

# ENTWICKLUNG EINER INNOVATIVEN GENERISCHEN INFRASTRUKTUR-PLANUNGSPROZESS-MATRIX ZUR PROZESSSYNTHESE IN ENERGIEVERSORGUNGSGESellschaften

Dominic NAILIS<sup>1</sup>, Markus ZDRALLEK<sup>2</sup>

## Herausforderung

Energieversorgungsunternehmen planen und betreiben Infrastrukturen, um ihre Kunden u. a. mit Energie versorgen zu können. Die hierzu verwendeten Assets sind langlebig und ihr Aus- bzw. Umbau ist zeit- und kostenintensiv. Zugleich ist die konkrete Versorgungsaufgabe, also die Frage, welcher Kunde welche Energieform und -menge zu welcher Zeit benötigt, unbeständig. Sie ist einerseits dynamisch, denn die Randbedingungen ändern sich. Beispiele hierfür sind planvolle Aktivitäten zur Energiewende (Kohleausstieg in Deutschland, Dekarbonisierung etc.). Zudem ist sie unsicher, also auch von nicht planvollen Änderungen geprägt. Beispiele hierfür sind der Ukrainekrieg und die Störung globaler Lieferketten. In dieser Diskrepanz zwischen langlebigem Asset einerseits und durch Dynamik und Unsicherheit zunehmend komplexem Umfeld andererseits muss der Netzbetreiber seine Versorgungsaufgabe definieren.

## Analyse

Netzplanung und hierzu die Definition von Versorgungsaufgaben finden vielfach und auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen statt. Exemplarisch werden drei verschiedene, reale Planungsprozesse untersucht:

- Der *ten-year-network-development-plan* (TYNDP) [1] der ENTSO-E umfasst europaweite Elektrizitätsnetze.
- Der *Systementwicklungsplan-Prozess* (SEP) in Anlehnung an die „dena Netzstudie III“ [2] befasst sich mit deutschlandweiten Infrastrukturen (Übertragungsnetze, Gas-Fernleitungsnetze).
- Die *Kommunale Wärmeplanung* (KWP) [3] des Landes Baden-Württemberg hat die spartenübergreifende Wärmebereitstellung im kommunalen Umfeld im Fokus.

Die Beispiele unterscheiden sich stark, etwa bezüglich ihres räumlichen Zuschnitts, der betrachteten Medien, der Zeitrasterung und -horizonte, der Akteure und Stakeholder sowie in weiteren Aspekten.

Im Rahmen der Analyse wird untersucht, inwieweit die Prozesse trotz der stark verschiedenen Randbedingungen, Gemeinsamkeiten aufweisen. Diese können u. a. in der Art des Informationsbedarfs, in der partiell externen Determiniertheit, der eingeschränkten Beeinflussungsmöglichkeiten der Umwelt, den endlichen Ressourcen sowie den unsicheren Entscheidungsgrundlagen bestehen.

## Abstrakte Synthese

Im Rahmen einer Abstraktion der Prozessschritte wird ein generischer Ablauf beschrieben, innerhalb dessen alle untersuchten Exempel abgebildet werden können. Die zu identifizierenden Prozessschritte werden zu Handlungsbereichen (Szenarien, Stakeholderbeteiligung, etc.) geclustert. Die Einzelschritte werden nicht zwingend von jedem der Prozesse gleichermaßen intensiv durchlaufen. Ziel ist es, den generischen Prozess so allgemein zu gestalten, dass durch ihn auch andere Planungsprozesse dargestellt werden können.

Für jeden der Prozessschritte wird dazu außerdem eine Differenzierung der Bearbeitungs-Intensität eingeführt, um den unterschiedlichen Randbedingungen Rechnung zu tragen. Dies erfolgt über die

---

<sup>1</sup> Dominic Nailis, Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik, Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik, [evtinfo@uni-wuppertal.de](mailto:evtinfo@uni-wuppertal.de)

<sup>2</sup> Markus Zdrallek, Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik, Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik, [evtinfo@uni-wuppertal.de](mailto:evtinfo@uni-wuppertal.de)

Definition von abstrakten Bearbeitungstiefen, von z. B. „extern vorgegeben“ über „modellgestützt, quantitativ“ bis hin zu „Volks-Votum“. Die Bearbeitungstiefen bilden die zweite Dimension der Matrix. Als Zwischenergebnis resultiert eine Infrastruktur-Planungsprozess-Matrix (IPM), bestehend aus den generischen Prozessschritten, die in verschiedenen abstrakten Intensitäten durchlaufen werden können. Aus der IPM lassen sich direkt Synergieeffekte beim Durchlaufen von Prozessschritten erkennen.

