

Stefan Trost

Reduzierung der Netzverluste im Rahmen
von Investitionstätigkeiten im elektrischen
Versorgungsnetz im Bereich
Niederspannung

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2013 GRIN Verlag
ISBN: 9783656677383

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/275440>

Stefan Trost

Reduzierung der Netzverluste im Rahmen von Investitionstätigkeiten im elektrischen Versorgungsnetz im Bereich Niederspannung

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Titel der Arbeit

**Reduzierung der Netzverluste im Rahmen von
Investitionstätigkeiten im elektrischen Versorgungsnetz im
Bereich Niederspannung**

Diplomarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur Elektrotechnik (FH)

Dipl.-Ing. Elektrotechnik (FH)



von Stefan Trost

Abgabetermin 01.05.2013

DANKSAGUNG

Diese Diplomarbeit möchte ich meiner wunderbaren Ehefrau Elisaveta sowie meiner einzigartigen Tochter Lena widmen. Ihr seid jene Personen, die mich zu dem Studium der Elektrotechnik motiviert haben und mich auch in den weniger angenehmen Phasen unterstützt haben. Insbesondere möchte ich mich für die Unterstützung bedanken, die ich während des gesamten Studiums von Euch erhalten habe.

Des Weiteren möchte ich mich bei allen Tutoren der Wilhelm Büchner Hochschule aber vor allem bei meinem Diplombetreuer Herrn Dipl.-Inform. Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing Jürgen Dietrich, MBM bedanken, der mich auf der Suche nach Lösungswegen immer wunderbar betreut hat. Ganz besonders möchte ich seine Bereitschaft hervorheben, mich direkt in Mazedonien zu besuchen um die Problematiken vor Ort zu sehen und damit den Zweck dieser Arbeit noch besser zu verstehen.

INHALTSVERZEICHNIS

Danksagung	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 EINLEITUNG	1
1.1 Themenauswahl und Motive zur Diplomarbeit	1
1.2 Hypothesen und Zielsetzung der Arbeit	4
1.3 Zusammensetzung der Arbeit	5
1.4 Werkzeuge zur Erstellung der Diplomarbeit	6
2 DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE	8
2.1 Wertschöpfungskette	8
2.1.1 Erzeugung	9
2.1.2 Übertragung	11
2.1.3 Verteilung	13
2.1.3.1 Freileitungen	14
2.1.3.2 Kabelleitungen	15
2.2 Netzzustand	16
2.2.1 Einfluss der kommerziellen Verluste auf den Netzzustand	16
2.2.2 Fernwärme; eine Herausforderung für Elektrizitätsversorger in Mazedonien	17
3 NETZVERLUSTE	19
3.1 Definition von Netzverlusten	19
3.2 Bestreben der Verlustreduktion im Verteilnetz	20
3.3 Gliederung der Netzverluste	21
3.3.1 Technische Netzverluste	22
3.3.1.1 Lastunabhängige Verluste	22
3.3.1.2 Lastabhängige Verluste	24
3.3.2 Nichttechnische Netzverluste	25

3.3.2.1	Datenverarbeitungsfehler.....	26
3.3.2.2	Kommerzielle Verluste.....	27
3.4	Verluste im Gebiet von Mazedonien.....	34
3.5	Messtechnische Erhebung der Netzverluste	35
3.5.1	Regionsebene	36
3.5.2	Trafostations- und Abzweigebene.....	36
4	ANLEITUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR REDUZIERUNG DER NETZVERLUSTE	38
4.1	Einleitung zu den Handlungsempfehlungen	38
4.1.1	Projektdefinition.....	40
4.1.2	Projektmanagement des Projektes	42
4.1.3	Das Projektportfolio im Einklang mit den Maßnahmen	44
4.2	Gruppenzählplatzversetzung	46
4.2.1	Eingesetzte Materialien.....	46
4.2.1.1	Im Jahr „1“ der Implementierung	46
4.2.1.2	Die Folgejahre	49
4.2.2	Evaluierung der potenziellen Regionen/Trafostationen	54
4.2.3	Grundlagen der Projektbewertung	56
4.2.3.1	Allgemeine Projektbewertungskriterien	57
4.2.3.2	Projektbewertungskriterien in Bezug auf die Gruppenzähl-platzversetzung	58
4.2.3.3	Projektbewertung anhand von Wirtschaftlichkeitsrechnungen	59
4.2.4	Behördliche Einreichung des Projektes und Erhalten der Genehmigungen	63
4.2.5	Nachhaltige Analyse der Ergebnisse der Realisierung.....	64
4.2.5.1	Verlustanalyse.....	65
4.2.5.2	Analyse der Einbringlichkeit.....	67
4.2.6	Einfluss auf die Netzverluste	68
4.3	Einzelzählplatzversetzung	69
4.3.1	Verwendete Materialien	69
4.3.2	Evaluierung der potenziellen Kunden	73
4.3.3	Nachhaltige Analyse der Ergebnisse.....	74
4.4	Zählertauschprogramm	75
4.4.1	Nutzen des Zählertausches	76
4.4.2	Dynamik des Tauschprogramms	76

