

UNTER STROM 230 Volt an Bord – 7 Wechselrichter im großen Vergleichstest

REISE MOBIL

INTERNATIONAL

E 19189 SEPTEMBER 2025

**SONDER-
DRUCK**

AUS RMI
NR. 09/25

**IM PROFITEST
EURA MOBIL XTURA**

**ALLRAD-BESTSELLER –
AUTARK, FIT FÜRS GELÄNDE**

MODELLE '26

100 Seiten Neuheiten, Zubehör, Hallenpläne, Marken A-Z



KASTILIEN MIT DEM WOHNMOBIL

**KULTUR IM
HERZEN SPANIENS**
Burgen, Städte,
Reisetipps

**STELLPLATZ-
TOUR**
DURCH KASTILIEN
GEPRÜFTE PLÄTZE
zum Nachfahren

TOP-THEMEN

TRAUMZIELE
Pays de la Loire,
Gardasee, Island

RATGEBER
Wasser mit Licht
desinfizieren

WERKSBSUCH
So baut Fiat den
beliebten Ducato

SCHON FÜR SIE GETESTET



AHORN Neu von
Chassis bis Dach



FLEXIBEL Itineo JC740



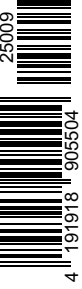
GASVORRAT

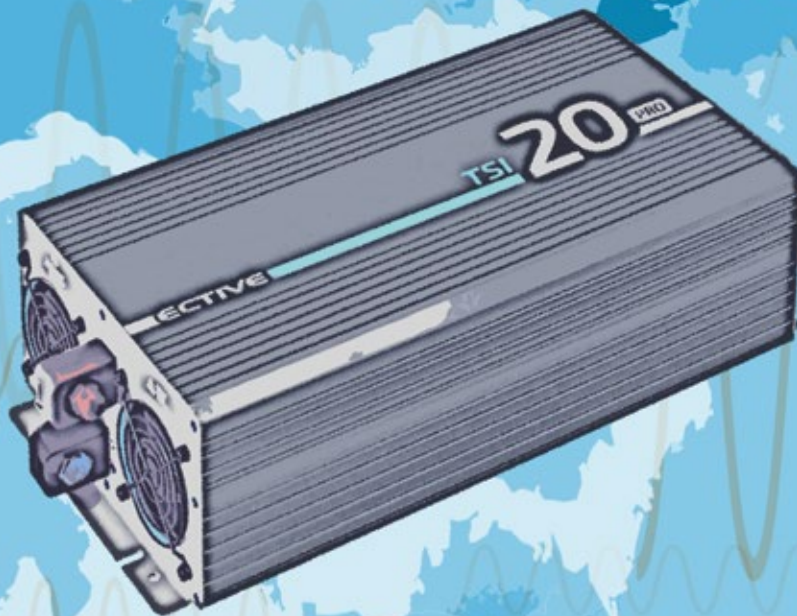
Flasche
oder Tank?
Pro & Contra
beider Systeme



5,50 €

Österreich € 6,30
Schweiz sfr 8,80
BeNeLux € 6,60
Ital./Span./Port.
(cont.) € 7,70
Finnland € 8,50





Volle Power unterwegs – 7 Wechselrichter im Test

Power allein reicht nicht. Moderne Wechselrichter müssen sicher und komfortabel zu bedienen sein. Wir haben 7 Geräte im Labor getestet: Welches liefert, was es verspricht?

Von Karsten Kaufmann

Freiheit auf vier Rädern – die soll nicht durch Komfortverlust leiden. Daher gehört ein guter Wechselrichter zur Grundausstattung moderner Camper. Er garantiert heißen Espresso am Morgen, den Betrieb von Fön oder Rasierer, das Laden des E-Bike-Akkus oder des Laptops im mobilen Büro. Wie ihm das gelingt? Wechselrichter „biegen“ für 230-Volt-Verbraucher die Gleichspannung der Bordbatterien in eine smarte Sinuswelle. Ein Kraftakt. Parallel saugen die 230-Verbraucher erhebliche Energiemengen aus den Bordbatterien. Doch das ist ein anderes Thema.

Reisemobil International hat sich sieben Wechselrichter in der Leistungsklasse von 1.500 bis 2.000 Watt genauer angesehen. In dieser Liga bläst der Fön auch mal mit

Vollgas, ein Induktionskochfeld verkürzt die Kochzeiten und selbst kleine Klimaanlage können für wenige Stunden laufen. Im Testfeld: der CBE ERP2000 IVT, der Dometic SinePower DPSI2012 TS und der Teleco TI 2000 SI-ACT. Fast noch neu der TSI 20 Pro von Ective, und brandneu der tHE INV 2000 RCD von tHEnergy, der aktuell in den Markt eingeführt wird. Der Fraron SWI1800W12V und der SMI 1700 ST-NVS von Votronic sind schon eher alte Bekannte und seit über 10 Jahren im Markt. Aus der Mode gekommen? Technisch überholt? Wir werden sehen.

PREISE VON WECHSELRICHTERN

Für 539 Euro bietet CBE den günstigsten Wechselrichter, Dometic, tHEnergy und

Votronic mit roundabout 850 Euro die teuersten Geräte im Test an. Ective, Fraron und Teleco markieren mit etwa 610 Euro das preisliche Mittelfeld. Wer aber am falschen Ende spart, muss Zusatzkosten einplanen – etwa für den Schutzschalter.

SICHERHEIT

Jeder Camper mit Landstromanschluss muss über einen FI-Schutzschalter verfügen. Der sitzt quasi innen im Fahrzeug, hinter der CEE-Steckdose. Mit dem Wechselrichter zieht aber eine weitere 230-Volt-Quelle in den Camper ein. Die muss abgesichert werden. Ist kein FI-, auch RCD-Schutzschalter genannt, im Wechselrichter verbaut? Dann muss zwingend ein externer Schutz montiert werden. Und

der verursacht weitere Kosten für Material sowie Einbau und benötigt zudem Platz. Mit Fokus auf einen sicheren Betrieb lohnt ein kritischer Blick auf weitere Punkte: Wie gut isoliert ist die Verschraubung der Batteriekabel? Wie professionell bereitet der Hersteller die Montage seines Gerätes im Fahrzeug vor? Sind Tipps im Manual zu Kabellängen und Querschnitten normgerecht? Auf diese Fragen finden Sie die Antworten im einzelnen Testbrief.

ECE R-10

Apropos Sicherheit. Da wäre die Sache mit der Typengenehmigung: Sie ist eine gesetzlich vorgeschriebene Zulassung für elektrische Geräte in Fahrzeugen, auch Wohnmobilen – insbesondere mit Blick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Im dümmsten Fall stört der Wechselrichter (wenn während der Fahrt in Betrieb) Steuergeräte oder Airbags. Beim Kauf sollte man daher unbedingt auf Geräte mit entsprechender Kennzeichnung achten. Die muss auf dem Gerät angebracht sein. Im Test verfügen alle Geräte bis auf den Teleco TI 2000 SI-ACT über ein ECE R-10-Zertifikat. Ob Teleco das Gerät aktuell prüfen lässt – eine Anfrage von RMI läuft.

ER SINUS

Wechselrichter, die eine lupenreine 230-Volt-Sinusspannung aus der Gleich-

spannung der Bordbatterien formen, sind das Nonplusultra dieser Geräteklasse. Zwar gibt es günstigere Geräte, die eine modifizierte, sinusähnliche Welle erzeugen – sie sind für etliche Verbraucher kritisch. Der Tipp geht eindeutig in Richtung Wechselrichter mit reiner Sinuswelle.

