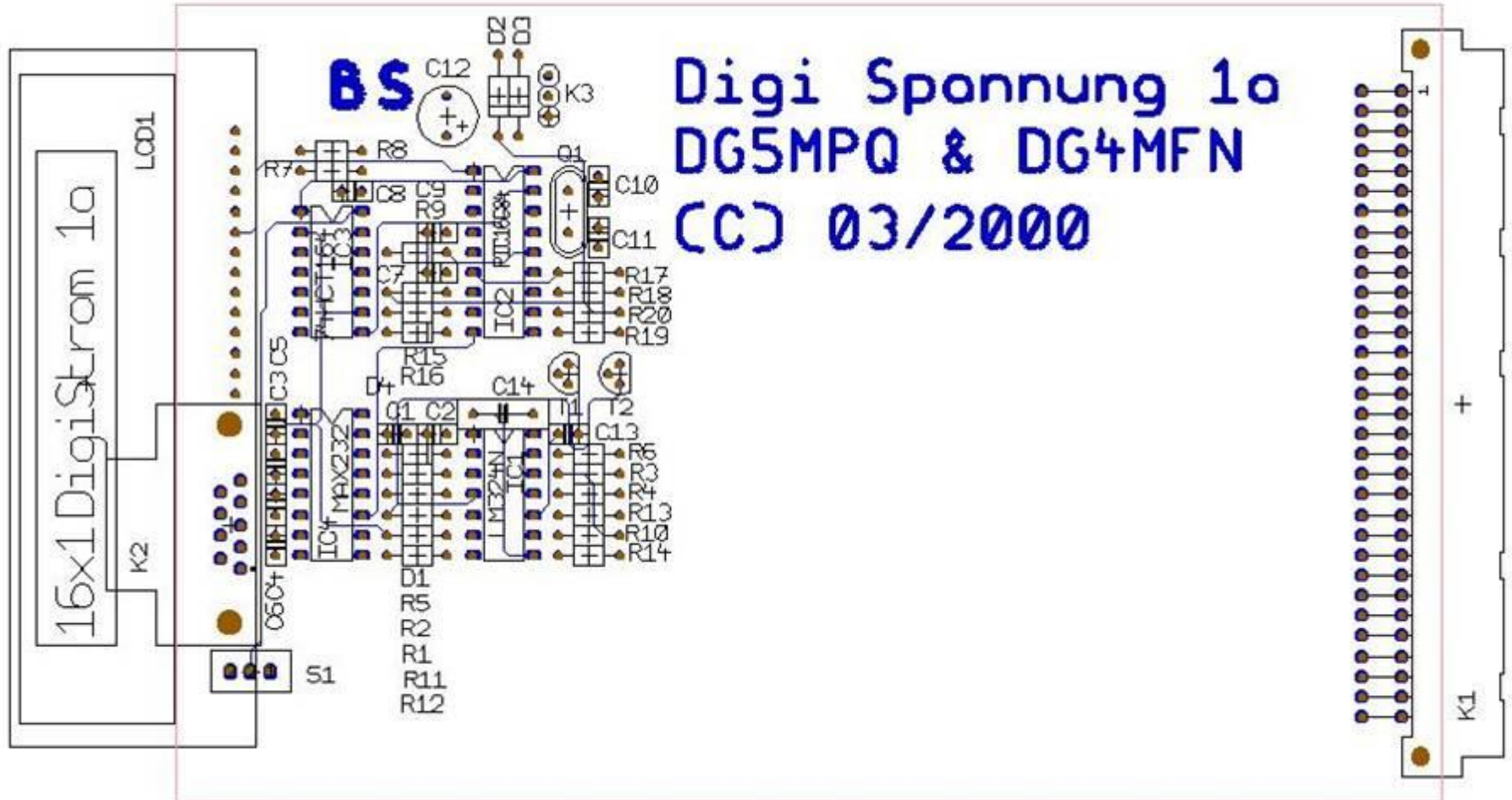
Monitoring : Via Packet Radio



Monitoring : Via Packet Radio



Monitoring : Via Packet Radio



Monitoring : Via Packet Radio DigiVolt III

2001: Digivolt II

2003: Digivolt III

Mainbord alt

CPU Bord neu



Monitoring: Via Packet Radio DigiVolt IV 2006

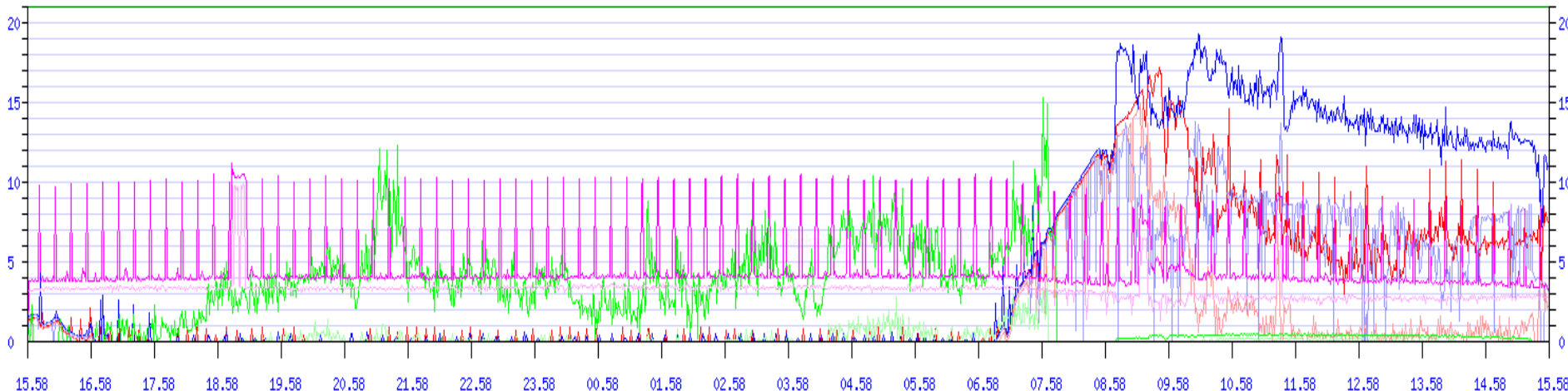


