

Eric A. Nyamsi

Realisierung der Einsparpotentiale bei elektrischen Energie- verbrauchern



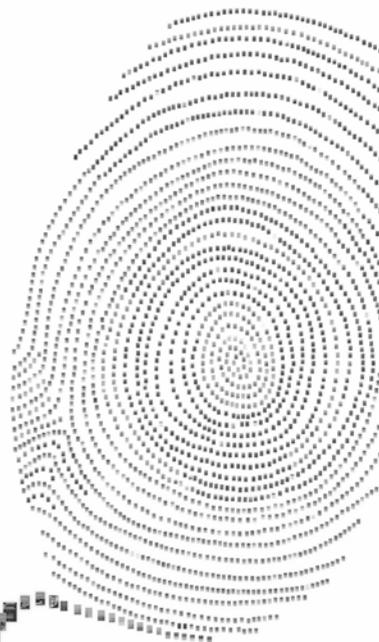
Springer Vieweg

Realisierung der Einsparpotentiale bei elektrischen Energieverbrauchern

Lizenz zum Wissen.

Sichern Sie sich umfassendes Technikwissen mit Sofortzugriff auf tausende Fachbücher und Fachzeitschriften aus den Bereichen: Automobiltechnik, Maschinenbau, Energie + Umwelt, E-Technik, Informatik + IT und Bauwesen.

Exklusiv für Leser von Springer-Fachbüchern: Testen Sie Springer für Professionals 30 Tage unverbindlich. Nutzen Sie dazu im Bestellverlauf Ihren persönlichen Aktionscode **C0005406** auf www.springerprofessional.de/buchaktion/



**Jetzt
30 Tage
testen!**

Springer für Professionals.
Digitale Fachbibliothek. Themen-Scout. Knowledge-Manager.

-  Zugriff auf tausende von Fachbüchern und Fachzeitschriften
-  Selektion, Komprimierung und Verknüpfung relevanter Themen durch Fachredaktionen
-  Tools zur persönlichen Wissensorganisation und Vernetzung

www.entschieden-intelligenter.de

Springer für Professionals

 Springer

Eric A. Nyamsi

Realisierung der Einsparpotentiale bei elektrischen Energieverbrauchern



Springer Vieweg

Eric A. Nyamsi
Consultant für Software-Entwicklung
Karlsruhe, Deutschland

ISBN 978-3-658-14714-3 ISBN 978-3-658-14715-0 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-14715-0>

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

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Die Energietechnik-Informatik ist das neue Tool zur Programmierung der Schnittstellen von Objektorientierter Programmierung und Energie-Effizienz. Es findet Begeisterung in der Industrie und in der öffentlichen Forschung. Mithilfe der objektorientierten Programmierung, etwa mit Java, werden Anwendungen für die Realisierung der Einsparpotenziale bei den Energieverbrauchern entwickelt.

Die Energietechnik-Informatik hat in Deutschland durch die Initiative der Entwickler, Energietechniker, Web-Designer, Freiberufler, Forscher, Zeitschriften und Verlage massiv an Bedeutung gewonnen. Sie basiert auf der Anbindung von Datenbanken mit objektorientierten Programmierungssprachen an die Entwicklungsprojekte. Ziel ist es, sowohl Daten mithilfe der objektorientierten Programmierung zu analysieren und zu interpretieren als auch die technische Realisierung über Schnittstellen zu modellieren und zu simulieren. Die Informationsverarbeitungsmöglichkeiten energietechnischer Systeme begeistern Entwickler der Energiemanagement-Anwendungen. Diese Auflage gibt einen Überblick über die Realisierung der Einsparpotenziale bei Energieverbrauchern bezüglich der Reduzierung der Stromkosten und der Senkung des Energiebedarfs.

