

# Vergleichsmessung „Energiesmessgeräte“

Version: Final

Im Auftrag des Kassensturz, Herr Muntwyler

Zeitraum: Januar/ Februar 2013

## Motivation:

Mit der Steigerung der Effizienz bei Verbrauchsgeräten wird die Anforderung an Messgeräte und deren Messgenauigkeit im kleinen Bereich immer bedeutender.

Wir wollen herausfinden, ob die Geräte der neuesten Generation diesem Trend folgen.

Referenzmessgerät



Prüflinge

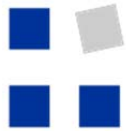


Energieverbraucher Haushalt



Von den getesteten 13 Geräten sind elf als „Stecker Variante“ ausgelegt, die restlichen Geräte tasten den zentralen Stromzähler ab.

Version	Datum	Kommentar	Autor
V 1.0	13.01.2013	Erstellung	T. Venzin
V 1.1	22.1.2013	1. Abstimmung mit Hr. Muntwyler	T. Venzin
V 1.2	24.1.2013	Anpassungen, Ergänzungen	T. Venzin
V 1.3	27.1.2013	Finale Vorbereitung, Überprüfung	T. Venzin, St. Kammermann
V 1.4	29.1.2013	Finale Vorbereitung, Überprüfung	T. Venzin, J. Nipkow
V 1.5	08.02.2013	Finale Vorversion, Ecowiz hinzugefügt	T. Venzin
Final	27.02.2013	Finale Version nach der Ausstrahlung vom 26.2.2012	T. Venzin



## Inhalt

1	Summary und Ausgangslage .....	3
1.1	Prüflinge .....	4
1.2	Ziel .....	4
2	Prüflinge .....	5
2.1	Energiemessgeräte für steckbare Verbraucher.....	5
2.2	Zählerabtast Geräte.....	6
3	Messeinrichtung.....	7
3.1	Messmethode Stecker Messgeräte.....	7
3.2	Referenzen: .....	7
3.2.1	Messgerät und Genauigkeit: .....	7
3.2.2	Referenzmessungen: .....	7
3.3	Netzanalyse .....	8
3.4	Messmethode Zählerabtastung .....	10
3.4.1	Messaufösungen .....	11
3.4.2	Detektion geringer Energieverbrauch .....	11
3.5	Fazit .....	11
4	Messung Stecker -Messgeräte .....	12
4.1	Ref. 1: Brennenstuhl, PM 231 E, Nr Z1418263 .....	12
4.2	Ref. 2: BASETech Cost Control 3000.....	13
4.3	Ref. 3: Maxxtro Power Calculator .....	15
4.4	Ref. 4: Schönenberger Energy Monitor.....	16
4.5	Ref. 5: Energiemessgerät Digital .....	18
4.6	Ref. 7: Power Meter Buster (Eco Energy).....	19
4.7	Ref. 8: Click, Standby Killer .....	21
4.8	Ref. 9: Steffen Power Monitor .....	22
4.9	Ref. 12: EMU Check .....	24
4.10	Ref. 13: Ecco Wizz.....	26
4.11	Ref. 15: Maxxtro Power Calculator .....	29
5	Messung Zähler-Abtast-Messgeräte .....	31
5.1	Ref 11: Wattcher .....	31
5.2	Ref 14: Ventus .....	32
6	Fazit .....	35
7	Übersicht und Auswertung.....	36

## 1 Summary und Ausgangslage

Energiesparen im Bereich Haushalt wird immer populärer, bei Neuanschaffungen von elektrischen Verbrauchern wird nebst den Leistungsmerkmalen auch vermehrt die Frage nach dem Energieverbrauch gestellt. Die Aussage des Verkäufers will überprüft werden, dazu findet man auf dem Markt Energiemessgeräte bereits für unter 20 Franken. Diese Messgeräte sind vielfach als “Stecker Geräte” ausgelegt, man steckt dieses Gerät einfach zwischen den Verbraucher und schon hat man die Angabe über den Verbrauch des eingesteckten Gerätes.

Je nach Ausführung und Preis eines Energiemessgerätes stehen zusätzlich zur Verbrauchsanzeige weitere Messwerte zur Verfügung wie:

- Spannung in Volt
- Strom in (m)A
- Momentane Leistung (k)W
- Energieverbrauch in kWh
- Energiekosten, hochgerechnet mit den eingegebenen Energiekosten pro kWh
- und weitere Features, wie Messzeitraum, Powerfaktor, etc.

Bei der Verwendung von “Stecker Geräten” begrenzt sich der Anwendungsbereich auf Verbraucher mit einem „normalen“ Stecker, einer Spannung von 230 Volt ein einer maximalen Leistung von etwa 3600W; Herde, Boiler und weitere Grossverbraucher können mit diesen Geräten nicht gemessen werden.

Wir haben uns bei den Messungen auf Haushaltverbraucher konzentriert und wollen Aussagen zu den Messresultaten im Bereich der „intensiven“ Verbraucher wie aber auch Aussagen über die vielen „niedrigen“ Verbraucher wie: Sparleuchten, LED Leuchten, Ladegeräte, den Standby Verbrauch von nicht ausgestecktem Netzgerät, von Laptop Ladegeräten etc. machen können.

Im Testzentrum S.A.L.T. (Swiss Alpine Laboratories for Testing of Energy Efficiency) der HTW Chur wurden Standardbedingungen hergestellt, ein exakt auf 230 Volt stabilisiertes Netz und ein stabiles Klima steht während der Messung zur Verfügung. Sämtliche Testmessungen werden zuerst mit einem hochpräzisen Messgerät durchgeführt und als Referenzwerte abgelegt.

**Testzentrum S.A.L.T.**, [www.salt.ch](http://www.salt.ch). Ein Joint-Venture von S.A.F.E. , Schaffhauserstrasse 34, 8006, Zürich, [www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch) und HTW Chur, Ringstrasse/Pulvermühlestrasse 57, 7000 Chur, [www.htwchur.ch](http://www.htwchur.ch)

## 1.1 Prüflinge

Als Prüflinge wurden die folgenden Geräte / Verbraucher mit unterschiedlicher Netzbelastung und Messkriterium ausgewählt.

Prüfling	Leistungsbereich	Netzbelastung / Messkriterium
Staubsauger mit Leistungsregelung	500 – 1500W	Messung von Phasenanschnitt Regelung
Heizöfeli	1500 W	Reine Ohmsche Last
Tischventilator	60 W	Motor
Tischleuchte mit Steckernetzteil	5 W	Standbyverbrauch
Glühbirne Eco-Halogen 110W	110 W	--
Sparlampe	15 W	elektronisches Vorschaltgerät
LED 810 Lumen (wie 60W)	12 W	elektronisches Vorschaltgerät
LapTop Netzteil, Ipad-und Galaxy Tab Netzgerät	< 1W	Messgeräteempfindlichkeit
TV Gerät mit Normbildwiedergabe	< 60 W	Schaltnetzteil und Standbyverbrauch

Die Liste ist nicht abschliessend, weitere Verbraucher wie PC, Bildschirme, Drucker, Internet Infrastruktur, Stereoanlagen, Video- DVD Geräte, Sattelitenempfänger, Funktelefone, Kaffeemaschinen usw. haben etwa das gleiche Verhalten wie die ausgewählten Prüflinge.