Kontrolle : Via Packet Radio DigiVolt IV

Seit 2015 via HAMNET

Daten Aufzeichnung seit 2006 in MySQL

Alternative Stromversorgung am Hesselberg:



Maximal: Solar1 Solar2 Wind Abgabe
Minimal: Solar1 Solar2 Wind Abgabe

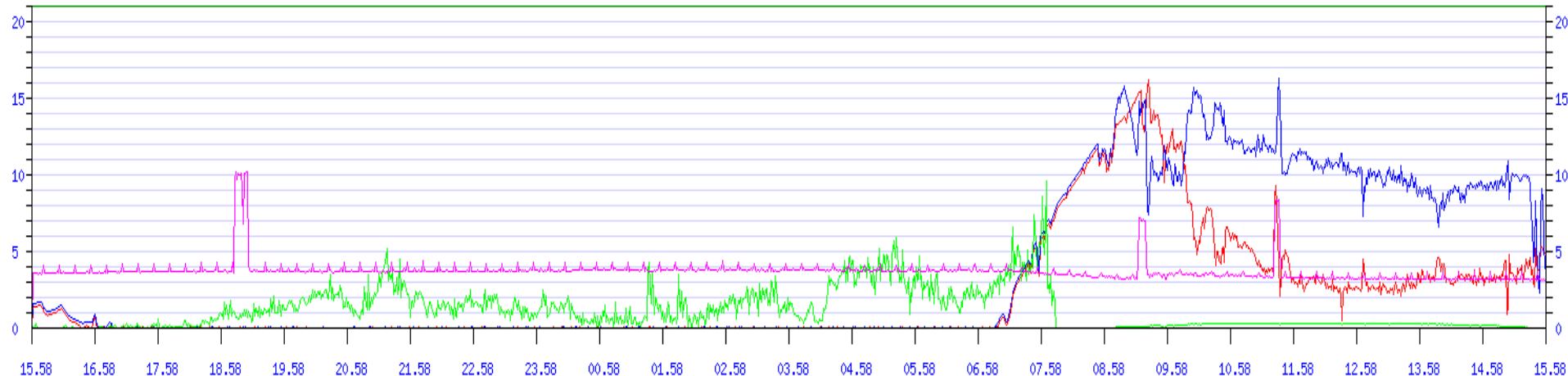
Alternative Stromversorgung am Hesselberg: Ergebnisse Ströme , die letzten 24 Stunden