Das Buch fokussiert auf die Energietechnik-Informatik mithilfe von Java und MySQL. MySQL ist ein weit verbreitetes, relationales Datenbank-Management-System (RDBMS) und Xampp eine freies Software-Bundle, bestehend aus Web- und FTP-Server, MySQL, Apache sowie weiteren Komponenten. MySQL besteht einerseits aus dem Datenbank-Verwaltungssystem und andererseits aus der eigentlichen Datenbank mit den Daten. Die Energietechnik-Informatik ohne Datenbanken ist sinnlos, weil das wesentliche Ziel der Anwendungen der IT in der Energietechnik in Anbindungen von Datenbanken liegt. Der Datenbank-Einsatz zur Realisierung der

Einsparpotenziale bei Energieverbrauchern ist selbstverständlich ein Kernelement der Anwendungen der IT in der Energietechnik. Das Buch zeigt, wie Anwendungen auf Basis vom Framework Java XDEV4 entwickelt wurden, welche das Erkennen und Umsetzen der Einsparpotenziale bei elektrischen Energieverbrauchern ermöglichen. IT-Lösungen auf Basis von Java XDEV4 für Einsparpotenziale bei elektrischen Energieverbrauchern stellen den Begriff „Energietechnik-Informatik“ in Bezug auf die Information Technologie dar.

Das Open Source Framework XDEV4 ist eine visuelle Java Entwicklungsumgebung für Rapid Application Development(RAD). Mit der Entwicklungsumgebung XDEV4 lassen sich Web- und Desktopapplikationen auf Basis von Java entwickeln. Mit Java XDEV4 Framework lassen sich Java-Oberflächen wie mit einem Grafikprogramm per Drag-und-Drop designen.

Diese Auflage fokussiert auch auf die Anwendungen der IT in der Umrichter-Technik. IT-Lösungen für die untersynchrone Stromrichter-Kaskade spielen eine wichtige Rolle bei dem Einsparpotenzial der Energie. Die „Energietechnik-Informatik“ verwendet das Open Source Java XDEV4 Framework zum Berechnen der Betriebskenngröße der Asynchronmaschine in Bezug auf eine untersynchrone Stromrichter-Kaskade-Anlage. Die Anwendung der Informatik bezüglich der Nutzung von Design Pattern in der Charakterisierung des Asynchronmotors ermöglicht die Berechnung der Betriebskenngrößen wie z.B. Drehzahl, Schlupf, Wirkungsgrad und Drehmoment. Dies ist wichtig zur Ermittlung der Belastungskennlinien des Motors.

Die Daten des Asynchronmotors werden durch den Ansatz der objektorientierten Programmierung analysiert. Die Anwendung der Design Pattern in der Bestimmung der Betriebskenngrößen des Asynchronmotors wie z.B. Drehzahl und Schlupf ermöglicht die Ermittlung der Belastungszustände des Asynchronmotors. Der Schlupf und die Drehzahl sind wichtige Betriebskenngrößen um den energieeffizienten Asynchronmotor zu charakterisieren. Die Einsparpotenziale bei den Asynchronmotoren sollen die Anwendung der Informatik in der Analyse der Betriebskenngrößen wie Schlupf, Drehzahl und Wirkungsgrad berücksichtigen

Danksagung

Ich möchte mich für die Zusammenarbeit mit dem Springer-Vieweg Verlag bedanken, insbesondere bei Frau Andrea Broßler und Herrn Reinhard Dapper

Karlsruhe, September 2017
Eric Aristhide Nyamsi

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Webanwendung für Energiemanagement	3
2.1	Schnittstelle von IT und Energietechnik	3
2.2	Visuelle Java Entwicklungsumgebung XDEV 4 für die Schnittstelle von IT und Energietechnik	4
2.2.1	Graphical User Interface-Builder (GUI-Builder)	5
2.2.2	Generieren von Formularen	6
2.2.3	Verteilen von Formularen	8
2.2.4	Gestaltung der Datenbank <i>energiemanagement</i> mit Hilfe von MySQL und Xampp	8
2.2.5	Drag-and-drop zum Data Binding	9
2.2.6	ER-Diagramm	11
2.2.7	Erstellen von Frontend-Anwendungen	13
2.3	Zusammenfassung	17
	Literatur	17
3	Anwendung der Architektur von Swing in der Entwicklung der grafischen Oberfläche	19
3.1	Benutzeroberfläche der Energiemanagement-Anwendungen des Asynchronmotors	19
3.1.1	Model-View-Controller (MVC) Konzept	19
3.1.2	Implementierung der Klasse <i>XdevWindow</i>	20
3.1.3	Datenquelle einer Virtuelle Tabelle	30
3.1.4	Entwicklung von Administrationsfenster	33