AB- UND VORRANGSCHALTUNGEN

Alle Geräte im Test schalten bei Über- oder Unterspannung, Überlast, Überhitzung oder Kurzschluss ab. Die exakten Werte führen wir in diesem Test nicht auf, Überlast und/oder Überhitzung haben wir im Labor getestet, entsprechende Infos stehen in den Testbriefen. Und eine Netzzvorrangschaltung NVS? Nicht alle Geräte im Test verfügen darüber – einige Hersteller bieten diese Option zusätzlich oder in anderen Geräten an. Die Netzzvorrangschaltung im Wechselrichter favorisiert (meist) den Landstrom und schleift diesen durch den Wechselrichter an die Steckdose des Geräts oder eben an alle Steckdosen im Camper, sollte die Installation so konzipiert sein. Wer einen Wechselrichter als reine Insellösung montiert und grundsätzlich ohne Landstrom auskommt, benötigt sie nicht. Dann „hängt“ der Wechselrichter im Grunde nur an den Bordbatterien. Mit NVS zieht der Luxus ein, dass ich mir keine Gedanken machen muss, ob Landstrom vorhanden oder nicht – im Zweifel startet der

Wechselrichter automatisch. Darin schlummern aber Tücken. Daher ist es eine Philosophiefrage, ob Kunden die automatische Umschaltung wünschen. Votronic und tHE unterbinden sie und vermeiden so, dass nicht unerwartet die Bordbatterien belastet werden.

WIRKUNGSGRAD

Ob 88 oder 91,8 Prozent? Ist der Wirkungsgrad eines Wechselrichters wichtig? Wir antworten mit entschiedenem Jein. Für Camper, die ausreichend große Batteriereserven haben und den Wechselrichter nur kurzfristig für die Espressomaschine oder den Fön anwerfen – eher nein. Bei 100 Ah Energieverbrauch sind das mal grob vier Ah mehr oder weniger. Je größer die Verbraucher, je länger die Laufzeiten des Wechselrichters und je löchriger der Energienachschub (Fahrzeug wird nicht bewegt/kein Solarstrom), desto mehr rückt der Wirkungsgrad in den Fokus. Für Camper, die völlig autark unterwegs sein wollen, lautet die Antwort daher: Ja.

STROMVERBRAUCH IM FOKUS

Neben dem Wirkungsgrad, also der Effizienz eines Wechselrichters, entscheidet auch sein Energiemanagement darüber, wie er mit dem Batteriestrom haushaltet. Einige Geräte kennen nur An oder Aus. Dann liegt der Verbrauch permanent bei



WECHSELRICHTER IM CAMPER: DIE OPTIMALE MONTAGE

Im Verlauf des Tests wurde schnell klar: Bei der Installation eines Wechselrichters lauern etliche Stolperfallen. Bauartbedingt kann es durch Installationsfehler und Anwendungsfehler zu brisanten gefährlichen Situationen kommen. Dieses Thema zielführend zu erklären, sprengt den Rahmen dieses Artikels bei Weitem. Kurzum: Die Installation eines Wechselrichters gehört in die Hand eines Profis – insbesondere, wenn über den Wechselrichter alle vorhandenen Steckdosen im Camper wahlweise mit Landstrom (Netzzvorrang) oder mit 230 Volt aus dem Wechselrichter betrieben werden sollen. Punkt.

Wer die Installation kostengünstig für den Profi vorbereiten möchte, hier ein paar hilfreiche Tipps: Ein Wechselrichter muss mächtig Abwärme loswerden. D.h. insbesondere dort, wo seine Ventilatoren ansaugen und dort, wo sie die Warmluft hin pusten, muss ein Luftaustausch möglich sein. Enge, geschlossene Staufächer sind ein No-Go.

Auch sollte die Luftströmung nicht, durch andere Bauteile und/oder Teppiche behindert werden. Wechselrichter dieser Klasse sind mit rund fünf Kilogramm keine Leichtgewichte. Sie müssen mit vernünftigen Maschinenschrauben, Unterlegscheiben und Kontermuttern fixiert werden. Ein paar Spax in dünne Möbel- oder Trägerplatten reichen nicht – insbesondere, wenn das Gerät offen an einer Sitzkonsole fixiert werden soll. Im Pluskabel zur Batterie muss unbedingt eine Sicherung platziert werden, die einerseits die Dauerlast (hier im Test etwa 165 bis 180 Ampere) absichert und bei kurzfristigen Spitzenlasten nicht sofort auslöst (Druckluftkompressor läuft an). Einen guten Schutz bieten träge ANL-Sicherungen, die rund 30 Prozent über der Dauerlast liegen sollten. Beispiel: 180 A Dauerlast x 1,3 = 234 A. Nach oben aufrunden und die nächstmögliche, eine 250-A-Sicherung wählen. Wohlgemerkt: Immer mit Blick auf ein richtig dimensioniertes Kabel von bei-

spielsweise 50 mm² (bei 1 m Leitungslänge, siehe Infokasten „Batteriekabel“).

Anschlussklemmen für Batteriekabel: An eine M8-Verschraubung muss eine M8-Ringöse etc. Und: Die komplette Verschraubung sollte am Ende isoliert sein. Offene Schraubenköpfe oder Muttern stellen immer ein hohes Risiko für einen Kurzschluss dar. Tipp: ein selbstverschweißendes, temperaturbeständiges Klebeband.

Egal ob Ringöse oder Stiftkabelschuh: Für eine dauerhaft sichere Verschraubung muss das Drehmoment passen. Das Kabel zwischen Wechselrichter und Batterie muss übrigens alle 20 Zentimeter angebunden werden.

WICHTIG: Bei Wechselrichtern ohne internen FI-Schutzschalter muss zwingend zwischen Gerät (Schuko-Steckdose/AC-Out) und Verbraucher ein externer FI-Schutzschalter (RCD) montiert werden.

CBE ERP2000 IVT (by AI-Ko)

→ www.cbe.it



⚡ Seit 2018 gehört CBE zur AI-Ko und ergänzt dort das Kerngeschäft im Bereich Systemlösungen für Elektronik. Den ERP bietet CBE in Leistungsstufen von 300 bis 2.000 Watt, je nach Modell wahlweise mit oder ohne IVT (Netzvorrangschaltung). Unser Testmuster verfügt über IVT, die kleine Fernbedienung MCI3/G gibt es optional für 30 Euro, ein 230-Volt-Kabel (AC In) und einen Satz 25-mm²-Batteriekabel (84,5 Zentimeter lang) mit M8er-Ringösen liegen bei. Mit rund fünf Kilogramm positioniert sich der CBE im Mittelfeld, mit 539 Euro ist er das günstigste Gerät im Test. Im Manual notiert CBE, dass die Dauerlast beim ERP2000 im Idealfall (zugunsten langer Lebensdauer) bei maximal 1.700 Watt liegen sollte und die rückseitig angebrachten Ventilatoren mindestens 50 Zentimeter von der Wand montiert werden müssen, um die Strömung der Abluft nicht zu behindern. Ein wenig fern der Realität, da dieser Freiraum in kaum einem Staufach bei flacher Montage vorhanden wäre. Schön gemacht: Die Verschraubung von Masse- und Pluskabel sind gegengleich montiert, ein Sicherheitsplus für die Montage der Kabel. Leider legt CBE keine Schutzkappen für die Kabelanschlüsse bei.

