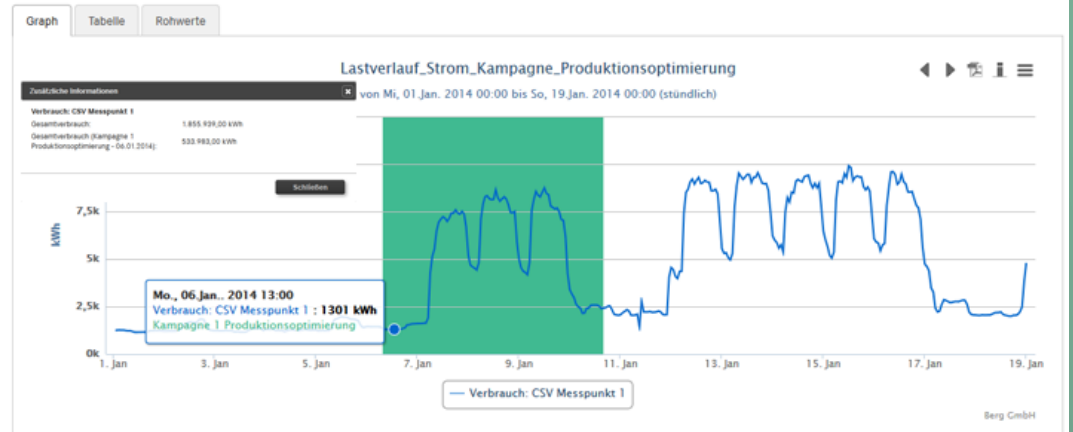




## Energiemanagement mit System

# Überblick

### Last-, Verbrauchs- und EnPI-Analysen



Berg GmbH  
Stand: Januar 2015  
Version: 9  
Für Efficio ab Version 1.9.0

Copyright ©

Berg GmbH

Fraunhoferstr. 22

D-82152 Martinsried

Alle Rechte vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Beschreibung .....	3
1.1	Aufbauschema .....	3
1.2	Datenerfassung .....	4
1.3	M-Bus/Modbus – Logger - Assistent.....	4
1.4	Modbus/TCP – Endgeräte Assistent .....	4
1.5	Offene Schnittstellen .....	4
1.6	Virtuelle Messpunkte, EnPI-Messpunkte .....	4
1.7	Analysen .....	4
1.8	Alarmsystem .....	5
1.9	Unternehmensstruktur und Messnetz.....	5
1.10	Berichtswesen mit automatischem Versand (Option) .....	5
1.11	Exporte zu nachgelagerten Systemen (GLT, PLT, ERP) (Option) .....	5
1.12	Benutzer- und Rechteverwaltung .....	5
1.13	Mandantenverwaltung (Option) .....	6
2	Nutzen und Anwendungsbeispiele .....	7
2.1	Nutzen von Lastprofilen.....	7
2.2	Nutzen der Überwachung von Kennzahlen (EnPI) .....	8
2.3	Anforderungen aus ISO 50001 oder EN 16247-1 erfüllen .....	8
2.4	Anlagen wirtschaftlich auslegen .....	8
2.5	Berichtsbeispiele .....	9

# 1 Allgemeine Beschreibung

Efficio ist eine vollständig webbasierte, d.h. per Browser bedienbare, Anwendung zur Energie- und Mediendatenerfassung, Auswertung, Alarmierung und Berichterstattung.

Kostengünstig, schnell und einfach werden Last-, Verbrauchs- und Messwertanalysen so anschaulich zur Verfügung gestellt, dass Einsparpotenziale leicht erkennbar werden.

Die Auswirkung von Einsparmaßnahmen können verfolgt und dokumentiert werden.

Damit unterstützt Efficio das Energiemanagement gemäß DIN EN ISO 50001 maßgeblich. Insbesondere die Anforderungen aus Kapitel 4.6.1 „Überwachung, Messung und Analyse“ werden erfüllt.

Ebenso wird die Durchführung eines Energieaudit nach EN 16247-1 in Bezug auf die Datenerfassung und Analyse wesentlich unterstützt.

Zur einfachen und schnellen Inbetriebnahme steht eine Schnellstartanleitung zur Verfügung.

Die als optional gekennzeichneten Funktionalitäten können modular zum Basispaket hinzugefügt werden.

