

## Niederspannungsregelsystem LVRSys™

- Durchgangsleistung: 7,5 kVA bis 630 kVA
- Regelbereiche:  $\pm 6\% \dots \pm 20\%$
- Stufenanzahl: Bis zu 9
- Effizienz: 99,4 % bis 99,8 %
- Wartung wie Kabelverteilerschränke
- Phasenunabhängige Regelung
- Keine NetZRückwirkungen



### Netzüberlastung sorgt für Ablehnung von PV-Anschlussgesuchen durch Netzbetreiber

Aufgrund der *wirtschaftlichen Unzumutbarkeit* werden immer häufiger Anschlussgesuche von PV-Anlagen im Niederspannungsnetz durch den Netzbetreiber abgelehnt. Dabei orientieren sich die zuständigen Netzplaner an der Anschlussrichtlinie VDE-AR-N 4105, in welcher dezentrale Erzeugungseinrichtungen das Spannungsniveau im Niederspannungsnetz, verglichen zum Vorzustand, nur um 3% anheben dürfen. Potenzielle Photovoltaikanlagen werden so, trotz vorhandener technischer Übertragungskapazität, nicht realisiert.

Die Stromtragfähigkeiten der Netze werden durch die Einhaltung der Richtlinie in den seltensten Fällen auch nur annähernd erreicht.

Die unten dargestellte Spannungsfallanalyse zeigt die Grenzen der Integration von Photovoltaikanlagen im Niederspannungsnetz bei traditioneller Berechnungsmethoden auf und skizziert einen Ausweg durch den Einsatz des Niederspannungsregelsystems LVRSys™.

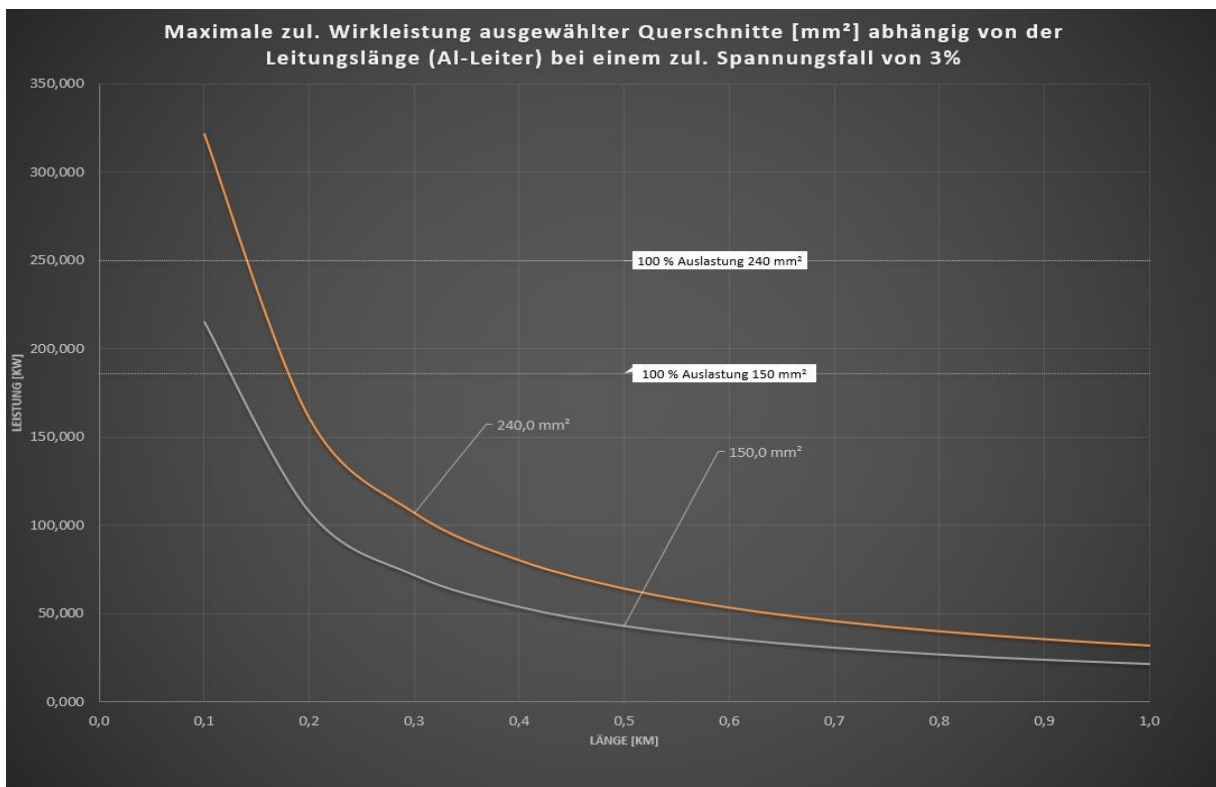


Abbildung 1: Zulässige Wirkleistung nach Querschnitt und Leitungslänge für einen Spannungsfall von 3%

## Spannungsanhebung aufgrund der Netzintegration von PV-Anlagen

Nach den Grundlagen der Elektrotechnik kann der Spannungsfall in Abhängigkeit von der Leistung längs einer Leitung mit folgender Formel berechnet werden:

$$\Delta u_a = \frac{S_{A,max} \cdot (R_{kV} \cdot \cos|\varphi| \pm X_{kV} \cdot \sin|\varphi|)}{U^2}$$

Abbildung 1 stellt den normierten Spannungsfall (3%) aus der Leitungsimpedanz (Leitungslänge und Leitungsquerschnitt) in Abhängigkeit von der Leistung dar. Im europäischen Niederspannungsnetz kommen häufig Aluminiumkabel mit Querschnitten von 4 x 150 mm<sup>2</sup> und 4 x 240 mm<sup>2</sup> zum Einsatz. Diese Kabel dürften bis zu einer Länge von 120 m bzw. 140 m zu 100 % (250 kW / 186 kW) und bei einer Länge von 500 m am Kabelende nur mit 42 kW bzw. 65 kW belastet werden, um das 3 % Kriterium einzuhalten. Die Auslastungen der Kabel betragen nach 500 m nur noch ca. 25 %. Daher ist für den Anschluss von

dezentralen Erzeugungsanlagen nach einer kurzen Kabellänge nicht mehr die Stromtragfähigkeit, sondern die Spannungshaltung der begrenzende Parameter.