Grafik erstellt an 23.02.2019 um 15,58 Uhr

Monitoring : Via Packet Radio DigiVolt III

Seit 2015 via HAMNET

Daten Aufzeichnung seit 2006 in MySQL



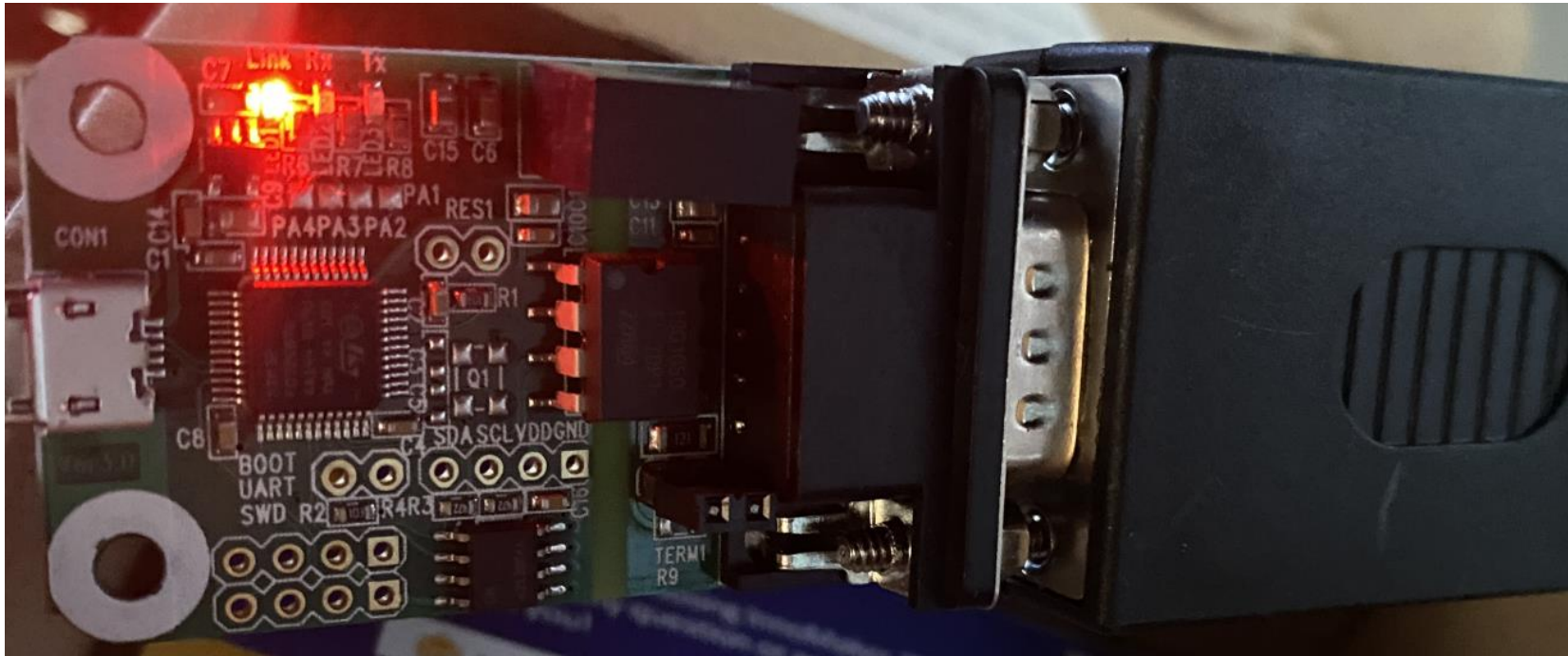
Mittel: Solar1 Solar2 Wind Abgabe

Alternative Stromversorgung an Hesselberg: Ergebnisse Ströme in Mittel , die letzten 24 Stunden

