

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem
»LVRSys®-Niederspannungsregelsystem«!

Das System wurde speziell entwickelt, um
Spannungshaltungsprobleme aufgrund der Integration von
Elektromobilität, Photovoltaik und Wärmepumpen im
Niederspannungsnetz zu lösen. Es stellt damit eine
wirtschaftliche & flexible Alternative zum kosten- und
zeitintensiven Leitungsausbau dar.

Haben Sie Fragen oder wünschen Sie einen Termin zur
Vorstellung von »LVRSys®«? Dann wenden Sie sich bitte an
Ihren [vertrieblichen Ansprechpartner](#) oder per E-Mail an
vertrieb@a-eberle.de.

Nun viel Freude beim Lesen dieser wirtschaftlichen
Gegenüberstellung!

↓ **RUNTERSCROLLEN ZUR WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE** ↓

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 %
- Handhabung wie Standard KVS
- Phasenunabhängige Regelung
- Keine Netzzrückwirkungen durch die aktive Regelung



Veränderungen im Verteilnetz sorgen für neue Herausforderungen

Die Energiewende und die damit verbundenen Veränderungen im Verteilnetz stellen viele Verteilnetzbetreiber vor unterschiedliche Herausforderungen. Diese sind unter anderem:

- Spannungsbandverletzungen häufen sich
- Photovoltaikanlagen im Niederspannungsnetz heben das Spannungsniveau an und dominieren den Spannungsverlauf am Tag
- Wärmepumpen und Elektromobilen senken das Spannungsniveau und dominieren den Spannungsverlauf am Abend und in der Nacht

- Großteil der Elektrofahrzeuge wird zuhause einphasig geladen
- Spannungsanhebungen und Spannungsabsenkungen sind in der Regel zeitlich versetzt
- Vermehrt treten Asymmetrien der 3-Phasenspannungen auf

Diese Wirtschaftlichkeitsanalyse dient dazu Netzbetreibern eine Orientierung über die Gesamtkosten der Spannungsregelsysteme zu geben und zieht Vergleiche zu alternativen Ansätzen wie Leitungsausbau.

Geringe Investitions- und Betriebskosten machen das LVRSys® gegenüber dem Leitungsausbau attraktiv

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Unserer Analyse untersucht, in welchem Szenario sich ein LVRSys® gegenüber dem klassischen Leitungsausbau rechnet. Dabei wird unterschieden, ob der Leitungsausbau mit geringem (Szenario „Land“) oder mit hohem Kapitaleinsatz (Szenario „Dorf“) durchgeführt wird. Die Kosten für einen Kilometer Leitungsausbau „Dorf“ werden hierbei als Basis genommen. Für den Kostenvergleich wird ein LVRSys™ System mit 110 kVA herangezogen. In allen Szenarien wird eine Nutzungsdauer von 40 Jahren angenommen.

Investitionskosten LVRSys®

Die Investitionskosten der einzelnen Betriebsmittel, wurden auf Basis der BMWi Verteilnetzstudie (Büchner, J.; Katzfey, J.; Flörcken, O. (2014): „Moderne Verteilernetze für Deutschland“, BMWi) zusammengefasst. Die Investitionskosten werden relativ zum Leitungsausbau „Dorf“ mit 1 km \triangleq 100% bewertet.

	Investition
Leitung pro km „Land“ / „Dorf“	60 % / 100 %
LVRSys® 110 kVA	15 %

Tabelle 1: Investitionskosten Leitung pro km vs. LVRSys®

Betriebskosten LVRSys®

Die Betriebskosten setzen sich aus den Wartungskosten, den Stromwärmeverlusten und dem geplanten Austausch der Elektronik nach 20 Jahren bis zum Ende der Gesamtnutzungsdauer zusammen. Für die Leitungen werden keine Wartungskosten erwartet. Die Gegenüberstellung der Betriebskosten zeigt Tabelle 2, ebenfalls in Relation zur Basis 1, welche den Kosten für einen Kilometer Leitungsausbau „Dorf“ entspricht.

	Kosten	Betriebsdauer/ Intervall [in Jahren]
Leitung Land/Dorf	0 %	40
LVRSys® Elektronik	1 %	20
LVRSys® Wartung	0,4 %	5

Tabelle 2: Betriebskosten Leitung vs. LVRSys®

Die Wartung beschränkt sich auf die Säuberung des Schaltschranks sowie die Überprüfung der Schraubverbindungen. Für die Kosten der Stromwärmeverluste wird angenommen, dass das LVRSys® über das gesamte Jahr mit einem durchschnittlichen Belastungsgrad von 50 % in Betrieb sind bei Wirkungsgrad von 99,5 %. Die Ergebnisse der Analyse werden in Abbildung 1 veranschaulicht.