Die Verschraubungen liegen offen und sollten, um Kurzschlüsse zu vermeiden, unbedingt nachisoliert werden. Bei Kleinstverbrauchern unter 380 Watt bleibt der Ventilator des CBEs ruhig, darüber startet er sofort auf maximaler Drehzahl und deutlichen 63,4 dB. Der lauteste Wert im Test. Ein temperaturgesteuerte Drehzahlregelung kennt er nicht. 15 Minuten bei 2.000 Watt Dauerlast absolviert der CBE souverän, bei 2.200 Watt (Überlast) schaltet er ab, die rote LED am Gerät blinkt, ein Piepton am Gerät warnt. Ob hörbar? Hängt vom Ort der Installation ab. Bei Überlast geht der CBE nicht automatisch wieder an. Eher ein Vorteil. Sonst könnten beim späteren, automatischen Anlaufen des Wechselrichters eingeschaltete und unbeaufsichtigte Verbraucher wieder starten. Da CBE den Fernschalter priorisiert, lässt sich über ihn das Gerät wieder anschalten. Im Test zeigt sich schnell: Der Querschnitt der mitgelieferten Batteriekabel ist zu dünn gewählt. Bei 2.000 Watt Leistungsabgabe steigt die Temperatur an den Ösen auf rund 100 Grad Celsius. Grenzwertig. Dauerlasttest und Wirkungsgrad ermitteln die Tester mit deutlich dickeren Kabeln, um mit den Mitbewerbern einen Vergleich



Die Sicherung ist für den verwendeten Stecker zu groß dimensioniert, der An-/Aus-Schalter sehr simpel ohne weitere Funktionen.



Grundsätzlich gut gelöst: gegengleiche Anschlüsse für die Batteriekabel. Eine vollständige Isolierung fehlt aber.



auf Augenhöhe zu garantieren. Der Wirkungsgrad ist mit >90 Prozent sehr gut. Wird Landstrom eingesteckt, wechselt die grüne LED am Gerät auf blau – sieht man leider nur am Gerät, nicht an Fernschalter. Den E-Kompressor startet der CBE problemlos, beim Test am Induktionskochfeld auf der Stufe 400 Watt (diese takteten auf kleinen Stufen/Stromaufnahme An/Aus) springt der Lüfter im selben Takt an und stoppt wieder. Nervig, wenn das Gerät hörbar verbaut wäre. Da der ERP2000 seine Stromaufnahme extrem taktet (hohe Spannungsspitzen erzeugt), ist sein Ruhestrom im Standby nur schwer zu ermitteln.

Grob liegt er bei etwa 1,0 bis 1,1 Ampere. Der CBE startet beim Einschalten von Kleinstverbrauchern automatisch, muss aber manuell abgeschaltet werden. Nicht optimal: Das beiliegende 230-Volt-Gerätekabel ist nur bis 10 Ampere einsetzbar, die Absicherung am Gerät aber 15 Ampere. Hier sollte der Nutzer die Glassicherung gegen eine kleinere ersetzen.

FAZIT: Solider Dauerlasttest, einfache Ausstattung – der leichte und günstige ERP2000 IVT von CBE macht seinen Job, ohne mit Highlights zu glänzen.

Relevante Fakten

- 2.000 Watt Dauerlast problemlos
- mit 63,4 dB sehr laut
- 25-mm²-Batteriekabel im Lieferumfang zu dünn (>100 °C im Test)
- AC-In-Absicherung für mitgeliefertes Kabel zu hoch (10 vs. 15 A), zudem ist eine besonders träge Sicherung verbaut, die die Auslösung verzögert
- sehr simples Bedienteil (An/Aus) ohne Zusatzfunktionen und Infos
- 2 USB-Ports am Gehäuse, nicht BUS-fähig
- keine Isolierung für montierte Batteriekabel

Produktdetails:

Preis:	539 Euro
Gewicht:	5,05 kg
Maße:	358 x 253 x 100 mm
Netzvorrang / Fi-Absicherung:	ja / nein

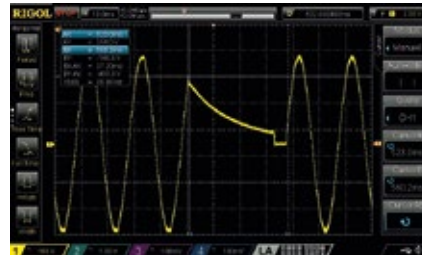
Testergebnisse:

Stromverbrauch Standby:	1,1 A
Nennleistung im Dauerlasttest:	2.000 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 2.200 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	> 90 %
Lautstärke dB:	63,4 dB
Umschaltzeit Netzvorrang/FI:	76,6 ms* / –



⚡ Dometic bietet den SinePower DPSI2012 in drei Versionen an: Mit Netzvorrangschaltung (TS), wie hier im Test, ohne TS (rund 100 Euro günstiger) oder alternativ ohne TS-Funktion, aber mit FI-Schutzschalter (RCD), preislich auf Augenhöhe mit der TS-Version. Beide Funktionen parallel bietet Dometic nicht an. Dometic liefert den SinePower ohne Batteriekabel, kein Beinbruch. Wer eine Fernbedienung wünscht, muss zu dem schon kernigen Preis von rund 858 Euro weitere 78 Euro für die Dometic SinePower DSP-RCT Fernbedienung investieren. Sehr viel Geld für ein simples Bauteil, das nur Ein/Aus und Standby beherrscht. Besser: In das Dometic TD283-Display für 130 Euro investieren. Es zeigt Ströme (auch Solar) und bietet weitere Funktionen. Mit 5,1 Kilogramm liegt der Dometic im Mittelfeld. Der mitgelieferte C13-Stecker darf 16 A, Batteriekabel lassen sich mit M8-Ringösen montieren. Sinnlos: Die Kabelanschlüsse am Gerät verfügen über Gewinde, obwohl die M8-Schrauben mit Federling und Mutter gekontert werden. Eher kontraproduktiv. Sehr gut: Die Anschlüsse sind mit den Kunststoffkappen schnell und sicher isoliert. 2.000 Watt Dauerbetrieb absolviert der SinePower problemlos, auch 2.400 Watt für drei Minuten stellt ihn vor keine Herausforderung. Die Lüfter starten leise bei kleinen Verbrauchern und regeln entsprechend der Be-

Rechts: Fürs Umschalten vom Wechselrichter auf Landstrom braucht der Dometic exakt 37 ms.



Gute Isolationskappen für die Batteriekabel. Unsinnig: Gewinde in den Anschlusspolen.

lastung hoch. Das Lüftergeräusch ist vergleichsweise angenehm, auch bei Dauerlast meist um die 58 dB – ein sehr guter Wert. Der Wirkungsgrad mit über 90 Prozent ist voll im grünen Bereich, ebenso der im Standby-Betrieb sehr geringe Eigenverbrauch. Über Dip-Schalter lässt sich vorwählen, ob Gerät bei 45 oder 80 Watt anspringen soll (das sind recht hohe Werte, einige Ladegeräte wurden nicht erkannt). Die Elektronik prüft alle 40 Sekunden, ob Verbraucher da sind, es heißt also unter Umständen etwas warten, wenn der Fön starten soll. Den hohen Anlaufstrom für den E-Kompressor stellt der SinePower

locker zur Verfügung, auch mit dem taktenden Induktionskochfeld hat er keine Probleme, die Umschaltung von Land- auf Batteriestrom gelingt ihm in 37 ms, über N-BUS lässt er sich mit weiteren Dometic-Geräten (App, Display, Smartphone) verbinden.

