

Qualifizierung der Netzspannungsinformation von Wechselrichtern für die Beurteilung des Netzzustands von Niederspannungsnetzen

Gerd Heilscher¹, Hector Axel Alvarado Correa¹, Falko Ebe^{1,3}, Tobias Kaufmann¹,
Holger Ruf^{1,4}, Roland Müller², Florian Meier³,

¹Hochschule Ulm, Eberhard-Finckh-Str. 11, D-89075 Ulm,
0731/50-28360; heilscher@hs-ulm.de

²KACO new energy GmbH, D-74172 Neckarsulm, roland.mueller@kaco.de

³SWU Netze GmbH, Karlstr. 1, D-89075 Ulm, florian.meier@swu.de

⁴Universitetet I Agder, Jon Lilletuns Vei 9, NO-4876 Grimstad

Hintergrund

Die Nutzung Erneuerbarer Energien im Stromnetz führt auch zu einer Umwälzung in der Planung und im Betrieb von Verteilnetzen, da diese Energiesysteme überwiegend im Niederspannungsnetz angeschlossen werden [1]. Durch den Einfluss und die Volatilität der Einspeisung auf die Netzparameter wird es notwendig auch im Niederspannungsnetz Informationen über den Netzzustand zu erfassen [2]. Eine Quelle für diese Information könnten die Einspeiseanlagen selbst sein. Wechselrichter in Photovoltaikanlagen erfassen die wesentlichen Messgrößen die zu einer Beurteilung des Netzzustands notwendig sind. Dieser Beitrag befasst sich mit der Beurteilung der Qualität der Netzspannungs-Information die von Wechselrichtern verfügbar ist.

Ansatz

Im ersten Schritt wurden ausgewertet welche Informationen Wechselrichter heute über Ihre Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung stellen. Dabei wurden die technischen Informationen der Hersteller analysiert und Interviews mit den Herstellern geführt.

Im zweiten Schritt erfolgte eine messtechnische Analyse verschiedener Wechselrichter im Feld. Dazu wurde ein Messgerät zur Beurteilung der Netzqualität [3] am Netzanschlusspunkt installiert und die Messdaten mit den verfügbaren Informationen der Wechselrichter verglichen.

Netzinformation von Wechselrichtern

Für die Beurteilung des Netzzustands sind vor allem die Netzspannung der drei Phasen und die Auslastung der Betriebsmittel von Interesse. Durch die volatile Einspeisung insbesondere von Solarstromanlagen in Niederspannungsnetzen werden für den Betrieb dieser Netze in Zukunft sowohl aktuelle Messwerte als auch Vorhersagen des Betriebszustands notwendig.

Die Wechselrichter benötigen für die Einspeisung auch die Kenntnis der Netzspannung und der Netzfrequenz. Viele Wechselrichter stellen diese Messwerte auch an der Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung. Über die Qualität dieser Messwerte wird jedoch meist keine verbindliche Aussage getroffen.

In der Abbildung 1 sind die verfügbaren Informationen der Kommunikationsprotokolle 24 Wechselrichterherstellern aufgeführt. Die meisten Wechselrichter stellen neben der Wirkleistung auch Informationen über die aktuellen Leiterspannungen und -ströme zur Verfügung. Insbesondere neuere Geräte umfassen auch Messwerte der Frequenz und der Phasenverschiebung.

