

Prüfung der Einsatzmöglichkeiten in Beratung und Unternehmenspraxis

Ziel und Stand der Entwicklung eines Fragebogens zur Validierung des M-Q-M

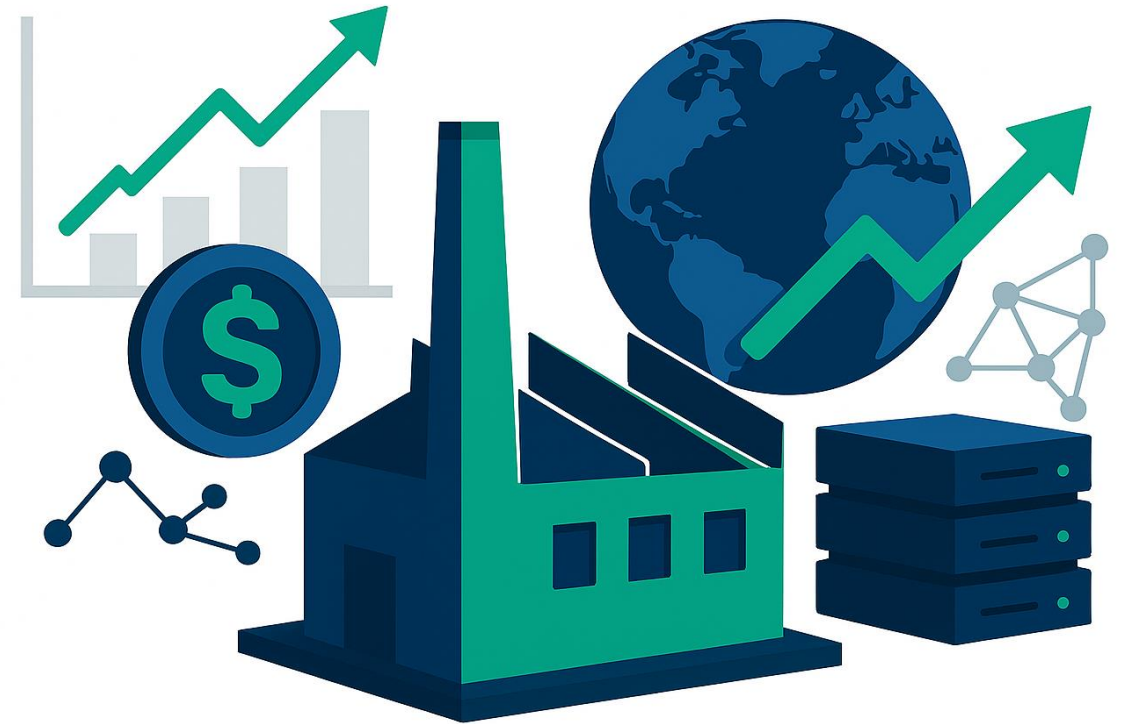
Ausgangsproblem

Herausforderungen für Unternehmen

- Steigenden Energiepreisen
- CO₂-Regulierung (PCF, ISO 14067)
- Fragmentierten IT-Systemen
- Fehlender Gesamtsystem-Sicht

Kernproblem

Optimierungen erfolgen meist isoliert und nicht systemisch.



