

# Kostenoptimales Retrofitting der 1 MW PV-Anlage Neue Messe München-Riem I

Gerd Becker<sup>1</sup> · Bodo Giesler<sup>2</sup> · Peter Kremer<sup>2</sup> · Gerald Kumerle<sup>1</sup> · Wolfgang Rehm<sup>1</sup>

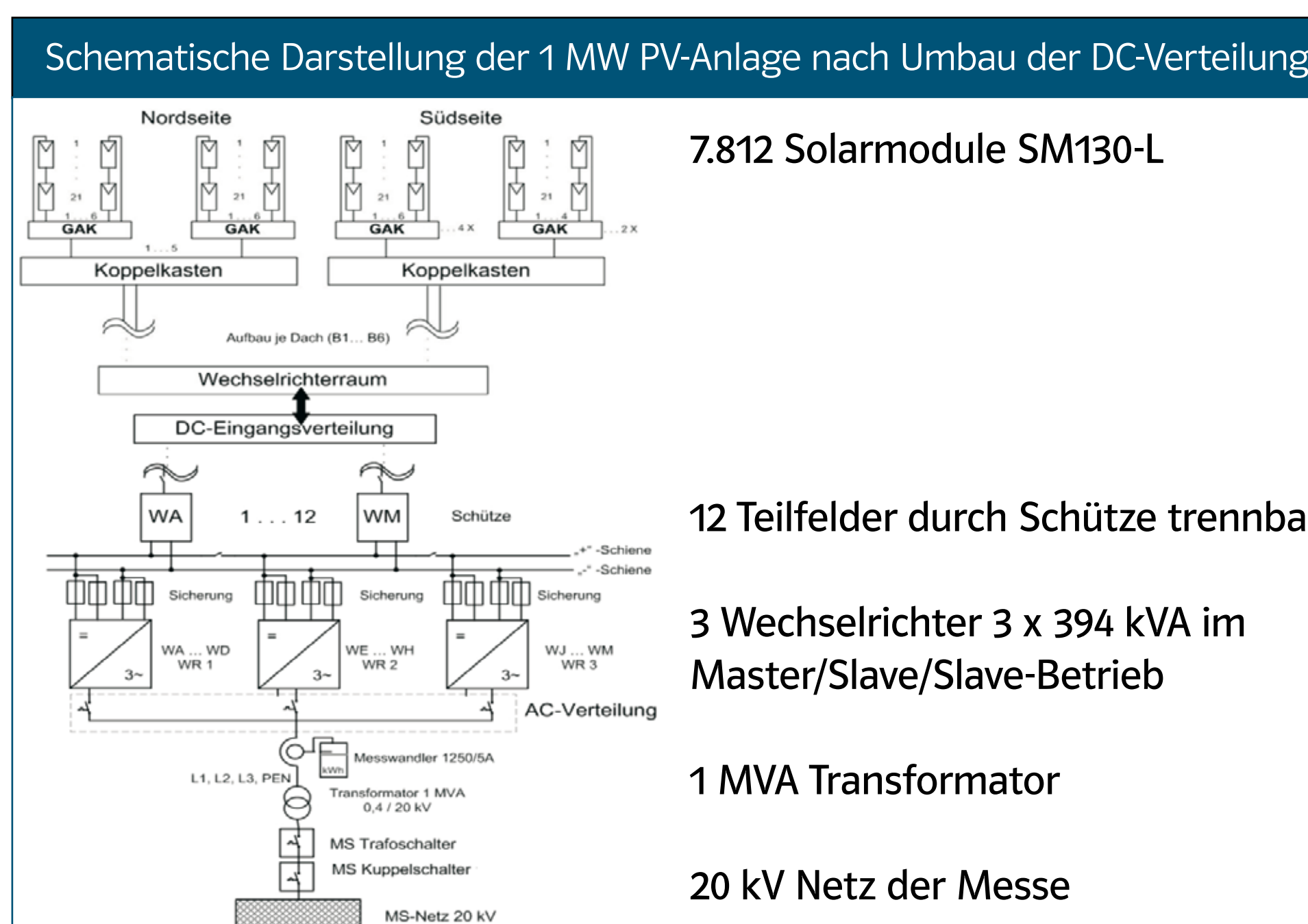
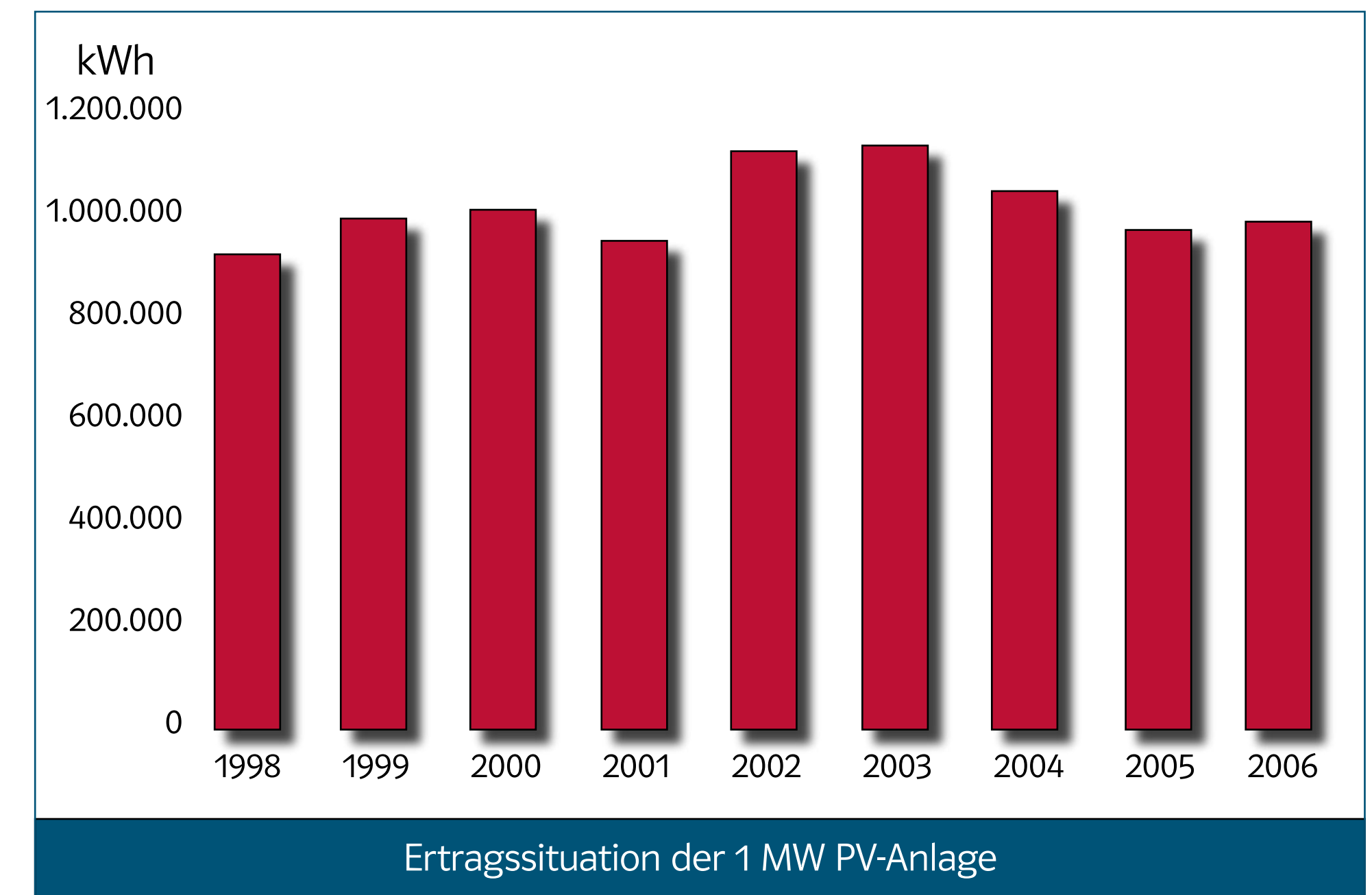
## Gründe für das Retrofit

