



C/sells Workshop Netz- /Systemmodelle & Szenariorahmen

Evaluationsansatz zur Bewertung der C/sells- Anwendungsfälle

**Marian Klobasa, Matthias Kühnbach,
Sabine Pelka, Judith Stute
(Fraunhofer ISI)**

Stuttgart, 04.10.2018

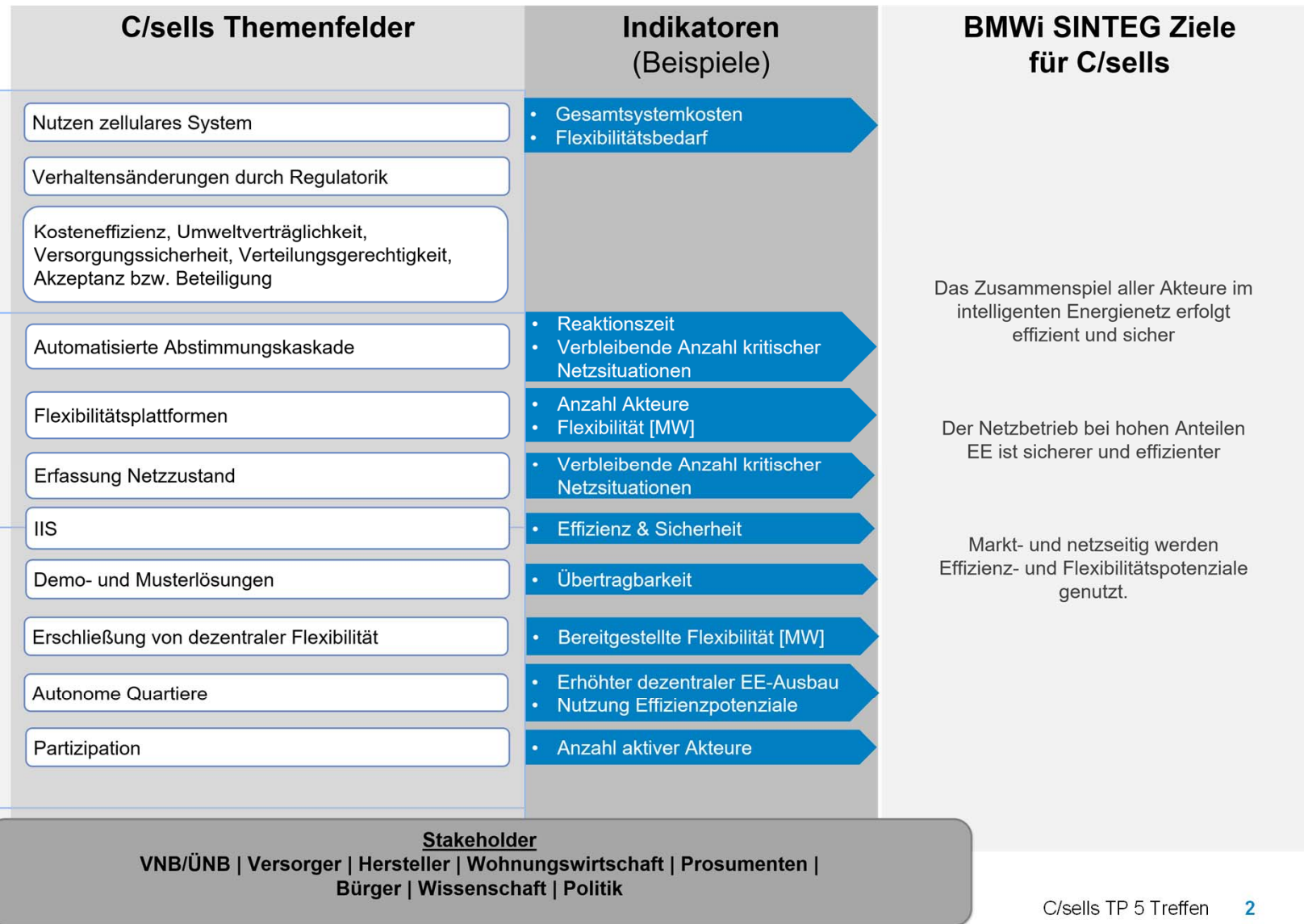
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