FAZIT: Der Dometic SinePower DPSI2012 TS leistet sich keine groben Schnitzer. Solide bis sehr gute Leistung in allen Prüfungen. Geringer Standby-Verbrauch, allerdings mit Komforteinschnitten. Gemessen an der Ausstattung recht teuer.

Relevante Fakten

- 2.000 Watt Dauerlast problemlos
- geringer Standby-Verbrauch
- gut isolierte Anschlussklemmen
- leise Lüfter
- teures und simples Bedienteil (An/Aus, Standby) optional
- N-/CI-BUS-fähig

Produktdetails:

Preis:	858 Euro
Gewicht:	5,1 kg
Maße:	402 x 274 x 86 mm
Netzvorrag / Fi-Absicherung:	ja / nein

Testergebnisse:

Stromverbrauch Leerlaufstrom/Standby:	1,4 A / 0,04 A
Nennleistung im Dauerlasttest:	2.000 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 2.400 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	> 90 %
Lautstärke dB:	57,5 dB (kurz 59,8 dB)
Umschaltzeit Netzvorrag/FI:	37 ms* / – –

*Umschaltzeit wenn Landstrom ausfällt und Wechselrichter automatisch übernimmt

1,1 bis 1,2 Ampere. Wer vergisst, das Teil nach Gebrauch auszuschalten, hat nach 24 Stunden 28 Ah weniger in den Bordbatterien. Das ist schmerzhaft. Besser regeln das Geräte von Votronic, Dometic und tHEnergy. Sie gehen in Standby mit reduziertem Stromverbrauch oder schalten sich sogar ganz aus, wie beispielsweise Votronic und tHEnergy. Letzteres Gerät erlaubt sogar eine Programmierung der Schaltzeiten.

FERNBEDIENUNGEN (FB)

Wechselrichter werden meist in Heckgarage oder Staufach recht versteckt montiert. Leuchtende Alarm-LEDs sind nicht zu sehen, warnende Pieptöne eher nicht zu hören. Auch An- und Ausschalten wäre ohne Fernbedienung wenig komfortabel. Nicht jeder Hersteller liefert serienmäßig eine FB mit, Zusatzkosten sollte der Käufer daher

einkalkulieren. Und nicht jede FB verdient den Namen FB. Einige sind sehr schlichte An-/Aus-Knöpfe und bieten keinen wirklichen Mehrwert. Sehr gut hingegen die FB von tHEnergy, die neben anderen Funktionen auch die aktuelle Leistung anzeigt und zudem als einzige im Test auch akustisch warnt. Sehr basic die FBs von CBE, Fraron und Dometic. Letztere ist zudem noch kernig teuer für einen Knopf.

WATT IHR VOLT UND BRAUCHT: TEST-RESÜMEE

Alle Geräte bestehen das Pflichtprogramm ohne gravierende Schwächen: Sie liefern die versprochene Leistung über eine gewisse Zeit. Immerhin. In vergangenen Tests sind Geräte auch schon mal in Rauch aufgegangen. Auch geringe Überlast tolerieren alle Geräte, Warnungen funktionie-

ren, die Kühlung über kräftige Ventilatoren auch. In der mittleren Preisklasse setzt sich der Ective TSI Pro für 619 Euro deutlich ab (Fernbedienung opt. 38 Euro). Er läuft flüsterleise und bietet sowohl FI-Absicherung, wie auch eine Netzvorrangschaltung – er ist für diese Leistungsklasse aber zudem mächtig groß und schwer, auch am Manual sollte Ective noch feilen, die Verschraubung der Batteriekabel optimieren. Passt dieser Mix für Sie? Dann greifen Sie getrost zu. Kauftipp für den Ective TSI 20 Pro. Wer ein leistungsfähiges, modernes und überzeugend sicheres Gerät mit vielen wertvollen Funktionen und guter Fernbedienung sucht, kommt aktuell am tHE INV 2000 RCD von tHEnergy nicht vorbei. Er ist zudem das kompakteste und leichteste Gerät im Testfeld. Der Preis von 869 Euro? Angemessen. Verdienter Testsieg.



WECHSELRICHTER & BATTERIEKABEL



So geht's: In der Werkstatt von Car-electric werden Ösen auf Batteriekabeln professionell vercrimpt und isoliert.

Kein sicherer und effizienter Wechselrichterbetrieb ohne das richtig dimensionierte Batteriekabel. Richtig heißt das: Das Kabel muss entsprechend der maximalen Leistung des Geräts und der nötigen Kabellänge den richtigen Querschnitt aufweisen – und ist im Idealfall so kurz und so dick wie irgend möglich. Je stärker der Wechselrichter und je länger das Kabel, desto dicker muss das Kabel sein. Warum? Bei 12 Volt spielt die Leitungslänge eine elementare Rolle. Bei langen Leitungen drohen Spannungsverluste, zu dünne Kabel (mit Blick auf die darin laufenden Ströme) erhitzen sich, brennen im schlimmsten Fall. Kurzum: Zu dünne Kabel generieren also einen massiven Spannungsabfall, der die Effizienz des

Verbrauchers (hier Wechselrichter) minimiert und die Kabel erhitzt. Fällt die Spannung bei 180 A (von der Batterie bis Eingang Wechselrichter) um nur 0,5 Volt, werden 90 Watt in Wärme umgesetzt. Wer weiß, wie heiß eine 90-Watt-Glühbirne wird, kann den Effizienzverlust und die Hitzeentwicklung einschätzen. Erschwerend kommt hinzu, dass es im Fahrzeug, insbesondere in Staukästen oder Heckgaragen, extrem warm werden kann, die Stromtrag-

fähigkeit der Leitung sinkt nochmals. Da im Staukasten sehr schnell einmal 50 Grad herrschen können, muss der ermittelte Kabelquerschnitt mit dem Reduktionsfaktor 0,8, besser sogar 0,7 korrigiert werden. So wird aus einem 35-mm²-Kabel, mit etwas Sicherheitspuffer, sehr schnell ein 50er, aus einem 50er ein 70er. Keine Frage, Kabel sind teuer. Aber wer hier spart, spart am falschen Ende.

Ergo: Wer einen Wechselrichter in einen Camper installiert, muss sich zwingend immer an einem nach oben korrigierten Kabelquerschnitt orientieren.

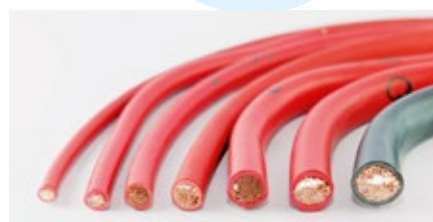
TIPP DER REDAKTION für die Installation eines Wechselrichters der 2.000-Watt-Klasse im Camper: der optimale Kabelquerschnitt.

- bis 1 m Kabellänge: 50 mm²
 - bis 2,5 m Kabellänge: 70 mm²
- Beachte: Bei der Betrachtung der Kabellänge muss Plus- und Minusleitung addiert werden. 1 Meter

Kabellänge bedeutet also 50 Zentimeter Plus- und 50 Zentimeter Massekabel. Einige „Kabelrechner“ im Internet berücksichtigen dies, hier muss der Kunde tatsächlich nur die einfache Länge notieren. Batteriekabel, die Hersteller ihren Geräten beigelegen, unbedingt kritisch beäugen. Ist das Kabel ausreichend dimensioniert? Selten passen Längen oder Querschnitt optimal. Tipp: SGX- oder FHRL-Kabel mit hohem Temperaturbereich. Oder, noch besser, SLRY-Leitungen, die sehr flexibel und parallel gegen Öle und Schmierstoffe resistent sind. Alle drei sind sehr abriebfest und vibrationsbeständig. Last, but not least: Batteriekabel offen verlegen (Abwärme) und niemals andere Kabel anbinden.