Bei Einsatz eines Niederspannungsregelsystems LVRSys™ mit einem beispielhaften Regelbereich von ±6% erweitert sich der zulässige einzuhaltende Spannungsfall von 3% auf 9% (Abbildung 2). Die Kabel 4 x 150 mm<sup>2</sup> bzw. 4 x 240 mm<sup>2</sup> können durch den Einsatz des Reglers bis zu einer Länge von 350 m bzw. 390 m zu 100 % belastet werden, ohne das 3% Kriterium zu verletzen. Die Netzintegration von dezentralen Erzeugungseinrichtungen lässt sich demnach bis zur technischen Auslastungsgrenze (Stromtragfähigkeit) der Kabel erhöhen. Bei längeren Leitungsabschnitten erhöht sich die Netzintegration durch den Einsatz von Reglern auf das 4-fache.

Dieses Beispiel verdeutlicht: Das LVRSys™ ist ein Baustein für Niederspannungsnetze um die Energiewende kostengünstig voranzubringen.

3% Kriterium	Auslastbarkeit ohne LVRSys		Auslastbarkeit mit LVRSys	
	Leitungslänge 100%	Leistung bei 500 m	Leitungslänge 100%	Leistung bei 500 m
4 x 150 mm <sup>2</sup>	120 m	45 kW ≈ 25 %	350 m	130 kW ≈ 70 %
4 x 240 mm <sup>2</sup>	140 m	65 kW ≈ 25 %	390 m	190 kW ≈ 75 %

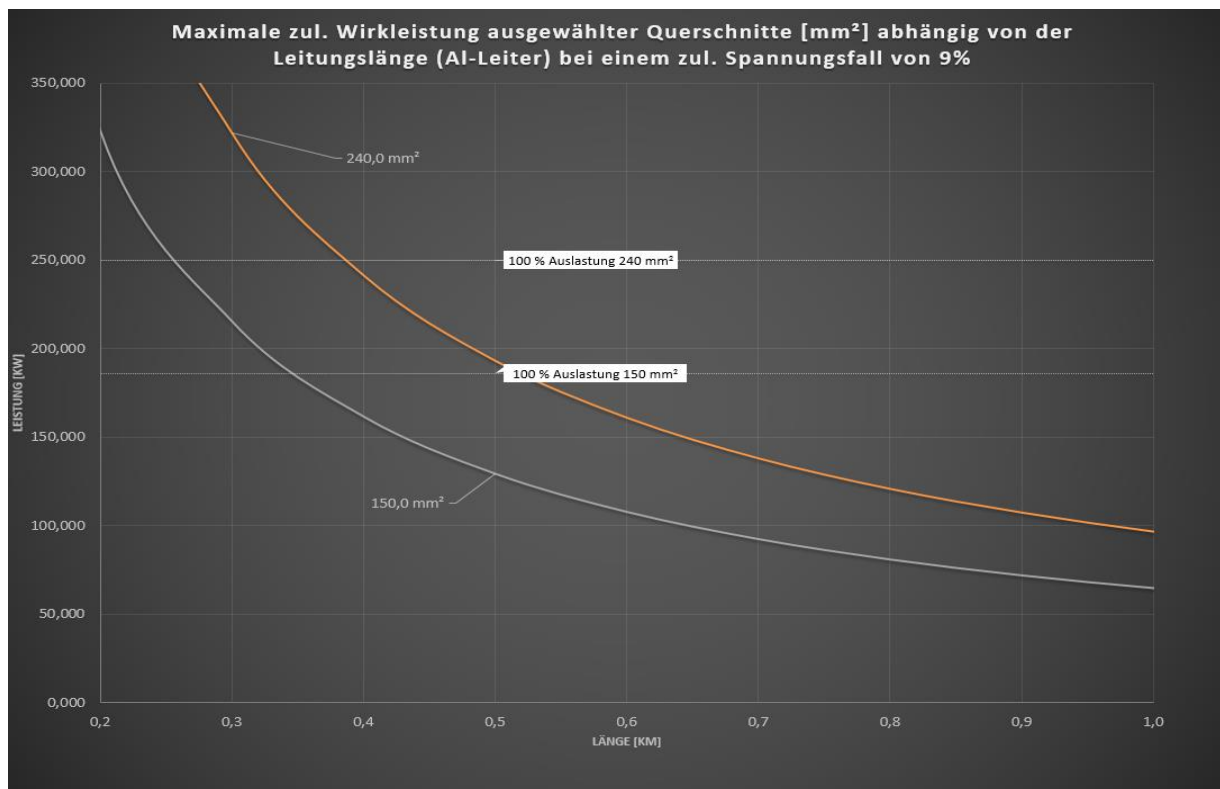


Abbildung 2: Zulässige Wirkleistung nach Querschnitt und Leitungslänge für einen Spannungsfall von 9 %