Die PV-Anlage mit der Nennleistung von 1.016 kW<sub>p</sub> zeigte 2005 mit 952 kWh/kW<sub>p</sub> einen gerade noch zufriedenstellenden Ertrag. 2006 sind bereits größere Verluste als im Vorjahr aufgetreten. Im Betrieb traten zahlreiche Störungen auf, die vereinzelt nur einen Teilbetrieb der Anlage erlaubten. Nach knapp 10 Jahren erfolgreichen Betriebs sind einzelne Komponenten, wie DC-Leistungsschalter, Lüfter, Elektrolytkondensatoren usw., an die Grenze ihrer Lebensdauer angekommen. Die Leistungsteile wurden strom- und spannungsseitig oft am Limit betrieben.

Die Leistungsteile stammten aus den zur damaligen Zeit verfügbaren Standard-USV-Komponenten und ermöglichten den kostenoptimalen erstmaligen Einsatz in einer zentralen MW<sub>p</sub>-Anlage.

Damit die hohe Ertragsqualität dieser PV-Aufdachanlage erhalten bleibt, zukünftig längere Ausfallzeiten vermieden und die damit verbundenen energetischen bzw. finanziellen Verluste minimiert werden, wurde ein Retrofit beschlossen. Aus Kostengründen wurde einer Teilerneuerung der elektrischen Komponenten gegenüber einem Komplettaustausch der Wechselrichter der Vorzug gegeben.