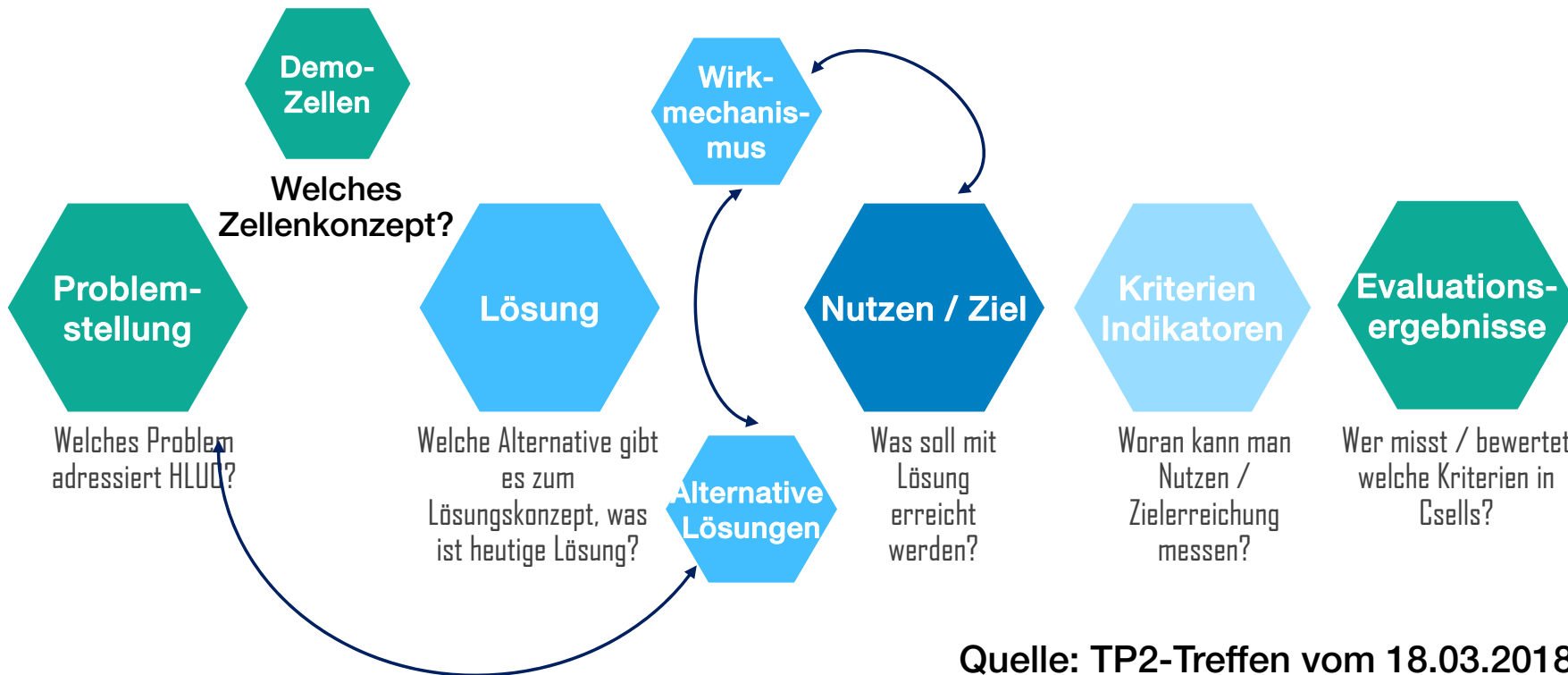


Evaluations- rahmen C/sells



Evaluationsansatz

Strukturierung Evaluation



Nutzenversprechen

Wo liefert C/Sells den größten Beitrag

Nutzenwirkungen: Wichtigsten Problemstellungen, die mit C/sells-Ansätzen gelöst werden sollen

- Effizientes Gesamtsystem
 - Effiziente Integration neuer Verbraucher (Sektorkopplung, insb. Emob)
 - Effiziente Integration Erneuerbarer Energien
 - Effizienter Netzbetrieb
 - Akteursvielfalt und Beteiligung wird ermöglicht
 - Versorgungssicherheit (insb. ausreichend Infrastruktur und sicherer Netzbetrieb)
- Alle Lösungen sollten vor dem Hintergrund eines effizienten Gesamtsystems betrachtet werden
- Wichtigste Lösungsoptionen
 - Regionale Vermarktung und P2P-Konzepte (Effiziente EE-Integration, hohe Akteursbeteiligung)
 - Flexmarktplattform (Engpassmanagement, sicherer Netzbetrieb, hohe Akteursbeteiligung, effiziente EE-Integration)
 - Abstimmungskaskade (sicherer Netzbetrieb, Engpassmanagement)