## 1.1 Aufbauschema

Abbildung 1 zeigt den Aufbau des Energiemanagementsystems Efficio. Die Software wird zentral auf einem Server im Intranet, z.B. auf einer virtuellen Maschine (VM) mit Windows Betriebssystem installiert. Damit kann sie auf ein beliebig großes und weit verteiltes Netzwerk für die Zählerfernauslesung und Messwerterfassung zugreifen, die Daten aufbereiten und die Ergebnisse allen Nutzern auf PC, Notebook oder Tablet bereitstellen.

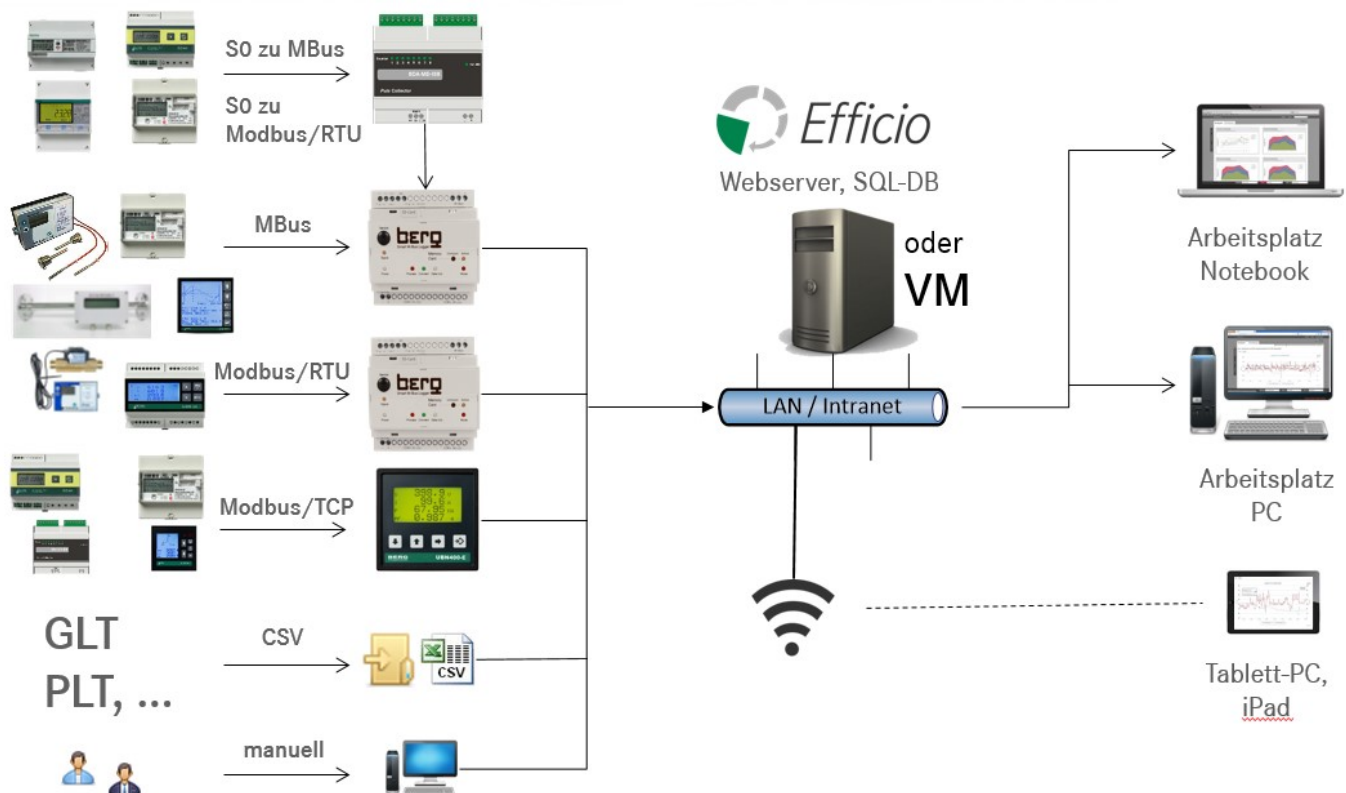


Abbildung 1: Efficio - Aufbauschema

## 1.2 Datenerfassung

Efficio sammelt automatisch Zählerstände und Messwerte von Zählern mit M-Bus - oder Modbus - Kommunikation (TCP und RTU), Zählern mit Impulsausgang und CSV-Dateien. Weiterhin können Zählerstände auch manuell eingegeben werden. Über die CSV-Schnittstelle können Daten aus Prozess- oder Gebäudeleitsystemen importiert werden. Durch eine automatische Ausfallerkennung, automatische Nachauslesung und automatische Ersatzwertbildung wird eine sehr hohe Datenqualität und Datenvollständigkeit erreicht. Die Datenerfassung ist unabhängig von Unterbrechungen im TCP/IP Netzwerk (LAN).