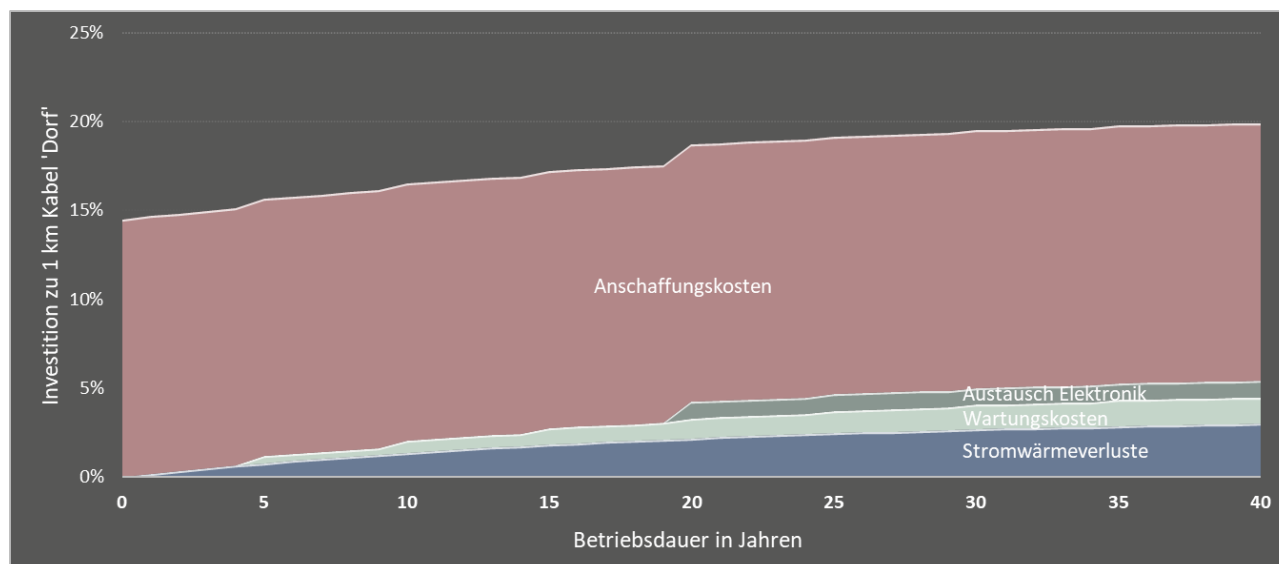


Abbildung 1: Investitionsbedarf LVR Sys® 110 kVA mit einer Nutzungsdauer von 40 Jahren und einer Abzinsung von 5%

Kostenparität besteht bereits ab wenigen hundert Metern Leitung

Investition-Berechnung

Die dargestellten Investitionen werden über die gesamte Betriebsdauer berechnet und auf das aktuelle Jahr nach der Kapitalwertmethode abgezinst.

Auf die gesamte Betriebsdauer von 40 Jahren, zeigt die Tabelle 3 ab welcher Länge Leitungsausbau bereits eine Kostenparität zum LVR Sys® besteht.

Kostenparität Leitungsausbau	Kosten „Land“	Kosten „Dorf“
LVR Sys® 110 kVA	33 % \triangleq 330 m	20 % \triangleq 200 m

Tabelle 3: Kostenparität LVR Sys® gegenüber Leitungsausbau

Stromwärmeverluste Spannungsregelsysteme

Steigende Kosten der Verlustenergie beschäftigen Netzbetreiber und erfordern eine effiziente Netzführung. Das LVR Sys® ist mit einem Wirkungsgrad von **99,8 – 99,4%** dafür optimiert. Alternative Technologien zur Spannungsregelung haben Wirkungsgrade von **< 99 %**.

Eine Gegenüberstellung der Wirkungsgrade zeigt, bei einer Leistung von 110 kVA, was dieser Unterschied an Verlustenergie bedeutet.

Verlustenergie bei Betriebsdauer	LVR Sys® 99,5 %	Alternative 99,0%
1 Jahr	5 MWh	10 MWh
40 Jahre	200 MWh	400 MWh

Tabelle 4: Stromwärmeverluste LVR Sys® gegenüber Alternative

Alternative zum Leitungsausbau

Das LVR Sys® stellt eine echte Alternative zum spannungs-haltungsbedingten Leitungsausbau dar. Der Leitungsausbau ist mit hohen Investitionen verbunden. Diese Investitionen binden das eingesetzte Kapital für Jahrzehnte. Anders beim Einsatz eines LVR Sys®. Mit dem Einsatz eines Systems werden geringe Investitionen benötigt, die zudem flexibel und ortsunabhängig sind. Ändern sich die Verhältnisse im Verteilnetz grundlegend, so kann das System einfach versetzt und an anderer Stelle verwendet werden.

Zusätzlicher Nutzen beim Einsatz von LVR Sys®

Im Vergleich zum Leitungsausbau entstehen zudem folgende Zusatznutzen:

- Flexibler Einsatz: Aufbau/Abbau nach Bedarf
- Gewährleistung der VDE-AR-N 4105 hinsichtlich Spannungshub (3%) durch dezentrale Erzeugungsanlagen
- Optional mit EN 50160 Überwachung
- Aufzeichnung von nützlichen Daten im Netz
- Steigerung der Übertragungsleistung der eingesetzten Leitungen um 20 %
- Reduktion von Netzverlusten

Fazit: Nicht nur eine Alternative, sondern ein Baustein für die Zukunft

Das LVR Sys® Niederspannungsregelsystem ist nicht nur eine kostengünstige Alternative zum Leitungsausbau, sondern ein Baustein für die Netze der Zukunft. Nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht ist ein Einsatz sinnvoll. Bei der Entwicklung des Systems stand die Zukunftsfähigkeit im

Vordergrund und so wurde es für künftige Herausforderungen im Netz konzipiert. Zudem bietet es zusätzlich eine Reihe nützlicher Funktionen, die Anwendern über Jahre hinweg einen deutlichen Mehrwert im Niederspannungsnetz bieten.