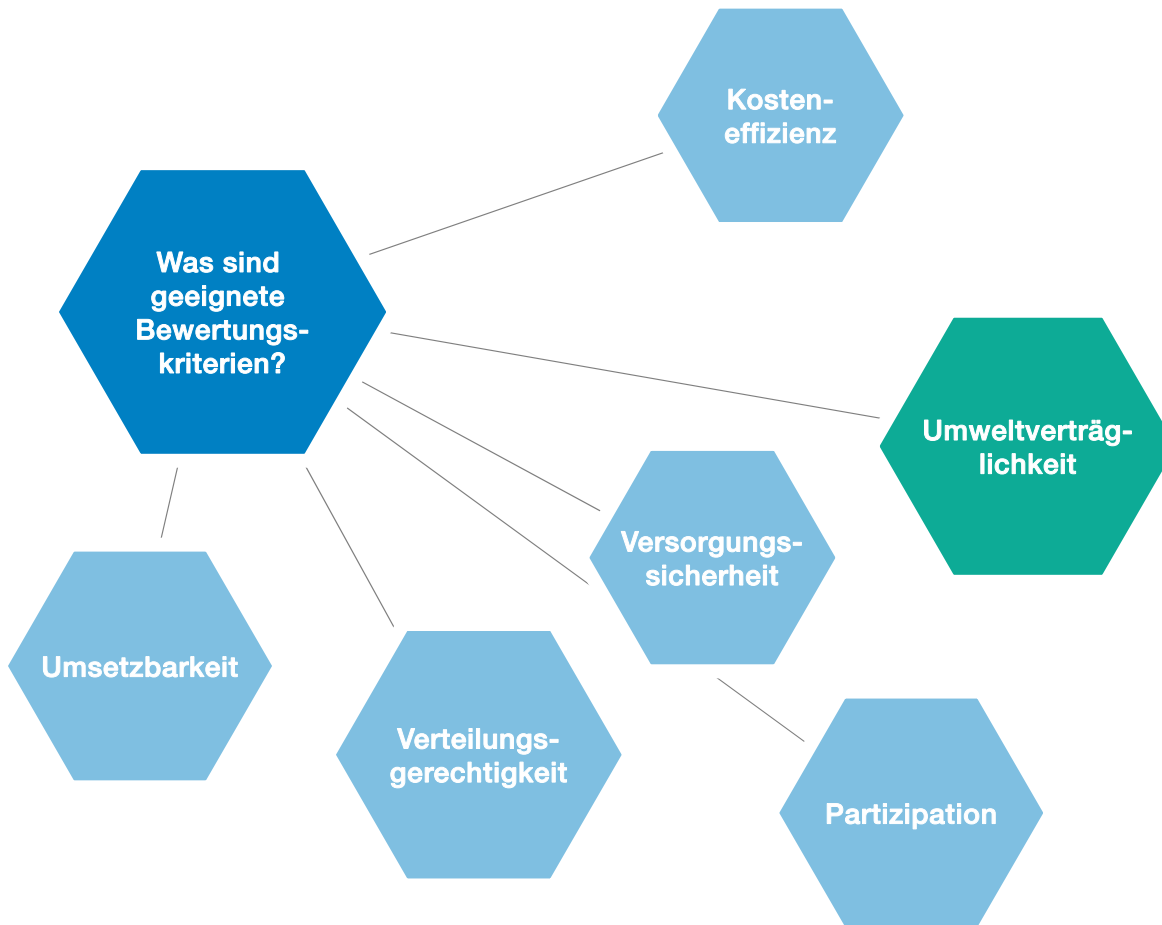


Übergeordnete Ziele aus SINTEG-Evaluation

- Netzbetrieb sicherer und effizienter
- Markt- und netzseitige Nutzung von Effizienz- und Flexibilitätpotenzialen
- Zusammenspiel aller Akteure effizient und sicher

Evaluationskriterien

Evaluation der BUC am ISI



Beitrag der BUCs zur

- Erhöhung der Kosteneffizienz der Energieversorgung (statisch/ dynamisch)
- Erhöhung der Umweltverträglichkeit (Energieeffizienz, Integration EE, ...)
- Versorgungssicherheit (schwierig abzubilden)

Auswirkungen auf Verteilungsgerechtigkeit

- Wettbewerbsfähigkeit Industrie
- Sozialverträglichkeit

Umsetzbarkeit und Praktikabilität

- Vereinbarkeit mit Ordnungs- und Rechtsrahmen (Zumindest Auswirkungen/ Änderungsbedarf skizzieren)
- Transaktionskosten
- Akzeptanz (politische und gesellschaftliche)