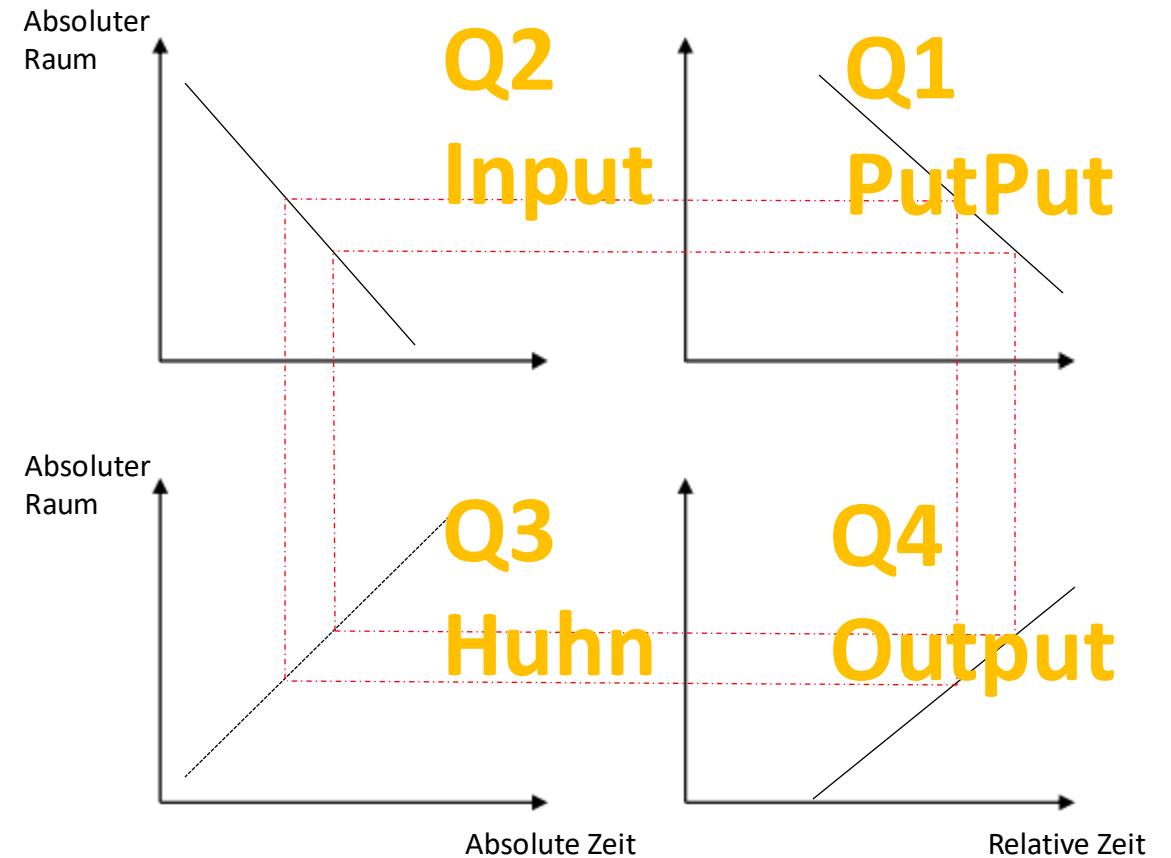
Das M-Q-M-Modell

Vier systemisch verbundene Ebenen

- Q1 ← Prozesse / Transformation
- Q2 ← Ressourcen / Energieverbrauch
- Q3 ← Planung / Management
- Q4 ← Ergebnis / Produkt

Ziel

Verknüpfung aller Ebenen im Hypersystem.



Ziel des Fragebogens

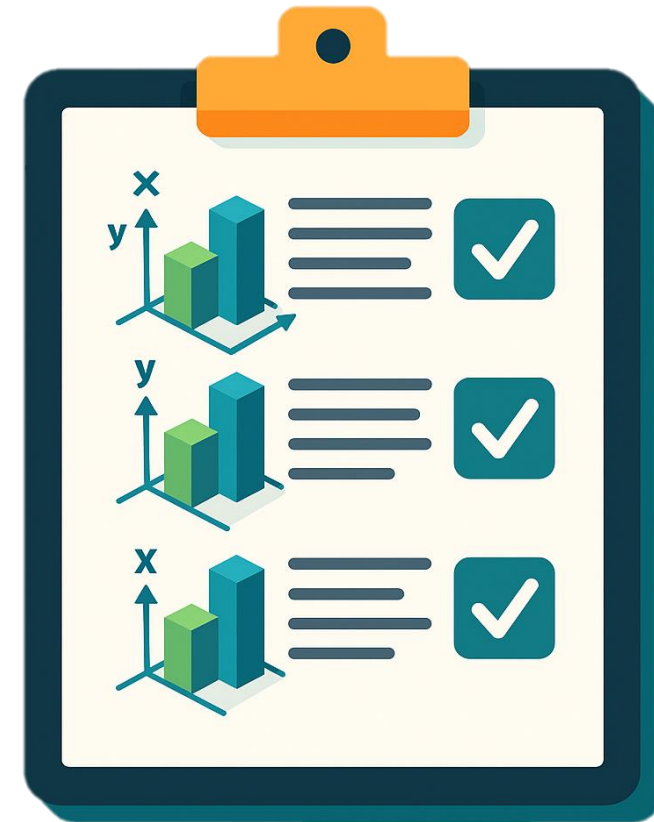
Der Fragebogen soll prüfen:

Modellvalidierung

- Sind alle Quadranten empirisch erfassbar?
- Sind x-, y-, z-Achsen operationalisierbar?

