

# MC-Hx 002

## Rechnerische Auswertung mit Formeln I

MB DataTec GmbH

Stand: 11.2011

Kontakt: MB DataTec GmbH  
Friedrich Ebert Str. 217a  
58666 Kierspe  
Tel.: 02359 2973-22, Fax -23  
Web : [www.mb-datatec.de](http://www.mb-datatec.de)  
e-mail: [info@mb-datatec.de](mailto:info@mb-datatec.de)

**Formelberechnungen mit dem MC-Hx Modul**

Das MC-Hx Modul verfügt über eine einfache Formelsprache, die vom Anwender benutzt werden kann, um erfasste oder berechnete Werte weiter auszuwerten oder umzuformen. Die Formeln sind eine Art einfache Programmiersprache, die vom Gerät je Formel mehrfach pro Sekunde abgefragt und ausgeführt wird.

Im folgenden Beispiel werden die Werte mehrerer elektrischer Wirkstromzähler (z.B: Finder® 7E.13.8.230.0000), die die Stromerzeugung von zwei Photovoltaik-Anlagen überwachen, addiert und zur Einspeisevergütung in Euro umgerechnet. Zur Beschaltung und Grundkonfiguration der Zähler siehe Dokument MC-Hx 001.

Zunächst sollen die Summe der erzeugten Energie und der momentanen Leistung der beiden Anlagen gebildet und dargestellt werden. Anschließend soll aus der erzeugten Energiemenge die Einspeisevergütung errechnet werden, einmal als Summe und einmal für den jeweiligen Tag.

Kanal-Definitionen gemäß MC-Hx 001:

Kanal 17:	kWh PV Alt	=	erzeugte Energie in kWh der 1., älteren Photovoltaik-Anlage
Kanal 18:	kWh PV Neu	=	erzeugte Energie in kWh der 2., neueren Photovoltaik-Anlage
Kanal 25:	kW PV Alt	=	momentane elektrische Leistung in kW der 1. Anlage
Kanal 26:	kW PV Neu	=	momentane elektrische Leistung in kW der 2. Anlage

Neue Kanal-Definitionen:

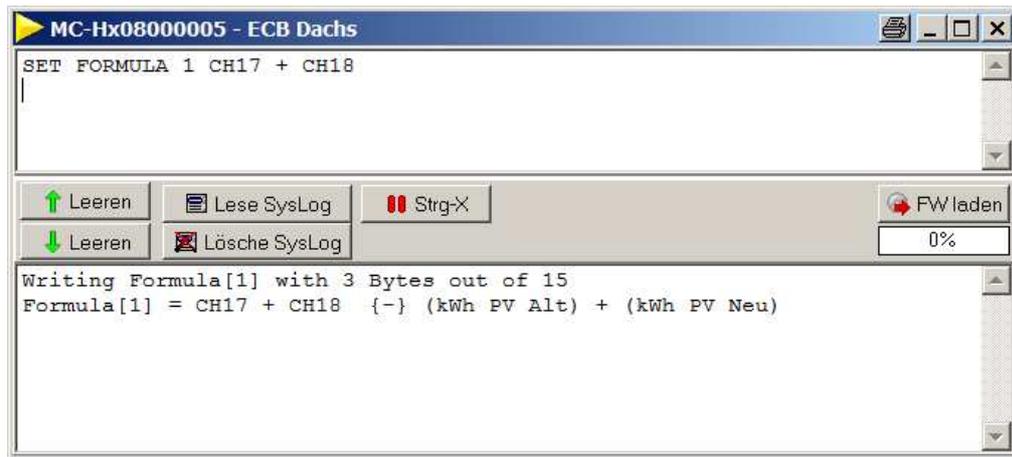
Kanal 27:	kWh Ges.	=	Summe der erzeugten Energie in kWh der beiden Anlagen
Kanal 28:	kW Ges.	=	Summe der momentanen Leistung in kW der beiden Anlagen
Kanal 29:	kWh Ges. Merker 00:00	=	ein Merker-Kanal der erzeugten Energie um Mitternacht
Kanal 30:	Euro Ges.	=	Summe der Vergütung der gesamten erzeugten Energie
Kanal 31:	Euro heute	=	Vergütung der am aktuellen Tag erzeugten Energie

**Kanal 27: kWh Ges.**

In diesem Kanal werden die Zählerwerte der beiden Photovoltaik-Anlagen aufaddiert.