Zusätzlich können die erfassten Zählerstände oder Messwerte (Rohdaten) durch Benutzer mit entsprechenden Rechten manuell überschrieben und dadurch korrigiert werden.

## 1.3 M-Bus/Modbus – Logger - Assistent

Ein M-Bus/Modbus - Logger-Assistent erleichtert die Anbindung neuer Messstellen an Efficio quasi per Plug & Play. Er bringt eine Auftragsbeschreibung für Installationsfirmen mit und führt in 4 einfachen Schritten von der Montage zur Einrichtung der Messpunkte.

## 1.4 Modbus/TCP – Endgeräte Assistent

Der Modbus/TCP – Endgeräte Assistent kann optional als Zusatzmodul aktiviert werden. Er erlaubt die einfache und schnelle Datenerfassung von Endgeräten und den daran angeschlossenen Modbus/RTU Teilnehmern. Es handelt sich um eine IP-basierte Kommunikation ohne Verwendung eines Datenloggers. Eine zuverlässige Netzwerkverbindung zu den Endgeräten ist deshalb sehr wichtig.

## 1.5 Offene Schnittstellen

Zusätzlich zur einfachen Anbindung von M-Bus/Modbus - Teilnehmern (Zähler, Temperatur- und Feuchtefühler, ...) bietet Efficio die Möglichkeit, Daten aus Vorsystemen zu übernehmen, die im CSV-Format vorliegen. Dabei wird ein Importverzeichnis wie eine Erfassungsquelle behandelt. Der Import läuft automatisch ab. Weiterhin können Zählerstände manuell in Efficio in Form von Touren oder Rundgängen direkt über die Browseroberfläche eingegeben werden.

## 1.6 Virtuelle Messpunkte, EnPI-Messpunkte

Virtuelle Messpunkte, also berechnete Kombinationen aus mehreren realen oder virtuellen Messpunkten können per Drag & Drop aus dem Unternehmens- oder Messnetzbaum leicht angelegt werden. Dabei unterscheidet Efficio zwischen Summen- oder Restmengenzählern und EnPI-Messpunkten, also Kennzahlen. Für die mathematischen Funktionen stehen unter anderem auch die trigonometrischen Operatoren, sowie Wenn-Dann-Beziehungen zur Verfügung.

## 1.7 Analysen

Aussagekräftige Auswertungen, die maßgeschneidert als Favoriten eingerichtet und in einem Dashboard dargestellt werden, stellen den Hauptnutzen von Efficio dar. Das Regelverhalten, Wirkungsgrade, Grundlasten und Spitzenlasten werden transparent und stellen die Grundlage für Einsparvorschläge dar (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Lastprofile, Verbrauchsaufzeichnungen, Kostendarstellungen, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Kennzahlenverläufe (EnPI-Verfolgung) ermöglichen zielgerichtete Optimierungen und stehen in grafischer und tabellarischer Form zur Verfügung.

Zeit- und messpunktabhängige Kommentare, durch Fähnchen markiert, stellen eine "Inline"-Dokumentationsmöglichkeit dar, um alle Nutzer über Vorgänge, Maßnahmen, Auffälligkeiten ... direkt in der Auswertung zu informieren.

Durch Überlagerung von Vergleichszeiträumen können Maßnahmenfolge direkt sichtbar gemacht werden. Zusatzinformationen für die sichtbaren Zeiträume drücken die Veränderung auch in absoluten Mengen- oder Kostenangaben aus.

Zeitliches Blättern in den Analysen und ein integrierter PDF-Standardbericht runden die Darstellungsmöglichkeiten ab.

Mit Hilfe der Kalenderfunktionalität können Versuchskampagnen, Schichtzeiten, Feiertage, ... in die Analysen farblich eingeblendet und separat ausgewertet werden. Dies erleichtert die Interpretation der Analyse deutlich. Importe aus Outlook oder dem Google-Kalender sind möglich.

Im Falle von Messfehlern besteht die Möglichkeit, die erfassten Rohwerte zu editieren. Dazu benötigt der Benutzer die entsprechenden Rechte.