Parallel gilt: Die Anschlussklemmen müssen unbedingt professionell vercrimpt werden. Wer hier hemdsärmelig arbeitet, riskiert hohe Übergangswiderstände, die auch hier die Temperatur extrem ansteigen lassen (Brandgefahr) und die Effizienz des Geräts senken. Gefährlich. Daher gilt: Wer kein professionelles Werkzeug hat – ordert beim Profi in der Wunschlänge (Car-Electric / Fraron).

www.fraron.de
www.car-electric.de



Kabelquerschnitte im Überblick. Von links nach rechts: 16, 25, 35, 50, 70, 90 und >100 mm². Verständlich, dass ein Kabel mit 16 mm² nichts an einem 2.000-Watt-Wechselrichter zu suchen hat.

SO TESTET DIE REDAKTION

Alle Angaben in der Übersichtstabelle und in den Testbriefen, auch zu Maßen und Gewicht, sind von der Test-Crew ermittelt. Als Stromquelle diente eine LiFePO₄-Batterie mit 400 Ah Kapazität mit Smart-BMS. Permanente Spannungsstabilität garantierte ein Ladegerät Axima FLEXIS 48D200.

Für die Messung der Spannung verwendeten die Tester das Fluke 175 / True RMS Multimeter (Spannungsmessung DC-In) und zur Strommessung DC-in (12 Volt) das Fluke 325 / True RMS Clampmeter. Parallel dazu erfasste das Team, zur Absicherung, mit einem Expert Modular Mess-Shunt (bis 500 A) die Messwerte (mit stets identischen Ergebnissen).

Für die Messung der Lautstärke kam ein Voltcraft SI-200 Schallpegel-Messgerät (Abstand 1 Meter) und für die Erfassung der Wärmeentwicklung an den Geräten, Kabeln und Kabelklemmungen das Infrarot Thermometer IR 500-125 zum Einsatz.

Bei Test der Dauer- und Überlastleistung kamen nur ohmsche Verbraucher zum Einsatz, um die Leistungsabgabe exakt steuern und überwachen zu können. Die „Feinregelung“ des Leistungsverbrauchs wurde mit einem Regeltrenntrafo Grundig RT5A durchgeführt, um die jeweilige Nennleistung der Wechselrichter von beispielsweise 1.700 oder 2.000 Watt exakt einstellen und um die jeweiligen Überlast-Abschaltpunkte

beziehungsweise Warnstufen auf wenige Watt genau ermitteln zu können.

Für den Test von realen Alltagssituationen mussten die Wechselrichter auch ein Induktionskochfeld (getaktete untere Leistungsstufen) versorgen und einen Elektro-Kompressor mit hohem Anlaufstrom starten. In diesem „Anlauftest“ mussten die Wechselrichter einen Airbrush-Kompressor mit 600 Watt Motor-Nennleistung starten und gegen den nicht entlüfteten Verdichter anfahren, was zu einer Scheinleistungsaufnahme im Anlaufmoment von 3.500 bis 4.000 Watt (kurzzeitig) führte.

Bei allen Tests wurde die Qualität der Sinuskurve betrachtet und aufgezeichnet.

Netzvorrangschaltung: Bei allen Geräten, die dieses Feature bieten, ermittelte das Team die Umschaltzeiten von Land- auf Wechselrichterstrom – und umgekehrt – mithilfe des Digitalspeicheroszilloskops Rigol MSO1074 auf die Millisekunde genau. >10 bis >15 ms gilt als zu lang für einen unterbrechungsfreien Computerbetrieb, sollte dieser nicht durch einen Akku gepuffert sein. Der Tester für die RCD (FI-Schutzschalter) war ein Benning-Installationsprüfer IT130, Wirk- und Scheinleistung ermittelte ein Shelly PRO3EM.

Ein Teil der Testgeräte wurden der Redaktion von der Firma Ten Haaf zur Verfügung gestellt.



THE ENERGY THE INV 2000 RCD

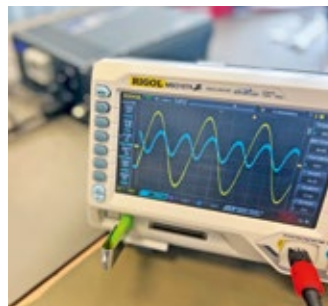


→ www.ten-haaft.com



⚡ Ten Haaft kann nicht nur funktionelle Sat-Anlagen, Internet und TVs – unter dem Label tHEnergy entstehen aktuell neue Elektronik-Artikel für Camper. Der brandneue tHE INV 2000 RCD ist quasi der neueste Wurf des deutschen Entwicklungsteams. Geräte mit 1.000 und 3.600 Watt bietet tHE ebenfalls an. Wie der Name vermuten lässt, sind Netzvorrangschaltung (INV) und FI-Schutzschalter (RCD Typ B) integriert, seine Nennleistung liegt bei 2.000 Watt. Preislich spielt der tHE mit 869 Euro in der Oberliga im Testfeld, ebenso mit Blick auf Ausstattung und Extras. Mit 3,85 Kilogramm Gewicht und Maßen von 345 mal 230 mal 90 Millimetern ist der tHE nicht nur das leichteste, sondern auch das kompakteste Gerät im Test. Batteriekabel liefert tHE nicht, dafür gegengleich montierte sowie isolierte Anschlussklemmen, an denen die M8er-Ringösen der Kabel durch verlässliche Sperrzahnmuttern (verzahnte Klemmfläche) fixiert werden. Für die Batteriekabel liefert tHE die geschlossene, lange Isolationskappen. Hier kann nichts schiefgehen. Parallel packt tHE zwei Kabel mit WAGO-Winsta-Stecker (Anschluss 230 Volt im Fahrzeug und Schuko-Steckdose) mit eindeutiger Zuordnung

der L-Phase und N-Neutralleiter im 230-Volt-Netz zum Gerät. Die Stecker rasten sicher am Gerät ein. Volle 16 Ampere sind damit möglich und abgesichert (andere Geräte limitieren beim Durchschalten von Landstrom). Sollte der tHE die Funktion einstellen, steckt man beide Winsta-Stecker für AC-IN und AC-OUT zusammen, um die Versorgung der verbauten Steckdosen über Landstrom zu garantieren. Sehr gut: der integrierte RCD Typ B. Als einziger RCD (FI) löst er sogar bei einem Gleichstromfehler im Gerät aus. Das serienmäßige externe Display (Fernbedienung) und die Tasten am Gerät sind gleichberechtigt. Nutzer können also an beiden an- und ausschalten. Wahlweise. Die Fernbedienung informiert über die aktuell entnommene Leistung, aktiviert den Power-Saving-, sprich Standby-Modus, dessen Schwellen programmierbar sind. Man könnte, wenn man wollte, die USV-Funktion, die unterbrechungsfreie Stromversorgung, individuell programmieren. Soll der Inverter automatisch anspringen, wenn Landstrom ausfällt? Machbar oder deaktivierbar. Im Test schaltet er in 29,2 ms um. Umgekehrt, vom Wechselrichterbetrieb auf Landstrom, prüft der tHE erst für 20 Sekunden,