3.2	Event-Handlings	35
3.2.1	Überblick über <i>EventHandlerDelegate</i>	35
3.2.2	Delegation <i>Event Model</i> zum Kommunikationsmodell zwischen <i>Event Sources</i> und <i>Event Listeners</i>	36
3.3	Überblick über Adapterklassen in dem Bezug auf die Implementierung des Interface <i>Event-Listeners</i>	36
3.3.1	Implementieren von Schnittstellen wie <i>FormularAdapter</i> und <i>WindowAdapter</i>	36
3.3.2	Definition der Methode ohne funktionellen Code	37
3.4	Anwendung anonymer Klassen für die Ereignisbehandlung	37
3.4.1	Implementierung von <i>EventListener</i>	37
3.5	Überblick über elementare Ereignisarten: Window-Event oder Low-Level-Event.	38
3.5.1	Anwendung eines Window-Events.	38
3.5.2	Implementierung des Interfaces <i>WindowListener</i>	39
3.5.3	XDEV 4 GUI-Komponente zum Implementieren der Schnittstellen durch lokale Klassen	39
3.6	Überblick über nichtstatischen Initialisierer der inneren Klasse.	40
3.6.1	Erzeugung von Objektinstanzen innerhalb der Klasse <i>XdevWindow</i>	40
3.6.2	Prinzip der Kapselung in der objektorientierten Programmierung.	41
3.6.3	Überlagerung bei der objektorientierten Programmierung	42
3.6.4	Einsatz von innerer anonymer Klasse für GUI-Anwendung	43
3.7	Überblick über Anordnen von Komponenten in Dialogelementen mit Hilfe von <i>Layout-Manager</i>	43
3.7.1	Das Erzeugen des Fensters mit Hilfe von GUI- Dialogelementen	43
3.7.2	Realisierung eines <i>GridBagLayouts</i>	44
3.8	Implementierung und Instanziierung der anonymen Klasse <i>Beginn</i> mit Hilfe der Lamda-Ausdrücke.	45
3.8.1	Übergabe von Parametern eines <i>funktionalen Interface</i>	45
3.8.2	Implementieren funktionaler Schnittstellen mit Hilfe von Lamda-Ausdrücken	45
3.9	Zusammenfassung.	46
	Literatur	47

4	Entwicklung von Asynchronmotoren-Anwendungen mit Hilfe von MySQL-Datenbank	49
4.1	Entwicklung von grafischen Oberflächen in Java	50
4.1.1	Tools für die Entwicklung	50
4.1.2	Toolset von Java XDEV 4 Framework	51
4.2	Daten vom Energiemanagement des Asynchronmotors komfortabel mit MySQL verwalten	52
4.2.1	Anwendung von den Datenbanktabellen und Java-Objekten in den elektrischen Antrieben	52
4.2.2	Entwicklung von Asynchronmotoren-Anwendungen mit MySQL	53
4.2.3	Programmierung von Datenbank „ <i>energiemanagement</i> “ mit Java XDEV Framework	56
4.3	ER-Diagramm für die Energiemanagement–Anwendungen des Asynchronmotors	57
4.3.1	Visualisierung des Datenmodells mit Hilfe des ER-Diagramms	57
4.3.2	Anwendung von statischer Methode in dem ER-Diagramm	58
4.4	Datenmodell der Datenbank „ <i>energiemanagement</i> “	59
4.5	IT-Lösungen für energieeffiziente Optimierung des Asynchronmotors	61
4.5.1	Energieeffizienter Asynchronmotor	61
4.5.2	Virtuelle Tabelle des Frameworks Java XDEV 4 für den energieeffizienten Asynchronmotor	62
4.6	Zugriff auf Datenbanktabelle mit Hilfe objektorientierter Programmierung:	63
4.6.1	Schnittstelle von IT und Energieeffizienz mit Hilfe der objektorientierten Programmierung	63
4.6.2	Objektorientierte Programmierung der energieeffizienten Optimierung des Asynchronmotors	71
4.6.3	Überblick über Membervariablen in Bezug auf energieeffiziente Optimierung des Asynchronmotors	72
4.7	Zusammenfassung	73
	Literatur	73

