



ENTWICKLUNG EINER INNOVATIVEN GENERISCHEN INFRASTRUKTUR- PLANUNGSPROZESS-MATRIX ZUR PROZESSSYNTHESE IN ENERGIE- VERSORGUNGSUNTERNEHMEN

Dominic Nailis | Markus Zdrallek

Graz, 15. Februar 2024

Vorstellung Dominic Nailis

Persönliche Daten:

- Jahrgang 1974
- Verheiratet, 4 Kinder

Ausbildung

- FH Aachen, **Energietechnik**, Dipl.-Ing. (FH)
- TU Dresden, **Maschinenbau**, Dipl.-Ing. (TU)
- EEX, **Händler** am Spot und Terminmarkt
- Fernuni Hagen, **Mediation**, MM
- Bergische Uni Wuppertal, Promotionsstudent



Beruflicher Werdegang

- 1998-1999 Selbst. Tätigkeit Solarenergie
- 1998-1999 Umweltkontor
- seit 2000 BET Energie GmbH
- ... in div. Positionen
- seit 2018 Leiter Systemanalyse



Beratungsthemen

- Netzausbau (-methoden)
- En.-Wirt. Grundsatzfragen / Politikberatung
- Szenarien der Energiezukunft
- Wirtschaftsmediation und Konfliktkultur

Motivation

Spannungsfeld: Energieversorgungsunternehmen planen ein langlebiges Asset in einem individuellen und dynamischen Umfeld.

Aufgabe des Netzbetreibers

- Versorgung der Kunden ermöglichen
- Basis: Quantitative Beschreibung der Versorgungsaufgabe
 - „Wer braucht wann welchen Energieträger?“
 - → Welche Infrastruktur wird benötigt
- Charakter der Aufgabe
 - Kunden-Anspruch der robusten und sicheren Versorgung
 - Energieträgerübergreifende Infrastruktur
 - So langfristig wie die techn. Nutzungsdauer der Assets



Dynamisches und individuelles Umfeld

- Umfeld ist dynamisch, z.B. durch
 - Klimakrise → Energiewende / Dekarbonisierung
 - Effizienzziele (Energie-Einspardruck)
 - Technologiewechsel (Wärmepumpe)
 - Weitere Krisen wie Ukrainekrieg / Gasmangelkrise
- Situation ist individuell, z.B. bezüglich
 - Individueller Ziele des EVU
 - Finanzkraft, Stakeholderinteressen
 - Kundenstruktur
 - Vorhandene Energieträger / Sparten

→ **Gesucht:** Individuell optimierter Infrastruktur-Planungsprozess

Analyse realer Beispielprozesse

Die existierenden Planungsprozesse weisen große Gemeinsamkeiten auf.

Beispielprozesse

- Systementwicklungsplan (SEP)
 - Deutschlandweite Infrastrukturen
 - Energieträgerübergreifend
 - Stakeholder aus Energiewirtschaft, Politik und Gesellschaft
- Ten year network development plan (TYNDP)
 - Europäische Planung durch Entso-E
 - Stromnetze und Speicher
 - 40 Stakeholder aus 36 Staaten
- Kommunale Wärmeplanung (KWP)
 - Kommunales Umfeld
 - Wärmeversorgung beim Endkunden
 - Einbindung von EVU

Analyse-Ergebnis

- Die Randbedingungen der Beispielprozesse sind offenkundig verschieden.
- Gemeinsamkeiten sind erkennbar bezüglich der **Prozessschritte**, die durchlaufen werden.
- Unterschiede bestehen in der **Bearbeitungsintensität** der einzelnen Prozessschritte.
- ➔ Abstraktion der Beispielprozesse in 21 Prozessschritte die einen generischen Ablauf ergeben, Clusterung
- ➔ Abstraktion der Bearbeitungsintensität in 10 Stufen

Übersicht: 21 Prozessschritte in 5 Clustern

Prozessschritt		Cluster
1	Ziele	C1
2	Kriterien	
3	Attitüde	
4	Szenarienzahl	
5	Räumlicher Fokus	C2
6	Räumliche Auflösung	
7	Zeitlicher Fokus	
8	Zeitliche Auflösung	
9	Energieträger-Fokus	
10	Ist-Zustand	C3
11	Definition des beeinfl. Teil	
12	Handlungsspielraum	
13	Wechselentscheidung	
14	Parametrisierung Umfeldszen.	C4
15	Parametrisierung Handlungsvar.	
16	Kombination zu Szen.	
17	Modellrechnungen	
18	Auswertung Ziele	C5
19	Auswertung Kriterien	
20	Auswertung Robustheit	
21	Ergebnisverdichtung	

Kurz-Erläuterung der Cluster

- Cluster 1: Grundlagen des Planungsprozesses
 - Vorgehensweise, individuelle Erwartungen und Ziele, Grundlage für spätere quantitative Schritte (z.B. Szenarienzahl)
- Cluster 2: Anforderungen an die Szenarien
 - Anpassung des Szenariendesigns auf die indiv. Gegebenheiten (nicht des Prozesses)
- Cluster 3: Randbedingungen des EVU
 - Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten des EVU für die Prozessgestaltung (Einflussbereiche, Istzustand, ...)
- Cluster 4: Quantitative Beschreibung der Szenarien
 - Parametrisierung der Szenarien und Verwendung der quantitativen Größen, z.B. in Modellen oder Tools
 - ➔ Beschreibung der Versorgungsaufgabe
- Cluster 5: Auswertung und Aufbereitung
 - Auswertung, Prüfung und Aufbereitung für den individuellen Verwendungszweck