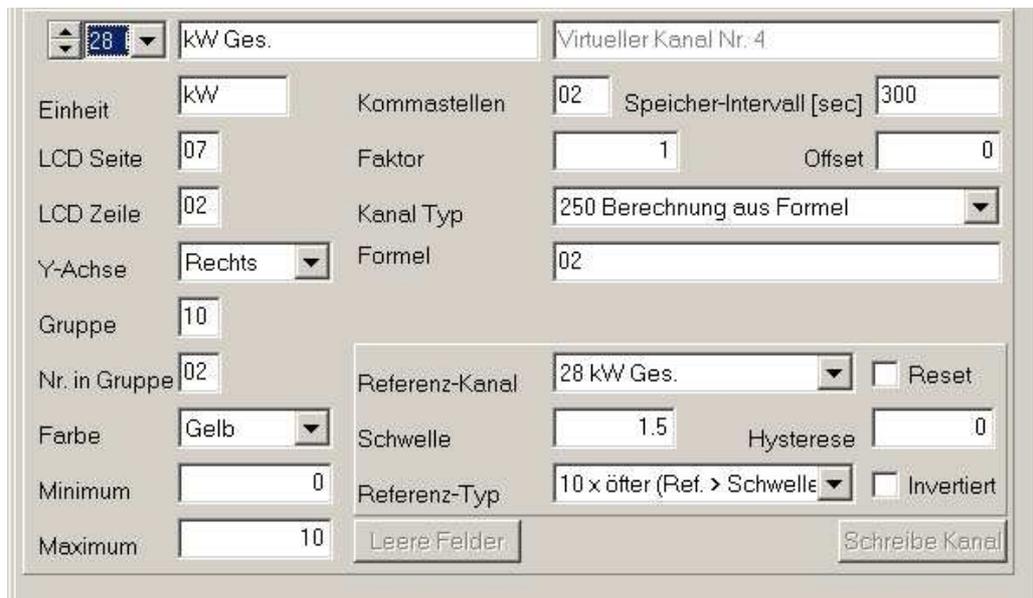
- Einheit: kWh – diese Einheit wird im HxGraph in der Graphen-Legende angezeigt
- LCD Seite: 07 – dieser Kanal wird auf der 7. LCD-Seite angezeigt
- LCD Zeile: 01 – dieser Kanal wird in der ersten LCD-Zeile angezeigt
- Y-Achse: Links – die Bezugs-Y-Achse in HxGraph ist die linke Achse im Diagramm
- Gruppe: 10 – dieser Kanal wird in der 10. Graphik von HxGraph (3. Blatt, oben rechts) angezeigt
- Nr. in Gruppe: 01 – dieser Kanal ist in der Graphen-Legende der erste angezeigte
- Farbe: Rot – dieser Kanal wird in der Graphik Rot dargestellt
- Minimum: 0 – siehe Maximum
- Maximum: 0 – wenn Minimum und Maximum auf 0 stehen, skaliert HxGraph die Y-Achse automatisch.
- Kommastellen: 03 – dieser Kanal wird auf dem LCD mit 3 Nachkommastellen angezeigt
- Speicher-Intervall: 300 – dieser Kanal wird alle 300 Sekunden gespeichert
- Faktor: 1 – die Werte werden nicht über einen Faktor skaliert
- Offset: 0 – zu den Messwerten keinen konstanten Wert hinzuaddieren
- Kanal Typ: 250 Berechnung aus Formel – die Werte dieses virtuellen Kanals werden über eine Formel berechnet
- Formel: 01 – zur Berechnung der Werte wird die Formel 01 aufgerufen.

Die Formel 01 lautet: SET FORMULA 1 CH17 + CH18 und wird im Terminal-Fenster eingegeben.