## **1.8 Alarmsystem**

Ganz analog zu einer Leitwarte zeigt Efficio in einer permanent sichtbaren Fußleiste, aktuelle Systemereignisse oder die Überwachung von Kennwerten (EnPI) an. Neue Messstellen werden leicht über einen M-Bus - Scan gefunden und können aus dem Scanergebnis heraus direkt eingerichtet werden.

## **1.9 Unternehmensstruktur und Messnetz**

Jeder Efficio Kunde kann sein Unternehmen, seine Liegenschaft oder seine Filialkette in einer frei definierbaren Struktur (Baum-Topologie) einrichten. Ein ausklappbares vertikales Menü dient zum Aufruf der Analyse zum gewünschten Objekt. Messstellen und Messpunkte sind in dieser Struktur an der richtigen Stelle eingebettet.

Unabhängig davon wird das Messnetz in einer Baumstruktur visualisiert und gepflegt. Damit besteht jederzeit Klarheit darüber, welche Messstellen, Messpunkte und Messungen über welche Eingangsmöglichkeiten durch Efficio erfasst werden.

Zähler-Stammdaten werden historisch erfasst und in den Auswertungen berücksichtigt. Ein Zählerwechsel kann einfach gepflegt werden. Erfassungsintervalle können im laufenden Betrieb geändert werden.

## **1.10 Berichtswesen mit automatischem Versand (Option)**

Unter Verwendung von Vorlagen (Templates) können PDF-Berichte im Hoch- oder Querformat definiert und über eine einstellbare Berichtsfrequenz automatisch erzeugt werden. Die Berichte fassen Auswertungen in grafischer und tabellarischer Form zusammen, können über Freitexteingabe kommentiert werden und z.B. Einsparvorschläge oder qualitative Einsparerfolge enthalten. Durch das Einbinden eines Logos und der Vergabe eines aussagekräftigen Titels erhalten die Berichte ein ansprechendes Aussehen.

Alle Berichte können automatisch als PDF oder ZIP-Paket über einstellbare Versandfrequenzen an Empfängergruppen oder einzelne Nutzer versendet werden. Diese Funktionalität setzt das Efficio – Modul „Standardberichte“ voraus.

## **1.11 Exporte zu nachgelagerten Systemen (GLT, PLT, ERP) (Option)**

Automatische Exporte von Last-, Verbrauchs-, Messwert-, Kosten- oder CO<sub>2</sub>-Emissionsdaten für frei wählbare Messpunktgruppen im CSV- oder Excelformat. Dabei sind die Exportfrequenz und die Reihenfolge der Spalten sowie die Zahlen- und Datumsformate einstellbar. Zur Identifikation der Messpunkte in nachgelagerten Systemen können messpunktbezogen Identifikations-Strings festgelegt werden.

Diese Funktionalität setzt das Efficio – Modul „Exporte“ voraus.

## **1.12 Benutzer- und Rechteverwaltung**

Efficio verfügt über eine Benutzer- und Rechteverwaltung. Dadurch können beliebig viele Mitarbeiter über ihren Browser einen Zugang zu Efficio erhalten. Nutzer können in Gruppen verwaltet werden und erhalten nur die vom Administrator eingerichteten Rechte.

### **1.13 Mandantenverwaltung (Option)**

Optional kann Efficio um eine Mandantenverwaltung erweitert werden. Dazu werden Mandanten benannt, Einstiegselemente im Unternehmensbaum festgelegt, die der Mandant sehen darf und Nutzer diesem Mandanten zugeordnet. Mandantennutzern stehen Dashboard und Analysen für ihren Abschnitt im Unternehmensbaum zur Verfügung.

## 2 Nutzen und Anwendungsbeispiele

Efficio schafft auf einfache Weise Transparenz über alle Medienverbräuche. Der große Nutzen besteht darin, dass mit diesen Informationen

- Maßnahmen zur Energiekostenreduktion und Energieeffizienzsteigerung abgeleitet werden können
- die Auswirkung umgesetzter Maßnahmen verfolgt und nachhaltig sicher gestellt werden können
- Anlagen richtig dimensioniert werden können
- Belastungsgrenzen rechtzeitig erkannt werden können und dadurch die Versorgungssicherheit erhöht wird
- das Regelverhalten überwacht werden kann.

### 2.1 Nutzen von Lastprofilen

Lastprofile zeigen den zeitlichen Verlauf der von den Verbrauchern benötigten oder von den Erzeugern bereitgestellten Leistung. Typischerweise wird ein Lastprofil mit einem Leistungswert pro Viertelstunde angezeigt. In Efficio können auch Lastwerte pro Minute dargestellt werden.

