

# BEWERTUNG DER NETZVERSTÄRKUNGSMAßNAHMEN ZUR SENKUNG DER NICHTVERFÜGBARKEIT VON NIEDERSPANNUNGSNETZEN

Lan LIU<sup>1</sup>, Reday SAHEBJAN<sup>1</sup>, Gerd BALZER<sup>1</sup>, Alois KESSLER<sup>2</sup>,

## Inhalt

In dieser Arbeit wird zuerst der aktuelle Zustand der betrachteten Niederspannungsnetze ermittelt. Zuvor muss die Anzahl der Haushalte pro Netzanschluss über Google Earth abgeschätzt und bei der weiteren Analyse mit berücksichtigt werden. Im zweiten Schritt wird die Zuverlässigkeit der Niederspannungsnetze überprüft, wenn die aktuelle Spitzenscheinleistung des Transformators auf Netzanschlüssen ungleichmäßig verteilt ist.

Danach werden die Netzverstärkungsmaßnahmen (NV-Maßnahmen) untersucht. Der Fokus liegt dabei auf die Verbesserung der Netzzuverlässigkeit durch notwendige Netzverstärkungsmaßnahmen, wenn sich die Zuverlässigkeit bei Erhöhung der Spitzenscheinleistung durch Elektrofahrzeuge verschlechtert, wichtig ist hier die Nichtverfügbarkeit.

Dabei wird anhand zwei Szenarien die Belastung im Netz durch Elektrofahrzeuge gesteigert. Steigt die Nichtverfügbarkeit in einer der Niederspannungsnetze, wird dann die optimale Maßnahme auf Schwachstellen untersucht.

Im letzten Schritt wird auch in anderen Netzen die Netzzuverlässigkeit durch Einsatz von Kabelverteilerschränken wirtschaftlich überprüft.

## Methodik

- Ermittlung der Verteilung der Haushalte pro Netzanschluss
- Zuverlässigkeitsuntersuchung der NS-Netze mit Elektrofahrzeugen (EFZ)
- Analyse der Gründe für die Nichtverfügbarkeitserhöhung
- Festlegung der optimalen NV-Maßnahmen zur Senkung von Nichtverfügbarkeit

## Ergebnisse

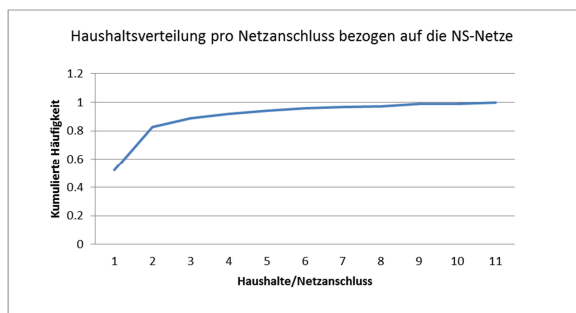


Abbildung 1: Kumulierte Häufigkeitsverteilung

Aus dem oberen Diagramm wird ersichtlich, dass in dem betrachteten ländlichen Gebiet Ein- und Zweihäuslinge pro Netzanschluss überwiegend vorkommen.

<sup>1</sup> TU Darmstadt, FG Elektrische Energieversorgung, Landgraf-Georg-Str. 4, 64283 Darmstadt, Tel.: +49 (0) 6151 16 3252, E-Mail: [lliu@eev.tu-darmstadt.de](mailto:lliu@eev.tu-darmstadt.de), Web: [www.eev.tu-darmstadt.de](http://www.eev.tu-darmstadt.de)

<sup>2</sup> Forschung und Innovation EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Tel: +49 (0) 721 63 17884, E-Mail: [a.kessler@enbw.com](mailto:a.kessler@enbw.com).

Netz - BH.	Aktuell	10 % Szenario	20 % Szenario
Mittlere Nichtverfügbarkeit (aus MS+NS-Netz) in [min/a]	5,82	6,477	8,257
Mittlere Nichtverfügbarkeit aus MS-Netz in [min/a]	4,345	4,345	4,345
Mittlere Nichtverfügbarkeit aus NS-Netz in [min/a]	<b>1,475</b>	<b>2,132</b>	<b>3,912</b>

Abbildung 2: Erhöhung der mittleren Nichtverfügbarkeit im NS-Netz **BH** bei Integration der EFZs.

Die Nichtverfügbarkeit ändert sich schon beim 10%-Szenario im Netz BH. Dabei steigt hier bei Erhöhung der Spitzenlast die mittlere Nichtverfügbarkeit für das Niederspannungsnetz um 0,657 min/a von 1,475 auf 2,132 min/a.



Abbildung 3: Genaue Darstellung der Netzverstärkungsmaßnahme C im NS-Netz **BH**.

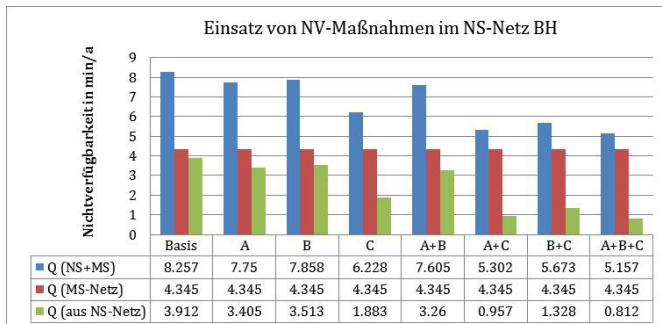


Abbildung 4: Änderung der mittleren Nichtverfügbarkeit beim Einsatz von NV-Maßnahmen im NS-Netz **BH** bei 20 %-Szenario

Maßnahmen	A	B	C	A+B	A+C	B+C	A+B+C
Investition in [€]	<b>2.400</b>	<b>2.400</b>	13.629	4.800	16.029	16.029	18.429
Annuität (A) in [€]	<b>121,25</b>	<b>121,25</b>	689	242,51	810	810	931
Bonus (B) in [€]	13,78	10,84	55,14	17,72	80,31	70,23	<b>84,25</b>
A-B in [€]	<b>107,47</b>	110,41	633,85	224,78	729,68	739,76	846,74
$\Delta Q$ in [min/a]	0,50	0,39	2,02	0,65	2,95	2,58	<b>3,10</b>
(A-B)/ $\Delta Q$ in [€/min/a]	<b>212</b>	276,71	312,38	344,76	246,93	286,28	273,14

Tabelle 1: Vergleich der Maßnahmenkosten und mittlere Nichtverfügbarkeitsabnahme im NS-Netz **BH**

Die kostenoptimale Lösung im Netz **BH** ist der Einbau von einem Kabelverteilerschranks im Abzweigpunkt, obwohl die mittlere Nichtverfügbarkeit bei Anwendung dieser Maßnahme nur um etwa 0,50 min/a sinkt.