### Kanal 28: kW Ges.

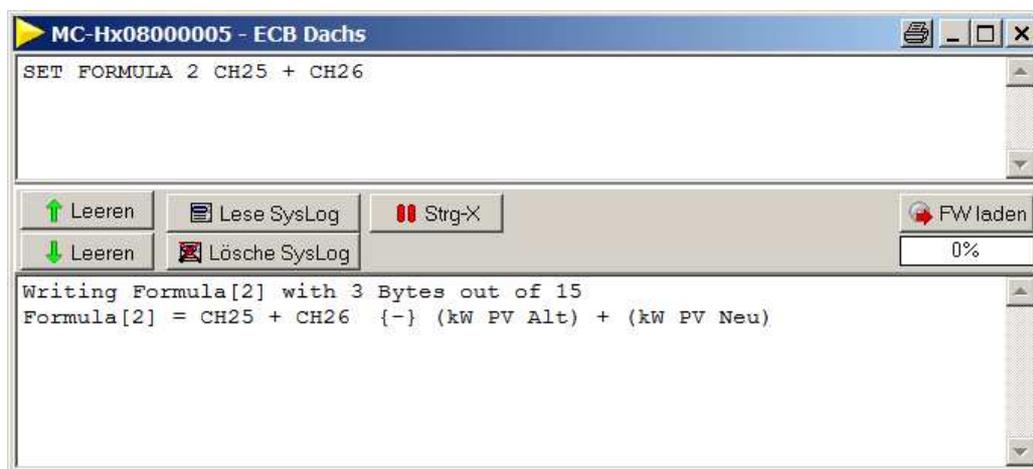
In diesem Kanal werden die berechneten momentanen Leistungswerte der beiden Photovoltaik-Anlagen aufaddiert.



- Einheit: kWh – diese Einheit wird im HxGraph in der Graphen-Legende angezeigt
- LCD Seite: 07 – dieser Kanal wird auf der 7. LCD-Seite angezeigt
- LCD Zeile: 02 – dieser Kanal wird in der zweiten LCD-Zeile angezeigt
- Y-Achse: Rechts – die Bezugs-Y-Achse in HxGraph ist die rechte Achse im Diagramm
- Gruppe: 10 – dieser Kanal wird in der 10. Graphik von HxGraph (3. Blatt, oben rechts) angezeigt
- Nr. in Gruppe: 02 – dieser Kanal ist in der Graphen-Legende der zweite angezeigte
- Farbe: Gelb – dieser Kanal wird in der Graphik Gelb dargestellt
- Minimum: 0 – Minimalwert der rechten Y-Achse – siehe auch Maximum
- Maximum: 10 – Maximalwert der rechten Y-Achse. Hier ist die Graphik fest skaliert
- Kommastellen: 02 – dieser Kanal wird auf dem LCD mit 2 Nachkommastellen angezeigt
- Speicher-Intervall: 300 – dieser Kanal wird alle 300 Sekunden gespeichert
- Faktor: 1 – die Werte werden nicht über einen Faktor skaliert
- Offset: 0 – zu den Messwerten keinen konstanten Wert hinzuaddieren
- Kanal Typ: 250 Berechnung aus Formel – die Werte dieses virtuellen Kanals werden über eine Formel berechnet

Formel:	02 – zur Berechnung der Werte wird die Formel 02 aufgerufen.
Referenz-Kanal:	28 kW Ges. – überschreitet der hier angegebene Kanal den Wert „Schwelle“, so wird das Speicher-Intervall (hier 300 Sekunden) gemäß der Einstellung im Referenz-Typ verändert (hier um den Faktor 10 erhöht, d.h. die Speicherung erfolgt alle 30 Sekunden).
Schwelle:	1.5 – ab dem Überschreiten von 1,5 kW dieses Kanals werden die Werte mit verändertem Speicherintervall abgelegt.
Hysterese:	0 – hier wird am den Schwellwert keine Hysterese eingesetzt
Referenz-Typ:	10 x öfter (Ref. > Schwelle) – speichere die Messwerte dieses Kanals 10 x häufiger, wenn der Messwert die Schwelle überschreitet.