## 1.2 Ziel

Mit dieser Messung wollen wir überprüfen, ob die neuste Generation der Energiemessgeräte den neuen Anforderungen im Bereich des geringen Leistungsverbrauches Rechnung tragen und Werte mit hinreichender Genauigkeit liefern.

- Ansprechschwelle, Einsatzbereich für kleine Leistungen
- Messgenauigkeit, sobald ein Anzeigewert erscheint
- Messbereich
- Bedienbarkeit und Bedienungsanleitung
- Einsatzempfehlung

Die Resultate haben wir gewichtet, wobei das höchste Gewicht auf die Messgenauigkeit, gefolgt von der Ansprechschwelle entfällt.

## 2 Prüflinge

### 2.1 Energiemessgeräte für steckbare Verbraucher

Diese Energiemessgeräte werden in der Regel einfach zwischen den zu messenden Verbraucher eingefügt und im Display werden die momentanen Verbrauchsdaten angezeigt. Je nach Funktionsumfang werden die momentanen Verbrauchswerte auf kWh umgerechnet und mit dem vorgängig eingegebenen kWh Preis kann eine Aussage über die Betriebskosten gemacht werden.



Das Anbringen des Messgerätes ist sehr einfach, Verbraucher ausstecken und Messgerät dazwischenschalten. Je nach Anschlussort ist die Verwendung einer Verlängerung, um das Messgerät in eine Position zu bringen, die ein Ablesen der Werte vereinfacht, vorteilhaft.

Bei der vorgesehenen Messung ist unbedingt darauf zu achten, dass die in der Bedienungsanleitung angegebene maximale Leistung nicht überschritten wird, also keine Steckdosenleisten und mehrere leistungsintensive Geräte gleichzeitig anschliessen.

Mit diesen Geräten können einfach Verbraucher überprüft werden. Sie geben dem Anwender ein Gefühl und einen Bezug zur verbrauchten Energie. Ersparnisse durch den Ersatz einer Glühlampe in einer Ständerleuchte durch eine gleichwertige LED oder Sparlampe wird sofort sichtbar. Wie viel Energie die Aufladung meines Handys oder meines Akkus für die Kamera benötigt ist ebenfalls ablesbar.

Stille Verbraucher, wie das steckengelassene Ladegerät des mobilen Telefons oder des Laptops werden uns präsentiert und uns sollte bewusst werden, dass dieses Steckenlassen kostet, aber nichts bringt.

## 2.2 Zählerabast Geräte

Auskunft über den elektrischen Gesamtenergieverbrauch liefern Messgeräte, die den Energiezähler des Haushaltes abtasten. Diese Messgeräte eignen sich nicht, um den Standby Verbrauch eines Lagegerätes zu messen, sondern um den Gesamtverbrauch über einen bestimmten Zeitraum festzustellen. Je nach Messgerät werden Tagesverläufe Aufzeichnungen gemacht und der Verbrauch kann über mehrere Tage miteinander verglichen werden.



Diese Abtastmessgeräte verfügen in der Regel über einen Sensor, der entweder beim mechanischen Ferraris Zähler die Scheibenumdrehungen oder beim elektronischen Zähler die Impulse zählt. Eine Erfassungseinheit wertet die Signale des Sensors aus und sendet diese über eine Funkverbindung zum Anzeigegerät. In den meisten Fällen beziehen Sensor und die Erfassungseinheit die Energie aus eingebauten Batterien. Sensor und Erfassungseinheit sind nahe beim Zähler montiert, die Anzeigeeinheit kann beliebig im Raum aufgestellt werden.

Die Reaktion auf Energieverbrauchsänderungen ist viel träger als bei den Stecker Messgeräten, etwa alle 45 Sek werden die neuen Messdaten übertragen. Der Messbereich beginnt in der Regel über 10 W, je länger gemessen wird, umso genauer ist der angezeigte Messwert. Dies nur unter der Voraussetzung, dass während der Messdauer kein weiterer Verbraucher hinzugekommen ist. Als Vorteil wird angerechnet, dass mit diesen Messgeräten der gesamte Verbrauch aufgezeichnet werden kann.

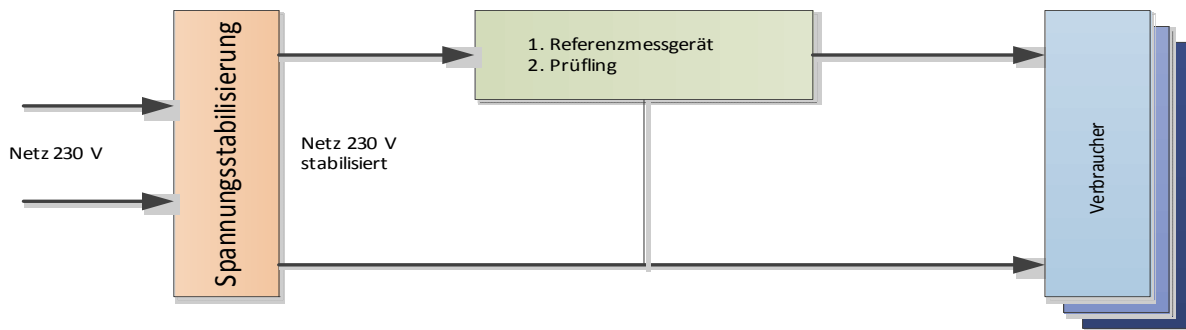
### 3 Messeinrichtung

#### 3.1 Messmethode Stecker Messgeräte

Die Messung der vorgesehenen Verbraucher erfolgt als erstes mit dem Referenzgerät.

Anschliessend wird der Eigenverbrauch (ohne Last) und die Ansprechschwelle (ab welcher Last zeigt das Messgerät etwas an) der Energiemessgeräte aufgenommen.

Im nächsten Schritt werden die einzelnen Energiemessgeräte mit den vorgesehenen Verbrauchern eingesetzt und die Anzeigewerte aufgenommen.



#### 3.2 Referenzen:

##### 3.2.1 Messgerät und Genauigkeit:

YOKOGAWA Power Meter WT210: 0.1% des angezeigten Wertes und 0.1% des eingestellten Messbereiches

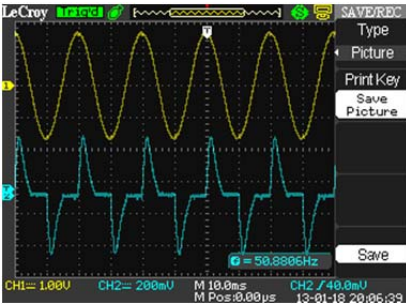
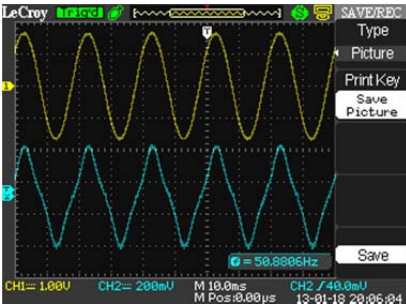
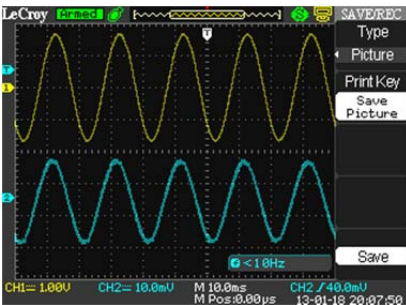
##### 3.2.2 Referenzmessungen:

