

# **MAVOWATT 20**

## Energie- und Leistungsmessgerät

---

3-349-586-01  
1/7.10



## **WARNUNG**

Der falsche Anschluss dieses Gerätes kann Tod, schwere Verletzungen oder Feuer verursachen. Bevor Sie dieses Gerät anschließen, müssen Sie die Anleitung gelesen und verstanden haben. Bei der Verwendung dieses Geräts müssen alle Installations- und Betriebsanweisungen beachtet werden.

Der Anschluss dieses Geräts muss in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen für Elektrizität (ANSI/NFPA 70-2008) der Vereinigten Staaten, sowie allen weiteren, in Ihrem Fall anwendbaren Sicherheitsbestimmungen, vorgenommen werden.

Installation, Betrieb und Wartung dieses Geräts dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. In den nationalen Bestimmungen für Elektrizität wird ein Fachmann als eine Person bezeichnet, welche „mit der Bauweise und dem Betrieb des Gerätes sowie den dazugehörigen Gefahren vertraut ist.“

Fachpersonal, das an oder in der Nähe von unter Spannung stehenden elektrischen Leitern arbeitet, muss die anwendbaren sicherheitsbezogenen Arbeitspraktiken und Verfahren gemäß der Norm für elektrische Sicherheitsauflagen für Angestelltenarbeitsplätze (ANSI/NFPA 70E-2009) der Vereinigten Staaten und aller zusätzlichen Arbeitsplatzsicherheitsauflagen befolgen, die für die jeweilige Installation gültig sind, einschließlich geeigneter persönlicher Sicherheitsausrüstung.

Herausgeber:

GMC-I Messtechnik GmbH  
Südwestpark 15  
D-90449 Nürnberg  
Telefon: +49 911 8602-111  
Telefax: +49 911 8602-777  
E-mail: [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)

## **WARNING**

Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.

Connection of this instrument must be performed in compliance with the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70-2008) of USA and any additional safety requirements applicable to your installation.

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as “one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved.”

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the Standard for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces (ANSI/NFPA 70E-2009) of USA and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

## **ADVERTENCIA**

Una conexión incorrecta de este instrumento puede producir la muerte, lesiones graves y riesgo de incendio. Lea y entienda este manual antes de conectar. Observe todas las instrucciones de instalación y operación durante el uso de este instrumento.

La conexión de este instrumento a un sistema eléctrico se debe realizar en conformidad con el Código Eléctrico Nacional (ANSI/NFPA 70-2008) de los E.E.U.U., además de cualquier otra norma de seguridad correspondiente a su establecimiento.

La instalación, operación y mantenimiento de este instrumento debe ser realizada por personal calificado solamente. El Código Eléctrico Nacional define a una persona calificada como "una que esté familiarizada con la construcción y operación del equipo y con los riesgos involucrados."

El personal cualificado que trabaja encendido o acerca a los conductores eléctricos energizados expuestos debe seguir prácticas y procedimientos relacionados seguridad aplicable del trabajo incluyendo el equipo protector personal apropiado en conformidad con el estándar para los requisitos de seguridad eléctricos para los lugares de trabajo del empleado (ANSI/NFPA 70E-2009) de los E.E.U.U. y cualquier requisito de seguridad adicional del lugar de trabajo aplicable a su instalación.

## **AVERTISSEMENT**

Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves, ou un danger d'incendie peuvent s'en suivre. Lisez attentivement ce manuel avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.

Cet instrument doit être connecté conformément au National Electrical Code (ANSI/NFPA 70-2008) des Etats-Unis et à toutes les exigences de sécurité applicables à votre installation.

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon le National Electrical Code, une personne est qualifiée si "elle connaît bien la construction et l'utilisation de l'équipement, ainsi que les dangers que cela implique".

Le personnel qualifié qui travaillent dessus ou s'approchent des conducteurs électriques activés exposés doit suivre des pratiques en matière et des procédures reliées par sûreté applicable de travail comprenant le matériel de protection personnel approprié conformément à la norme pour des conditions de sûreté électriques pour les lieux de travail des employés (ANSI/NFPA 70E-2009) des Etats-Unis et toutes les conditions de sûreté additionnelles de lieu de travail applicables à votre installation.

# Sicherheitsübersicht

## Definitionen

WARNUNG heißt, dass Nichtbeachtung des Warnhinweises Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

ACHTUNG heißt, dass bei Nichtbeachtung dieses Hinweises mögliche Schäden am Gerät, den darin enthaltenen Daten oder anderen technischen Geräten oder sonstige Sachschäden drohen.

HINWEISE machen den Anwender auf spezifische Informationen aufmerksam.

## Symbole

Die folgenden Symbole der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (International Electrotechnical Commission; IEC) befinden sich auf der oberen oder hinteren Gehäuseseite in der Nähe der betreffenden Anschlüsse oder des Geräts:



Achtung, siehe Begleitdokumente (vorliegende Kurzanleitung und ausführliche Bedienungsanleitung).



Wechselstrombetrieb (AC) am Anschluss oder Gerät.



Gleichstrombetrieb (DC) am Anschluss oder Gerät.



Netzschalter

## Sicherheitsmaßnahmen

Die folgenden Sicherheitsmaßnahmen sind immer dann zu befolgen, wenn Spannung oder Strom in jeglicher Form an das Gerät angelegt werden:

- Schließen Sie zuerst den gelb-grünen Schutzleiter an, bevor Sie andere Anschlüsse vornehmen.
- Öffnen Sie beim Anschluss an elektrische Stromkreise oder impulsgebende Geräte die entsprechenden Geräteschutzschalter. Stellen Sie KEINE Verbindung zwischen dem Gerät und Strom führenden Kabeln her.
- Verbindungen sind zuerst zum Gerät und danach zum zu überwachenden Stromkreis herzustellen.
- Tragen Sie angemessene Personenschutz-ausrüstung, einschließlich Sicherheitsbrille und isolierte Schutzhandschuhe, wenn Sie Verbindungen zu Starkstromkreisen herstellen.
- Hände, Schuhe und Fußboden müssen trocken sein, wenn eine Verbindung zu einer Stromleitung hergestellt wird.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet (OFF) ist, bevor Sie Stromzangen an der Rückseite anschließen.
- Überprüfen Sie alle Kabel vor jedem Gebrauch auf Risse oder Bruchstellen in der Isolierung. Falls beschädigt, tauschen Sie diese sofort aus.
- Falls das Gerät in einer Art und Weise verwendet wird, die nicht in diesem Benutzerhandbuch beschrieben ist, können die im Gerät eingebauten Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein.

Diese Sicherheitshinweise werden an den entsprechenden Stellen im gesamten Handbuch wiederholt.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung .....</b>	<b>9</b>
<b>Anschluss an eine Wechselstromquelle .....</b>	<b>10</b>
<b>Anschluss des Geräts .....</b>	<b>14</b>
Anschluss von Spannungsmesskabeln.....	15
3-phasige 4-Leiter-Sternschaltung .....	17
3-phasige (2-Wattmeter) Dreieckschaltung.....	18
2-phasige Schaltung (Split Phase).....	19
<b>Benutzeroberfläche .....</b>	<b>19</b>
<b>Weitere Geräteeinstellungen .....</b>	<b>21</b>
<b>Echtzeitmessung .....</b>	<b>22</b>
Oszilloskop-Modus.....	22
Multimeter-Modus .....	22
Harmonische.....	23
Vektordiagramm.....	23
<b>Funktionen und Anzeige gespeicherter Daten.....</b>	<b>24</b>
Trend.....	24
Ereignisse .....	24
<b>Reports .....</b>	<b>26</b>
Energie.....	26
Leistung .....	27
<b>Einstellungen .....</b>	<b>27</b>
Messanschlüsse .....	28
Automatische Einstellung.....	28
Aufzeichnungsmenü.....	29
Einstellungsassistent.....	29
<b>Allgemeine technische Angaben .....</b>	<b>40</b>
<b>Erklärungen und Hinweise.....</b>	<b>41</b>



## Einleitung

Der MAVOWATT 20 ist ein tragbares, achtkanaliges Energie- und Leistungsmessgerät mit Überwachungsfunktionen. Dieses innovative Leistungsmessgerät hat ein ¼-VGA LC-Farbdisplay und wird per Touchscreen-Technologie bedient. Auf den vier Spannungskanälen und vier Stromkanälen können Messdaten gleichzeitig überwacht, aufgezeichnet und angezeigt werden.