5	IT-Lösungen für den Drehstromantrieb: Anwendung vom Java XDEV 4 Framework in den Drehzahlstellungen	75
5.1	Anwendung der IT in Gleichstromfrequenzumrichtern	75
5.2	Implementierung des Interface <i>Leistungsbetrachtung</i>	76
5.2.1	Überblick über Anwendung des Interface <i>Leistungsbetrachtung</i> im Asynchronmotor	76
5.2.2	Implementierung des Interface <i>Leistungsbetrachtung</i> zur Motordrehzahlverstellung	77
5.2.3	Motorspannungseinstellung mit Hilfe des Motorschlupfes	81
5.2.4	Kompilieren des Programms	83
5.3	Zusammenfassung	85
	Literatur	86
6	Charakterisierung der Asynchronmotoren mit Hilfe von Java Design-Pattern	87
6.1	Java Design Pattern für die Anwendungen der Stromrichter in der elektrischen Antriebstechnik	88
6.1.1	Einsatz von Asynchronmaschinen	88
6.1.2	Design Pattern für die Energieersparnis	88
6.1.3	Design Pattern „Visitor“ für die Stromrichteranwendungen	93
6.2	Anwendungen der abstrakten Klasse und Schnittstellen zur Ermittlung der Energieverluste des Asynchronmotors	111
6.2.1	Nutzung der abstrakten Klasse zur Analyse des Betriebsverhaltens der Asynchronmaschine	113
6.2.2	Schnittstellen zur Analyse der Verluste	117
6.3	Zusammenfassung	140
	Literatur	140
	Stichwortverzeichnis	143

Die Energietechnik-Informatik ist die Schnittstelle von objektorientierter Programmierung und Energieeffizienz.

Ziel der Einsparungen mit Hilfe der IT-Lösungen ist es, den elektrischen Energiebedarf zu senken und die Stromkosten zu reduzieren. Das Buch beinhaltet die professionelle Entwicklung für Rapid Application Development vom Java Framework XDEV 4.

XDEV ist eine visuelle Java Entwicklungsumgebung für Rapid Application Development (RAD). Mit der Entwicklungsumgebung XDEV lassen sich professionelle Web- und Desktopapplikationen auf Basis von Java entwickeln.

Das Buch fokussiert auf den Schnittpunkt von IT und Energieeffizienz in Bezug auf die Systemintegration. Es zeigt, wie Anwendungen auf Basis des Frameworks Java XDEV 4 entwickelt wurden, welche das Erkennen und Umsetzen der Einsparpotenziale bei elektrischen Energieverbrauchern ermöglichen. Die IT-Lösungen zum Einsparpotenzial im Bereich der elektrischen Antriebssysteme verfügen über den Layout-Manager, die Formulare, die Master-Detailgeneratoren, das Look and Feel zur Oberflächen-Änderung, die Daten-Berechnung, -Auswertung, und -Analyse.

Das Buch gibt einen Überblick über Datenmodell, Aufsatz von MySQL mit Xampp, Datenbankanbindung, Data Binding, ER-Diagramm, Administrations-Frontend, Umsetzung der Anwendung und automatisierte Joins.

Mit Hilfe der MySQL-Datenbank werden Java-Anwendungen in Bezug auf die Energieeinsparpotenziale realisiert.

Das Buch stellt eine Anwendungsentwicklung mit Java dar und bietet viele neue Möglichkeiten auf der Benutzeroberfläche.

IT-Lösungen auf Basis von Java XDEV 4 für Einsparpotenziale bei elektrischen Energieverbrauchern stellen den Begriff „Energietechnik-Informatik“ in Bezug auf die IT dar. Die Energietechnik-Informatik ist die Anwendung der Informatik in der elektrischen Energietechnik. Das Buch zeigt anhand eines Projektbeispiels für den energieeffizienten Asynchronmotor, wie die Informatik in den elektrischen Antrieben angewendet ist.

IT-Lösungen für den Asynchronmotor

IT-Lösungen in Bezug auf das Energiemanagement von elektrischen Antrieben werden zunehmend nachgefragt. Geschäftsprozesse sollen optimiert, Kosten gesenkt und Abläufe beschleunigt werden. Dies führt zu erhöhten Investitionen in Lösungen wie Energietechnik-Informatik, aber auch Rapid Application Development (RAD).