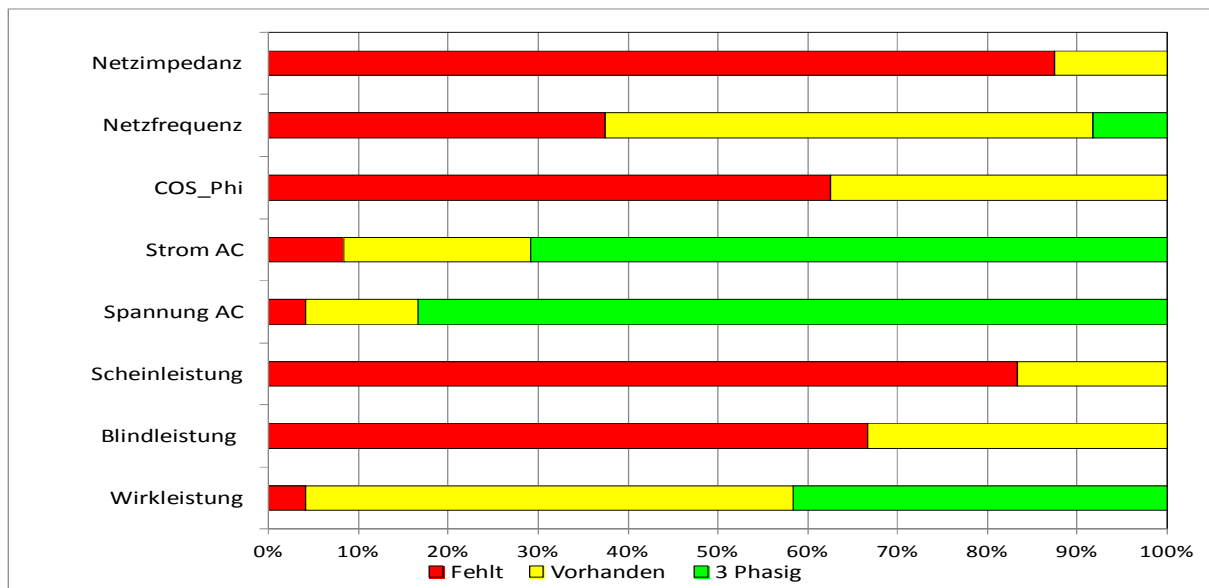


Abbildung 1: Überblick der verfügbaren Netzparameter in den Kommunikationsprotokollen von 24 Wechselrichterherstellern [4]

Analyse der Qualität der Spannungsinformation

Damit die von den Wechselrichtern erfassten Informationen der Netzanschlusspunkte der Einspeiser für die Beurteilung des Netzzustands von Verteilnetzen genutzt werden können ist eine Bewertung des Vertrauensbereichs dieser Messwerte notwendig. Für die Analyse der Qualität der Spannungsinformation wurden Feldmessungen an mehrere Wechselrichter durchgeführt und die Messwerte der Wechselrichterhersteller mit den Messwerten von Netzanalysemessgeräten verglichen.

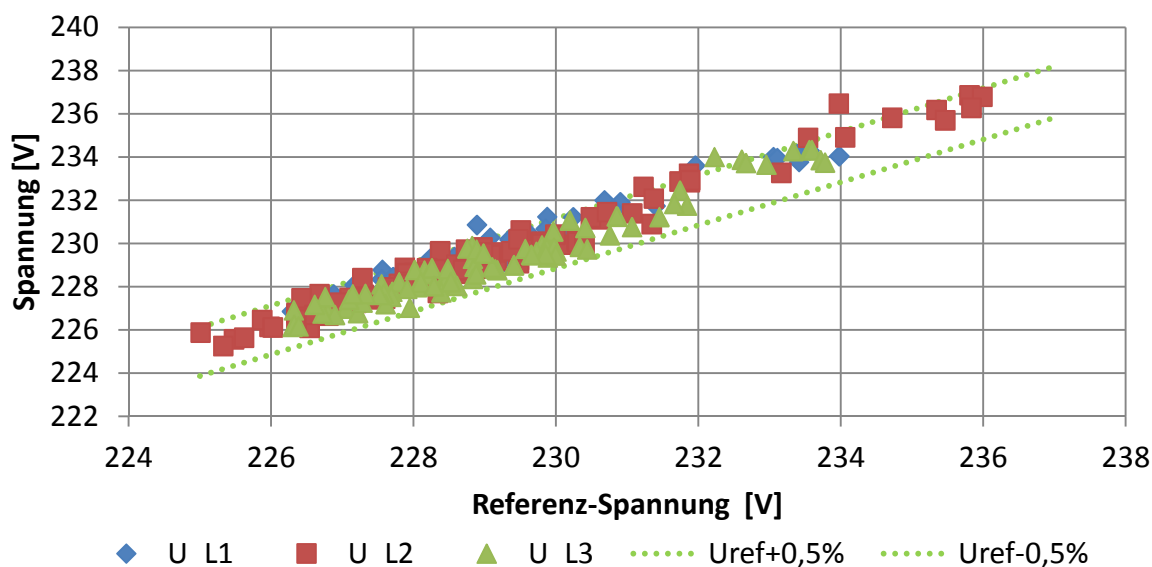


Abbildung 2: Vergleich der Spannungsmessung von drei einphasigen Wechselrichtern mit der Referenzmessung Eberle PQ-200. Die beiden gepunkteten Linien zeigen die Fehlergrenze von 0,5%. Der überwiegende Teil der Messungen liegt innerhalb dieser Grenzen.