Grafik erstellt am 23.02.2019 um 15,58 Uhr

Monitoring : Heute

CAN-Bus lesen der Batterien



Monitoring : Heute

RS485 Modbus lesen am Laderegler



Monitoring : Heute

Verarbeitet in Python Skripte → Ziel MQTT

```
class battery():
    """
    Class of Battery
    """
    anzahl = 0

    def __init__(self,id,cell_count):
        if id < 1 or id > 36:
            self.__success = False
            print(1)
        elif cell_count < 1 or cell_count > 6:
            self.__success = False
            print(2)
        else :
            self.__id = id
            print ("Self ID %i"% self.__id)
            self.__cell_count = cell_count
            self.__cell = []
            for c in range (0,cell_count):
                self.__cell.append({"voltage":0.0,"voltage_ts":0.0,"temp":0.0,"temp_ts":0.0}) # Voltage and Timestamp
            self.__soc = 0
            self.__temp = 0.0
            self.__temp_pca = 0.0
            self.__current = 0.0
            battery.anzahl += 1
            self.__success = True
```

```
from extract_bits import extract_bits
import time
import paho.mqtt.client as mqtt
from contextlib import closing
# Set to true to edit values
WRITE = False
# Port Parameters for PZEM Windgenerator Measurement
DEVICE_ADDRESS = 0x01
BAUD_RATE = 9600
TIMEOUT = 1
PORT = '/dev/ttyUSB2'
#
# Port Parameters for EPEVER Solar-Charger
epever = minimalmodbus.Instrument(
    "/dev/ttyUSB1", 1
) # port name, slave address (in decimal)

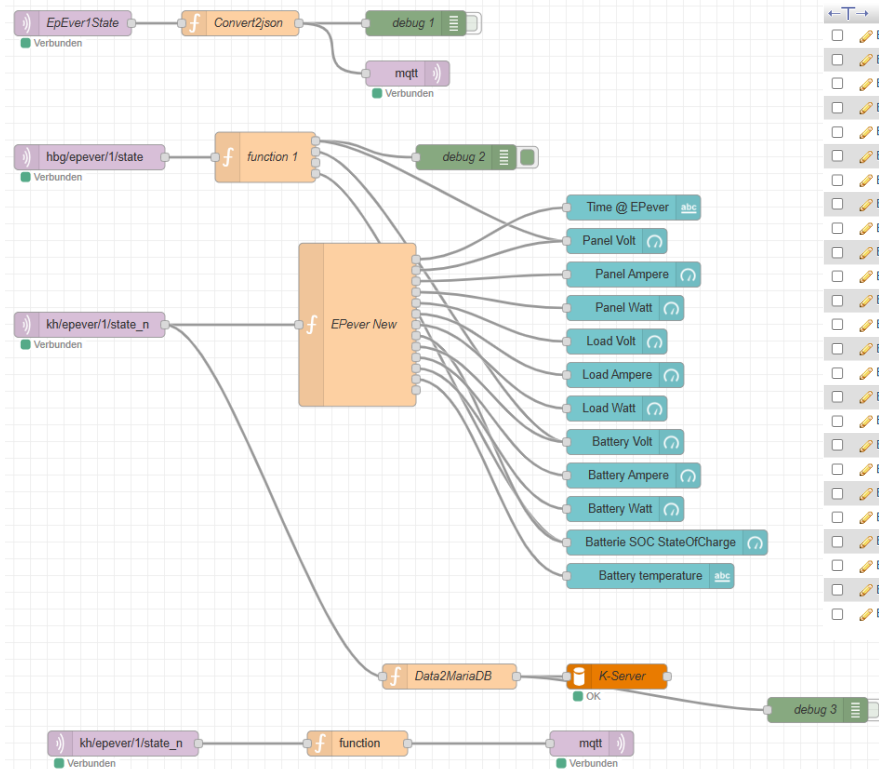
epever.serial.baudrate = 115200 # Baud
epever.serial.bytesize = 8
epever.serial.parity = serial.PARITY_NONE
epever.serial.stopbits = 1
epever.serial.timeout = 1.0 # seconds

epever.mode = minimalmodbus.MODE_RTU # rtu or ascii mode
epever.clear_buffers_before_each_transaction = True
#
# Initialize the connection to the PZEM device
wind = minimalmodbus.Instrument(PORT, DEVICE_ADDRESS)
wind.serial.baudrate = 9600
wind.serial.bytesize = 8
wind.serial.parity = serial.PARITY_NONE
wind.serial.stopbits = 2
wind.serial.timeout = 1

# EPEVER MODBUS RTC DECODER
def get_clock():

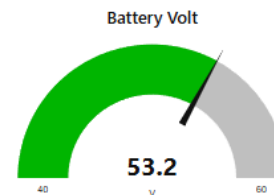
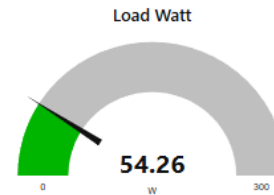
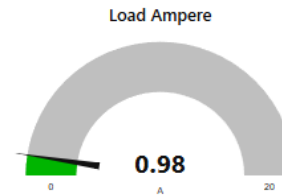
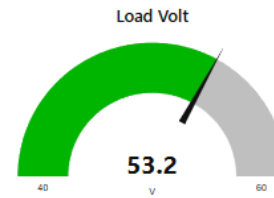
    def split_short(val):
        hex = '{0:04x}'.format(val)
```