Bewertungskriterium Kosteneffizienz

Mögliche Bewertungsindikatoren

- **Effizienter Betrieb**
 - **Gesamtsystemkosten**
 - Netz (VN/ÜN) – hohe Netzauslastung
 - Erzeugung – Nutzung günstiger Erzeugung, Vermeidung Abregelung
 - **Indikatoren**
 - Netzkosten (spezifisch bzw. absolut)
 - Erzeugungskosten (Anlagenpark)
 - Spezifische Strompreise (regionaler und Börsenpreis)

Bewertungskriterium Versorgungssicherheit

Mögliche Bewertungsindikatoren

- Klassische Indikatoren (bspw. ENS, LLOP, SAIDI)
- System Adequacy
- Regelbarkeit
 - Indikatoren
 - Anzahl Akteure regelbar
 - Anzahl präqualifizierter Anlagen
 - Bereitgestellte Regelleistung in MW
 - Spezifische Kosten für Regelleistung (€/kW, €/kWh)
- Verbesserung Prognosen
- Engpassmanagement
 - ÜNB
 - Indikatoren
 - Anzahl und Struktur eingebundener Akteure
 - Bereitgestellte Flexibilitätsleistung
 - Spezifische Redispatchkosten (€/kW, €/kWh)
 - VNB
 - Indikatoren
 - Anzahl und Struktur eingebundener Akteure
 - Bereitgestellte Flexibilitätsleistung
 - Spezifische Redispatchkosten (€/kW, €/kWh)

Bewertungskriterium Umweltverträglichkeit

Mögliche Bewertungsindikatoren

- Geringe Umweltwirkungen
 - Reduktion Treibhausgasemissionen
 - Indikatoren
 - vermiedene Treibhausgasemissionen
 - vermiedene EE-Abregelung

- Reduktion Ressourcenverbrauch / Landschaftsverbrauch
 - Indikatoren
 - reduzierte bebaute Fläche
 - reduzierte Trassenkilometer

Bewertungskriterium Partizipation

Mögliche Bewertungsindikatoren

- **Beteiligung**
 - Einbindung Akteure Stromhandel
 - Anzahl möglicher Nutzer
 - Aktive Nutzer
 - Menge gehandelter Energie
 - Erschließung Effizienz- und Flexibilitätpotenzial
 - Anbindung flexibler Lasten
 - Anbindung Akteure
 - Aktive Nutzer

Weitere Bewertungskriterien

Mögliche Bewertungsindikatoren

- **Verteilungswirkung**
 - **Kostenverteilung**
 - **Indikator**
 - Absolute und spezifische Höhen von Umlagen
 - Vermiedene Netzentgelte
 - EEG-Umlage
 - CO2-spezifische Kosten
- **Umsetzungsaufwand (Transaktionskosten)**
 - Anschlussfähigkeit an bestehende Regelungen
 - geringer Änderungsaufwand

Bewertung der Indikatoren durch Systemmodelle (AP 2.6)

Fokus quantitativ

	Kosteneffizienz			Versorgungssicherheit					Umweltverträglichkeit		
	Erzeugungskosten (Strom, Wärme...)	Netzkosten (Strom, Wärme)	Strompreise, Wärmepreise	Klassische Indikatoren (SAIDI, ENS..)	System Adequacy	Prognosegüte (Abweichung)	Regelbarkeit (flexible Leistung)	Engpassmanagement (ÜNB/VNB)	Reduktion THG	EE-Abregelung	Ressourcenverbrauch
Gesamt und spezifisch			Dauer & Menge			Menge, Kosten, Verfügbarkeit					
IER	X		X		X				X		
FFE	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
DLR	X		X		X		X		X	X	
Öko					X				X	X	X
Uni Freiburg	X		X	X	X		X			X	
Gesamt											

Bewertung der Indikatoren durch Systemmodelle (AP 2.6)

Qualitativ und quantitativ

	Partizipation		Verteilungswirkung		Umsetzungsaufwand
	Beteiligung Stromhandel	Erschließung Effizienz- & Flexibilitäts-potentiale	Umlagen	CO2-Kosten	Änderungsaufwand/Transaktionskosten
	Aktive & potentielle Nutzer & Menge				
IER				X	
FFE			X	X	
DLR	X	X	X	X	
Öko					
Uni Freiburg					
Gesamt					