Der MAVOWATT 20 ermöglicht es dem Benutzer, auf einfache Weise eine komplette Energiebedarfs- und -verbrauchsprüfung für ein Werk, einen Verteilerstromkreis oder eine spezifische Maschine durchzuführen. Darüber hinaus liefert er Basisinformationen über die Netzqualität (PQ) des überwachten Systems.

Die MAVOWATT 20 Firmware kann Bedarfs- und Verbrauchsparameter für Energie-Audits, Wirtschaftlichkeitsanalysen und zur Kostenreduzierung bereitstellen. Sie dient zur Durchführung von statistischen Langzeitstudien, zur Bestimmung von Leistungskennlinien und von Geräteprüfungen und -auswertungen vor Ort für Inbetriebnahme- und Wartungszwecke. Durch die in der Firmware integrierte intuitive Gerätekonfiguration wird die Aufzeichnung aller relevanten Daten für zusätzliche Auswertungen, Berichte und Archivierung mithilfe anderer kompatibler Softwareprogramme von GOSSEN METRAWATT, wie Energy Platform Report Writer® und DranView® sichergestellt.

## Inbetriebnahme

- Aufladen des Akkus  
Vor Inbetriebnahme des Geräts muss der eingebaute Akku mindestens 6 Stunden aufgeladen werden.

## Anschluss an eine Wechselstromquelle

**Leistungsdaten** Der Wechselstromadapter des MAVOWATT 20 kann an eine Wechselspannungsquelle von 90 V bis 265 V angeschlossen werden.

**ACHTUNG** Schalten Sie das Gerät immer aus bevor sie das Netzkabel ein- oder ausstecken.

Der Betrieb des MAVOWATT 20 an einer Wechselspannungsquelle, deren Nennspannung vom auf dem Typenschild angegebenen Bereich abweicht, kann zur Beschädigung des Geräts führen.

---

**CAUTION** Always set the power switch to the off position before connecting or disconnecting the input power cable.

Operation of the MAVOWATT 20 from an ac voltage source other than the rated voltage input stated on the unit nameplate can cause damage to the unit.

---

**PRECAUCION** Siempre fije el interruptor de encendido en la posición apagada antes de conectar o desconectar el cable de energía de entrada.

La operación del MAVOWATT 20 desde una fuente de voltaje de ca que no sea la entrada de voltaje nominal indicada en la placa de identificación de la unidad puede causar daños a la unidad.

---

**MISE EN GARDE** Mettez toujours l'interrupteur dans la position ouverte avant de connecter ou de déconnecter le câble d'alimentation primaire.

Mettez toujours l'interrupteur dans la position ouverte avant de connecter ou de déconnecter le câble d'alimentation primaire.

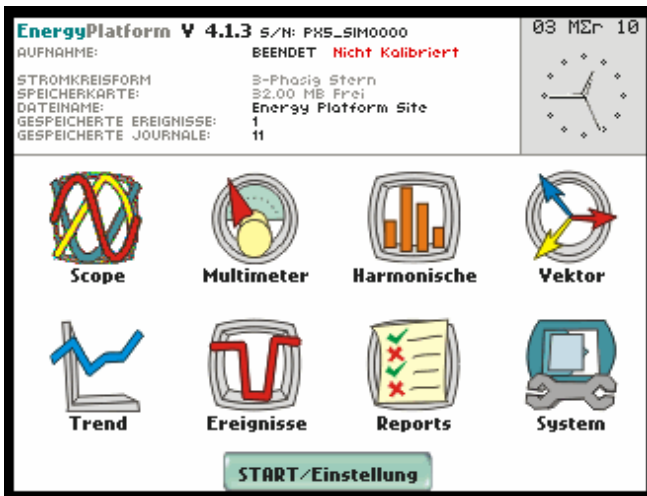
## Wechselstromquelle

Der MAVOWATT 20 kann entweder mit einer Wechselstromquelle von 50/60 Hz und 120/230 V oder 2 Stunden lang mit dem eingesetzten Akku betrieben werden, sofern dieser vollständig aufgeladen wurde.

- Spannungsbereich: 120/230 V AC
- Frequenz: 50/60 Hz
- Leistungsaufnahme: 20 W

- 1. SCHRITT** Schließen Sie den Stecker des Ladenetzteils an der rechten Seite des MAVOWATT 20 an.
- 2. SCHRITT** Schließen Sie das Netzteil an eine Wechselstromquelle an.
- 3. SCHRITT** Drücken Sie den Ein-/Aus-Schalter (On/Off) des MAVOWATT 20, um das Gerät einzuschalten.

Ergebnis: Der Startbildschirm wird angezeigt.





1. **Spannungs- und Stromanschlüsse** – es stehen je vier Kanäle für Spannung und Strom zur Verfügung, welche für die Messung vielfältiger Stromkreisconfigurationen angeschlossen werden können. Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch sind ausschließlich Spannungsmesskabel und Stromzangen von Gossen Metrawatt zu verwenden. Angegebene Messbereiche dürfen nicht überschritten werden.
2. **Grafisches LC-Farbdisplay mit Touchscreen** – das LC-Farbdisplay verfügt über einen integrierten Touchscreen zur Einstellung von Konfiguration, Echtzeitmessung und Anzeige gespeicherter Daten. Die Bedienung erfolgt mit dem sauberen Finger oder einem Bedienstift. Beim ersten Einschalten muss der Bildschirm durch Auswahl von „System“, „Display Einstellungen“ und „Touchscreen kalibrieren“ auf die bevorzugte Bedienweise kalibriert werden. Verwenden Sie ausschließlich ein weiches Tuch zur Reinigung.
3. **Austauschbarer Akkupack** – für die integrierte USV-Funktion ist eine sachgemäße Aufladung und Wartung des integrierten Akkus erforderlich. Wenn der Akku ausgewechselt werden muss, sollten Sie vor dem Öffnen des Batteriefachs das Gerät stromlos schalten und ausschließlich den Ersatzakku BP-PX5 (Z818G) von Gossen Metrawatt verwenden. Es empfiehlt sich, einen Ersatzakku bereitzuhalten.
4. **Steckplatz CF-Speicherkarte** - für Datenspeicherung und Firmware-Updates kommen von Gossen Metrawatt gelieferte Compact-Flash-Speicherkarten zum Einsatz. Verwenden Sie nur von Gossen Metrawatt gelieferte Speicherkarten, da die Geschwindigkeitsanforderungen des Gerätes von den meisten der im Handel erhältlichen Speicherkarten nicht erfüllt werden können. Die Speicherkarte darf während des Aufnahmevorgangs nicht entfernt werden.
5. **Status-LEDs und Ein-/Aus-Schalter** - Auf der Geräteunterseite befinden sich drei Status-LEDs sowie der EIN/AUS-Schalter (wird zum Ein- oder Ausschalten gedrückt). Der Anschluss für das externe Ladenetzteil (AC-Adapter 117029-G1) befindet sich auf der rechten Geräteseite. Darüber erfolgt die Akku-Aufladung und Spannungsversorgung. Von links nach rechts haben die LEDs folgende Bedeutung:

- **Akku-Ladezustandsanzeige:** Die LED leuchtet ständig während der Schnellladung und blinkt sobald der Akku vollständig aufgeladen ist.
- **Statusanzeige:** Die LED leuchtet ständig, wenn ein anormaler Zustand festgestellt wird. Das Gerät arbeitet normal, wenn das Licht aus ist.
- **Betriebsanzeige:** Die LED blinkt im Herzschlagrhythmus (einmal pro Sekunde), wenn das Gerät normal arbeitet.

## ***Anschluss des Geräts***

### **WARNUNG**

**Der falsche Anschluss dieses Gerätes kann Tod, schwere Verletzungen oder Feuer verursachen. Bevor Sie dieses Gerät anschließen, müssen Sie die Anleitung gelesen und verstanden haben. Bei der Verwendung dieses Geräts müssen alle Installations- und Betriebsanweisungen beachtet werden.**

### **WARNING**

**Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand the warnings in the beginning of this manual before connecting this instrument.**

### **ADVERTENCIA**

**Una conexión incorrecta de este instrumento puede producir la muerte, lesiones graves y riesgo de incendio. Lea y entienda este manual antes de conectar. Observe todas las instrucciones de instalación y operación durante el uso de este instrumento.**

### **AVERTISSEMENT**

**Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves, ou un danger d'incendie peuvent s'en suivre. Lisez attentivement ce manuel avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.**

## **Anschluss von Spannungsmesskabeln**

### **Messkabelsatz**

Spannungsmesskabel werden als Standardzubehör mitgeliefert und in einem Kabelbeutel aufbewahrt, der Teil des Messkabelsatz Art.-Nr. 116042-G6 ist. Jeder Kabelsatz besteht aus einem Kabel und einer Krokodilklemme.