Messkriterium	Referenzwerte
Eigenverbrauch	
Ansprechschwelle	
LED Tischleuchte (nach 2Min Brenndauer)	4.63 W
LED Tischleuchte *Aus"	0.84 W
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W
Philips Ecco Classic 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W
Ladegeräte ( Canon Kamera )	0.24 W
iPad (leerlauf)	0.08 W
Android (leerlauf)	0.09 W
PC Netzteil HP	0.22 W
TV Finlux TRC 3036	56.53 W
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W

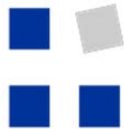
Staubsauger 1500 W max	1'067.00 W
Staubsauger 1500 W min	542.00 W
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W

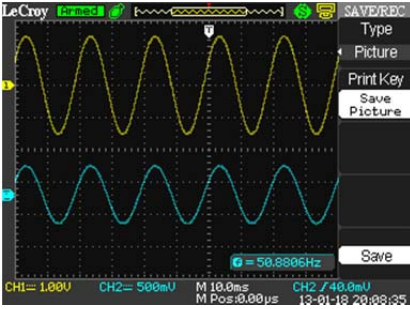
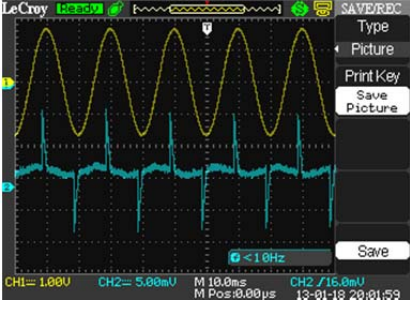
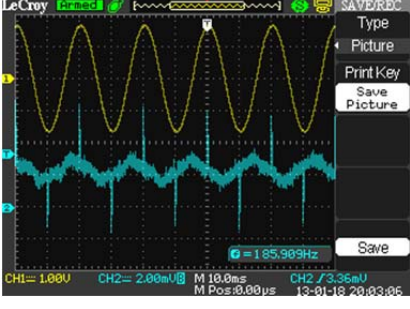
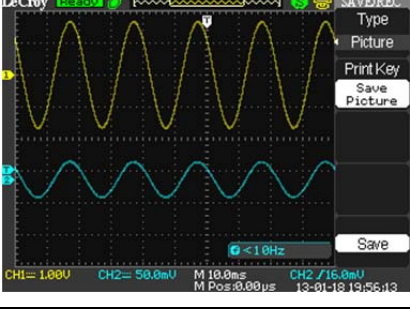
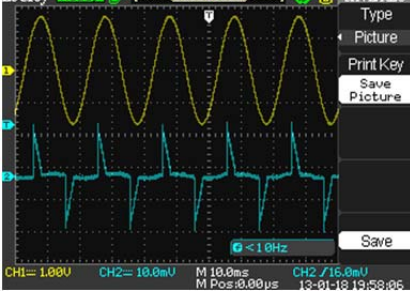
### 3.3 Netzanalyse

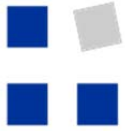
Während der Referenzmessung wird das Netz analysiert, die Spannung und der Strom aufgezeichnet. Deutlich ist zu sehen, dass die Messgeräte nicht nur mit reinen Sinussignalen sondern auch mit verzerrten Signalen umgehen müssen. Die folgenden Grafiken zeigen den Spannungs-(gelbe Kurve) und Stromverlauf (blaue Kurve) in Abhängigkeit vom Verbraucher.

Prüfling	Leistungsbereich	Besonderes Messziel
Staubsauger mit Leistungsregelung	500 W	
	1500 W	
Heizöfeli	1500 W	





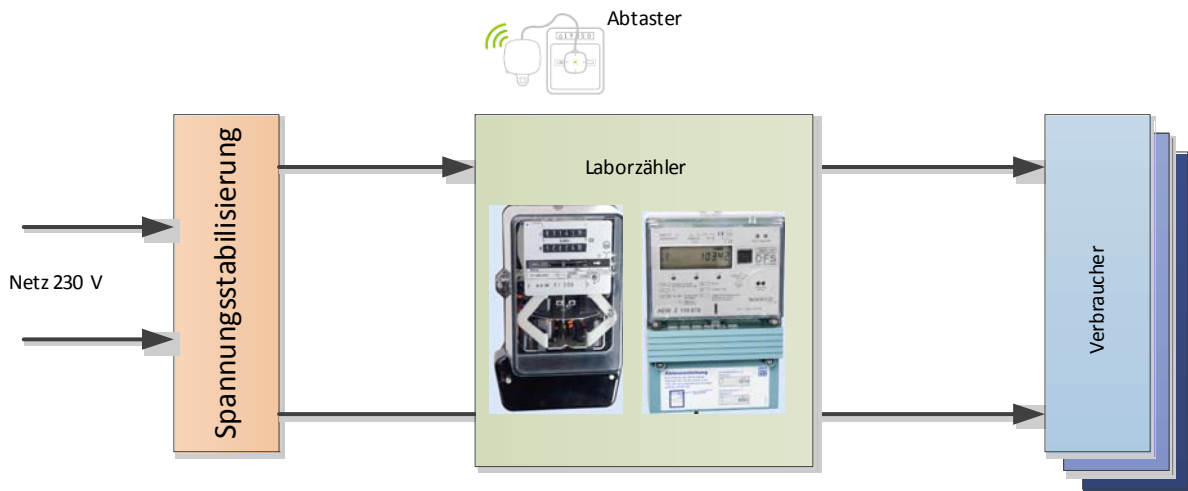
Tischventilator	60 W	
Tischleuchte mit Steckernetzteil	5 W ON	
	0.8W Off	
Glühbirne Ecco Halogen 110W	110 W	
Sparlampe	15 W	



LED 810 Lumen (wie 60W)	12 W	
LapTop Netzteil, Ipad- und Galaxy Tab Netzgerät	< 1W	
TV Gerät mit Normbildwiedergabe	< 60 W	

### 3.4 Messmethode Zählerabtastung

An den bestehenden Zählern werden die Abtasteinheiten angebracht, die Übermittlung zur Anzeigestation erfolgt über eine Funkübertragung im 400 oder 800 MHz Bereich.



### 3.4.1 Messauflösungen

Die mögliche Auflösung wird durch den Zähler und die Anzahl Impulse / Umdrehungen pro kWh bestimmt. Die die Anzahl Impulse / Umdrehungen pro kWh sind Herstellerabhängig. Die folgenden Werte entsprechen den Zählern im Labor der HTW.