Beispiel: IKT Infrastruktur

Alleiniger Mehrwert durch IKT – Auswertung von Anwendungen, die auf IKT aufbauen auf deren Slides

Kurzbeschreibung und Abgrenzung Status Quo: Umfassendes Monitoring und Steuerung in allen Netzebenen durch neue Sensorik, Messtechnik und Datenübertragung

	Kosten-effizienz	Versorgungs-sicherheit	Umweltver-träglichkeit	Partizipation	Verteilungs-wirkung	Umsetzungs-aufwand
Relevanz Anwendung für Indikatoren	Höhere Netzauslastung, Vermeidung unnötiger „präventiver“ Netzausbau	Zeitgerechter Netzausbau, schnellere Identifikation von kritischen Netz-situationen & -punkten, mehr Infos/bessere Prognosen?		Ermöglichung von neuen Geschäfts-modellen („Enabler“, bspw. Ansteuerung Aggregatoren)		(NB-Vergütung abhängig von CAPEX, durch IKT größerer OPEX Anteil als bei konv. Netzausbau)
Mögliche Bewertung durch Systemmodelle						
Mögliche Anknüpfungspunkte Netzmodelle	(Spezifische) Kosten für IKT-Ausbau?	Einschätzung inwiefern VN an Auslastungs-grenze?		Kosten für VNB-Services, die einbepreist werden müssen?		

Beispiel: Netzengpassmanagement (z.B. über Flexibilitätsplattform)

Gelbe Phase

Kurzbeschreibung und Abgrenzung Status Quo: Nutzung von Flexibilität der VN-Anlagen und –Verbraucher zur Vermeidung roter Phase, Etablierung von Verantwortlichkeiten zwischen Markt und Netz, Prozessen & technischen Rahmenbedingungen

	Kosten-effizienz	Versorgungs-sicherheit	Umweltver-träglichkeit	Partizipation	Verteilungs-wirkung	Umsetzungs-aufwand
Relevanz Anwendung für Indikatoren	Vermeidung/Ver-zögerung VN-Ausbau bis für „letzte eingespeiste kW“	Weniger NSE durch Vermeidung rote Phase	Weniger EE-Abregelung?	Zusätzlicher Anreiz für Anlagen und Verbraucher Flex. zu aktivieren	Anstieg NNE?	(EnWG 13.1 genauer definieren, Sonderregelung NNE, IKT)
Mögliche Bewertung durch Systemmodelle	VN-Flexibilitätpotential?			Akteursstruktur		
Mögliche Anknüpfungspunkte Netzmodelle	Vermiedene Netzausbaukosten (vgl. BMWi-VN-Studie)	Reduktion NSE bzw. Abregelung EE?		Monetäre Anreize bei Teilnahme je nach reg. Rahmen Aktivierung kleinteiliger Akteure		

Beispiel: Abstimmungskaskade zwischen VNB und ÜNB

Rote Phase

Kurzbeschreibung und Abgrenzung Status Quo: Etablierung von Verantwortlichkeiten, Prozessen und technischen Rahmenbedingungen bei Engpässen im vermaschten Netz zwischen ÜN und VN

	Kosten-effizienz	Versorgungs-sicherheit	Umweltver-träglichkeit	Partizipation	Verteilungs-wirkung	Umsetzungs-aufwand
Relevanz Anwendung für Indikatoren	Vermeidung von großflächigem Abschalten von VN-Erzeugern und -Verbrauchern bei drohenden Engpass					
	Weniger Entschädigungs-zahlung?	Weniger Zwangs-abschaltungen/ NSE?	Mehr EE-Strom im Netz?			
Mögliche Bewertung durch Systemmodelle	Kosten für Flex					
Mögliche Anknüpfungspunkte Netzmodelle	Vermiedene Abschaltung von Lasten/Erzeugern	Reduktion NSE bzw. Abregelung EE?		Akteure und gehandelte Kapazität		

Relevanz der Anwendungsfälle für Indikatoren (pos./neg.)

