

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Energieflexible Fabrik
IT-Infrastruktur zum Betrieb energieflexibler
Fabriken

VDI 5207
Blatt 3
Entwurf

Energy-flexible factory – IT infrastructure for the operation of energy-flexible factories

Einsprüche bis 2023-11-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/5207-3>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	3
4 Abkürzungen	5
5 Architekturvision (Anforderungen an eine IT-Infrastruktur)	5
6 Informationssystemarchitektur	7
6.1 Ziel einer Energiesynchronisationsplattform	7
6.1 Aufbau einer Energiesynchronisationsplattform	7
6.2 Services	10
6.3 Betreibermodelle	11
7 Prozesse	12
7.1 Prozessübersicht	12
7.2 Onboarding	14
7.3 Operative Flexibilitätsvermarktung	16
8 Datenmodell	17
8.1 Ziel und Zweck des EFDMS	17
8.2 Klassen des EFDMS	17
8.3 Flexible Last	18
8.4 Energiespeicher	20
8.5 Abhängigkeiten	20
8.6 Energieflexibilitätsmaßnahmen	21
9 IT-Sicherheit	21
9.1 Beschreibung der Sicherheitsperspektive aus Unternehmenssicht ..	23
9.2 Beschreibung der Sicherheitsperspektive aus Netzsicht	24
9.3 Beschreibung der Vorgehensweise	24
9.4 Verweis auf andere Normen, Richtlinien, Empfehlungen	25
Schrifttum	27

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 1: Grundlagen und Planung
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 2: Planung/Projektierung

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Raphael Ahrens, Sankt Augustin

Dennis Bauer, Stuttgart

Prof. Dr. *Thomas Bauernhansl*, Stuttgart

Prof. Dr. *Gilbert Fridgen*, Luxemburg

Vincent Kalchschmid, Augsburg

Can Kaymakci, Stuttgart

Tobias Koch, Darmstadt

Martin Lindner, Darmstadt

Andreas Oeder, Erlangen

Sergio Potenciano Menci, Luxemburg

Stefan Roth, Augsburg

Prof. Dr.-Ing. *Alexander Sauer*, Stuttgart

Jens Schimmelpfennig, Saarbrücken

Daniel Schel, Stuttgart

Andreas Schlereth, Stuttgart

Dr. *Michael Schöpf*, Luxemburg

Christine van Stiphoudt, Luxemburg

Prof. Dr.-Ing. *Matthias Weigold*, Darmstadt

Christian Winter, Darmstadt

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/5207.

Einleitung

Mit einem steigenden Anteil erneuerbarer Energien an der deutschen Stromerzeugung (Ziel von 80 % bis zum Jahr 2030) wird diese zunehmend volatil, insbesondere durch den steigenden Anteil von Wind- und Solarenergie. Für Unternehmen bedeutet dies, dass Strompreise höchstwahrscheinlich in der Zukunft deutlich stärker schwanken werden, als sie

dies heute tun. Die energieflexible Fabrik ermöglicht es Unternehmen, auf die Volatilität der Strompreise zu reagieren und diese wirtschaftlich zu nutzen.

Das übergeordnete Ziel von Energieflexibilität ist die Minimierung und Optimierung von Energiekosten. Dies kann unter anderem durch die folgenden spezifischen Ziele erreicht werden:

- Reaktion auf volatile Energiepreise
- externes Anbieten von Energieflexibilitäten
- Maximierung des Eigenverbrauchs
- Maximierung der Nutzung erneuerbarer Energien
- Peak Shaving (Lastspitzenglättung) und Lastausgleich des Strombedarfs
- Verbesserung der Qualität der elektrischen Leistung
- Verbesserung der Energieinfrastrukturresilienz

Diese Ziele sind miteinander verknüpft. Die Umsetzung und Verwaltung der Flexibilität können deshalb auch eine Gruppe der Ziele gleichzeitig abdecken.