Mechanischer Zähler:	480 U / kWh	2,1 Wh / Umdrehung
Messzeiten für:	1000W (1kW)	7.5 Sek / Umdrehung
	500W	15 Sek / Umdrehung
	100W	75 Sek (1Min 15Sek) / Umdrehung
	10W	750 Sek (12Min 30Sek) / Umdrehung
	1W	7500 Sek (2H 5Min) / Umdrehung
Elektronischer Zähler:	1000 Imp. / kWh	1Wh / Impuls
<b>Messzeiten:</b>	1kW	3.5 Sek / Impuls
	500W	7 Sek / Impuls
	100W	35 Sek / Impuls
	10W	350 Sek (5Min 50Sek) / Impuls
	1W	3500 Sek (58Min 20Sek) / Impuls

### 3.4.2 Detektion geringer Energieverbrauch

Aus den obigen Zeiten geht hervor, dass wir Leistungen unter 100 W mit Stromzählerabtastmessgeräten nur über eine sehr lange Messdauer (> 75Sek /35Sek) detektieren können. Für Leistungen unter 100W benötigen wir mindestens eine Zeit von 75 Sek beim mechanischen Zähler und 35 Sek beim elektronischen Zähler. Noch länger müssen wir auf gültige Resultate warten, wenn wir Leistungen im Bereich 50 W messen wollen.

## 3.5 Fazit

Diese Messgeräte eignen sich nicht um geringe Verbraucher zu finden, sondern eher für einen Gesamtüberblick über den Stromverbrauch in einem Haushalt zu erhalten. Tagesverlaufdiagramme zeigen die Veränderungen zu einer vorherigen Messung.

## 4 Messung Stecker -Messgeräte

### 4.1 Ref. 1: Brennenstuhl, PM 231 E, Nr Z1418263

#### Technische Daten, Herstellerangaben:

Max Last:	2300W 230V, 10A
Messbereich Spannung:	190 – 276 V AC +/- 1%
Messbereich Strom:	0.01 -16 A +/- 1%
Messbereich Leistung:	0.2 – 3600 W +/- 0.2W
Eigenverbrauch	< 0.5W
Energiekostenanzeige:	ja
Kindersicherung:	ja
Datenspeicherung:	ja, Batteriegestützt, Autonomie 3 Mt.



#### Kurzbeschreibung

Übersichtliches Display Messung von Spannung, Frequenz, Strom, Leistungsfaktor und Leistung Berechnung des gesamten Energieverbrauchs und der Energiekosten Anzeige der Messdauer in Stunden und Minuten, 2 individuell einstellbare Stromtarife (Tag + Nacht), hohe Genauigkeit in allen Messbereichen. Steckdose mit Kinderschutz, Lieferung inklusive 3 Batterien LR44 zur Datenspeicherung bei Stromausfall 230 V / 10 A

#### Messresultate:

Die Messresultate fallen sehr positiv aus, die Abweichungen sind beim Heizlüfter etwas über der Toleranz. Erfreulich sind die Messungen im kleinen Bereich, versteckte Energieverbraucher können identifiziert werden.

Messkriterium (Ref 1)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.32 W	
Ansprechschwelle		0.10 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	4.50 W	-3%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.70 W	-20%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.70 W	2%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	15.10 W	-2%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	113.00 W	3%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.20 W	-20%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.10 W	20%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.10 W	9%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.20 W	-10%

TV Finlux TRC 3036	56.53 W	56.40 W	0%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	48.90 W	1%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'068.00 W	0%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	559.00 W	3%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'647.00 W	2%

### **Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Die Zusatzfunktionen können nach Anleitung programmiert und abgerufen werden. Nach einem Stromausfall bleiben die Werte und die Parameter erhalten.

### **Bewertung**

Ein sehr gutes und preiswertes Energiemessgerät.

## **4.2 Ref. 2: BASETech Cost Control 3000**

### **Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	3680W 230V, 16A
Messbereich Spannung:	190 – 276 V AC
Messbereich Strom:	0.01 -16 A
Messbereich Leistung:	1 – 2300 W +/- 2% +2W
Eigenverbrauch:	< 1W
Kindersicherung:	Ja
Datenspeicherung:	Ja

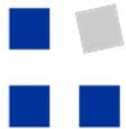


### **Kurzbeschreibung**

Behalten Sie ihren Stromverbrauch immer im Blick. Basierend auf dem aktuell eingegebenen Stromtarif ermittelt der COST CONTROL 3000 die aufgelaufenen Stromkosten des angeschlossenen Verbrauchers. So können Sie ohne aufwändiges Umschalten unmittelbar ablesen, wie viel der Betrieb eines Elektrogerätes tatsächlich kostet. Einfach zwischenstecken und ablesen.

### **Messresultate:**

Negativ wirken sich die Messungen im kleinen Bereich aus, unter 2 W findet keine Messung statt. Die restliche Genauigkeit entspricht den Herstellerangaben von 2% +2W.



Messkriterium (Ref 2)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.67 W	
Ansprechschwelle		1.90 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	4.00 W	-16%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.00 W	-3%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	15.00 W	-3%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	106.00 W	-3%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	54.00 W	-5%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	46.00 W	-5%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'025.00 W	-4%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	537.00 W	-1%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'575.00 W	-3%

**Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Das Display dürfte eine Hintergrundbeleuchtung haben, die Messwerte sind eher schwach lesbar, vor allem die Kommentare. Die Zusatzfunktionen können nach Anleitung programmiert und abgerufen werden. Nach einem Stromausfall bleiben die Werte und die Parameter erhalten.

**Bewertung**

Geringe Energieverbraucher werden nicht identifiziert. Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

### 4.3 Ref. 3: Maxxtro Power Calculator

#### Technische Daten, Herstellerangaben:

Max Last:	3600W 230V, 13A
Messbereich Spannung:	nicht unterstützt
Messbereich Strom:	nicht unterstützt
Messbereich Leistung:	15 - 3000 W
Eigenverbrauch	< 1.5 W
Energiekostenanzeige:	ja
Kindersicherung:	Nein
Datenspeicherung:	Batteriegestützt, nur Tarifkosteneinstellung



#### Kurzbeschreibung

Dieser Energieverbrauchszähler ist ein elektronisches Gerät zur Überwachung und Messung des Energieverbrauchs. Die Funktion zur Eingabe einer Tarifliste ermöglicht es, die Energiekosten elektrischer Geräte automatisch zu ermitteln und auf dem LC-Display anzuzeigen. Der Energieverbrauchszähler hat einen Messbereich von 15 W bis 3000 W. Ausserhalb dieses Messbereichs kann die Messgenauigkeit nicht garantiert werden.

#### Messresultate:

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 15 W, bereits ab 6 W haben wir eine ungesicherte Anzeige. In den oberen Bereichen liefert dieses Messgerät mit der definierten Genauigkeit < 2%.

Messkriterium (Ref 3)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.76 W	
Ansprechschwelle		6 (15)	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	0.00 W	-100%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.10 W	-2%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	15.00 W	-3%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	109.00 W	0%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.20 W	-20%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	54.90 W	-3%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	47.50 W	-1%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'036.00 W	-3%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	546.50 W	1%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'650.00 W	2%

### ***Bedienungsfreundlichkeit:***

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Über die eingebaute Zeit Funktion kann über einen bestimmten Zeitbereich der Verbrauch aufgezeichnet werden. Es können zwei Tarifpreise hinterlegt werden, um die Verbrauchskosten anzuzeigen. Die Programmierung der Tarifpreise ist ohne Anleitung nicht möglich. Die Anleitung ist in kleiner Schrift gehalten. Nach einem Stromausfall bleiben nur die Einheitspreise für die beiden Tarife gespeichert, die Messwerte gehen verloren.