Diskussion
vorschlag
IS

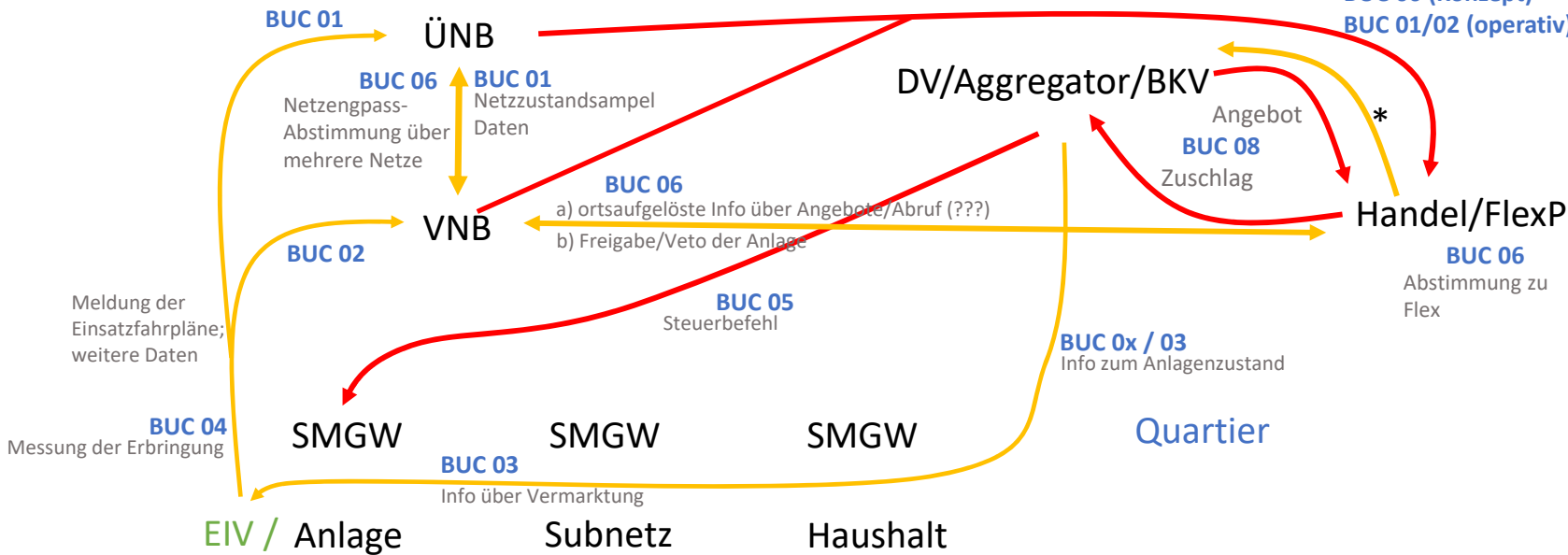
	Kosten- effizienz	Versorgungs- sicherheit	Umweltver- träglichkeit	Partizipation	Verteilungs- wirkung	Umsetzungs- aufwand
Effiziente EE- Integration						
Sicher Netzbetrieb: Netz-IKT- Infrastruktur						
Sicher Netzbetrieb: Netzengpass- mngmt						
Sicher Netzbetrieb: ÜNB-VNB- Kaskade						
Sicher Netzbetrieb: ...?						
Aktivierung Flexibilität						
Integration neue Verbraucher						
Eigen- versorgung		+	+		-	
Regionale Vermarktung						
P2P-Konzepte				+++		-

Beispiel: Flexibilitätsplattform

HLUC 2: Abruf Flexibilität nach §13(1)EnWG

Lösung eines Engpasses (gelbe Netzzustandsampel), z.B. aus unterlagertem Netz

Abruf Flex
BUC 06 (Konzept)
BUC 01/02 (operativ)



BUC 08
 * Info an BKV/Aggregator über Anlagenverfügbarkeit

Bewertung Abstimmungskaskade

- Beispielzellen: Schwäbisch Hall
- Evaluation
 - Versorgungssicherheit
 - Beitrag zur Regelbarkeit
 - Kosten der Regelbarkeit
 - Lokales Engpassmanagement
 - Kosteneffizienz:
 - Bereitstellung von lokalem Redispatchpotenzial
 - Spezifische Redispatchkosten
 - Partizipation
 - Anzahl lokaler Erzeuger
 - Lokale Wertschöpfung

Aus Evaluationspräsentation



Bewertung Flexibilitätsmarkt/Engpassmanagement

- Beispielzellen: Flexmarkt Altdorf
- Evaluation
 - Kosteneffizienz:
 - Bereitstellung von lokalem Redispatchpotenzial
 - Spezifische Redispatchkosten
 - Versorgungssicherheit
 - Beitrag zur Regelbarkeit
 - Kosten der Regelbarkeit
 - Lokales Engpassmanagement
 - Partizipation
 - Anzahl lokaler Erzeuger
 - Lokale Wertschöpfung