Die Formel 02 lautet:            SET FORMULA 2 CH25 + CH26            und wird im Terminal-Fenster eingegeben.



### Kanal 29:    kWh Ges. Merker 00:00

Dieser Kanal fungiert als Merker. Um Mitternacht wird der Wert der Summe der erzeugten Energie in kWh der beiden Anlagen aus Kanal 27 in den Merker-Kanal 29 übernommen. Das übernimmt die verknüpfte Formel. Da virtuelle Kanäle bei einem Stromausfall ihre Werte speichern, sind sie ideal auch als „nicht flüchtige“ Variablen geeignet.

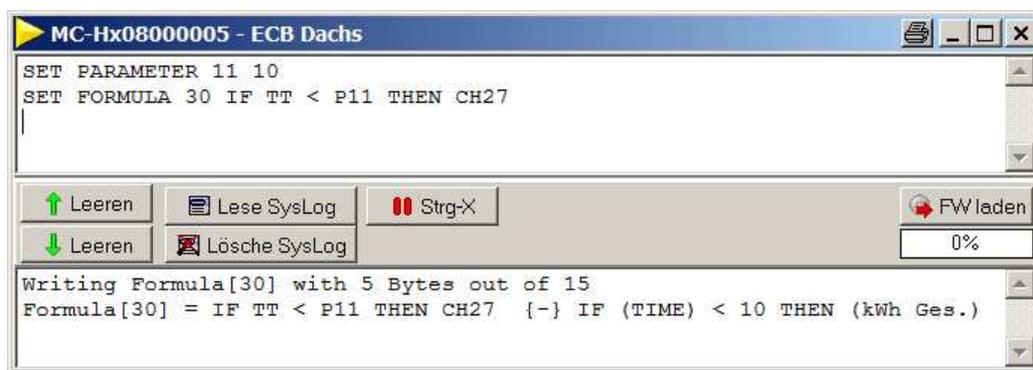
Der Kanal bleibt praktisch unkonfiguriert, wird nicht gespeichert oder dargestellt, lediglich der Kanal-Name und -Typ und die Formel mit einem Parameter müssen gesetzt werden.

Parameter 11 auf 10 setzen: SET PARAMETER 11 10

Die Formel 30 lautet: SET FORMULA 30 IF TT < P11 THEN CH27

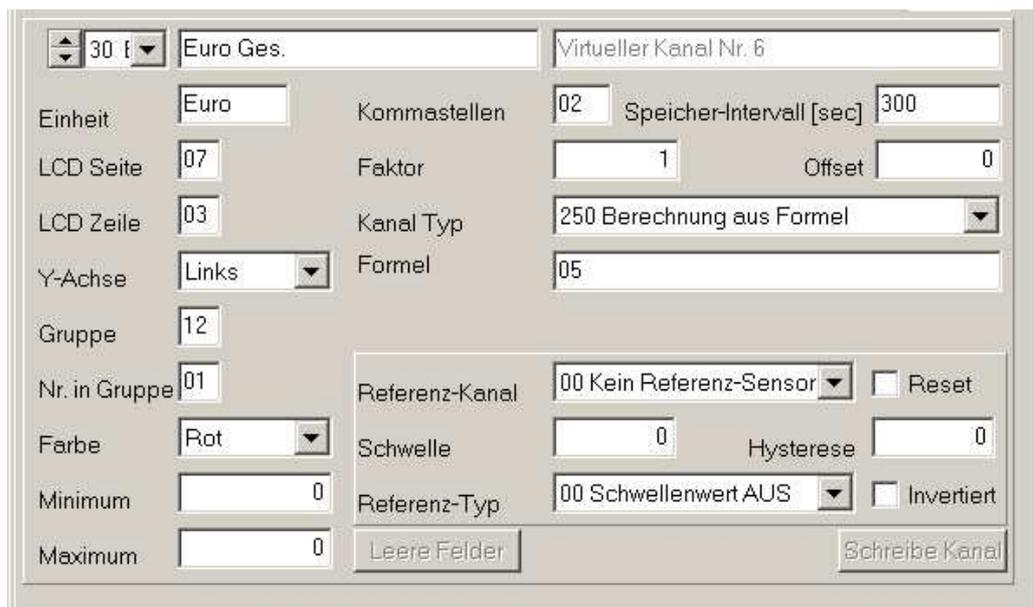
TT ist eine Sondervariable, die die Tageszeit in Sekunden seit Mitternacht anzeigt, also nach 1 Minute 60 und nach einer Stunde 3600 etc.