Der Weg zu einer energieflexiblen Fabrik soll durch eine sechsstufige Methodik begleitet werden (siehe Bild 1). Im Punkt „Umsetzung u. Implementierung“ ist die Informations- und Kommunikationstechnik zur automatisierten Erfassung und Verarbeitung von Flexibilität von entscheidender Bedeutung. Auch hier liegt ein mehrstufiger Prozess zugrunde, der in Abschnitt 7 näher vorgestellt wird. Zunächst gilt es jedoch die Vision einer (Informationssystem-)Architektur in Abschnitt 5 und eine beispielhafte Informationssystemarchitektur in Abschnitt 6 zu beschreiben. Anschließend wird ein Datenmodell für die Beschreibung von Energieflexibilität in Abschnitt 8 vorgestellt. Abgeschlossen wird mit einem Ausblick auf die IT-Sicherheit in Abschnitt 1.

1 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich dieser Richtlinie erstreckt sich auf energieflexible Fabriken. Als energieflexibel werden dabei Fabriken bezeichnet, die eine flexible Nutzung von Energie ermöglichen. Daraus ergibt sich eine potenzielle wirtschaftliche Nutzung der Flexibilität. Diese Richtlinie hat zum Ziel, eine IT-Infrastruktur zum Betrieb energieflexibler Fabriken zu beschreiben und zugehörige Begriffe zu definieren. Zudem wird ein Datenmodell und die notwendige IT-Sicherheit beschrieben.

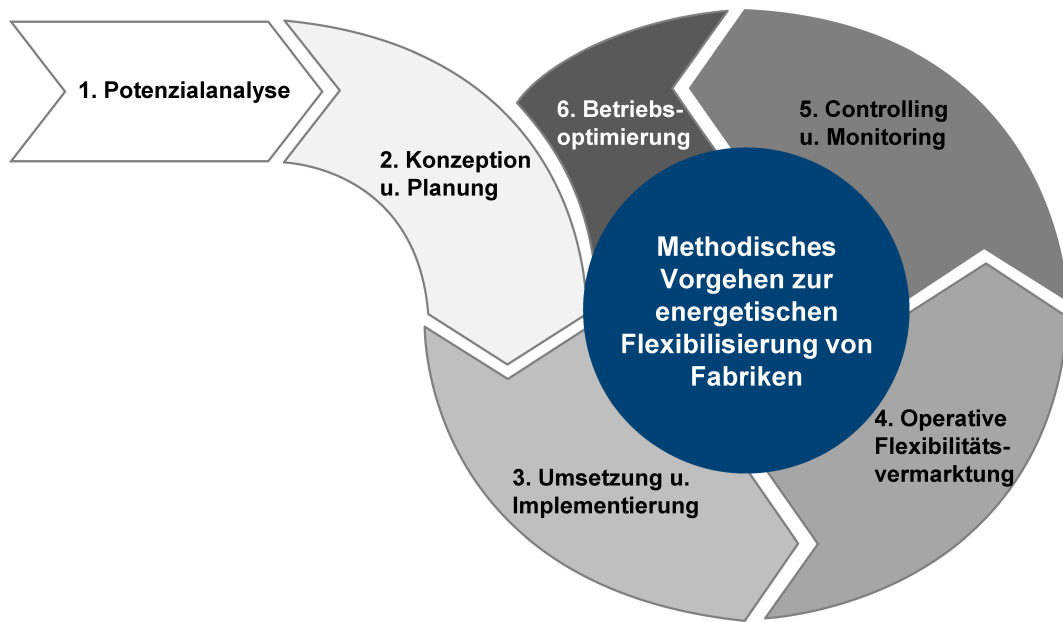


Bild 1. Methodisches Vorgehen zur energetischen Flexibilisierung von Fabriken

Grundsätzlich umfasst der Begriff der Energie verschiedene Energieformen. Diese Richtlinie ist auf verschiedene Energieformen übertragbar, fokussiert sich aber auf elektrische Energie. Hintergrund ist die zunehmende Volatilität der Stromversorgung, die durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energie bedingt wird. Dieser Volatilität kann mit der Nutzung industrieller Energieflexibilität eine effiziente Reaktion gegenübergestellt werden.