### ***Bewertung***

Für das Ausmessen von geringen Verbrauchern unter 15 W ist dieses Gerät nicht geeignet. Ebenso können Verbraucher wie Netzgeräte, Set Top Boxen, Ladegeräte und Standby Leistungen, z.B. aus der Unterhaltungselektronik nicht gemessen und angezeigt werden.

In den Haushalten wird relativ viel Energie für Standby Funktionen verbraucht, oft ist die Summe höher als für den aktiven Betrieb.

Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

## **4.4 Ref. 4: Schönenberger Energy Monitor**

### ***Technische Daten, Herstellerangaben:***

Max Last:	3000W 230V, 10A
Messbereich Spannung:	190 -275 VAC
Messbereich Strom:	0.02 -10 A
Messbereich Leistung:	0 - 3000 W +/- 5%
Eigenverbrauch	k. A.
Energiekostenanzeige:	Ja
Kindersicherung:	Ja
Datenspeicherung:	Ja, eeprom



### ***Kurzbeschreibung***

Dieser Energieverbrauchszähler ist ein elektronisches Gerät zur Überwachung und Messung des Energieverbrauchs. Die Funktion zur Eingabe einer Tarifliste ermöglicht es, die Energiekosten elektrischer Geräte automatisch zu ermitteln und auf dem LC-Display anzuzeigen. Der Energieverbrauchszähler hat einen Messbereich von 15 W bis 3000 W. Ausserhalb dieses Messbereichs kann die Messgenauigkeit nicht garantiert werden.



**Messresultate:**

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 1 W nach Herstellerangaben, Messungen zeigen, dass bis gegen 30 W der Fehler noch 2stellig ist. In den oberen Bereichen ist die Messung durchaus genügend.

Messkriterium (Ref 4)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.99 W	
Ansprechschwelle		16.00 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	2.00 W	-132%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	9.00 W	-38%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	13.00 W	-18%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	108.00 W	-1%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	53.00 W	-7%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	45.00 W	-7%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'054.00 W	-1%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	547.00 W	1%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'635.00 W	1%

**Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Mit der Einheitspreisangabe können die Energiekosten berechnet werden. Die Anleitung ist in Englisch und in kleiner Schrift gehalten. Nach einem Stromausfall bleiben die Werte und die Parameter erhalten.

**Bewertung**

Energieverbraucher unter 30 W werden gar nicht oder mit grossem Fehler gemessen, bedenkt man doch, dass im Leuchten Bereich die effizienten Leuchten Leistungen unter 10 W aufweisen.

Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

## 4.5 Ref. 5: Energiemessgerät Digital

### Technische Daten, Herstellerangaben:

Max Last:	2300W 230V, 10A
Messbereich Spannung:	180 -250 VAC
Messbereich Strom:	0.01 -10 A
Messbereich Leistung:	0 - 2400 W
Eigenverbrauch	k. A.
Energiekostenanzeige:	Nein
Kindersicherung:	Ja
Datenspeicherung:	Nein, Daten gehen beim Stromausfall verloren



### Kurzbeschreibung

Einfache Handhabung zur Anzeige des Energieverbrauchs einzelner Elektrogeräte Anzeige für Strom, Spannung, Frequenz, Leistung in W und in kWh.

### Messresultate:

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 2 W, in Herstellerangaben nicht ist dies nicht angegeben. Messungen zeigen, dass unter 20 W Fehler von 5% und mehr möglich sind. In den oberen Bereichen ist die Messung sehr gut.

Messkriterium (Ref 5)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.67 W	
Ansprechschwelle		1.50 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	5.50 W	16%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	13.00 W	5%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	16.00 W	4%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	108.00 W	-1%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	56.00 W	-1%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	48.00 W	0%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'047.00 W	-2%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	561.00 W	3%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'638.00 W	1%

### **Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Die Bedienelemente sind übersichtlich angeordnet. Es ist keine Energieverbrauchs – Energiekosten Berechnung implementiert. Die Anleitung ist mehrsprachig in kleiner Schrift gehalten. Nach einem Stromausfall sind die erfassten Werte nicht mehr verfügbar.

### **Bewertung**

Energieverbraucher unter 2 W werden gar nicht oder nicht sicher gemessen.

Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

## **4.6 Ref. 7: Power Meter Buster (Eco Energy)**

### **Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	3400W 230V, 10A
Messbereich Spannung:	230 VAC
Messbereich Strom:	0 -10 A
Messbereich Leistung:	0 - 2300 W
Eigenverbrauch	k. A.
Energiekostenanzeige:	Ja
Kindersicherung:	ja
Datenspeicherung:	Ja, Verbrauchswerte kWh und Tarifeinstellungen

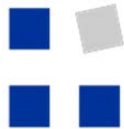


### **Kurzbeschreibung**

Ermitteln sie mit diesem Messgerät den Stromverbrauch ihrer Geräte und lassen sie sich gleichzeitig die Kosten dafür anzeigen. Sieben hilfreiche Anzeige-Funktionen helfen Geld zu sparen. Sehr genaue Verbrauchsmessung in kWh und Stromkosten nach Ortstarif.

### **Messresultate:**

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 1 W, in Herstellerangaben nicht ist dies nicht angegeben. Messungen zeigen, dass unter 20 W Fehler von < 10 % auftreten. In den oberen Bereichen ist der Messfehler etwa gleich.



Messkriterium (Ref 7)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.53 W	
Ansprechschwelle		1.10 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	5.00	7%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.80	-5%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	13.40	8%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	16.80	8%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	119.20	8%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.20	-20%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.20	-10%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	60.30	6%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	51.90	7%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1147.00	7%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	588.10	8%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1763.00	8%

### **Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar, die notwendigen Einstellungen können ohne Bedienungsanleitung durchgeführt werden. Die Anzeigeelemente sind gross und gut leserlich ausgefallen. Die Bedienelemente sind übersichtlich angeordnet. Die Anleitung ist mehrsprachig in kleiner Schrift gehalten. Nach einem Stromausfall ist der erfasste Energieverbrauch in kWh und die Tarifeinstellung weiterhin verfügbar.

### **Bewertung**

Energieverbraucher unter 1 W werden gar nicht oder nicht sicher gemessen, die Messtoleranz ist mit 7% relativ hoch.

Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

## 4.7 Ref. 8: Click, Standby Killer

### Technische Daten, Herstellerangaben:

Max Last:	2300W
Messbereich Spannung:	--
Messbereich Strom:	--
Messbereich Leistung:	0.5 - 2300 W 5%
Eigenverbrauch	< 0.47 W (Off), 0.75 W (On)
Kindersicherung:	ja
Energiekostenanzeige:	Nein
Datenspeicherung:	keine Datenspeicherung
Batterien:	Ja, im Anzeigegerät, Solarelement



### Kurzbeschreibung

«Click - STANDBYKILLER» zeigt dem Anwender den Strombedarf der angeschlossenen Geräte an. Über eine Funkverbindung kann der vollständige Stromverbrauch der Geräte ab- und auch wieder angeschaltet werden. Die Bedienung ist einfach und bequem. Das Anzeigeteil (Remote-Einheit) zeigt die Summe des Leistungsbedarfs (die Standby- wie auch Betriebsleistung) aller angeschlossenen Geräte. Drücken Sie von oben auf das Anzeigeteil, und die Stromverbindung zu den angeschlossenen Geräten wird sofort vollständig unterbrochen. Nach erneutem Drücken werden die Geräte sofort wieder mit Strom versorgt.