**Zulässige Spannung:** Die Spannungsmesskabel sind für den direkten Anschluss bis maximal 600 Veff. zugelassen. Für die Spannungsmessungen über 600 Veff. müssen Spannungswandler verwendet werden.

### **Optionaler Spannungsadapter mit Sicherung**

Es sind zwei optionale Sicherungs-Zubehörsätze zur Verwendung mit den Messkabeln des MAVOWATT 20 erhältlich. Ein Satz Art.-Nr. FVA-1 umfasst einen Spannungsadapter mit Sicherung und ein 50 cm langes rotes Messverbindungskabel. Der zweite Satz Art.-Nr. FVA-4 besteht aus vier Spannungsadaptern mit Sicherung und vier 50 cm lange Messverbindungskabel in den Farben rot, gelb, blau und grau.

- **WARNUNG:** Um das Risiko eines Stromschlags oder von Verbrennungen zu vermeiden, sollten Sie immer zuerst den Schutzleiter (oder Erdung) anschließen, bevor Sie andere Anschlüsse vornehmen.
- **WARNUNG:** Zur Verringerung der Gefahr von Feuer, Stromschlägen oder Körperverletzungen wird dringend empfohlen, die Spannungsmesseingänge mit Sicherungen zu versehen. Für größtmöglichen Schutz sollten die Sicherungen so nah wie möglich an der Last liegen.
- **WARNUNG:** Für dauerhaften Schutz gegen Brand- und Stromschlaggefahr sollten beim Austausch ausschließlich Sicherungen gleichen Typs und gleicher Bemessung verwendet werden. Verwenden Sie ausschließlich flinke Sicherungen mit einer Belastbarkeit von 600 V. Es werden flinke Sicherungen vom Typ Littelfuse, Art.-Nr. KLKD0.30, Kapazität AC/DC 600 V, 0,3 A empfohlen.
- **WARNUNG:** Wechseln Sie nicht erneut die Sicherungen aus, wenn der Funktionsfehler wieder auftritt. Wiederholt auftretende Funktionsfehler sind ein Zeichen für einen fehlerhaften Zustand, der nicht durch das Auswechseln der Sicherungen behoben werden kann. Wenden Sie sich an einen qualifizierten Techniker.

Mit dem MAVOWATT 20 können folgende Netzarten überwacht werden:

- 1-phasig
- 2-phasig (Split Phase)
- 3-phasig Stern
- 3-phasig 2-Wattmeter Dreieck
- 2 ½ Elemente ohne Ub
- 2 ½ Elemente ohne Uc

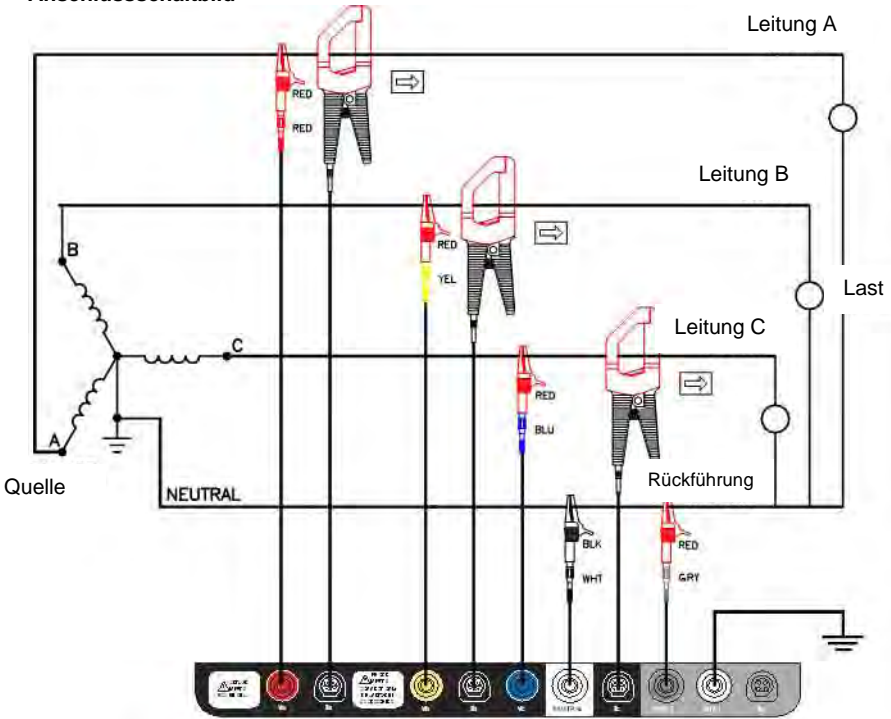
In dieser Kurzanleitung sind die 3-phasige Stern-, die 3-phasige Dreieckschaltung und die 2-phasige Schaltung beschrieben. Andere Konfigurationen sind in der vollständigen Bedienungsanleitung des MAVOWATT 20 enthalten.



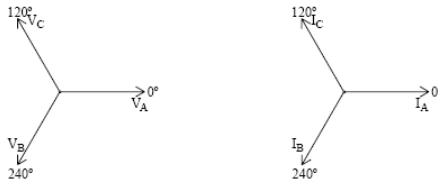
### 3-phasige 4-Leiter-Sternschaltung

Die Kanäle A, B und C werden an Spannungs- und Stromzangen angeschlossen. Der Neutraleiter wird an NEUTRAL angeschlossen und dient als Bezugspunkt für die drei Kanäle. Das Diagramm zeigt auch, wie der Spannungsanschluss über Kanal D als Differenzeingang zur Messung der Spannung zwischen Neutraleiter und Erde erfolgt.

#### Anschluss Schaltbild



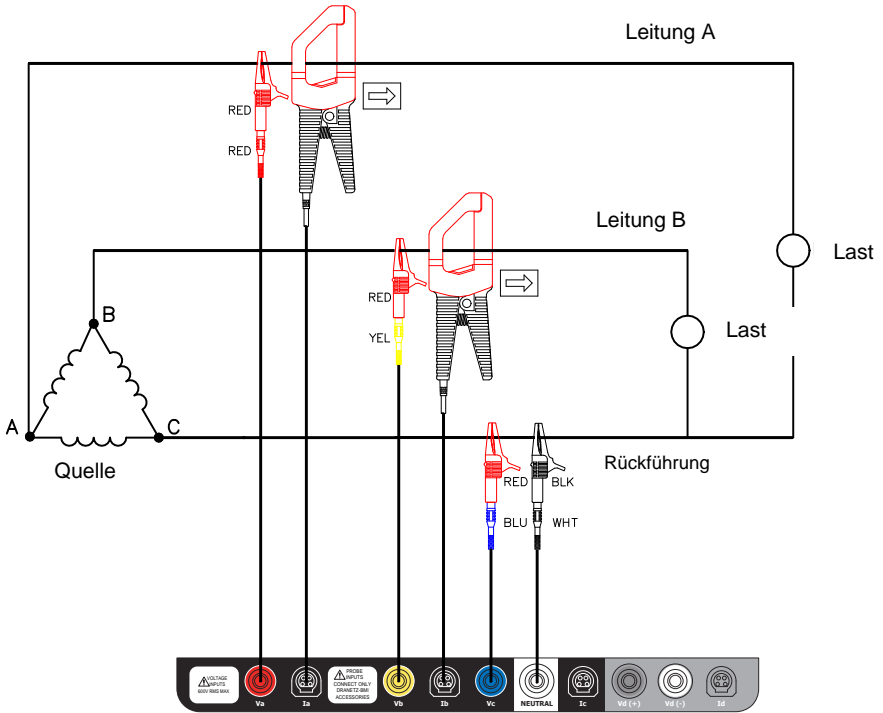
#### Vektordiagramm



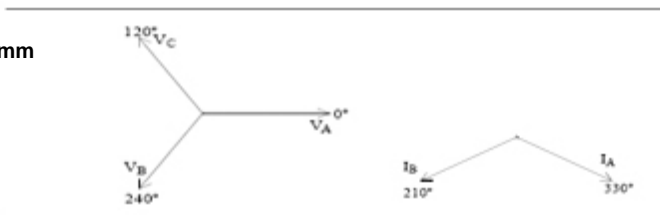
### 3-phasige (2-Wattmeter) Dreieckschaltung

Die Abbildung zeigt die dreiphasige 2-Watt-Dreieckschaltung unter Benutzung der Phasenkanäle A-B-C. Die Stromsensoren werden an Kanal A und B angeschlossen.