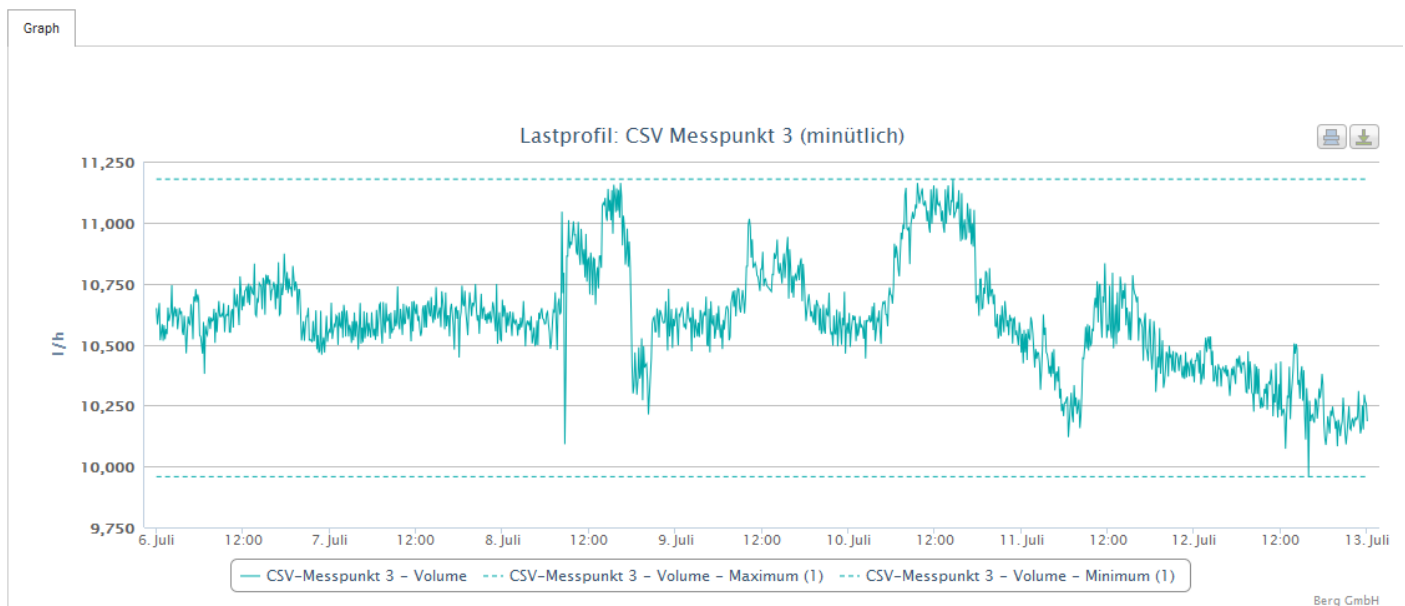


Abbildung 2: Typische Lastprofilardarstellung

Folgenden Nutzen bietet die Auswertung von Lastprofilen:

- Offensichtlich unnötige Verbraucher abschalten
- Hohe Grundlasten erkennen und beseitigen (Wochenende, Feiertage, ...)
- Leckagen frühzeitig erkennen, hohe Verluste vermeiden
- Verschleiß frühzeitig erkennen (vorbeugende Wartung)
- Regelverhalten optimieren (Produktionsanlagen, Heizung-Klima-Lüftung, ...)

## 2.2 Nutzen der Überwachung von Kennzahlen (EnPI)

Energiebezogene Kennzahlen (EnPI) sind ein Maß dafür, wie effizient mit Energie umgegangen wird. Dies trifft auf die Produktion, aber auch auf Gebäude und Anlagen zu. Wird zum Beispiel der eingesetzte Energieverbrauch pro hergestelltem Produkt reduziert und dies nachhaltig kontrolliert, so kann dies in einem Unternehmen zu einer erheblichen Energiekostenreduktion führen und damit einen Wettbewerbsvorteil darstellen.



Abbildung 3: EnPI-Alarmer in sichtbarer Fußzeile

Nutzen:

- Der zeitliche Verlauf von Kennzahlen (EnPI) kann nachhaltig überwacht und dokumentiert werden.
- EnPI-Alarmer können frühzeitig über Abweichungen informieren und es können rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.
- Leckagen, Grenzwertüberschreitungen, Grenzwertunterschreitungen und Ausfälle werden rechtzeitig erkannt. Dies erhöht die Versorgungssicherheit und ermöglicht bei Unfällen die Schadensbegrenzung.