Technische Daten des Systems mit neuen Leistungsteilen	
Modulart	Rahmenlose Module (SM130-L), ehem. Siemens Solar
Anzahl der Module	7.812
Anzahl der Zellen	656.208 monokristalline Siliziumzellen
Nennleistung eines Moduls	130 W <sub>p</sub>
Modulfläche	7.812 m <sup>2</sup>
Verfügbare Dachfläche	66.000 m <sup>2</sup> (6 Hallen à 11.000 m <sup>2</sup> )
Solargenutzte Fläche	38.100 m <sup>2</sup>
Ausrichtung der Gestelle	Südorientiert, im 28° Winkel
Wirkungsgrad der Solarzellen	Bis zu 15 %
Wechselrichter	3 WR mit je 394 kVA im Master/Slave/Slave-Betrieb
Betriebsart	Einspeisung in das 20 kV Messe-Netz



Jahr	Einheit	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Globalstrahlung	kWh/m <sup>2</sup>	1.024	1.231	1.286	1.206	1.300	1.417	1.271	1.296	1.331
Netzeinspeisung	MWh	921	990	1.007	947	1.120	1.131	1.043	968	984
Spezifischer Ertrag	kWh/kW <sub>p</sub>	906	975	991	932	1.103	1.113	1.026	952	968
Mittlere Umgebungstemperatur	°C						9,4	8,7	8,5	9,1

## Retrofit DC-Schalter (Phase 1)

Wegen der sich stark ändernden Globalstrahlung treten hohe Leistungsgradienten und hohe absolute Leistungen auf. Diese veranlassen bei Spitzenleistungen > 1.000 kW den jeweiligen DC-Schalter zum Ausschalten, und zwar mit vollem Strom. Da dieser Strom eingepreßt ist, schädigt der entstehende Lichtbogen den Schalter – und das bei jedem Schaltvorgang.

Im Juli 2006 wurden die 12 Generatorschalter durch Schütze ersetzt. Die Schütze weisen ein Vielfaches an Lebensdauer auf. Sollte bei einem Schaltvorgang ein Lichtbogen auftreten wird dieser magnetisch „gelöscht“. Durch ein neues Steuerungskonzept, werden die verschleißfördernden DC-Schaltspiele unter Vollast vermieden.

## Retrofit Beobachtungssystem SIMATIC PV-WinCC (Phase 2)

Da das mechanische Lebensdauer-Ende des Servers und der Clients erreicht ist, müssen Fernvisualisierung und Datenaufzeichnung erneuert werden. Das SIMATIC PV-WinCC wird in diesem Zusammenhang angepasst. Die vorhandene SIMATIC PV-WinCC Version 5 mit Server-Client wird auf SIMATIC PV-WinCC Version 6 mit WebNavigator/OPC hochgerüstet. Dabei wird die vorhandene ISDN-Kommunikation auf Internet umgestellt, so dass gleichzeitig von bis zu 5 am Internet angeschlossenen PCs mittels eines AktivX-Controls die vor Ort vorhandene Datenvisualisierung optisch identisch dargestellt werden kann. Die Steuerungssoftware wird auf die neuen Leistungsteile abgestimmt und die Überwachung auf den Stand der Technik getrimmt.

## Retrofit Wechselrichter (Phase 3)

Allein durch die Erhöhung der Wechselrichterspitzenleistung und des Wirkungsgrades kann davon ausgegangen werden, dass sich die Investition in kurzer Zeit amortisiert.

Aufgrund der Spannungs- und Stromlimits der Darlingtong-Bipolartransistoren konnte die Anlage bei hohen Einstrahlungen und niedrigen Außentemperaturen nur mit entsprechenden Begrenzungen in Betrieb gehen. Deshalb werden die Transistormodule gegen neu entwickelte IGBTs ausgetauscht. Dies bringt eine Verbesserung der Stabilität des Anlagenbetriebs mit sich, da die Grenzwerte der neuen Leistungshalbleiter weit über den maximalen elektrischen Betriebspunkten der Anlage liegen.

## Fazit des Retrofit

Ein Retrofit der Leistungselektronik kann bei Weiterverwendung der vorhandenen Komponenten ohne Änderungen der umfangreichen DC-Systemverkabelung kostenoptimal realisiert werden.

Der Platzbedarf der WR-Einheit geht um über 40 % zurück, so dass in den vorhandenen WR-Schaltschränken leistungsstärkere Leistungsteile verwendet werden.

Die Systemtechnik ist mit geringstem Komponentenaustausch (IPC, Leistungsschalter und Leistungsteil) auf dem heutigen Stand der Technik.

Die umfangreiche Messtechnik kann weiter verwendet werden und ist mit einfacher SW-Anpassung auf den aktuellen Stand hochrüstbar.

Das vorhandene SIMATIC PV-WinCC hat sich bewährt und ist den steigenden Ansprüchen entsprechend modernisiert worden.

Die Sonderspannung der PV-Module kann auch mit heute modular verfügbaren Leistungsteilen übertragen werden.