#### Anschlusschaltbild



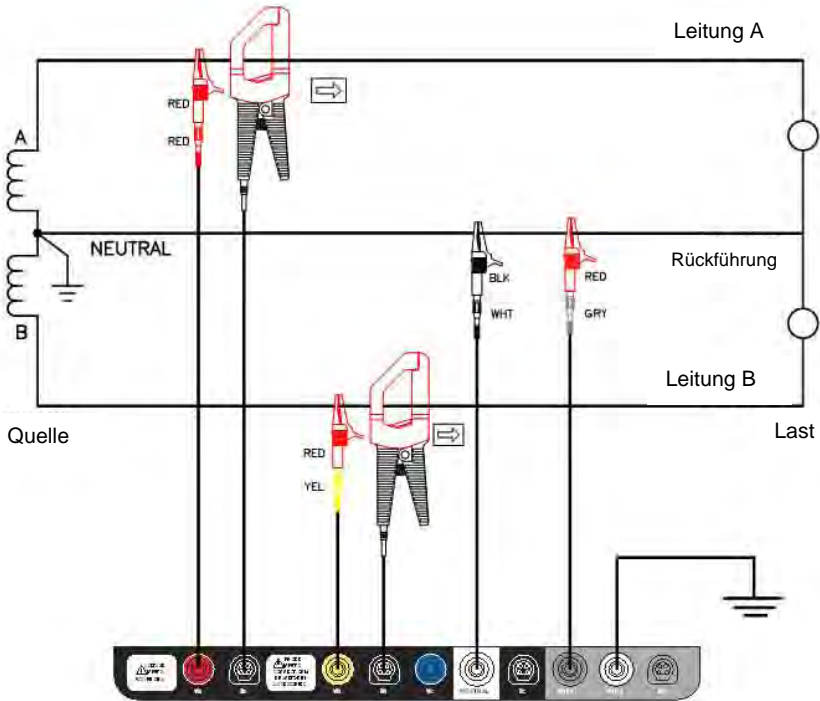
#### Vektordiagramm



## 2-phasige Schaltung (Split Phase)

Bei einer zweiphasigen Messung werden sowohl Kanal A und B für Spannungs- und Stromanschlüsse verwendet. Der Neutraleiter wird als Messreferenz ausgewählt. Das Schaltbild zeigt auch, wie der Spannungsanschluss über Kanal D als Differenzeingang zur Messung der Spannung zwischen Neutraleiter und Erde erfolgt.

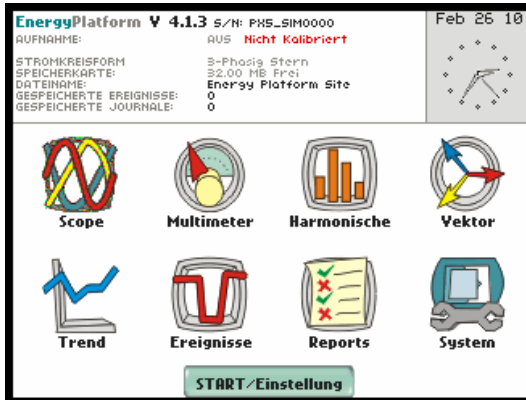
### Anschluss Schaltbild



### Vektordiagramm



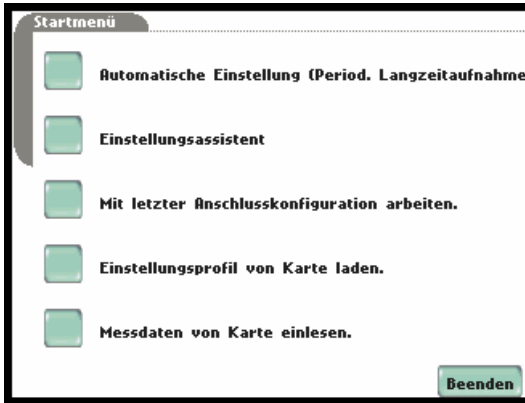
## Benutzeroberfläche



Beim Einschalten des Geräts erscheint der Startbildschirm – siehe oben. Im oberen Teil des Bildschirms werden Statusinformationen angezeigt, z. B.: AUFNAHME (EIN/AUS / VORBEREITET / BEENDET), für welche Stromkreisform das Gerät konfiguriert ist, Zustand der Speicherkarte (nicht eingesteckt / xx MB frei / voll), der Dateiname, Anzahl gespeicherter Perioden (angezeigt als Ereignisse), Anzahl gespeicherter Journale (periodisch zeitgesteuerte Speicherung von Parametern) und die Anzeige der Echtzeituhr.

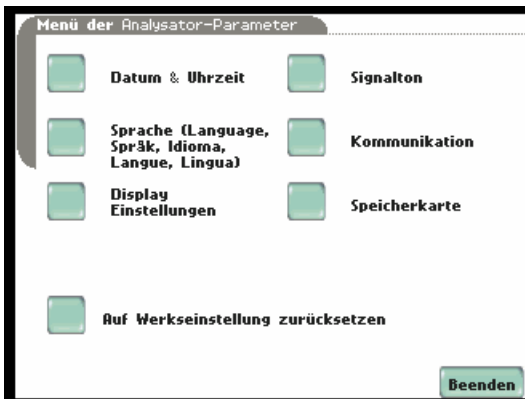
In der ersten Zeile sind die Symbole zusammengefasst, hinter denen sich die verschiedenen Darstellungen von Echtzeitwerten der Parameter verbergen. Die Symbole in der zweiten Zeile zeigen gespeicherte Daten an, entweder durch Verlaufsgrafiken (Trend), Ereignisse und Effektivwertdarstellung. Zusätzlich werden Reports (Berichte) von Bedarf oder Energie und deren Status (Normal, Grenzwertüberschreitung) angezeigt. Diese zweite Zeile enthält auch das Symbol für das Einstellmenü der Geräteparameter wie z. B. Datum/Uhrzeit, Sprache, Display-Einstellungen, Kommunikation und Speicherkarte.

Am unteren Bildschirmrand befindet sich eine START-Schaltfläche zum Starten des Aufzeichnungsvorgangs auf drei verschiedene Arten: entweder mit den bestehenden Einstellungen oder durch Aufrufen gespeicherter Einstellungen von der Speicherkarte oder durch erneutes Festlegen der Einstellungen, entweder automatisch oder Schritt für Schritt mit dem Assistenten.



### Weitere Geräteeinstellungen

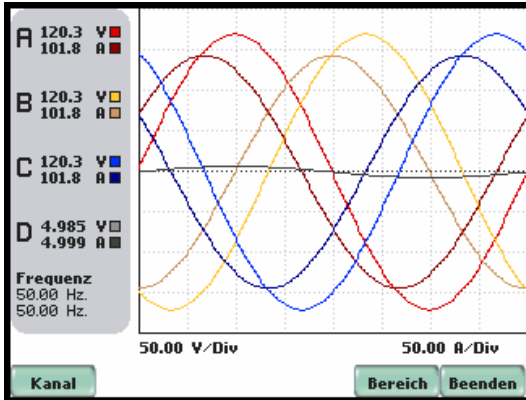
Funktionen wie Datum/Uhrzeit, Sprachauswahl, Konfiguration der Kommunikationsports und Display Einstellungen können im Menü der Analytator-Parameter bearbeitet werden. Außerdem kann in diesem Menü die Speicherkarte formatiert werden. Das Menü wird über das Symbol **SYSTEM** vom Startbildschirm aus aufgerufen.



# Echtzeitmessung

## Scope-Modus

Der Scope-Modus arbeitet wie ein Oszilloskop, welches in Echtzeit Spannungs- und Stromsignalformen für bis zu acht Kanäle gleichzeitig anzeigt; das Aktualisierungsintervall beträgt eine Sekunde. Die Farben der dargestellten Kurven können vom Benutzer ausgewählt werden. Der Scope-Modus bietet auch eine Textanzeige für Effektivwerte, Teilung für Achsenwerte und Frequenz.