Bearbeitungsintensitäten

Bearbeitungsintensität	
a	Extern determiniert
b	Interner Diskurs
c	Unterstützter Diskurs (UD) beraten
d	UD Meta-Recherche
e	UD Kennzahlen
f	UD GIS
g	UD Berechnunstool
h	Modellierung
i	Konsultation
j	Externes Votum

Besonderheiten

- a: Das Ergebnis des Prozessschritts ist bereits vorgegeben, z.B. durch ein Gesetz.
- b: Die Stakeholder erfüllen die Herausforderung des Prozessschrittes aus eigenen Ressourcen heraus.
- c-g: Zusätzlich wird, in verschiedener Ausprägung, externe Unterstützung in Anspruch genommen, die von externer Expertise (c) bis zur quantitativen Teil-Analyse (g) reichen kann.
- h) im Gegensatz zu g) wird eine umfassende Modellierung des vom Prozessschritt betroffenen Systems vorgenommen.
- i) Die erarbeiteten Ergebnisse werden zusätzlich durch Konsultation einer öffentlichen Prüfung unterzogen.
- j) Die Entscheidung wird einer externen Gruppe, z.B. der Bevölkerung, übertragen (*theoretische Ergänzung*).

Die Infrastruktur-Planungsprozess-Matrix (IPM)

Auf Basis realer Beispielprozesse

IPM		Prozessschritte in Clustern																				
Bearbeitungsintensitäten	Ziele Kriterien Attitüde Szenarienzahl	Cluster 1				Cluster 2					Cluster 3				Cluster 4				Cluster 5			
		Räumlicher Fokus	Räumliche Auflösung	Zeitlicher Fokus	Zeitliche Auflösung	Energieträger-Fokus	Ist-Zustand	Def. beeinfl. Teil	Handlungsspielraum	Wechselentscheidung	Param. Umfeldszen.	Param. Handlungsvar.	Kombination zu Szen.	Modellrechnungen	Auswertung Ziele	Auswertung Kriterien	Auswertung Robustheit	Ergebnisverdichtung				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Extern determiniert	a	S+T		S		A	S+K	S+K	K	T+K	K	T	T									
Interner Diskurs	b	K	T+K	T+K	S+T		T	T	S+T	S		S+K	K		K	K			K	K		
Unterstützter Diskurs (UD) beraten	c										S+T		S	K			S					S
UD Meta-Recherche	d										S+T		S									
UD Kennzahlen	e												K									
UD GIS	f												K									
UD Berechnungstool	g																S					
Modellierung	h													S+T				S+T	S+T	S+T	S	
Konsultation	i		SEP												S+T	S+T						
Externes Votum	j																					

Legende	
S	SEP
T	TYNDP
K	KWP
S+T	SEP und TYNDP
S+K	SEP und KWP
T+K	TYNDP und KWP
A	Alle Prozesse

Verwendung der IPM

Untersuchung vorhandener Prozesse

- Analyse durch optische Wahrnehmung
 - Je höher in der Matrix, desto geringer ausgeprägt ist die Bearbeitungsintensität
- z.B. Cluster 1 → Grundlagen
 - Die Beispielprozesse durchlaufen dieses Cluster überwiegend „oben“
 - Hohe gesetzliche Determinierung
 - Eine Öffentlichkeitsbeteiligung findet nur in geringem Umfang statt
- z.B. Cluster 5 → Auswertung
 - In SEP und TYNDP erfolgt diese Modellgestützt
 - Hoher Anspruch an quantitative Aussage zur Zielerreichung und Kriterienbemessung

Synthese neuer Prozesse

- Umgang mit der Vielzahl möglicher Prozesse
 - rechnerisch 10^{21} , nicht alle sinnvoll
 - Interdependenzen und individuelle Randbedingungen schränken den Lösungsraum ein.
- Definition des Lösungsraums
 - Einschränkungen werden explizit, z.B. durch gesetzliche Vorgaben
- Strukturierung des Vorgehens, z.B.
 - Diskussion über Ziele und Kriterien
 - Festlegung der angestrebten Genauigkeit
 - Definition des Verwendungszwecks

Ausblick

Weitere Entwicklungsschritte ermöglichen die Optimierung des individuellen Prozesses.

- Vollständige Individualisierung und Anpassung auf den Einzelfall
 - aus der infrastruktur-Planungsprozess-Matrix IPM wird die individuelle IPM
- Definition der „Kriterien“ (vgl. Prozessschritt 2)
 - In welche Größen wird im individuellen Fall „Aufwand“ bemessen?
z.B. Kosten, Zeitbedarf, Personalbindung, Ressourcenverbrauch
 - In welche Größen wird im individuellen Fall „Güte“ bemessen?
z.B. Ergebnisqualität, Akzeptanz, allgemein: Einsparung von „Aufwand“
- Parametrisierung aller IPM-Felder
 - in den gewählten Einheiten des Aufwands bzw. der Güte
 - → Abstimmung und/oder Schätzung
- Option, den „optimalen“ Prozess zur Zielerreichung zu bestimmen
- Auf Grund der vielen Möglichkeiten: Toolunterstützung sinnvoll.

➔ **Gesucht war:** Individuell optimierter Infrastruktur-Planungsprozess. Die IPM ist ein wesentlicher Schritt dahin.



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Backup: New Agenda...