Hohes Sicherheitsniveau: verpolungssichere Wago-Winsta-Stecker und vollisolierte Kabelanschlüsse. Bestes serienmäßiges Display/Fernbedienung im Testfeld mit wertvollen Zusatzfunktionen.

ob dieser stabil ist, schaltet dann in 13,6 ms (reine Schaltzeit) um. Kein Verbraucher im Betrieb? Der tHE geht für zwei Stunden in den Power-Saving-Modus (Eigenverbrauch fällt auf 0,4 A), dann schaltet das Gerät komplett ab. Die Zeit kann im Setup verlängert werden, müssten medizinische Geräte nach längerer Ruhephase anspringen. Im Test liefert der tHE seine Nennleistung von 2.000 Watt problemlos, bei 2.100 kommt die erste Warnung durch eine rot blinkende LED und Piepton (am Gerät und Fernbedienung), bei 2.250 Watt schaltet er ab. tHEnergy unterbindet aus Sicherheitsaspekten einen automatischen Neustart. Die Lüfter sind

temperatur- und lastgesteuert, laufen langsam hoch. In puncto Lautstärke liegt der tHE im guten oberen Mittelfeld. E-Kompressor und Induktionskochfeld stellen das Gerät vor keine große Aufgabe, der FI-Schutzschalter (RCD) löst normgerecht aus.

FAZIT: Der INV 2000 RCD von tHEnergy stellt sich als leistungsfähiger und moderner Wechselrichter mit wertvollen Zusatzfunktionen und hohem Sicherheitsstandard vor. Dazu: Solide Leistung bei minimalem Gewicht und kompakten Maßen. Ein Testsieg mit komfortablem Vorsprung.

Relevante Fakten

- sehr kompakt und leicht
- sehr hoher Sicherheitsstandard
- überzeugendes Bedienkonzept
- geringer Standby-Verbrauch
- mittlere Lautstärke im Testfeld
- CI-BUS-fähig
- oberes Preisniveau

Produktdetails:

Preis:	869 Euro
Gewicht:	3,85 kg
Maße:	345 x 230 x 90 mm
Netzvorrang / FI-Absicherung:	ja / ja

Testergebnisse:

Stromverbrauch Leerlaufstrom/Standby:	1,1 A / 0,4 A
Nennleistung im Dauerlasttest:	2.000 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 2.250 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	> 90 %
Lautstärke dB:	57,9 dB
Umschaltzeit Netzvorrang/FI:	29,2* ms / 84,6 ms



Normgerechte Auslösezeit des Schutzschalters (rotes Messgerät), einfache aber gute Fernbedienung, Stiftkabelschuhe für Kabel.

⚡ Mit dem SWI1800W schickt Fraron ein Gerät mit einer Nennleistung von 1.500 Watt – nicht wie der Name vermuten lässt, von 1.800 Watt zum Test. Tatsächlich liefert der SWI die 1.800 Watt aber problemlos über 10 Minuten, die 1.500 im Dauereinsatz. Erst bei 1.950 Watt steigt er nach 26 ms aus. Der Lüfter ist geregelt, läuft häufig für 45 bis 50 Sekunden und geht für ungefähr die gleiche Zeit wieder aus. Er kennt aber nur die maximale Drehzahl und ist mit 59,5 dB gut hörbar. Fraron liefert den SWI1800 mit Fernbedienung (Remote-Switch) und 35-mm²-Batteriekabel (gut passend zur Nennleistung). Auf die Enden crimpet der Elektronikfachhandel Fraron in der eigenen Kabelwerkstatt Stiftkabelschuhe für den Anschluss an den Wechselrichter. Wenn auch ungewöhnlich: Richtig montiert sind sie in dieser Leistungsklasse eine durchaus zweckmäßige Alternative. Damit sich die Stecker bei Vibrationen aber nicht lockern und/oder der Übergangswiderstand ansteigt, müssen sie unbedingt mit passendem Drehmoment angezogen werden – ein entsprechender Hinweis fehlt im Manual. Positiv: Im Test konnte keine nennenswerte Erwärmung

an den Klemmen festgestellt werden. Nicht optimal: Die M10-Ringösen für die Verschraubung der Kabel an der Batterie. Hier sind M8-Batteriepol-schrauben gängig, 8er-Ösen wären besser. Die serienmäßige Fernbedienung aus Metall ist insgesamt zwar recht simpel, aber immerhin lässt sich das Gerät damit an- und ausschalten und der Nutzer erhält eine sichtbare Fehlermeldung bei Überlast oder Überhitzung (ohne Ton an FB). Zwar bietet der SWI1800 keinen klassischen FI-Schalter, aber einen elektronischen, integrierten Fehlerstromschalter – der das Gerät nach dem Auslösen automatisch auch wieder anschaltet. Mit einer Auslösezeit von 16,5 ms bei 30 mA arbeitet der Schutzschalter normgerecht. Gemessen am Gewicht die geringste Leistungsausbeute. Den E-Kompressor startet der vergleichs-

weise schwache Fraron, auch der Betrieb des Induktionskochfeldes gelingt – in beiden Prüfungen zeigt sich die Sinuskurve leicht verzerrt. Das hat keine Auswirkung im Alltag, zeigt aber schon, dass das Gerät seit über 10 Jahren im Markt ist und eine kleine Frischzellenkur vertragen könnte. Im Manual und auf der Webseite finden sich viele wertvolle Infos zum Thema Wechselrichter und Kabel – das Manual verdient zugunsten besserer Übersichtlichkeit eine Optimierung.

FAZIT: Mit dem SWI1800 bietet Fraron einen grundsoliden Wechselrichter mit verlässlicher FI-Absicherung an. Wer mit 1.500 Watt Nennleistung zufrieden und ist auf moderne Komfortfunktionen verzichten kann, darf getrost zugreifen.

Produktdetails:

Preis:	609 Euro
Gewicht:	5,85 kg
Maße:	412 x 283 x 100 mm
Netzvorrang / Fi-Absicherung:	nein / ja

Testergebnisse:

Stromverbrauch Leerlaufstrom/Standby:	1,2 A / --
Nennleistung im Dauerlasttest:	1.500 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 1.950 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	< 90 %
Lautstärke dB:	60,5 dB
Umschaltzeit Netzvorrang/FI:	-- / 16,5 ms

*Umschaltzeit wenn Landstrom ausfällt und Wechselrichter automatisch übernimmt

Relevante Fakten

- verlässliche FI-Absicherung
- solider Dauerlasttest bei Nennleistung
- ordentliche Fernbedienung
- gemessen an Leistung recht schwer
- mittlere Lautstärke der Ventilatoren

Ective TSI 20 PRO

**REISE
MOBIL**
KAUFTIPP
9/2025

→ www.ective.de



Pluspunkte: Flüsterleise Ventilatoren, normgerechte FI-Auslösung.
Minuspunkte: kein optimaler Kabelanschluss.