## Multimeter-Modus

Der Multimeter-Modus bietet die Funktionalität eines Echteffektivwert-Spannungsmessers bzw. eines Echteffektivwert-Zangenstrommessers. Spannungs- und Strommesswerte sowie andere berechnete und erweiterte Netzparameter werden im Multimeter-Modus sowohl in Textform als auch grafisch dargestellt.

The screenshot shows the Multimeter-Modus interface. It has tabs for 'Standard', 'Verzerrung', and 'Erweitert'. A table displays measured values for four channels (A, B, C, D) and calculated parameters. The 'Beenden' button is at the bottom right.

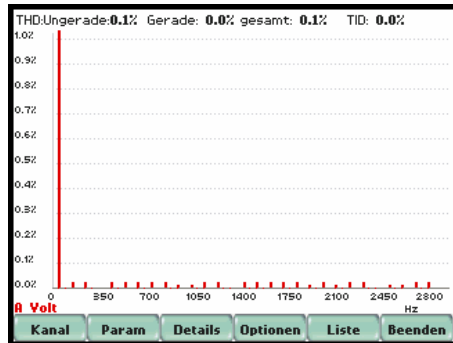
Grundwerte	Volt		Ampere	
Rechenwerte	A	120.3	101.8	101.8
Leistung	B	120.3	101.8	101.8
Bedarf	C	120.3	101.8	101.8
Energie	D	4.985	4.999	4.999
Harmonische	A-B	209.3	*	
	B-C	209.3	*	
Energie Bezug/Abg.	C-A	206.3	*	

\* abgeleitete Werte

Beenden

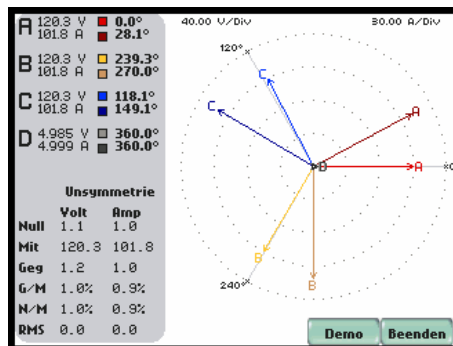
## Harmonische

Der Modus Harmonische zeigt Amplitude und Phase jeder Oberschwingung bis zur 63. Ordnung sowohl grafisch als auch in Textform an. Der Benutzer kann auswählen, für welchen Parameter (Volt, Amp, Watt) und für welchen Kanal (A / B / C / D) die Oberschwingungen angezeigt werden; außerdem kann er die Darstellung bis 5 Hz Auflösung zoomen, Optionen wie die Anzeige von Harmonischen und/oder Zwischenharmonischen und Anzeige in Hz oder Ordnungszahl wählen oder auf % der Grundschwingung (FND) oder in Absolutwert skalieren; weiterhin kann eine Liste der Oberschwingungsanteile und Phasenwinkel angezeigt werden.



## Vektordiagramm

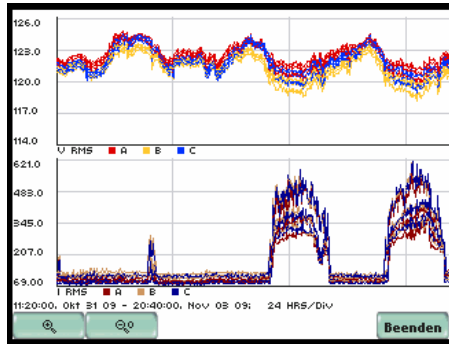
Das Vektordiagramm zeigt die Phasenbeziehung zwischen Spannungen und Strömen auf Basis der Grundfrequenz aus der Fourieranalyse. Es werden alle Kanäle angezeigt. Das Gerät arbeitet als Phasenwinkelmesser und zeigt Unsymmetrien auch in Textform an. Mit der Phasenwinkelanzeige kann ebenfalls überprüft werden, ob die Messanschlüsse korrekt ausgeführt sind. Im Demo-Modus können animierte Zeiger für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simuliert werden.



## Funktionen und Anzeige gespeicherter Daten

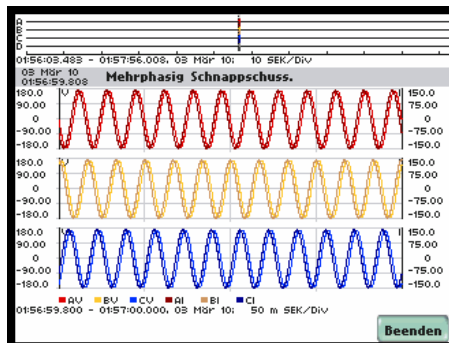
### Trend

Der Benutzer kann Verlaufsdiagramme für alle protokollierten Daten inklusive Min./Max.-Werte für diesen Parameter erstellen. Bei den meisten Parametern sind mehrere Kanäle darstellbar.



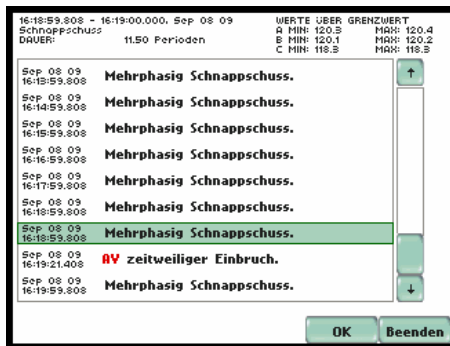
### Ereignisse

Der MAVOWATT 20 kann drei Ereignisarten aufzeichnen: Spannungseinbruch, Spannungsüberhöhung oder mehrphasiger Schnappschuss. Spannungseinbruch oder Spannungsüberhöhung werden detektiert, wenn die  $\frac{1}{2}$ -Perioden-Effektivwerte der Spannung um mehr als  $\pm 10\%$  von der eingestellten Nennspannung abweichen. Der mehrphasige Schnappschuss ist eine zeitgesteuerte Momentaufnahme der Signalformen der Spannungen und Ströme über einige Frequenzperioden, die als y-t-Diagramm angezeigt werden können. Es werden auch für jeden Ereignistyp die Minimal- und Maximalwerte der Zeitstempel zu Auswertungszwecken angezeigt.

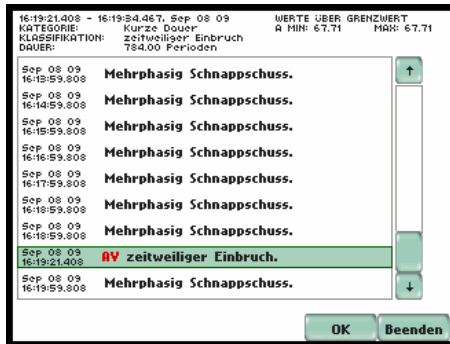


Mehrphasiger Schnappschuss von Spannung und Strom als y-t-Diagramm

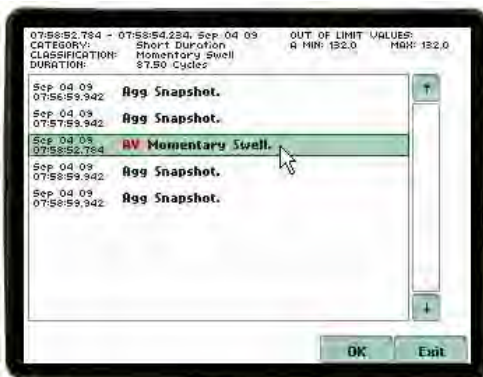




Ereignisdetails zum mehrphasigen Schnappschuss



Details für Spannungseinbruchsereignis



Details für Spannungsüberhöhungsereignis

## Reports

Es gibt zwei Arten von Reports mit denen sich der Anwender den aktuellen Zustand verschiedener Energie- und Leistungs-Parameter übersichtlich anzeigen lassen kann.

Der jeweilige Bericht wird in Form einer 3x3 Matrix angezeigt und enthält Momentanwerte, Ereigniszähler sowie benutzerspezifisch berechnete Daten. Jedes Feld ist farbcodiert und zeigt ob die Überwachung des zugeordneten Parameters ein- oder ausgeschaltet ist. Ist die Grenzwertüberwachung für einen Parameter ausgeschaltet oder kein Grenzwert hinterlegt, dann ist das zugehörige Feld grau. Ein grünes Feld signalisiert, dass die Grenzwertüberwachung eingeschaltet und der Parameter sich innerhalb des Normalbereichs befindet. Liegt der Parameter außerhalb des Normalbereichs, dann färbt sich das Feld bei Überschreitung des niedrigen oder hohen Grenzwerts gelb. Wird der sehr niedrige oder der sehr hohe Grenzwert überschritten, beginnt das Feld rot zu blinken. Das Löschen setzt alle Grenzwertmeldungen zurück und die Felder werden alle grün. Einige Parameter in der Matrix sind mit der Trendanzeige verbunden. Wird die Parameter-Schaltfläche gedrückt, so werden Zeitdiagramme (falls zutreffend) und andere detaillierte Informationen zum jeweiligen Parameter angezeigt.