Monitoring : Heute Weiter -Verarbeitet in Node RED & Speicherung SQL MARIA-DB



	ID	time	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14			
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577176	2025-12-26 15:05:52	2025-12-26 16:12:57	80.34	1.06	87.87	55.27	1.31	69.07	100	55.26	0.18	82.33	5.6	55.16	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577177	2025-12-26 15:06:05	2025-12-26 16:13:10	80.42	0.95	76.21	55.28	1.26	68.52	100	55.25	0.32	85.08	5.58	55.15	0.02	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577178	2025-12-26 15:06:19	2025-12-26 16:13:24	80.41	0.94	83.35	55.27	1.32	69.48	100	55.24	0.21	81.21	5.53	55.15	0.01	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577179	2025-12-26 15:06:32	2025-12-26 16:13:37	80.43	0.94	75.15	55.25	0.74	72.36	100	55.27	0.09	78.49	5.47	55.15	0.01	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577180	2025-12-26 15:06:45	2025-12-26 16:13:50	80.45	0.88	73.46	55.24	1.26	70.14	100	55.25	0.12	78.97	5.6	55.14	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577181	2025-12-26 15:06:59	2025-12-26 16:14:04	80.47	0.89	73.48	55.24	1.22	68.48	100	55.17	0.23	87.31	5.58	55.15	0.02	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577182	2025-12-26 15:07:12	2025-12-26 16:14:17	80.37	1.04	80.66	55.24	1.26	66.28	100	55.24	0.02	74.03	5.6	55.13	0.01	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577183	2025-12-26 15:07:25	2025-12-26 16:14:30	80.4	1.04	85.06	55.25	1.23	44.76	100	55.23	0.23	76.76	5.54	55.13	0.01	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577184	2025-12-26 15:07:39	2025-12-26 16:14:44	80.43	0.96	84.37	55.25	1.23	71.28	100	55.26	0.21	77.9	5.59	55.14	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577185	2025-12-26 15:07:52	2025-12-26 16:14:57	80.48	1	81.81	55.29	1.25	70.72	99	55.28	0.31	85.65	5.6	55.16	0.02	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577186	2025-12-26 15:08:06	2025-12-26 16:15:11	80.47	0.94	79	55.25	1.35	69.03	100	55.24	0.26	70.56	5.59	55.14	0.01	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577187	2025-12-26 15:08:19	2025-12-26 16:15:24	80.47	0.96	78.44	55.26	1.22	69.07	100	55.19	0.29	81.2	5.59	55.14	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577188	2025-12-26 15:08:32	2025-12-26 16:15:37	80.43	0.96	75.69	55.25	0.77	71.1	100	55.26	0.67	75.65	5.59	55.14	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577189	2025-12-26 15:08:46	2025-12-26 16:15:51	80.51	0.94	76.78	55.24	1.21	67.17	100	55.26	0.23	80.66	5.6	55.14	0.01	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577190	2025-12-26 15:08:59	2025-12-26 16:16:04	80.44	0.97	76.24	55.26	1.36	69.16	100	55.25	0.13	82.33	5.59	55.13	0.01	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577191	2025-12-26 15:09:12	2025-12-26 16:16:18	80.46	1.04	78.99	55.11	1.26	71.83	100	55.23	0.16	82.75	5.59	55.14	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577192	2025-12-26 15:09:26	2025-12-26 16:16:31	80.39	1.05	85.62	55.25	1.25	71.13	100	55.26	0.21	77.95	5.6	55.14	0.02	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577193	2025-12-26 15:09:39	2025-12-26 16:16:44	80.45	0.94	76.21	55.25	1.28	75.05	100	55.25	0.33	84.53	5.58	55.15	0.01	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577194	2025-12-26 15:09:53	2025-12-26 16:16:58	80.5	0.93	83.96	55.24	1.25	71.28	100	55.24	0.16	76.14	5.59	55.14	0.01	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577195	2025-12-26 15:10:06	2025-12-26 16:17:11	80.54	1	81.78	55.25	1.03	66.38	100	55.28	0.3	77.91	5.58	55.15	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577196	2025-12-26 15:10:19	2025-12-26 16:17:24	80.46	0.97	78.41	55.26	1.26	71.27	99	55.11	0.3	83.42	5.58	55.14	0.01	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577197	2025-12-26 15:10:33	2025-12-26 16:17:38	80.57	1	78.45	55.26	1.24	67.38	100	55.25	0.26	80.66	5.59	55.13	0.01	0.5
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577198	2025-12-26 15:10:46	2025-12-26 16:17:51	80.51	1	79.54	55.23	1.25	72.36	100	55.27	0.36	87.83	5.62	55.16	0.01	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577199	2025-12-26 15:10:59	2025-12-26 16:18:05	80.49	0.98	79	55.25	1.3	66.84	99	55.25	0.21	82.69	5.61	55.14	0.02	1.1
<input type="checkbox"/>	Bearbeiten	Kopieren	Löschen	3577200	2025-12-26 15:11:13	2025-12-26 16:18:18	80.51	1.07	83.42	55.23	1.33	68.51	100	55.26	0.26	90.62	5.58	55.17	0.02	0.5