Die Formel bewirkt, dass in den ersten 10 Sekunden nach Mitternacht der Wert des Kanal 27 (Summe der erzeugten kWh beider Anlagen) in den Merker-Kanal 29 übernommen wird. Die Formel wird also 30 bis 40 Mal in den ersten 10 Sekunden aufgerufen. Man hätte auch ein kleineres Intervall wählen können, z. B. nur die ersten 2 oder 3 Sekunden.



### Kanal 30: Euro Ges.

In diesem Kanal wird aus dem Gesamtwert der erzeugten kWh und der Einspeisevergütung von 0,43 Euro pro kWh der erzeugte Geldbetrag errechnet.

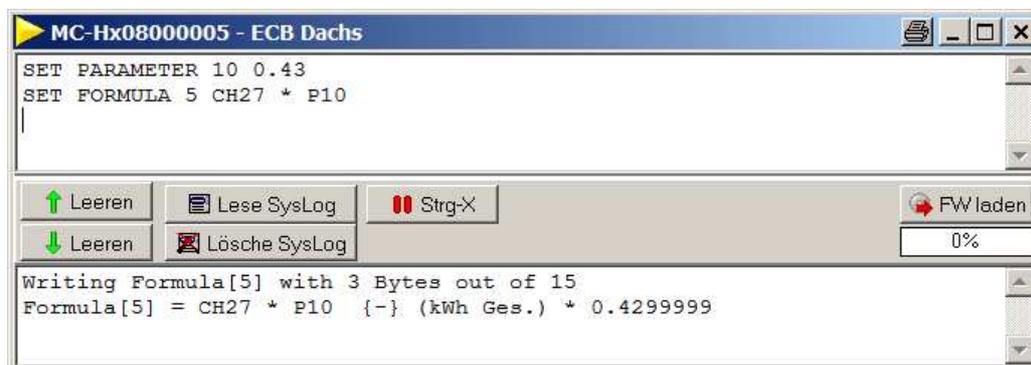


Einheit: Euro – diese Einheit wird im HxGraph in der Graphen-Legende angezeigt  
 LCD Seite: 07 – dieser Kanal wird auf der 7. LCD-Seite angezeigt  
 LCD Zeile: 03 – dieser Kanal wird in der dritten LCD-Zeile angezeigt

Y-Achse:	Links – die Bezugs-Y-Achse in HxGraph ist die linke Achse im Diagramm
Gruppe:	12 – dieser Kanal wird in der 12. Graphik von HxGraph (3. Blatt, unten rechts) angezeigt
Nr. in Gruppe:	01 – dieser Kanal ist in der Graphen-Legende der erste angezeigte
Farbe:	Rot – dieser Kanal wird in der Graphik Rot dargestellt
Minimum:	0 – Minimalwert der linken Y-Achse – siehe auch Maximum
Maximum:	0 – Maximalwert der linken Y-Achse – Automatische Skalierung
Kommastellen:	02 – dieser Kanal wird auf dem LCD mit 2 Nachkommastellen angezeigt
Speicher-Intervall:	300 – dieser Kanal wird alle 300 Sekunden gespeichert
Faktor:	1 – die Werte werden nicht über einen Faktor skaliert
Offset:	0 – zu den Messwerten keinen konstanten Wert hinzuaddieren
Kanal Typ:	250 Berechnung aus Formel – die Werte dieses virtuellen Kanals werden über eine Formel berechnet
Formel:	05 – zur Berechnung der Werte wird die Formel 05 aufgerufen.

Parameter 10 auf 0.43 setzen: SET PARAMETER 10 0.43

Die Formel 05 lautet: SET FORMULA 05 CH27 \* P10



Bei der Rückgabe erscheint der Wert 0.4299999 statt 0.43. Diese kleine Rundungsdifferenz ergibt sich durch das geräte-interne Speicherformat.