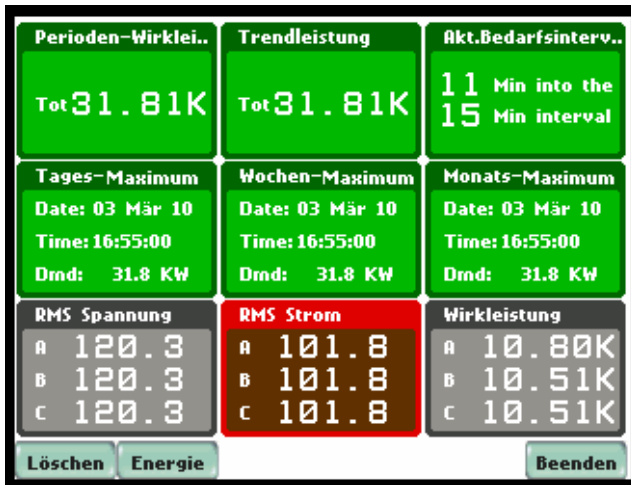
## Energie

Der Energiebericht zeigt Parameter an, die nützlich sind zur Verfolgung des Stromverbrauchs, zur Kontrolle der Betriebskosten, für die Verbesserung der Energieeffizienz und die Bestimmung der CO<sub>2</sub>-Bilanz.



## Leistung

Der Leistungsbericht zeigt die grundlegenden Netzparameter an, wie Spannung, Strom, Wirkleistung, Leistungsbedarf im Intervall sowie Tages-, Wochen- und Monatslastspitze an.



## Einstellungen

Mit der Funktion Einstellungen werden die Parameter-Grenzwerte zur Überwachung der von dem MAVOWATT 20 aufgezeichneten Daten festgelegt. Die Einstellung des Geräts kann auf drei Arten erfolgen: Über ein automatisches Setup mit vorkonfigurierten Einstellungen, so dass sofort mit der Aufzeichnung begonnen werden kann, über einen Einstellungsassistenten, mit dem der Benutzer Schritt für Schritt durch verschiedene Einstellmenüs geleitet wird oder über ein erweitertes Setup, bei dem Triggerparameter, Intervalle und Grenzwerte modifiziert werden können.

## **Messanschlüsse**

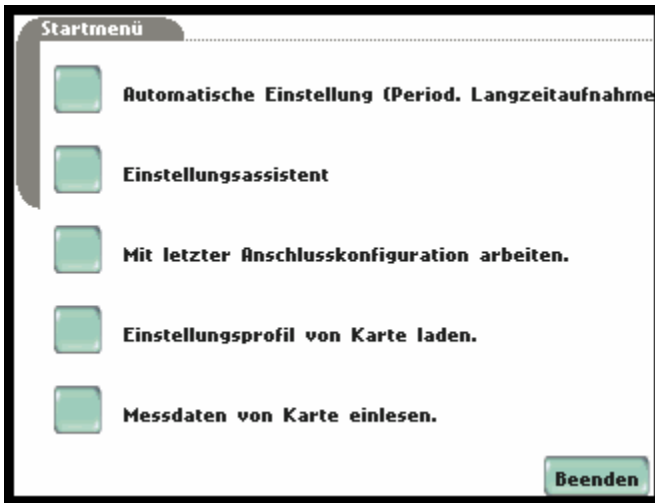
Mit dem MAVOWATT 20 kann in folgenden Netzarten gemessen werden:

- 1-phasig
- 2-phasig (Split Phase)
- 3-phasig Stern
- 3-phasig 2-Wattmeter Dreieckschaltung
- 2½-Elemente ohne Ub
- 2½-Elemente ohne Uc

Bei jeder dieser Konfigurationen kann der MAVOWATT 20 auch so angeschlossen werden, dass die Spannung zwischen Neutralleiter und Erde (PE) sowie der Strom im Neutralleiter oder PE-Leiter gemessen werden.

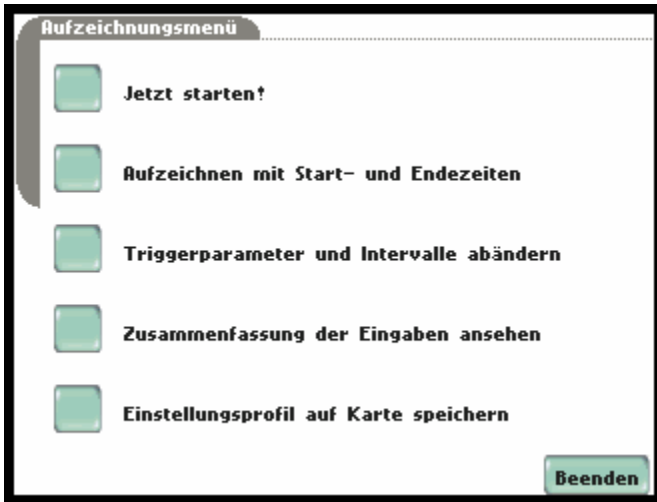
## **Automatische Einstellung**

Mit der automatischen Einstellung wird das Gerät anhand vorkonfigurierter Werte parametrierter. Der Benutzer hat hierbei die Wahl, sich Parameter als Übersicht anzeigen zu lassen, die Stromsonden auszuwählen und/oder sofort mit der Datenaufzeichnung zu beginnen.



## **Aufzeichnungsmenü**

Nach erfolgreichem Setup (durch Einlesen von der Speicherkarte, automatisch oder mit dem Assistenten) kann der Benutzer sofort mit der Datenaufzeichnung beginnen oder diese ab und bis zu einem bestimmten Zeitpunkt durchführen.



## **Einstellungsassistent**

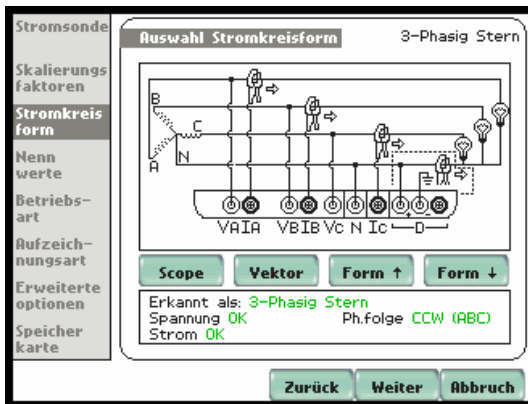
Der Einstellungsassistent führt den Benutzer Schritt für Schritt durch verschiedene Einstellfenster mit Aufforderung, verschiedene Angaben zum zu überwachenden Stromkreis zu machen. Das Gerät aktiviert automatisch die richtigen Kanäle, setzt Parameter-Grenzwerte und Einstellungen zur Kurvenaufzeichnung in Abhängigkeit von der erkannten Netzart, den Nennwerten für Spannung und Strom sowie dem vom Benutzer eingestellten Aufzeichnungsmodus. Die Anzeigen sind in der Reihenfolge dargestellt, in der sie bei Benutzung des Assistenten erscheinen.

## Eingangskonfiguration

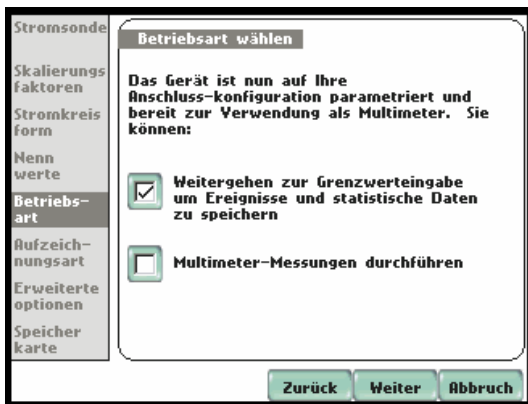
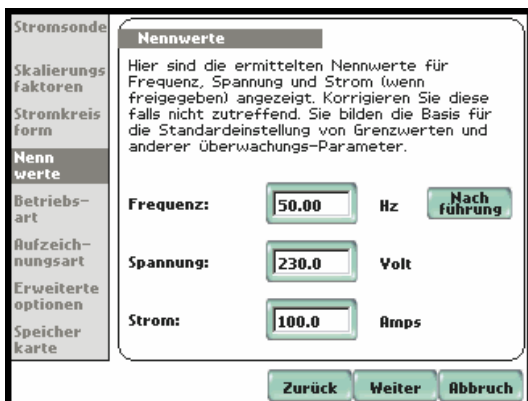
Vor Auswahl des Aufzeichnungsmodus werden Stromsonden (falls verwendet), Skalierungsfaktoren (bei Verwendung zusätzlicher Strom- und/oder Spannungswandler), Stromkreisform (einphasig, Stern, Dreieck usw.) sowie Nennspannung, -strom und -frequenz festgelegt.