In Abbildung 1 wird ein optischer Eindruck dieser IPM vermittelt. Farblich markiert ist, wie sich die Beispielprozesse innerhalb der Matrix unterscheiden und diese aufspannen werden. Ein Planungsprozess kann als ein Pfad durch alle Prozessschritte innerhalb der IPM aufgefasst und dargestellt werden.

Auf Basis der Analyse werden die generischen Prozessschritte, die abstrakten Bearbeitungstiefen und die Bereiche am Beispiel detailliert dargestellt.

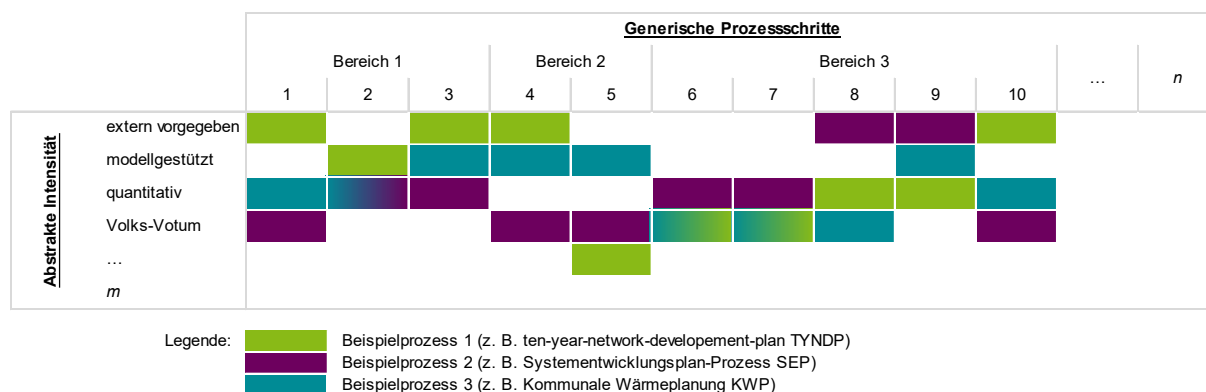


Abbildung 1: Grundsätzliche Struktur einer individuellen Infrastruktur-Planungsprozess-Matrix (IPM)

## Nutzen und Ausblick

Jedes einzelne Energieversorgungsunternehmen hat – neben dem beschriebenen dynamischen und unsicheren Umfeld – außerdem individuelle Herausforderungen und Randbedingungen, aber auch Ziele und Gütekriterien. Zu den individuellen Randbedingungen zählen z. B. die zu betrachtenden Sparten und Medien, die Wirtschaftskraft des Unternehmens sowie externe Stakeholder-Interessen (z. B. der Gemeinde). Die individuellen Ziele können neben der Kostenreduzierung eine besondere Qualitätsanforderung (Versorgungssicherheit) und/oder einen Anspruch hoher Akzeptanz umfassen. In der Regel wird eine Mischung daraus vorliegen.

Die individuellen Randbedingungen schränken die IPM im Einzelfall ein. Bestimmte Schritte sind ggf. extern vorgegeben, bestimmte Restriktionen (Zeit, Geld, Ressourcen) machen tiefe Bearbeitung ggf. unmöglich. Somit stellt die individualisierte IPM eine explizite Darstellung des Lösungsraumes für die individuelle Prozessoptimierung dar. In diesem Lösungsraum kann perspektivisch mit geeigneter Parametrisierung ein individuell optimierter Prozess ermittelt werden, der zur optimalen Darstellung der Versorgungsaufgabe führt.

## Referenzen

- [1] ENTSO-E, „TYNDP 2022 Scenario Building Guidelines,“ ENTSO-E , Brussels, Belgium, 2022.
- [2] dena Deutsche Energie Agentur, „dena-Netzstudie III – Stakeholderdialog zur Weiterentwicklung der Planungsverfahren für Energieinfrastrukturen auf dem Weg zum klimaneutralen Energiesystem, Anhang I, Gutachten des BET zur Methodik des SEP,“ Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.), Berlin, 2022.
- [3] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg, „Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden,“ Stuttgart, 2021.