**Kanal 31: Euro heute**

Dieser Kanal gibt die an einem Tag erzeugte Einspeisevergütung in Euro an. Dazu wird vom momentanen Gesamt-kWh Wert in Kanal 27 der Stand von Mitternacht in Merker-Kanal 29 abgezogen und dann mit der Einspeisevergütung multipliziert.

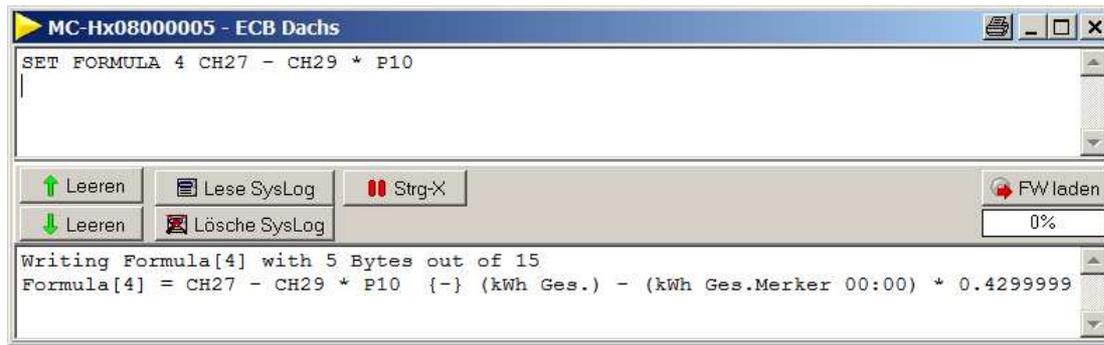
The screenshot shows the configuration window for a virtual channel. The channel name is 'Euro heute' and it is identified as 'Virtueller Kanal Nr. 7'. The settings are as follows:

- Einheit: Euro
- Kommastellen: 02
- Speicher-Intervall [sec]: 300
- LCD Seite: 07
- Faktor: 1
- Offset: 0
- LCD Zeile: 04
- Kanal Typ: 250 Berechnung aus Formel
- Y-Achse: Rechts
- Formel: 04
- Gruppe: 12
- Nr. in Gruppe: 02
- Referenz-Kanal: 00 Kein Referenz-Sensor
- Reset:
- Farbe: Orange
- Schwelle: 0
- Hysterese: 0
- Minimum: 0
- Referenz-Typ: 00 Schwellenwert AUS
- Invertiert:
- Maximum: 50

Buttons at the bottom include 'Leere Felder' and 'Schreibe Kanal'.

- Einheit: Euro – diese Einheit wird im HxGraph in der Graphen-Legende angezeigt
- LCD Seite: 07 – dieser Kanal wird auf der 7. LCD-Seite angezeigt
- LCD Zeile: 04 – dieser Kanal wird in der dritten LCD-Zeile angezeigt
- Y-Achse: Rechts – die Bezugs-Y-Achse in HxGraph ist die rechte Achse im Diagramm
- Gruppe: 12 – dieser Kanal wird in der 12. Graphik von HxGraph (3. Blatt, unten rechts) angezeigt
- Nr. in Gruppe: 02 – dieser Kanal ist in der Graphen-Legende der erste angezeigte
- Farbe: Orange – dieser Kanal wird in der Graphik Orange dargestellt
- Minimum: 0 – Minimalwert der rechten Y-Achse – siehe auch Maximum
- Maximum: 50 – Maximalwert der rechten Y-Achse
- Kommastellen: 02 – dieser Kanal wird auf dem LCD mit 2 Nachkommastellen angezeigt
- Speicher-Intervall: 300 – dieser Kanal wird alle 300 Sekunden gespeichert
- Faktor: 1 – die Werte werden nicht über einen Faktor skaliert
- Offset: 0 – zu den Messwerten keinen konstanten Wert hinzuaddieren
- Kanal Typ: 250 Berechnung aus Formel – die Werte dieses virtuellen Kanals werden über eine Formel berechnet
- Formel: 04 – zur Berechnung der Werte wird die Formel 04 aufgerufen.