⚡ Der 619 Euro günstige TSI kommt mit solider Ausstattung: Netzvorrangschaltung und FI-Absicherung, eine Fernbedienung liegt serienmäßig nicht bei – Ective bietet eine attraktive Lösung für faires Geld. Dafür spendiert der Hersteller dem TSI einen FI-Sicherungsautomaten vom Typ A. Sehr gut. Wir starten den Test mit leichtem Stirnrunzeln. Das Manual weist darauf hin, dass die Eingangsspannung nicht über 12 Volt liegen sollte. Defekt droht. Dieser Hinweis wäre bei AGM-Batterien schon wenig zielführend, bei LiFePO4 ist er ein wenig absurd. Wir testen problemlos mit einem spannungsstabilen System von 13,5 Volt – ein alltäglicher Wert in modernen Campern. Für die Verschraubung der Batteriekabel installiert Ective M10er-Schrauben (8er wären ausreichend) an den Polen, teilisoliert durch einen Kunststoff. Der Schraubenkopf ragt nur wenig aus dem Kunststoff, man sollte trotzdem versuchen, ihn beim Anziehen der Mutter zu kontern, sonst dreht der Kopf im Kunststoff mit. Ective platziert eine gute, aber nicht vollständige Isolierung der Pole. Den Dauerlasttest bei 2.000 Watt

absolviert der TSI spielend, viel Luft nach oben ist nicht, bei 2.100 Watt meldet sich ein lautes Piepen, der TSI geht aus – und startet nach einer gewissen Zeit wieder selbstständig. Gut? Eine Philosophiefrage. Noch eingesteckte und angeschaltete Verbraucher starten selbstständig wieder – hoffentlich nicht unbeaufsichtigt. Der Eco-Modus des TSI bedeutet schlicht, dass sich der Wechselrichter Strom aus der Batterie saugt, selbst wenn Landstrom angeschlossen ist. Das ist dann sinnvoll, wenn die Batterien voll und der Strom vom Camping teuer ist. Bei unter 11 Volt schaltet sich der TSI dann ab – ein sehr tiefer Wert für LiFePO4-Batterien (90/95 Prozent Entladetiefe), deren BMS hoffentlich früher abschaltet. Bei 14,1 Volt (fast voll) schaltet der TSI zurück in den Eco-Modus. Im UPS-Modus dann gilt die bekannte Netzvorrangschaltung: Verbraucher werden vorrangig via Landstrom versorgt. Den aktuellen Betriebsmodus zeigen entsprechende LEDs am Gehäuse an – wer den TSI im Staufach verbaut, ordert unbedingt die optionale Fernbedienung RC Pro. Inklusive drei Meter Verlängerungs-

kabel kostet das smarte Display (70 x 100 x 30 mm) gerade einmal 34 Euro und informiert zudem über anliegende Spannung und aktuelle Ströme. Die Ventilatoren drehen mit geringerer Drehzahl (im hohen Gerät sind große Lüfter möglich) als die Lüfter der Mitbewerber, starten langsam und drehen bedarfsgerecht hoch. Das machen sie flüsterleise, zudem mit angenehm sanftem Lauf. Bestwerte im Testfeld. Solide Umschaltzeit von Landstrom auf Wechselrichterbetrieb, schnelle, sichere Funktion des FI-Schalters – hier sammelt der TSI Pluspunkte. Stichwort Manual: Auch wenn Ective die Infotabelle im Manual zu nötigen Kabelquerschnitten und Absicherung als reine Empfehlung sieht und den Einbau durch einen Profi empfiehlt, stehen hier fragliche Tipps. Laut Manual wäre bis zu einer Leitungslänge von einem Meter ein

25-mm²-Batteriekabel ausreichend und dieses durch eine 350-A-Sicherung abzusichern. Eine mehr als kritische Installation (siehe Kasten „...die optimale Montage“). Sehr gut hingegen die Empfehlungen zur nötigen Batteriekapazität und den favorisierten SGX-Kabeln sowie der Hinweis, dass geschultes Fachpersonal den Einbau übernehmen sollte. Mit 6,2 Kilogramm das schwerste und parallel größte Gerät im Test.

FAZIT: Wer einen günstigen Wechselrichter mit guter Ausstattung und solider Technik sucht, sollten den Ective TSI 20 Pro genauer anschauen. Muss manuell ausgeschaltet werden, sonst hoher Stromverbrauch. Minus: groß und schwer. Plus: sehr leise.

Relevante Fakten

- gute FI-Absicherung & Netzvorrangschaltung
- sehr leise Ventilatoren
- solide Nennleistung (sollte nicht überlastet werden)
- USB-Port für Kleingeräte, nicht BUS-fähig
- sehr schwer, sehr groß
- kein Standby-Modus für reduzierten Stromverbrauch
- Manual mit Schwächen

Produktdetails

Preis:	619 Euro
Gewicht:	6,2 kg
Maße:	443 x 223 x 119 mm
Netzvorrag / FI-Absicherung:	ja / ja

Testergebnisse:

Stromverbrauch Leerlaufstrom/Standby:	1,15 A / --
Nennleistung im Dauerlasttest:	2.000 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 2.100 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	> 90 %
Lautstärke dB:	49,9 dB
Umschaltzeit Netzvorrag/FI:	28,4*ms / 24,7 ms (30 mA)

*Umschaltzeit wenn Landstrom ausfällt und Wechselrichter automatisch übernimmt



⚡ Der TI 2000 SI-ACT stellt sich als stärkster Wechselrichter von Teleco vor und kommt mit runder Ausstattung: Kabel und Fernbedienung liegen bei, ACT steht für die integrierte Netzvorwarrschaltung, die den TI automatisch von Landstrom auf Inverterfunktion und umgekehrt schaltet. Preislich rangiert er mit 612 Euro im Mittelfeld, ebenso mit Blick auf das Gewicht von 4,8 kg. Prima gelöst: Teleco verbaut eine flinke 10-A-Sicherung, um das beiliegende 230-Volt-Kabel (AC-In) für den Landstromanschluss optimal abzusichern. Nicht optimal: Die Batteriekabeln (25 mm², 815 mm lang) sind für ein Gerät dieser Leistung zu dünn, für die 10-mm-Kabelaufnahme am Wechselrichter wären 10-mm-Ringösen optimal, Teleco crimppt Ösen mit 12-mm-Loch auf die Kabel. Auch nicht optimal: Die 10er-Batteriekabelschrauben für Plus/Minus liegen unten offen (keine Isolierung). Hier sollte man nachisolieren, um einen Kurzschluss zu vermeiden. Das externe Bedienteil/Fernbedienung, solide aus Metall, kommt mit dreisprachiger Beschriftung. Der Wechselrichter muss nun am Gerätekopf ausgeschaltet werden, damit die Fernbedienung übernehmen kann. Das passt. Die Spannungsanzeige an der Fernbedienung funktioniert

spannungsbasiert, sie hilft bei LiFePO4-Akkus mit kaum schwankender Spannung daher nur grob. Sehr gut: Rechts zeigen fünf LEDs die aktuelle Leistungsabgabe, vier weitere LEDs den Betriebsmodus oder eine Fehlermeldung. Den Leistungs-Check bei der Nennleistung von 2.000 Watt absolviert der TI mit entspanntem Lächeln, auch 2.400 Watt meistert er über Minuten problemlos, auch wenn das Display Überlast signalisiert. Erst bei 2.500 Watt schaltet er ab und nach einer Abkühlphase automatisch wieder an. Daher gilt: Ein Fön müsste bei Abschaltung unbedingt manuell abgeschaltet werden, damit er später nicht wieder selbstständig startet. Nur wenn die rote LED dauerhaft blinkt, muss der TI manuell gestartet werden. Die Anzahl der Pieptöne signalisiert verschiedene Modi, es fällt nicht leicht, diese richtig zu zählen/zuzuordnen. Mit Blick auf die sehr gute Höchstleistung des TI: Bei 2.400 Watt rauschen 210 Ampere durch die Batteriekabel. Schon bei der Nennleistung sind es 160 A. Auch hier sollte mindestens ein 50-mm²-Kabel montiert sein.