Monitoring : Heute Simple Darstellung



Monitoring : Heute Complexe Darstellung → Grafana

<https://www.darc.de/der-club/distrikte/t/ortsverbaende/09/solaranlage/solaranlage-neu-daten>



Erkenntnis:

Die Kombination aus SOLAR und Windgenerator hat sich bewährt. Die Datenaufzeichnung zeigt, dass die gegenseitige Ergänzung notwendig ist.

Erkenntnis:

Systemspannung:

1999 12V weil... DC/DC Wandler sehr teuer waren
und nur PWM Regler gab

Riesiger Nachteil Betriebsspannungen von 11,0 V -17,5V

Die Ströme im Windrad waren so hoch, dass es immer wieder
zu Zerstörungen gekommen ist.

Bei MAX Wind 400Watt Bremsleistungswärme

Erkenntnis:

Systemspannung:

→ Besser 24V Spannung.....

Bei 24Volt der Nachteil, dass 28V Endstufen nicht laufen

Die Ströme sind immer noch groß.

Die MPPT Solar Regler werden meinst durch den Strom begrenzt.

→ Deshalb ...

Erkenntnis:

Systemspannung: **HEUTE**

→ Noch besser 48V Spannung.....

Geringere Ströme

Die Leistung kommt nicht aus dem Strom sondern aus der Spannung. → **Windrad keinen Schaden mehr**

Einfache, Kostengünstige

DC/DC Wandler MEANWELL

In der Gruppe C

(A=9-18V B=18-36V C=36-72V)

RSD-300C-5	RSD-300C-12	RSD-300C-24	RSD-300C-48
5V	12V	24V	48V
42A	25A	12.5A	6.3A
0 ~ 42A	0 ~ 25A	0 ~ 12.5A	0 ~ 6.3A
210W	300W	300W	302.4W
100mVp-p	120mVp-p	150mVp-p	180mVp-p
±2.0%	±2.0%	±2.0%	±2.0%
±0.5%	±0.3%	±0.2%	±0.5%
±1.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%

33.6 ~ 62.4VDC			
28.8 ~ 67.2VDC			
90.5%	91%	91.5%	92%
4.8A/48V	7.2A/48V	7.2A/48V	7.2A/48V
45A/48VDC			

Erkenntnis:

Batterien: Bedienung im Bereich DIY Hausspeicher



Fertig mit CAN Bus Anschluss
ca. 2000€ / bei 15kW

Die nominal Zelle hat ca. 280AH

Es gibt auch Zellen mit 628AH.

→ $628\text{AH} * 3,6\text{V} * 16\text{Zellen} = 36172 \text{ Watt/h} \sim 36\text{KW/h}$

Abschluß:

Fragen ?????

Kontakt: darc@dg5mpq.de