5	SCHLUSSBEMERKUNG/RESÜMEE	78
5.1	Zusammenfassung	78
5.2	Diskussion der Hypothesen.....	81
5.3	Diskussion der Handlungsempfehlungen	83
5.4	Ausblick	84
6	QUELLENVERZEICHNIS	LXXXVI

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Der Energiesektor entlang der Wertschöpfungskette	8
Abbildung 2: Struktur der Energieerzeugung in der Republik Mazedonien	10
Abbildung 3: Bedarf an Grund- Mittel und Spitzenlast an einem Sommer- beziehungsweise Wintertag ..	11
Abbildung 4: Leistungsformel	12
Abbildung 5: Niederspannungsfreileitungsmast mit vier A2Y - Leiter	14
Abbildung 6: Niederspannungskabel 0,6/1kV NAYY-J 4x35mm ²	15
Abbildung 7: Vergleich Abmeldung Fernwärmenetz vs. notwendige Netzleistung	18
Abbildung 8: Formel und Definition der Verlustenergie	19
Abbildung 9: Gliederung der Netzverluste	22
Abbildung 10: Tagesbelastungskurve bei (1) Umspanner 110/10kV (2) Transformator 10/0,4kV und (3) Vollelektrifiziertes Vierfamilienhaus	25
Abbildung 11: Erläuterung der Register im elektronischen Zähler welche zur Evaluierung dienen	29
Abbildung 12: Monatlicher Verbrauch vor und nach der Manipulation	29
Abbildung 13: Erläuterung der ersten Manipulationsmöglichkeit	30
Abbildung 14: Erläuterung der zweiten Manipulationsmöglichkeit	31
Abbildung 15: Bypass in einem Mehrparteienhaus	32
Abbildung 16: Bypass am Dachstuhl (der rote Pfeil ist der Bypass)	32
Abbildung 17: Bypass mit automatischer Abschaltung durch einen Schütz	33
Abbildung 18: Direktanschluss an das Versorgungsnetz ohne Messeinrichtung	34
Abbildung 19: Energiebilanz der Wertschöpfungskette 2006/07	35
Abbildung 20: Bilanzmessung mit Abzweigmessung	36
Abbildung 21: Magisches Dreieck des Projektmanagements	44
Abbildung 22: Gegenüberstellung von Programm, Einzelprojekten und Projektportfolio	45
Abbildung 23: Modem zur Fernauslesung, „Alarmbaugruppe“ 2010	47
Abbildung 24: Topologie der „Alarmbaugruppe(n)“ - alt	48
Abbildung 25: Zählerkästen der alten Generation (in Rot umrahmt ist die Alarmbaugruppe	48
Abbildung 26: Zählerkasten der neuen Generation mit 9 Zählplätzen (in Rot ist das Gehäuse für die Alarmbaugruppe umrahmt)	49
Abbildung 27: Zählerkasten der neuen Generation mit Schaufenster (in Rot ist das Gehäuse für die Alarmbaugruppe umrahmt)	50
Abbildung 28: Überwachungszentrum für die Zählerkästen der Gruppenzählplatzprojekte	51
Abbildung 29: Neue Alarmbaugruppe (in Rot eingezeichnet ist das Kommunikationsmodem)	51
Abbildung 30: Topologie der „Alarmbaugruppe(n)“ - neu	52
Abbildung 31: Basis Station für Kommunikation zwischen den Projekten und den Überwachungszentrum	53
Abbildung 32: Generelle Struktur der Firma ADD von SMART – metering	54
Abbildung 33: Meistverwendeter drei Phasen Zähler – SMART – meter von ADD	54