Praxistauglichkeit

- Sind Daten vorhanden?
- Besteht IT-Anbindung (MES, ERP, AAS)?
- Ist CO₂ pro Produkt berechenbar?



Struktur des Fragebogens

Erhebung auf fünf Ebenen



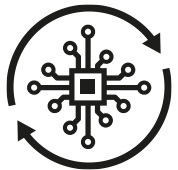
A) Kooperationsstruktur

- Netzwerkform
- Hypersystem-Ziel



B) Technische Daten

- Maschinen
- Laufzeiten
- 15-min-Energiewerte
- Sensorik



C) IT & Digital Twin

- OPC-UA, MQTT
- AAS-Kompatibilität



D) Wirtschaft

- Strompreisstruktur
- Ausfallkosten
- Business Case



E) Organisation

- Rollen
- Entscheidungsprozesse

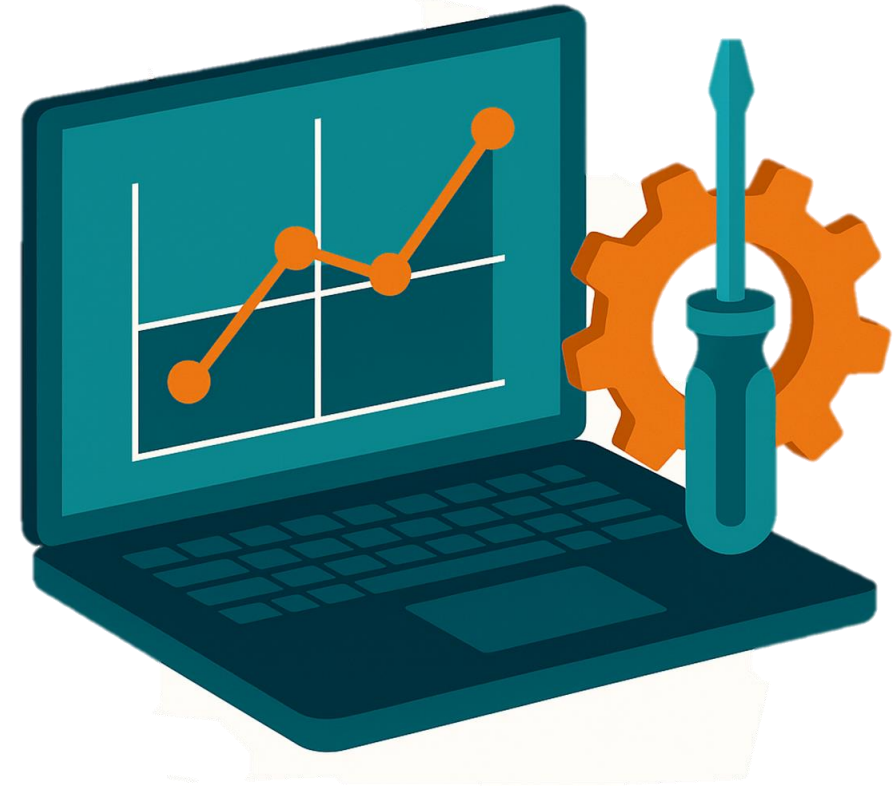
Nutzen in der Beratung

Der Fragebogen ermöglicht:

- Energie- und CO₂-Hotspot-Analyse
- Systemische Lastspitzenanalyse
- Simulation von Optimierungsszenarien
- Vorbereitung Digital Twin / AAS-Integration

Er wird damit zu einem:

Diagnose- und Transformationsinstrument



Nutzen für Unternehmen

Warum sollten Unternehmen den Fragebogen ausfüllen?

- Eine strukturierte Standortbestimmung
- Konkrete Einsparpotenziale
- Vorbereitung auf regulatorische Anforderungen
- Digitalisierungs- und Transformations-Check

Der Fragebogen ist kein Forschungsinstrument,
sondern ein

Diagnose- und Entscheidungswerkzeug für Effizienz,
Compliance und Wettbewerbsfähigkeit



Fazit & Ausblick

Der Fragebogen ist

- methodisches Validierungsinstrument
- Brücke zwischen M-Q-M und Digital Twin
- Grundlage für ein skalierbares Beratungsmodell

Nächste Schritte

- Pilot
- AAS-Submodell
- Standardisierung



Das M-Q-M wird durch den Fragebogen von einem theoretischen Modell zu einem anwendbaren Transformationsinstrument.«