### Messresultate:

Das Gerät eignet sich zur Messung ab etwa 0.1 W, wobei der Fehler in den geringen Werten etwas höher ist. Ab einem Watt bis zur maximalen Leistung ist der Fehler unter den Angaben von 5 %, typisch etwa 1-2%. Es wird nur der momentane Verbrauch angezeigt, ein Speichern der Werte ist nicht möglich.

Messkriterium (Ref 8)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch (On)		0.75 W	
Eigenverbrauch (Off)		0.47 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	4.80 W	4%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.70 W	-20%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.40 W	0%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	15.10 W	-2%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	109.40 W	0%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.20 W	-20%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%

PC Netzteil HP	0.22 W	0.20 W	-10%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	57.30 W	1%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	47.80 W	-1%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'036.60 W	-3%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	533.00 W	-2%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'611.40 W	0%

**Bedienungsfreundlichkeit:**

Sehr einfach in der Bedienung, eine Anleitung ist nicht nötig. Beim Kauf ist darauf zu achten, dass die Batterie (2032) in der Remote Einheit ausgewechselt werden kann (schwarze Kunststoffabdeckung vorhanden).

**Bewertung**

Ein sehr gutes Messgerät um rasch den Verbrauch im Ein- wie auch im Ausgeschalteten Zustand festzustellen und den Standby Verbrauch durch Ausschalten zu eliminieren.

**4.8 Ref. 9: Steffen Power Monitor**

**Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	2300W 230V, 10A
Messbereich Spannung:	180 -250 VAC
Messbereich Strom:	0.01 -10 A
Messbereich Leistung:	0 - 2400 W
Eigenverbrauch	k. A.
Energiekostenanzeige:	Nein
Kindersicherung:	Ja
Datenspeicherung:	Nein, Daten gehen beim Stromausfall verloren



**Kurzbeschreibung**

Einfache Handhabung zur Anzeige des Energieverbrauchs einzelner Elektrogeräte Anzeige für Strom, Spannung, Frequenz, Leistung in W und in kWh.

**Messresultate:**

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 2 W, in Herstellerangaben nicht ist dies nicht angegeben. Messungen zeigen, dass unter 20 W Fehler von 5% und mehr möglich sind. In den oberen Bereichen ist die Messung sehr gut.

Messkriterium (Ref 9)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.67 W	
Ansprechschwelle		11.50 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	5.50 W	16%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	13.00 W	5%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	16.00 W	4%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	107.00 W	-2%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	55.00 W	-3%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	48.00 W	0%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'030.00 W	-4%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	533.00 W	-2%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'613.00 W	0%

**Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Die Bedienelemente sind übersichtlich angeordnet. Es ist keine Energieverbrauchs – Energiekosten Berechnung implementiert. Die Anleitung ist mehrsprachig in kleiner Schrift gehalten. Nach einem Stromausfall sind die erfassten Werte nicht mehr verfügbar.

**Bewertung**

Energieverbraucher unter 2 W werden gar nicht oder nicht sicher gemessen.

Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

## 4.9 Ref. 12: EMU Check

### **Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	3680W 230V, 15A
Messbereich Spannung:	230 VAC +/- 10%
Messbereich Strom:	0 -15 A
Messbereich Leistung:	0 - 3680 W
Eigenverbrauch	< 1 W
Energiekostenanzeige:	Ja
Kindersicherung:	Ja
Datenspeicherung:	Ja



### **Kurzbeschreibung**

Der Standby-Energy-Monitor EMU Check ist ein Messgerät mit dem Sie die Stromkosten einzelner elektrischer Geräte in Ihrem Haushalt ermitteln können. Dies gilt sowohl für den Einschalt- als auch den Standby-Zustand der Geräte (z.B. Ihres Fernsehers)

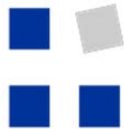
Messungen von:

- Energieverbrauch in kWh mit drei Nachkommastellen
- Kosten mit drei Nachkommastellen
- Min. Leistung in W mit einer Nachkommastelle
- Max. Leistung in W mit einer Nachkommastelle
- Leistung in W mit zwei Nachkommastellen
- Strom in A mit drei Nachkommastellen
- Spannung in V mit einer Nachkommastelle
- CO<sub>2</sub>-Verbrauch in kg mit drei Nachkommastellen
- Netzfrequenz in Hz ohne Nachkommastelle
- Blindleistung in VAR mit einer Nachkommastelle
- Scheinleistung in VA mit einer Nachkommastelle
- Phasenverschiebungswinkel in Grad ohne Nachkommastelle
- Leistungsfaktor cos phi mit zwei Nachkommastellen

### **Messresultate:**

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 0.1 W. Die Messungen haben ergeben, dass sich der Messfehler über den gesamten Bereich nie grösser als 5% ist. Das Akku Ladegerät im Leerlauf und das PC Netzteil im Leerlauf werden mit einer hohen Genauigkeit gemessen.





Messkriterium (Ref 12)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.94 W	
Ansprechschwelle		0.13 W	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	4.66 W	1%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.85 W	1%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.40 W	0%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	15.50 W	1%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	109.60 W	0%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.23 W	-4%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.21 W	-5%
		0.00 W	
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	55.70 W	-1%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	47.80 W	-1%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'062.00 W	0%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	553.50 W	2%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'626.00 W	1%

### **Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist sehr einfach bedienbar. Die Bedienelemente sind übersichtlich angeordnet. Die Displayhauptinformationen sind gut dargestellt, die Zusatzinformationen sind etwas klein gehalten. Der Zugang zu den wichtigen Messresultaten ist einfach, je nach Anwendungsfall bleiben keine Wünsche offen. Für Langzeitbeobachtungen und Vergleiche mit Vortagen (Zeitabschnitten) wäre das EMU mit USB Schnittstelle zu empfehlen.

### **Bewertung**

Ein hochstehendes und präzises Messgerät der oberen Preisklasse

#### 4.10 Ref. 13: Ecco Wizz

##### **Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	2300W 230V, 10A
Messbereich Spannung:	230 VAC +/-
Messbereich Strom:	nur auf PC einsehbar
Messbereich Leistung:	2300 W, nur auf PC einsehbar
Eigenverbrauch	< 1 W
Energiekostenanzeige:	nur über Internet
Kindersicherung:	ja
Datenspeicherung:	Ja, Daten nur über Internet abrufbar



##### **Kurzbeschreibung**

Fernseher, Computer, Drucker, Kaffeemaschinen, etc. bei Ihnen zu Hause sowie im Büro sind Geräte die unnötig Energie verbrauchen. Mit Ecowizz sehen Sie den Verbrauch Ihrer Geräte Anhand einer interaktiven Internet-Benutzeroberfläche. Mittels der Funktionen „Standby Abschaltung“ und „Programmierung“ Ihrer Smartplugs können Sie automatisch überflüssigen Verbrauch unterbinden:

- Die Funktion „Standby Abschaltung“ entdeckt und unterbindet automatisch den Standby Verbrauch Ihrer Elektrogeräte.
- -Die Funktion „Programmierung“ schält Ihre Elektrogeräte ab oder unterbindet deren Standby Verbrauch nach Ihrem gewünschten Zeitplan (Nacht, Urlaub, Wochenende, etc.).