<b>Stromsonde</b>	<b>Auswahl der Stromsonden</b>
Skalierungsfaktoren	A Other, Scale: 1.000 <input type="button" value="ändern"/>
Stromkreisform	B Other, Scale: 1.000 <input type="button" value="ändern"/>
Nennwerte	C Other, Scale: 1.000 <input type="button" value="ändern"/>
Betriebsart	D Other, Scale: 1.000 <input type="button" value="ändern"/>
Aufzeichnungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Strommessung aktiv <input type="checkbox"/> Alle Sonden gleich
Erweiterte Optionen	<input type="button" value="Weiter"/> <input type="button" value="Abbruch"/>
Speicherkarte	

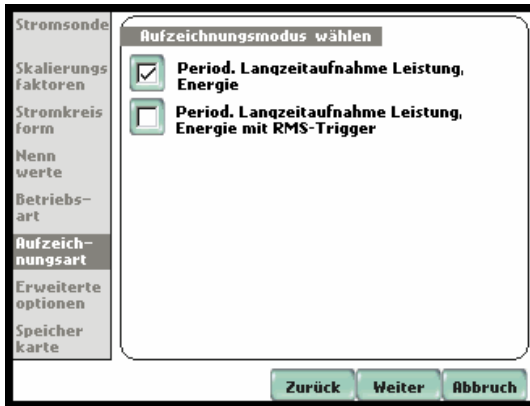
<b>Stromsonde</b>	<b>Skalierungsfaktor-Einstellung</b>															
Skalierungsfaktoren	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>Volt</th><th>Amp</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td><input type="text" value="1.000"/></td><td><input type="text" value="1.000"/></td></tr><tr><td>B</td><td><input type="text" value="1.000"/></td><td><input type="text" value="1.000"/></td></tr><tr><td>C</td><td><input type="text" value="1.000"/></td><td><input type="text" value="1.000"/></td></tr><tr><td>D</td><td><input type="text" value="1.000"/></td><td><input type="text" value="1.000"/></td></tr></tbody></table>		Volt	Amp	A	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>	B	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>	C	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>	D	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>
	Volt	Amp														
A	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>														
B	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>														
C	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>														
D	<input type="text" value="1.000"/>	<input type="text" value="1.000"/>														
Stromkreisform																
Nennwerte																
Betriebsart																
Aufzeichnungsart																
Erweiterte Optionen	<input type="button" value="Zurück"/> <input type="button" value="Weiter"/> <input type="button" value="Abbruch"/>															
Speicherkarte																



Dies beinhaltet die automatische Erkennung und den Vergleich der Verkabelung mit den gewählten Einstellungen.



## Aufzeichnungsmodi



### ***Aufzeichnungsmodi***

Der MAVOWATT 20 hat folgende Aufzeichnungsmodi: Periodische Langzeitaufnahme von Leistungs- und Energiemessgrößen ohne oder mit RMS-Trigger. Das Auswählen einer Einstellungsvariante legt automatisch Trigger- und Aufzeichnungsbedingungen fest. Erfahrene Anwender können die Einstellungen beliebig modifizieren (siehe Kapitel 6 Erweiterte Einstellungsoptionen).



### **Periodische Langzeitaufnahme von Leistung, Energie:**

Für die Durchführung einer statistisch gültigen Untersuchung von Leistungsbedarf und Energieverbrauch ist die Aufzeichnung einiger Grunddaten über einen längeren Zeitraum erforderlich. Mit dem MAVOWATT 20 wird diese Aufgabe vereinfacht, indem in vorgegebenen Intervallen Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerte aufgezeichnet werden, um anschließende Auswertungen von Oberschwingungen und anderen Ereignissen durchzuführen. Außerdem kann der MAVOWATT 20 bedienerlos vor Ort arbeiten, wo er statistisch repräsentative Daten für Langzeitanalysen aufzeichnet. Mit dem optionalen, tragbaren und abschließbaren Koffer von GOSSEN METRAWATT oder anderen erhältlichen Gehäusen können solche Messungen auch unter rauen Wetterbedingungen erfolgen.

### **Periodische Langzeitaufnahme von Leistung, Energie mit Effektivwert-Trigger:**

Wie Langzeitaufnahme mit dem Unterschied, dass periodischer Signalschnappschuss und  $\frac{1}{2}$ -Perioden-Spannungseffektivwert-Trigger aktiviert sind.

## Einstellung EREIGNISERFASSUNG und JOURNAL

Unter RMS-Schwankungen können die Spannungskanäle selektiert werden, bei denen Einbrüche oder Überhöhungen größer als  $\pm 10\%$  der Nennspannung detektiert werden sollen.

Als Bedarfsparameter können Details für die Abrechnungen, wie Beginn der Abrechnungsperiode, Wochenstart, Einheit und Kostensatz für den Energiebezug sowie der Emissionskennwert für die CO<sub>2</sub>-Bilanz eingestellt werden. Weiterhin können die Journal-Grenzwerte (sehr hoch, hoch, niedrig, sehr niedrig) und Journal-Intervalle vom Anwender geändert und all diese Parametereinstellungen als Vorlage für zukünftige Verwendung gespeichert werden.

**Erweiterte Optionen**

Die Grenzwerte zur Ereigniserfassung sind nun gemäß der gewählten Aufzeichnungsart festgelegt. Drücken Sie Weiter um mit den Standardwerten zu arbeiten oder ändern Sie die Grenzwerte über die nachstehenden Tasten.

RMS-Schwankungen     Journal-Grenzwerte

Bedarf-Param.     Journal-Intervall

Zurück    Weiter    Abbruch

**RMS Limits**

**+/-10 % Nom. Grenzwertkontrolle**

Volts A
  Volts A-B

Volts B
  Volts B-C

Volts C
  Volts C-A

Volts D

OK

**Bedarfs-Parameter**

1. Beginn Abrechg Tag-Monat	Feb 26	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>
2. Wochenbeginn	Mon	
3. CO2-Bilanz-Konstante	0.524 lb-CO2	
4. Leistung-Parameter	Watts Total	
5. Abrechnungseinheit	0.11 USD	

Wählen Beenden

Grundw.	Rechenw.	Leistg.	Bedarf	Energ.	Harm.			
<b>RMS Spannung</b>								
		A	B	C	D	A-B	B-C	C-A
RMS Strom	Wert:	120.3				Sehr Stark	<input type="text" value="276.0"/>	
Frequenz						Hoch	<input type="text" value="253.0"/>	
	Freigeiben:	<input checked="" type="checkbox"/>				Niedrig	<input type="text" value="207.0"/>	
	Gruppe ABC	<input type="checkbox"/>				Sehr niedrig	<input type="text" value="184.0"/>	
						Totzone	<input type="text"/>	
						<b>Beenden</b>		

Journal-Intervall	
<input type="checkbox"/>	Leistungswerte
<input type="checkbox"/>	Bedarf und Energie
<input type="checkbox"/>	Harmonische
<b>Fertig</b> <b>Abbruch</b>	

## Einstellung ANLAGENNAME und SPEICHERKARTE

Im letzten Schritt des Einstellvorgangs wird eine Bezeichnung für die Speicherdatei eingegeben und es können Speicherkarten-Verwaltungsfunktionen durchgeführt werden, z. B. Formatieren einer neuen Karte oder Löschen nicht mehr benötigter Daten durch Neu-Formatierung. Erfolgen mehrere Aufnahmen unter dem gleichen Dateinamen, so werden vom Gerät automatisch aufsteigende Nummern an den Dateinamen angehängt.

