

**Wir freuen uns, dass Sie sich für unser LVRSys™ -
Niederspannungsregelsystem interessieren!**

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

**Nun viel Freude beim Lesen dieser wirtschaftlichen
Gegenüberstellung des LVRSys™ im Vergleich zum
Leitungsausbau :)**

**RUNTERSCROLLEN ZUR
↓ WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE ↓**

Niederspannungsregelsystem LVRSys™

- Durchgangsleistung: 7,5 kVA bis 630 kVA
- Regelbereiche: ± 6 % ... ± 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 ≙ 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.

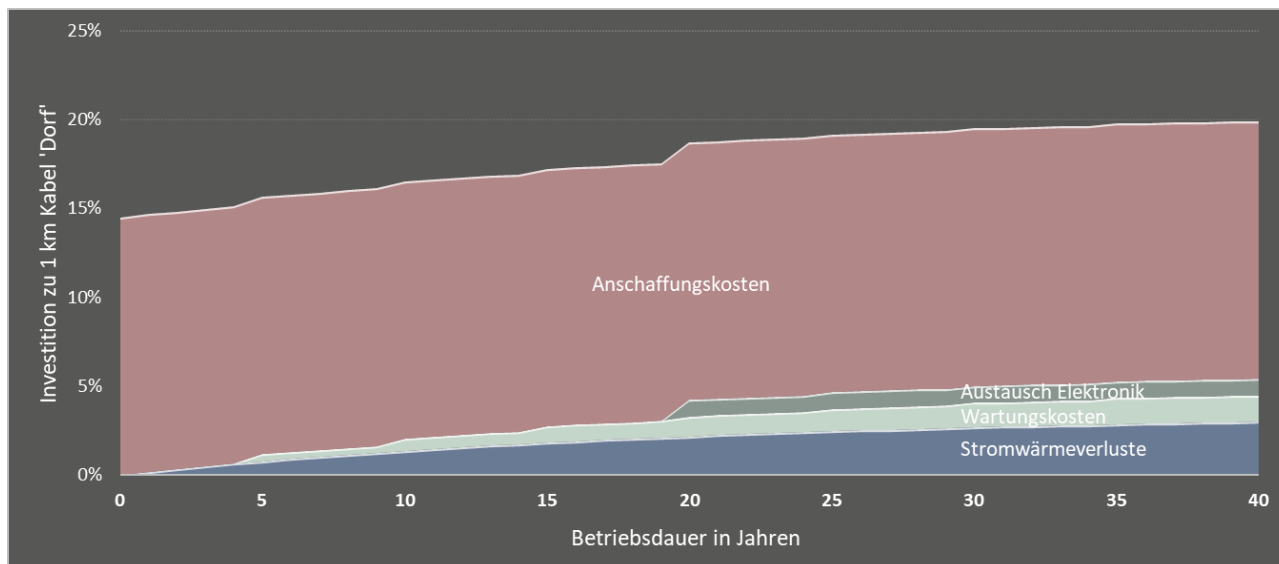


Abbildung 1: Investitionsbedarf LVR Sys™ 110 kVA mit einer Nutzungsdauer von 40 Jahren und einer Abzinsung von 5%

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 Leitungsausbaubereits eine Kostenparität zum LVR Sys™ besteht.

| Kostenparität Leitungsausbaubereits | Kosten „Land“ | Kosten „Dorf“ |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| LVR Sys™ 110 kVA | 33 % \triangleq 330 m | 20 % \triangleq 200 m |

Tabelle 3: Kostenparität LVR Sys™ gegenüber Leitungsausbaubereits

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 Leitungsausbaubereits

Das LVR Sys™ stellt eine echte Alternative zum spannungshaltungsbedingten Leitungsausbaubereits dar. Der Leitungsausbaubereits 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 Leitungsausbaubereits 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 Leitungsausbaubereits, 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.