

# Energieeffizienz in der Softwareentwicklung

## Management Paper

**Projektmitglieder:** Eylem Miray Aydin, Djeljnore Emini, Maximilian Oberortner, Florian Offenberger, Simone Prager, Sadije Serifi

### Projektbeschreibung

Energieeffizienz ist nicht nur durch die aktuellen Strompreise ein Thema, sondern ist seit langem ein Kernaspekt aus dem Bereich Green IT. Energieeffizienz in der Softwareentwicklung ist deshalb ein ganz besonderer Bereich, weil für Softwareunternehmen in Zukunft Energieeffizienz ein Alleinstellungsmerkmal sein kann. Insbesondere Hersteller von Anwendungen, die hochverfügbar sind oder auf möglichst vielen unterschiedlichen Geräten mit verschiedenen Stromkapazitäten laufen müssen, werden sich langfristig gesehen damit beschäftigen müssen. Das geht so weit, dass die EU die Kennzeichnung energieeffizienter Geräte ausdehnen und auch für Software verstärkt umsetzen möchte. Dazu müssen auch Analysemöglichkeiten identifiziert werden, um Energieeffizienz zu messen.

### Forschungsziel

Ziel ist es Messmodelle zu identifizieren, welche zur Messung in der Softwareentwicklung eingesetzt werden können. Anhand eines Beispiels soll die Anwendung in der Praxis an einem existierenden Code evaluiert werden.

### Umsetzung

Zu Beginn wurden relevante Literatur und bestehende Messmethoden recherchiert. Zu betonen ist auch, dass hier sowohl in der akademischen Literatur als auch in der grauen Literatur recherchiert wurde, um ein Verständnis dafür zu entwickeln, welche Methoden in der Praxis eingesetzt werden und auch welche Vor- und Nachteile diese Methoden haben. Durch die Recherche in der grauen Literatur konnte eine größere Bandbreite an Messmethoden generiert werden. Diese Bandbreite reicht von Modellen, um den Energieverbrauch von Rechenzentren zu berechnen, bis hin zur Messung von einzelnen Programmteilen in einem Java-Code.

Anschließend wurden zwei Methoden ausgewählt und auf das Umfeld unseres Projektpartners angewandt. Bei dieser Anwendung wurden die Ergebnisse dokumentiert und danach ausgewertet. Diese Methoden wurden nach einer gründlichen Validierung mit unserem Projektpartner ausgewählt. Des Weiteren ist zu betonen, dass nicht der Code des Projektpartners validiert wurde, sondern die Umgebung, in der das Softwareprogramm läuft, sowie die Programmiersprache der Anwendung.

## Ergebnis Methodenrecherche

WIE wird gemessen				
WAS wird gemessen	Formel	Softwaretool	Framework	externe Hard- & Software
Energieverbrauch (EV) von Clusterknoten				PowerPack
EV Programmteile in Rechnern		Pmlib		
EV & Nutzen der IKT	PAM-Modell			
EV in Rechenzentren			TEMPRO Analytics	
Verbrauch Gleichspannung Mainboard				Powermon2
Ressourcen-, Energieeffizienz der Software	Blauer Engel			
EV Prozessoren			RAPL	
EV von Computer-Software		Joulmeter-Tool, PowerTop, Java Flight Recorder		
EV von Hardware-komponenten	Software Energy Efficiency			
Kategorisierung der Softwareoptimierung	Greenup, Powerup & Speedup Metriken			
EV Java-basierte Systeme			Energy Consumption Framework	
EV Request-Response Application	EE in Open-Source-Anwendungen			

## Anwendung in der Praxis