The screenshot shows a device's configuration menu with a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains the following menu items: Stromsonde, Skalierungsfaktoren, Stromkreisform, Nennwerte, Betriebsart, Aufzeichnungsart, Erweiterteoptionen, and Speicher-karte. The main content area is titled 'Anlagenname / Speicherkarte' and is divided into two sections. The first section, 'Anlagenname:', has a text input field containing 'Energy Platform Site' and an 'ändern' button. The second section, 'Speicherkarte', shows a progress indicator with 'Frei: 16.00GB' and 'Status: Leer'. To the right, there is a pie chart showing '100.0%' free and '0.0%' used space. Below the chart, there is a 3D icon of a memory card. At the bottom of the main area, there are two checkboxes: 'Speicherkarte formatieren (Daten werden gelöscht)' and 'Speicherkarten-Inhalt'. At the very bottom of the screen, there are three buttons: 'Zurück', 'Fertig', and 'Abbruch'.

## **Beispiel für die Einstellung Leistung/Energie mit Assistenten**

### **Periodische Langzeitaufnahme Leistung, Energie.**

#### **Stromsensor**

Zu verwendende Stromzangen aus der Liste auswählen. Bei Verwendung von flexiblen Stromsensoren muss die verwendete Type genau den Angaben in der Liste entsprechen. Der zu messende Strom darf den Messbereich der Stromzange nicht überschreiten und sollte größer als 10% des Messbereichsendwerts sein.

#### **Skalierungsfaktoren**

Beim Messen in Sekundärkreisen von Strom- oder Spannungswandlern müssen Skalierungsfaktoren gesetzt werden. Wenn die gewünschte Stromzange in der Liste steht und ausgewählt wurde, sollte der Stromskalierungsfaktor auf 1 stehen, falls nicht an den Sekundärkreis eines anderen Stromwandlers angeschlossen.

#### **Stromkreisform**

Netzart auswählen. Stimmen die Angaben nicht überein, so ist möglicherweise der Anschluss nicht ordnungsgemäß erfolgt oder die Stromzangen messen < 10% des Messwertbereichs, oder U oder I weist eine Unsymmetrie auf. Sie können diese Werte übergehen und trotzdem aufzeichnen, jedoch wird dies bei fehlerhaftem Anschluss nicht empfohlen.

#### **Nennwerte**

In angeschlossenem Zustand zeigt das Gerät die gemessenen Werte an. In nicht angeschlossenem Zustand können Sie die gewünschten Werte durch Drücken des blau umrandeten Eingabefeldes bestimmen.

#### **Betriebsart**

*Weiter* auswählen

#### **Aufzeichnungsart**

*Periodische Langzeitaufnahme, Bedarf, Energie* auswählen.

#### **Erweiterte Optionen**

Vier Unterkategorien

- 1) RMS-Schwankungen – Defaulteinstellung beibehalten solange Nennwerte korrekt sind.
- 2) Journal-Grenzwerte – Wählen Sie *Löschen* und *Alle Löschen*  
Es ist zu beachten, dass hierbei die Alarmfunktionen in der Statusanzeige der Berichte für Bedarf und Energie deaktiviert werden. Daher sollten Sie nur die benötigten Funktionen aktivieren.

- 3) Bedarfs-Parameter – Defaulteinstellung beibehalten
- 4) Journal-Intervall – Defaulteinstellung beibehalten

### Speicherkarte

Geben Sie einen Namen für Ihre Aufnahme ein. Der Anlagenname dient als Name für Ihre Datendatei. Formatieren Sie Ihre Speicherkarte, wenn andere Datendateien von Ihrem PC darauf gespeichert werden.

*Fertig* und dann *Jetzt starten!* auswählen.

### *Periodische Langzeitaufnahme Leistung, Energie mit RMS-Trigger.*

Wie Langzeitaufnahme mit dem Unterschied, dass Momentaufnahme und Effektivwert-Trigger aktiviert sind.

### Aufzeichnungsart

*Periodische Langzeitaufnahme Leistung, Energie, mit Effektivwert-Trigger* auswählen.

### Erweiterte Optionen

Zuerst *Journal-Grenzwerte*, dann *Löschen* auswählen.

Es ist zu beachten, dass hierbei die Alarmfunktionen der Berichte für Leistung und Energie deaktiviert werden. Daher sollten Sie nur die benötigten Funktionen aktivieren.

## Allgemeine technische Angaben

**Abmessungen**                    Größe: 30 cm (B) x 6,4 cm (H) x 20,3 cm (T)  
Gewicht: 1,9 kg

### Umgebungsbedingungen

Betrieb: 0 bis 50 °C  
Lagerung: -20 bis 55 °C  
Luftfeuchtigkeit: 95% nicht kondensierend

**Höhe**                                    maximal 2000 m ü. N.N.

### Installationskategorien

Netzanschluss:  
Installationskategorie II,  
Verschmutzungsgrad 2

Messeingänge:  
Installationskategorie III,  
Verschmutzungsgrad 2



## **Erklärungen und Hinweise**

### ***Erklärung zur Gewährleistung***

Die GMC-I Messtechnik GmbH gewährt dem ursprünglichen Käufer für alle Produkte ab dem Lieferdatum eine einjährige Garantie auf Material- und Verarbeitungsfehler. Die GMC-I Messtechnik GmbH wird während der Garantiefrist jegliche zurückgesandte Gerätschaft, für welche die Fracht im Voraus bezahlt wurde, nach eigener Wahl reparieren oder ersetzen. Unter der Voraussetzung, dass es keine Anzeichen für eine falsche Handhabung oder einen unsachgemäßen Gebrauch des Geräts gibt, wird die Reparatur kostenfrei durchgeführt. Diese Garantie gilt nicht für Defekte, die aufgrund unsachgemäßer oder unzulänglicher Wartung, den Anschluss von Hard- oder Software durch den Benutzer, unerlaubte Änderung oder falscher Gebrauch des Geräts, den Betrieb außerhalb des festgelegten Betriebsumfelds oder unsachgemäßer Vorbereitung oder Wartung des Einsatzortes entstehen.

### ***Erklärung zur Verlässlichkeit von Informationen***

Die Informationen in diesem Handbuch wurden geprüft und als völlig verlässlich erachtet. Es wird jedoch keine Haftung für Ungenauigkeiten übernommen. Das Material dient lediglich Informationszwecken und kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

### ***Hinweis zur Übereinstimmung mit FCC-Vorgaben für EMV***

Dieses Gerät wurde geprüft und es wurde die Übereinstimmung mit den FCC-Vorgaben bezüglich der Grenzwerte für Digitalgeräte festgestellt, entsprechend Abschnitt 15 der FCC-Vorgaben. Diese Grenzen wurden festgelegt, um einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen zu sichern, wenn das Gerät in einem gewerblichen Umfeld verwendet wird. Dieses Gerät erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen, und es kann schädliche Störungen des Funkverkehrs verursachen, wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung installiert und verwendet wird. Der Betrieb dieses Gerät in einem Wohngebiet wird möglicherweise schädliche Störungen verursachen. In diesem Fall wird der Benutzer diese Störungen auf seine Kosten beseitigen müssen.

## **Erklärung zu Eigentumsrechten**

Diese Veröffentlichung enthält Informationen, die Eigentum der GMC-I Messtechnik GmbH sind. Mit Annahme und Benutzung dieses Handbuchs erklären Sie sich einverstanden, die darin enthaltenen Informationen ausschließlich für die Benutzung von Geräten der Firma GMC-I Messtechnik GmbH zu verwenden.

## **Reparatur- und Ersatzteil-Service, Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH  
**Service-Center**  
Thomas-Mann-Straße 20  
90471 Nürnberg • Germany  
Telefon +49 911 817718-0  
Telefax +49 911 817718-253  
E-Mail [service@gossenmetrawatt.com](mailto:service@gossenmetrawatt.com)

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.  
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen  
oder Niederlassungen zur Verfügung.

## **Produktsupport**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH  
**Hotline Produktsupport**  
Telefon +49 911 8602-500  
Telefax +49 911 8602-340  
E-Mail [support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

---

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

### **Autorisierter Distributor**

 **GOSSEN METRAWATT**



**TVW Meßtechnik GmbH**  
Simmelweg 31  
32257 Bünde  
Fon: 05223 / 9277 - 0  
Fax: 05223 / 9277 - 40  
[info@twbuende.de](mailto:info@twbuende.de)  
[www.twbuende.de](http://www.twbuende.de)