## 2.3 Anforderungen aus ISO 50001 oder EN 16247-1 erfüllen

Mit Efficio erfüllen Sie die Anforderungen nach den Normen ISO 50001 oder EN 16247-1 in Bezug auf die energetische Bewertung.

Insbesondere können Sie

- Mitarbeiter in das Energiemanagement einbinden
- Ausgangsdaten und Zielgrößen visualisieren
- Messen und Überwachen im Rahmen des Plan-Do-Check-Act Zyklus
- Den Aufbau des Maßnahmenkataloges unterstützen

## 2.4 Anlagen wirtschaftlich auslegen

Die Transparenz im Energieverbrauch und im Lastverlauf bringt weitere Nutzungsmöglichkeiten in Bezug auf die Auslegung von Anlagen, wie z.B.

- Wärmetauscher
- Trafostationen
- Druckluftherzeuger
- Blockheizkraftwerke
- Kälteanlagen
- Lüftungs- und Klimaanlage
- ...

Dies unterstützt die möglichst wirtschaftliche Neuanschaffung oder den Ersatz von Anlagen.

Efficio ist auch geeignet, reale Anlagenwirkungsgrade zu ermitteln, die dann mit den Herstellerangaben verglichen werden können.



## 2.5 Berichtsbeispiele

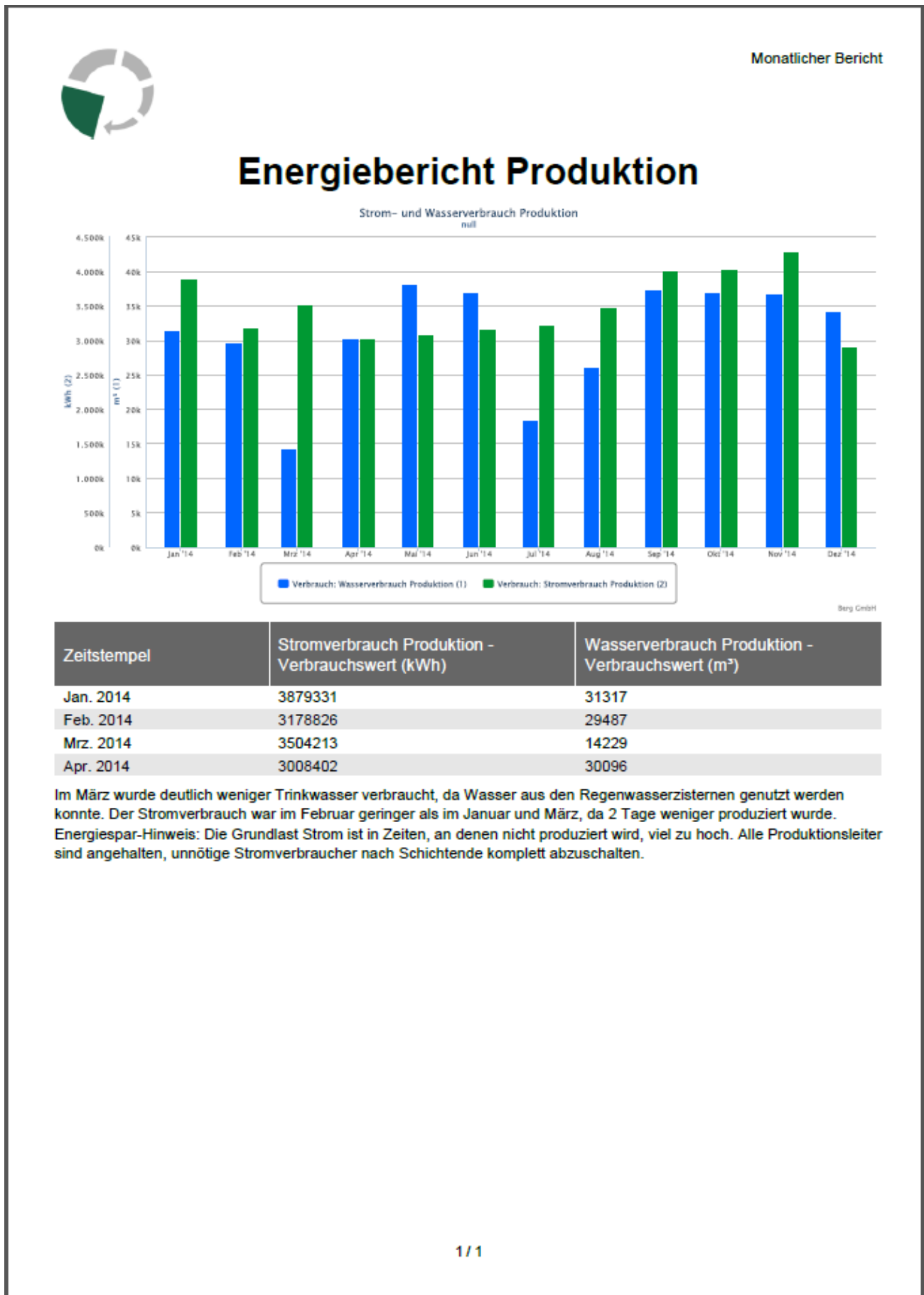
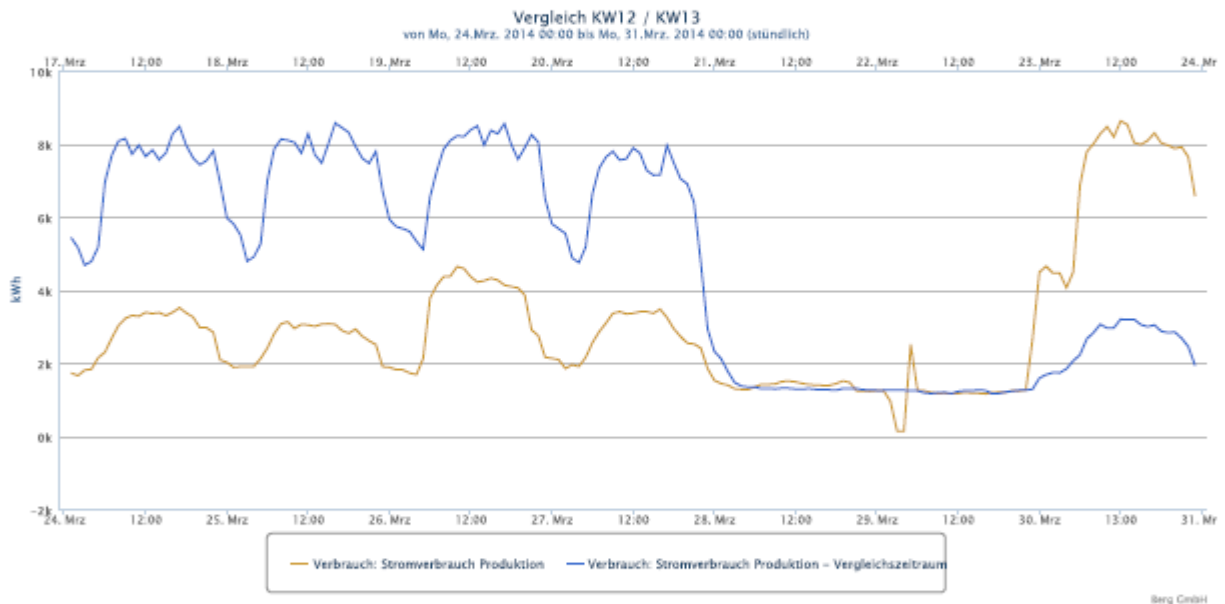