2.1 Schnittstelle von IT und Energietechnik

Durch die Impulse an der Schnittstelle von IT und elektrischen Antrieben ist davon auszugehen, dass auch der Bedarf an Energietechnik-Datenbanken sowie MySQL-Energiemanagement steigen wird. Ebenso ist das Thema Grafikprogrammierung von Asynchronmotor-Anwendungen in der Energiebranche von großer Bedeutung.

Dank der Nachfrage nach IT-Lösungen für die Anwendung des Energiemanagements von Asynchronmotoren im Datenbankmanagement gibt es einen Bedarf an Web- und Desktopapplikationen auf Basis von Java.

Die Erzeugung mechanischer Energie ist die Hauptanwendung für elektrischen Strom. Bei den Überlegungen zu möglichen Einsparpotenzialen ist der Bereich der elektrischen Antriebe deshalb von überragender Bedeutung (Just 2010).

Der Asynchronmotor kann direkt an das Drehstromnetz angeschlossen werden und ist einfach und robust aufgebaut (keine Schleifringe oder Bürsten beim Kurzschlussläufer). Er ist somit der elektrische Antrieb schlechthin und wird in großen Stückzahlen produziert.

Außerdem hat der Asynchronmotor nur ein Drehmoment, wenn die Läuferdrehzahl von der durch die Netzfrequenz vorgegebenen, also synchronen Drehfeldfrequenz des Stators abweicht (Schlupf). Das Drehmoment ist proportional zu dieser Abweichung, deshalb nimmt der Motor beim Anlauf sehr hohe Ströme auf.

IT-Lösungen auf Basis von Java XDEV 4 für Einsparpotenziale bei elektrischen Energieverbrauchern stellen den Begriff „Energietechnik-Informatik“ in Bezug auf die IT dar. Die Energietechnik-Informatik ist die Anwendung der Informatik in der elektrischen Energietechnik. Dieser Abschnitt des Kapitels gibt einen Überblick über die Anwendungen des Energiemanagements des Asynchronmotors in der praktischen Informatik.

2.2 Visuelle Java Entwicklungsumgebung XDEV 4 für die Schnittstelle von IT und Energietechnik

XDEV 4 ist eine visuelle Java Entwicklungsumgebung für Rapid Application Development (RAD). Mit der Entwicklungsumgebung XDEV 4 lassen sich Web- und Desktopapplikationen auf Basis von Java entwickeln (<http://cms.xdev-software.de/xdevdoku/HTML/>).

Außerdem bietet das Java XDEV Framework den Anwendern eine Vielzahl an RAD-Funktionen, welche die Entwicklung von Java Anwendungen ermöglichen. Damit wird die Entwicklung von grafischen Oberflächen in Java realisiert. Das Toolset umfasst einen GUI-Builder, mit dem sich grafische Oberflächen wie mit einem Grafikprogramm designen lassen, einen Tabellenassistenten zur Erstellung von Datenbanktabellen, einen ER-Diagramm-Editor zur Definition des Datenmodells, einen Query-Assistenten, mit dem sich Datenbankabfragen erstellen lassen, ein Application Framework, das unter anderem Datenbankzugriffe und die Datenausgabe auf der Oberfläche extrem vereinfacht und zum Teil sogar automatisiert und Datenbankschnittstellen für alle wichtigen Datenbanken, welche die Umsetzung datenbankunabhängiger Anwendungen ermöglichen. Java Swing stellt eine Vielzahl an GUI-Komponenten zur Verfügung. Mit der XDEV-Plattform lassen sich Web-Oberflächen per Drag-und-Drop designen und mit Datenbanken verbinden.

Java-Swing-Oberflächen werden mit Hilfe der Model View Controller-Architektur (MVC-Architektur), virtuellen Tabellen (Datenschicht), Grids (Tabelnvarianten), Autovervollständigung und Docking Framework entwickelt. MV C ist ein Dreischichtenmodell, bei dem die GUI-Schicht (View) strikt von der Datenschicht getrennt wird. Mit der View wird die Komponente auf dem Bildschirm gezeichnet, während das Model eine virtuelle Tabelle darstellt (<http://cms.xdev-software.de/xdevdoku/HTML/>; Krüger und Hansen 2014).