Mit Ecowizz können Sie ohne Komforteinbussen Ihre Stromrechnung um 10 bis 15% reduzieren.

##### **Messresultate:**

Das System sollte nach Anleitung einfach zu installieren sein, dies ist auch möglich, sofern die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

- Anwender hat PC mit einem freien USB Slot mit Internetzugang
- Anwender ist mit Installationen von Hard – und Software vertraut
- Anwender besitzt Berechtigung, um Software auf dem PC installieren zu können.
- Anwender spricht Französisch oder Englisch, falls die Helpline aufgerufen werden muss.

Unter diesen Voraussetzungen kann das System selbstständig oder durch Mithilfe der in Betrieb Helpline genommen werden.



Die Schaltsteckdose verfügt über einen Ein / Aus Taster, um die angeschlossenen Verbraucher Ein- resp. Auszuschalten.

Ferner verfügt diese Schaltsteckdose über genügend Intelligenz, um die gemessenen Daten abzuspeichern oder selbstständig die Verbraucher auszuschalten, wenn eine bestimmte Leistung unterschritten wird (Automatische Standby Ausschaltung)

Die Schaltsteckdose kommuniziert nur mit dem USB Plug.

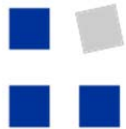
Sofern der USB Plug am PC eingesteckt ist, der PC betriebsbereit ist und über eine Internetverbindung verfügt, werden die Daten der Schaltsteckdose via USB Plug und im Hintergrund an den Ecowiz Server in meinen Datenbereich gespeichert.

USB Plug

Melde ich mich auf der Internetseite mit meinem Account an, kann ich meinen Verbrauch sehen und ich kann meinen Verbrauch analysieren. Über diese Webseite kann ich weitere Schaltsteckdosen konfigurieren und verwalten.



Nachteilig ist die Werbung auf der Webseite.



Messkriterium (Ref 13)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		0.98 W	
Ansprechschwelle			
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	4.70 W	1%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.80 W	-5%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.00 W	-3%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	15.00 W	-3%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	116.00 W	6%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.30 W	20%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.10 W	20%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.10 W	9%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.20 W	-10%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	59.00 W	4%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	49.00 W	2%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'112.00 W	4%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	612.00 W	11%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'777.00 W	9%

**Bedienungsfreundlichkeit:**

Wenn man sich dazu entschliesst, den Energieverbrauch über eine längere Zeit zu beobachten und zur Auswertung übers Internet zu machen, dann ist die Datenaufzeichnungs- und Auswertefunktion eine mögliche Variante. Die Frage stellt sich, ob es einen Sinn macht, dass ich zu Energieanzeige immer den PC hochfahren muss, die Internetverbindung stehen muss bis endlich auf die Daten zugegriffen werden kann.

**Bewertung**

Für rasches Auffinden von Standby Verbrauchern weniger geeignet, für Langzeitbeobachtungen geeigneter, es müssten in diesem Fall mehrere Schaltsteckdosen dazugekauft werden.

#### 4.11 Ref. 15: Maxxtro Power Calculator

##### **Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	3600W 230V, 13A
Messbereich Spannung:	nicht unterstützt
Messbereich Strom:	nicht unterstützt
Messbereich Leistung:	15 - 3000 W
Eigenverbrauch	< 1.5 W
Energiekostenanzeige:	ja
Kindersicherung:	Nein
Datenspeicherung:	nur Tarifkosteneinstellung



##### **Kurzbeschreibung**

Dieser Energieverbrauchszähler ist ein elektronisches Gerät zur Überwachung und Messung des Energieverbrauchs. Die Funktion zur Eingabe einer Tarifliste ermöglicht es, die Energiekosten elektrischer Geräte automatisch zu ermitteln und auf dem LC-Display anzuzeigen. Der Energieverbrauchszähler hat einen Messbereich von 15 W bis 3000 W. Ausserhalb dieses Messbereichs kann die Messgenauigkeit nicht garantiert werden.

##### **Messresultate:**

Das Gerät eignet sich zur Messung ab 15 W, bereits ab 6 W haben wir eine ungesicherte Anzeige. In den oberen Bereichen liefert dieses Messgerät mit der definierten Genauigkeit < 2%.

Messkriterium (Ref 15)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		1.44 W	
Ansprechschwelle		7.2 (15)	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	0.00 W	-100%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.10 W	-2%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	14.90 W	-3%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	109.40 W	0%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	55.30 W	-2%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	47.70 W	-1%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'038.00 W	-3%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	534.20 W	-1%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'648.00 W	2%

***Bedienungsfreundlichkeit:***

Das Messgerät ist für die Grundfunktionen sehr einfach bedienbar. Über die eingebaute Timerfunktion kann über einen bestimmten Zeitbereich der Verbrauch aufgezeichnet werden. Es können zwei Tarifpreise hinterlegt werden, um die Verbrauchskosten anzuzeigen. Die Programmierung der Tarifpreise ist ohne Anleitung nicht möglich. Die Anleitung ist in kleiner Schrift gehalten. Nach einem Stromausfall bleiben nur die Einheitspreise für die beiden Tarife gespeichert, die Messwerte gehen verloren.

***Bewertung***

Für das Ausmessen von geringen Verbrauchern unter 15 W ist dieses Gerät nicht geeignet. Ebenso können Verbraucher wie Netzgeräte, Set Top Boxen, Ladegeräte und Standby Leistungen, z.B. aus der Unterhaltungselektronik nicht gemessen und angezeigt werden.

In den Haushalten wird relativ viel Energie für Standby Funktionen verbraucht, oft ist über einen Betriebstag der Standby Verbrauch höher als der Betriebsverbrauch, zum Beispiel die gemessene Leseleuchte mit 3h On (13.9W), 21h Off (18.7W).

Mit wenig höheren Investitionskosten findet man ein qualitativ höherstehendes Gerät.

## 5 Messung Zähler-Abtast-Messgeräte

### 5.1 Ref 11: Wattcher

#### Technische Daten, Herstellerangaben:

Max Last:	--
Messbereich Spannung:	--
Messbereich Strom:	--
Messbereich Leistung:	--
Funkbereich:	40 m, 800 MHz
Eigenverbrauch	< 1W (Anzeigeelement)
Energiekostenanzeige:	Nein
Kindersicherung:	nicht notwendig
Datenspeicherung:	Ja, im Abtast- und Sendermodul
Batterien:	ja, im Abtast- und Sendermodul



#### Kurzbeschreibung

Der Wattcher ist ein Energiemessgerät mit einzigartigem Design, das den Stromverbrauch des gesamten Haushalts in einer attraktiven und verständlichen Art anzeigt. Sie entdecken, wann Strom gebraucht wird und wie Sie sparen können.

#### Messresultate:

Das Gerät eignet sich zur Messung ab etwa 50 W, in Herstellerangaben ist dies nicht angegeben. Messungen zeigen, dass unter 100 W Fehler von 5% und mehr möglich sind. In den oberen Bereichen ist der Messfehler zwischen 5% und 10 %.