Umschaltzeit Landstrom/Inverter in beide Richtungen: 2 sec.

Gegengleiche Kabelanschlüsse waren besser, gutes Display/Fernbedienung mit Lastanzeige.



Fotos: Hersteller, K. Kaufmann

Teleco empfiehlt den TI dauerhaft bei 85 Prozent seiner Nennleistung zu betreiben (1.700 Watt). Die großen Ventilatoren halten den TI verlässlich auf Wohlfühltemperatur, brummeln dabei mit gut vernehmbaren 59,9 dB. Sie sind nicht drehzahl geregelt, im Betrieb laufen sie immer auf maximaler Drehzahl. E-Kompressor und Induktionskochfeld betreiben? Kein Problem. Lüfter startet und stoppt fast parallel mit dem getakteten

Kochfeld. Kein Standby-Modus mit reduziertem Stromverbrauch. Tipp: Den TI nach Gebrauch unbedingt manuell abschalten.

FAZIT: Der Teleco TI 2000 SI-ACT absolviert das Pflichtprogramm ohne Schwächen: Nenn- und Maximalleistung passen auf den Punkt. Standby-Modus und drehzahl geregelte Lüfter wären wünschenswert.

Produktdetails

Preis:	612 Euro
Gewicht:	4,8 kg (ohne Kabel)
Maße:	440 x 225 x 86 mm
Netzvorwarr / Fi-Absicherung:	ja / nein

Testergebnisse:

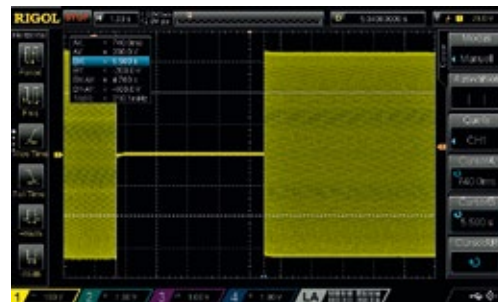
Stromverbrauch Leerlaufstrom/Standby:	1,24 A / --
Nennleistung im Dauerlasttest:	2.000 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 2.500 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	> 90 %
Lautstärke dB:	59,9 dB
Umschaltzeit Netzvorwarr/FI:	2,0 sec* / --

Relevante Fakten

- inkl. Netzvorwarrschaltung, USB-Port
- stellt Nennleistung problemlos zur Verfügung
- Fernbedienung mit guten Basisfunktionen
- guter Wirkungsgrad
- Lüfter recht laut, nicht BUS-fähig
- keine Standby-Funktion für reduzierten Stromverbrauch
- keine Kennzeichnung mit UN ECE R10

VOTRONIC SMI 1700 ST-NVS MOBILE POWER

→ www.votronic.de



Sichere, gut isolierte Kabelanschlüsse und gutes, vom Gerät abnehmbares Bedienteil.



⚡ Der Votronic SMI ist ein alter Bekannter und schon seit über 10 Jahren unverändert im Markt. Das hat einen guten Grund: Der SMI gilt sowohl bei Fahrzeug wie auch Selbstausbauern als verlässliches, robustes und langlebiges Gerät. Ein vorbildliches Manual (Schrift dürfte größer sein) erklärt Gerät und Montage, für den Anschluss der Batteriekabel installiert Votronic Weidmüller-Schraubklemmen für Kabel bis 50-mm²-Querschnitt und notiert das richtige Drehmoment im Manual. So gelingt ein fester und gut isolierter Batteriekabelanschluss. Das kleine Bedienteil am Gerät ist abnehmbar, kann an einem gewünschten Ort im Fahrzeug (Verlängerungskabel liegt bei) installiert werden (möglichst staubdicht). Es kommt zwar etwas oldschool daher, informiert aber über wichtige Betriebsmodi und garantiert eine vollumfängliche Steuerung des Geräts. Batteriekabel liefert Votronic nicht, aber ein Geräte Kabel, das mit 10

Ampere optimal abgesichert ist. Eine Netzvorrangschaltung (NVS) ist an Bord. Im Test liefert der SMI im Dauerlasttest die versprochenen 1.700 Watt ohne Probleme, ab 1.750 Watt warnt die rote LED vor Überlast, bei 1.840 Watt unterstützt durch ein Piepen am Gerät. Auch 1.850 Watt liefert der SMI über Minuten, erst bei über 2.000 Watt steigt er dann aus. Parallel zur Last regelt der Votronic die Drehzahl seiner drei kleinen Ventilatoren (im Boden montiert). Sie saugen Frischluft an und drücken erhitzte Luft durch die vielen Lüftungsschlitze im Gerät nach draußen. Mit 57,7 dB gehen sie verhältnismäßig leise ans Werk. Den Start des E-Kompressors und den Betrieb des Induktionskochfeldes (200 bis 1.800 Watt) absolviert der SMI ohne Probleme. Langsame Umschaltung der Netzvorrangschaltung von Inverter auf Landstrom (problemlos), einen automatischen Wechsel von Landstrom auf Wechselrichter bietet das Gerät nicht. Die Idee dahinter:

Der Wechselrichter kann nicht selbstständig anspringen und somit, im dümmsten Fall, die Bordbatterien (beispielsweise durch den Betrieb der Klimaanlage) leersaugen. Je nach Programmierung schaltet der SMI nach wenigen Minuten ohne Verbraucher in Standby, der Verbrauch sinkt von rund 1,1 auf 0,4 Ampere. Nach weiteren Minuten ohne Verbraucher, schaltet er komplett ab. Sehr gut. Wichtige Info im Manual: Verbraucher, die über die NVS betrieben werden, sollten nicht mehr als 2.300 Watt Leistung haben. Der Wirkungsgrad <90 Prozent erhöht den Energieverbrauch im Vergleich zu moderneren Wechselrichtern um rund drei Prozent. Dagegen steht die

sehr gute Standby- und Abschaltautomatik, die wiederum Energie einspart. Votronic bietet externe FI-Schutzschalter (RCD) an, neue Modelle, wie der SMI3000 NVS verfügen über moderne RCBO-Absicherung, sodass kein weiterer FI-Schutzschalter nachgeschaltet werden muss. Ein großes Sicherheitsplus.

FAZIT: Leistungsfähig mit sicherer Technik, dabei grundsolide – entwickelt und Made in Germany. Das Gewicht liegt im soliden Mittelfeld, Fernbedienung und die bewährte Ausstattung verdienen ein Update. Mit dem SMI 1700 ST-NVS von Votronic fährt man nach wie vor gut. Nicht günstig.

Produktdetails:

Preis:	850 Euro
Gewicht:	5,25 kg
Maße:	485 x 262 x 91 mm
Netzvorrag / Fi-Absicherung:	ja / nein

Testergebnisse:

Stromverbrauch Leerlaufstrom/Standby:	1,1 A / 0,4 A
Nennleistung im Dauerlasttest:	1.700 Watt / 15 min problemlos
Überlasttest:	bei 2.050 Watt Abschaltung
Wirkungsgrad bei 800 W:	< 90 %
Lautstärke dB:	57,7 dB
Umschaltzeit Netzvorrag/FI:	4,7 sec.* / --

*Umschaltzeit wenn Landstrom ausfällt und Wechselrichter automatisch übernimmt

Relevante Fakten

- Netzvorrangschaltung
- leise Ventilatoren
- erbringt die Nennleistung problemlos
- wertvoller Standby-Modus (reduzierter Stromverbrauch)
- gutes Manual
- nicht BUS-fähig