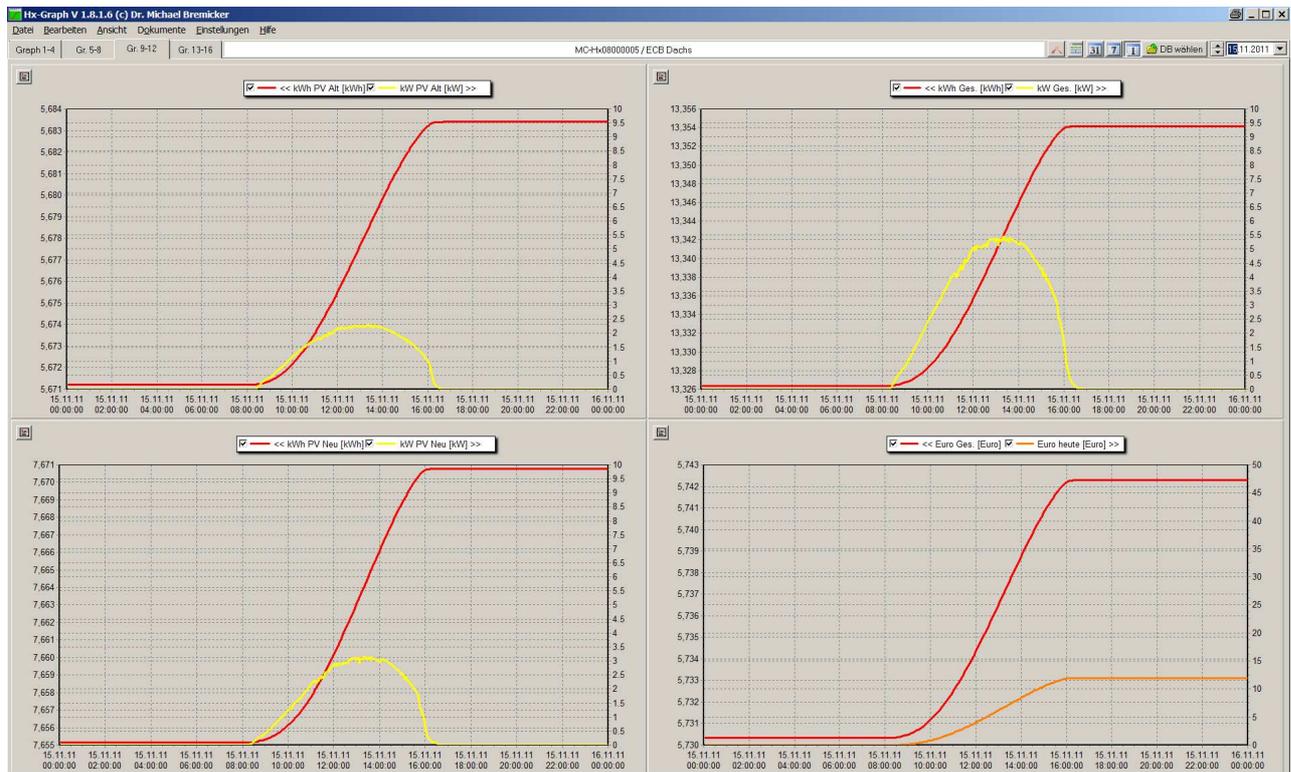
Die Formel 04 lautet: SET FORMULA 04 CH27 - CH29 \* P10



**HINWEIS:** Die Formel wird von links nach rechts abgearbeitet! Es gilt NICHT Punktrechnung vor Strichrechnung!

### HxGraph:

Das Ergebnis der Konfiguration sieht im HxGraph wie folgt aus:



Die beiden linken Graphiken sind die Wirkstromzähler mit den kW und kWh Werten. Rechts oben ist die Summe der Werte aus beiden Einzelzählern zu sehen und unten rechts die Euro-Werte. Man erkennt, dass an diesem Tag für ca. 12 € Strom eingespeist wurde.