Messkriterium (Ref 11)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		1.00 W	
Ansprechschwelle			
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	0.00 W	-100%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	10.00 W	-24%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	10.00 W	-54%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	110.00 W	1%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%

TV Finlux TRC 3036	56.53 W	60.00 W	6%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	50.00 W	4%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'070.00 W	0%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	570.00 W	5%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'640.00 W	1%

### **Bedienungsfreundlichkeit:**

Das Messgerät ist sehr einfach zu installieren, wichtig ist zu beachten, dass am Senderteil der richtige Sensor verwendet wird. Der Sensorkopf verfügt über 2 Sensoren, einen für den mechanischen Zähler, einen für den elektronischen Zähler. Im vorliegenden Versuch mit einem elektronischen Zähler musste die mechanische Abtasteinrichtung gewählt werden, da der Sensor nicht auf die grünen Impulse reagierte. Nach der Einstellung der Impulszahl pro kWh funktionierte das Messgerät einwandfrei.

Das Anzeigergerät kann an einer beliebigen Steckdose angebracht werden. Die weiteren Anzeigemöglichkeiten sind der Tagesverbrauch und der Vergleich zu einer selbst definierten Vorgabe.

### **Bewertung**

Energieverbraucher mit kleiner Leistung sind eher schwer zu identifizieren, einerseits werden Werte unter 10 W nicht gemessen, und andererseits sind immer wieder Geräte im Einsatz, die nicht einfach abgeschaltet werden können z.B. Displayuhr in Backöfen und Herden, Türglockentransformator, Tiefkühlschrank, Umwälzpumpen usw.

Ein gutes und einfaches Messgerät um ein Gefühl über den täglichen Energieverbrauch zu erhalten.

## **5.2 Ref 14: Ventus**

### **Technische Daten, Herstellerangaben:**

Max Last:	--
Messbereich Spannung:	--
Messbereich Strom:	--
Messbereich Leistung:	10W bis ...
Funkbereich:	30 m, 433MHz
Updatezyklus:	45 Sek.
Eigenverbrauch	Batteriebetrieben
Kindersicherung:	nicht notwendig
Datenspeicherung:	Ja, im Abtast- und Sendemodul
Batterien:	Ja, im Sender- und Anzeigemodul





### **Kurzbeschreibung**

Das Norgo Energiemessgerät wurde in Dänemark entwickelt. Unser Ziel ist es, Ihnen beim Einsparen von Energie zu helfen und gleichzeitig die Emission klimaschädlicher CO<sub>2</sub>-Gase zu reduzieren. Mit dem Norgo Energiemessgerät können Sie bis zu 20 % Energie einsparen. Sie müssen sich darüber im Klaren sein, dass das Norgo Energiemessgerät nur ein Hilfsmittel ist; das eigentliche Energiesparen müssen Sie erledigen, indem Sie dafür sorgen, dass die Werte im Display so niedrig wie möglich bleiben, schonen Sie Ihren Geldbeutel und die Umwelt.

### **Messresultate:**

Das System lässt sich nicht mit einem elektronischen Zähler mit Infrarot oder LED Sensor verwenden. Zur Installation werden über eine kurze Zeit die erkannten Impulse auf der Erfassungsbox durch eine LED angezeigt. Werte unter 10 W werden nicht angezeigt, der Fehler ist +/- 10 Watt.

Messkriterium (Ref 15)	Referenzwerte	Messung	Abweichung
Eigenverbrauch		1.44 W	
Ansprechschwelle		7.2 (15)	
LED Tischleuchte (nach 2 Min Brenndauer)	4.63 W	0.00 W	-100%
LED Tischleuchte (Aus über Schalter)	0.84 W	0.00 W	-100%
LED Philips 12E27 (nach 2Min Brenndauer)	12.39 W	12.10 W	-2%
Sparlampe 15W (nach 2Min Brenndauer)	15.39 W	14.90 W	-3%
Philips Eco-Halogen 105W (nach 2Min Brenndauer)	109.23 W	109.40 W	0%
Ladegerät (Canon Kamera)	0.24 W	0.00 W	-100%
iPad (nur Netzteil)	0.08 W	0.00 W	-100%
Android (nur Netzteil)	0.09 W	0.00 W	-100%
PC Netzteil HP	0.22 W	0.00 W	-100%
TV Finlux TRC 3036	56.53 W	55.30 W	-2%
Stand Ventilator Airmate FS4016R 60W	48.20 W	47.70 W	-1%
Staubsauger 1500 W max.	1'067.00 W	1'038.00 W	-3%
Staubsauger 1500 W min.	542.00 W	534.20 W	-1%
Heizlüfter 2000W	1'617.00 W	1'648.00 W	2%

### **Bedienungsfreundlichkeit:**

Laut Anleitung kann das Gerät problemlos in Betrieb genommen werden. Die Anzeige ist gut übersichtlich dargestellt. Nachteilig ist der Verschluss des Batteriefachs der Sendereinheit, hier wurden kleine Kreuzschlitzschrauben verwendet, ein solcher Schraubendreher ist nicht überall verfügbar.

Hilfreich ist das Bestätigung-LED auf dem Sendemodul, hier kann das richtige Anbringen des Sensors überprüft werden.

### ***Bewertung***

Energieverbraucher mit Leistungen unter 100 W sind mit der Zählerabtastmethode eher schwer zu identifizieren, es sind immer wieder Geräte im Einsatz, die nicht einfach abgeschaltet werden können wie z.B. Displayuhr in Backöfen und Herden, Türglockentransformator, Tiefkühlschrank, Umwälzpumpen usw.

Ein gutes und einfaches Messgerät um ein Gefühl über den täglichen Energieverbrauch zu bekommen und die Veränderungen zu Vortagen festzustellen. Die Anzeigegenauigkeit ist bei diesem Gerät mangelhaft.

## 6 Fazit

Der Anwender sollte vor der Beschaffung wissen, für welchen Einsatzzweck das Messgerät angewendet werden soll. Die wichtigen Fragen sind:

- Welche minimalen Leistungen in Watt will ich messen? → Ansprechschwelle
- Welche Genauigkeit möchte ich erhalten
- Einzelmessung (Stecker-Messgerät) oder Haushaltungsmessung (Zähler-Abtast-Gerät)
- Welche zusätzlichen Möglichkeiten möchte ich haben (Zusatzfunktionen)

Aufgrund dieser Kriterien findet man auf dem Markt das richtige Gerät.

Auf dem Markt findet man auch Geräte, die keine eigene Anzeige haben, deren Daten werden auf einen dezentralen Server gesendet und man kann dann übers Internet auf diese zugreifen. Dieses Verfahren tönt nach den Prospekten sehr innovativ, bei der Inbetriebnahme zeigen sich dann die ersten Hürden. Wenn die Installation dann erfolgreich abgeschlossen ist, hat man fast ein Überwachungs- und Steuerungsgerät, dh. man kann sogar übers Internet Verbraucher Zu- und Abschalten. Solche Geräte sind eher für die Gebäudeautomation gedacht.

Der Preis alleine ist nicht das einzige Qualitätsmerkmal.

Chur, 28. Februar 2013