Abbildung 4: Berichtsbeispiel - Monatlicher Energiebericht



## Wochenvergleich Produktion (Strom)



### Zusatzinformationen

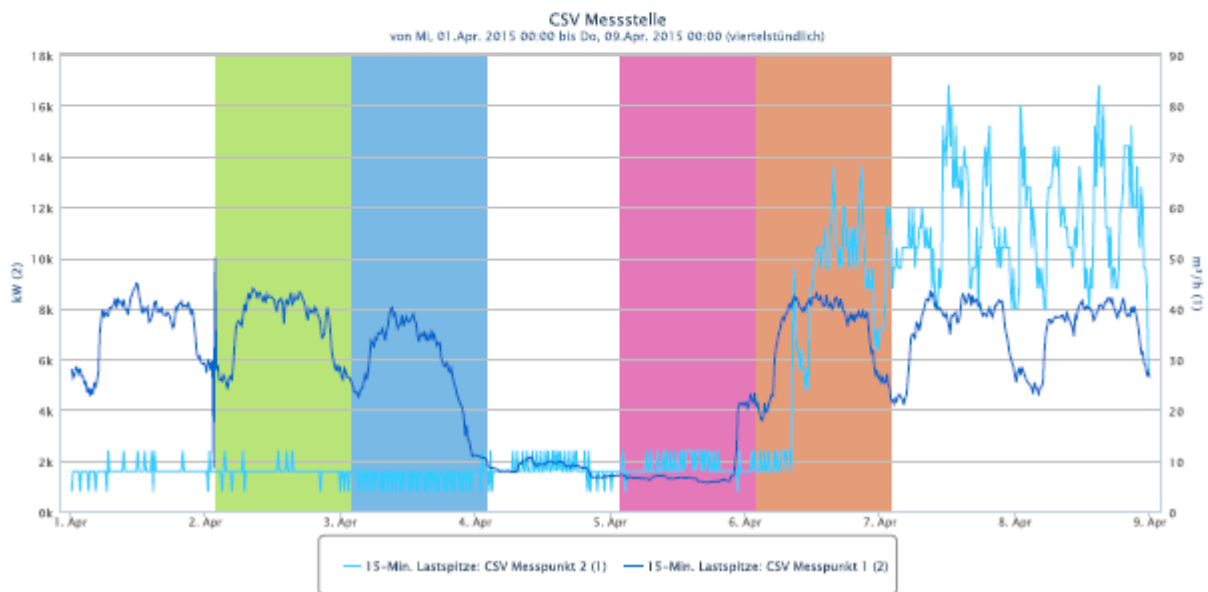
#### Verbrauch: Stromverbrauch Produktion

Gesamtverbrauch	509.745 kWh
Gesamtverbrauch - Zeitraumvergleich	797.070 kWh

Abbildung 5: Berichtsbeispiel – Zeitraumvergleich



## Ostern 2015



### Zusatzinformationen

#### 15-Min. Lastspitze: CSV Messpunkt 2 (1)

Spitzenlastwert	84 m <sup>3</sup> /h	07.04.2015 - 12:15:00
Durchschnittslastwert	23,33 m <sup>3</sup> /h	
Grundlastwert	4 m <sup>3</sup> /h	01.04.2015 - 00:15:00
Spitzenlastwert (Gründonnerstag - 02.04.2015)	12 m <sup>3</sup> /h	02.04.2015 - 03:30:00
Durchschnittslastwert (Gründonnerstag - 02.04.2015)	7,92 m <sup>3</sup> /h	
Grundlastwert (Gründonnerstag - 02.04.2015)	4 m <sup>3</sup> /h	02.04.2015 - 03:00:00
Spitzenlastwert (Karfreitag - 03.04.2015)	12 m <sup>3</sup> /h	04.04.2015 - 01:15:00
Durchschnittslastwert (Karfreitag - 03.04.2015)	6,8 m <sup>3</sup> /h	
Grundlastwert (Karfreitag - 03.04.2015)	4 m <sup>3</sup> /h	03.04.2015 - 03:15:00
Spitzenlastwert (Ostersonntag - 05.04.2015)	12 m <sup>3</sup> /h	05.04.2015 - 02:15:00
Durchschnittslastwert (Ostersonntag - 05.04.2015)	9,07 m <sup>3</sup> /h	
Grundlastwert (Ostersonntag - 05.04.2015)	4 m <sup>3</sup> /h	05.04.2015 - 02:45:00
Spitzenlastwert (Ostermontag - 06.04.2015)	68 m <sup>3</sup> /h	06.04.2015 - 15:45:00
Durchschnittslastwert (Ostermontag - 06.04.2015)	36,87 m <sup>3</sup> /h	
Grundlastwert (Ostermontag - 06.04.2015)	8 m <sup>3</sup> /h	06.04.2015 - 02:00:00

#### 15-Min. Lastspitze: CSV Messpunkt 1 (2)

Spitzenlastwert	9.992 kW	02.04.2015 - 01:45:00
Durchschnittslastwert	5.632,7 kW	
Grundlastwert	1.148 kW	05.04.2015 - 17:30:00
Spitzenlastwert (Gründonnerstag - 02.04.2015)	8.796 kW	02.04.2015 - 08:30:00
Durchschnittslastwert (Gründonnerstag - 02.04.2015)	7.311,79 kW	

Abbildung 6: Beispielbericht aus der Analyse