swisselectric

Strommarktdesign Schweiz

Dr. Michel Piot

TU Graz 14. Symposium Energieinnovation
11. Februar 2016

Ziel des Projektes

- Gesamtbewertung von möglichen Stromangebotsvarianten basierend auf den Kriterien Versorgungssicherheit, Umwelt- und Sozialverträglichkeit sowie Wirtschaftlichkeit

- Darstellung der verschiedenen Varianten in Form eines Entscheidungsbaumes

- Führen einer politischen Diskussion über die Anforderungen, Erwartungen und Wünsche an die Schweizer Stromversorgung, wobei die Erkenntnisse aus Punkt a) und die Visualisierung aus Punkt b) helfen, die Diskussion strukturiert zu führen

Inhaltsverzeichnis

- **Definitionen**
- Methodischer Überblick
- Marktdesign
- Entscheidungsbaum

Definitionen Autarkie und Marktdesign

Autarkie

- **lastgerechte Autarkie**: zu keinem Zeitpunkt wird Energie in das als autark bezeichnete System eingeführt. Eine Ausfuhr der Energie über die Systemgrenzen hinaus ist jedoch zugelassen.
- **bilanzielle Autarkie**: ein Energieaustausch zwischen System und Umwelt ist erlaubt, sofern die Bilanz über einen definierten Betrachtungszeitraum nicht negativ ausfällt.

Quelle: Deuschle 2015

Marktdesign

- **Marktdesign im weiteren Sinne** betrifft die Frage der optimalen Aufteilung zwischen marktlicher und staatlicher Koordination und deren Ausgestaltung (SRU 2013, S. 57).
- **Marktdesign im engeren Sinne** betrifft die Frage optimaler Marktregeln.

Quelle: SRU 2013

Versorgungssicherheit

Definition:

Unter Versorgungssicherheit ist die *stets ausreichende und ununterbrochene Befriedigung der Nachfrage nach Energie* zu verstehen

Quelle: SRU 2013.

Umsetzung:

- **Erzeugung** der benötigten elektrischen Arbeit in TWh: Menge, Technologie mit Berücksichtigung der Produktionscharakteristik, Ort der Erzeugung;
- Bereitstellung der maximal benötigten **Leistung** in GW: Jahreshöchstlast oder maximale Residuallast;
- Die **Infrastruktur zum Transport** in Form von Übertragungs- und Verteilungsnetzen;
- **Systemdienstleistungen und Kurzfristprodukte**

Quelle: Groscurth, Bode 2012.

Versorgungssicherheit

Der Problemkreis der sicheren Energieversorgung kann unter den Aspekten der technischen Sicherheit der Energieträger und Anlagen einerseits, und der Sicherheit der mengenmässigen Energieversorgung anderseits untersucht werden. Die nachfolgenden Erläuterungen betreffen nur die Fragen der mengenmässigen Sicherheit der Versorgung mit konventionellen Energieträgern mit besonderer Betonung der verteidigungswirtschaftlichen Aspekte. Der in sich geschlossene Problemkreis der technischen Sicherheit wurde im vorliegenden Bericht ebenfalls nicht analysiert.

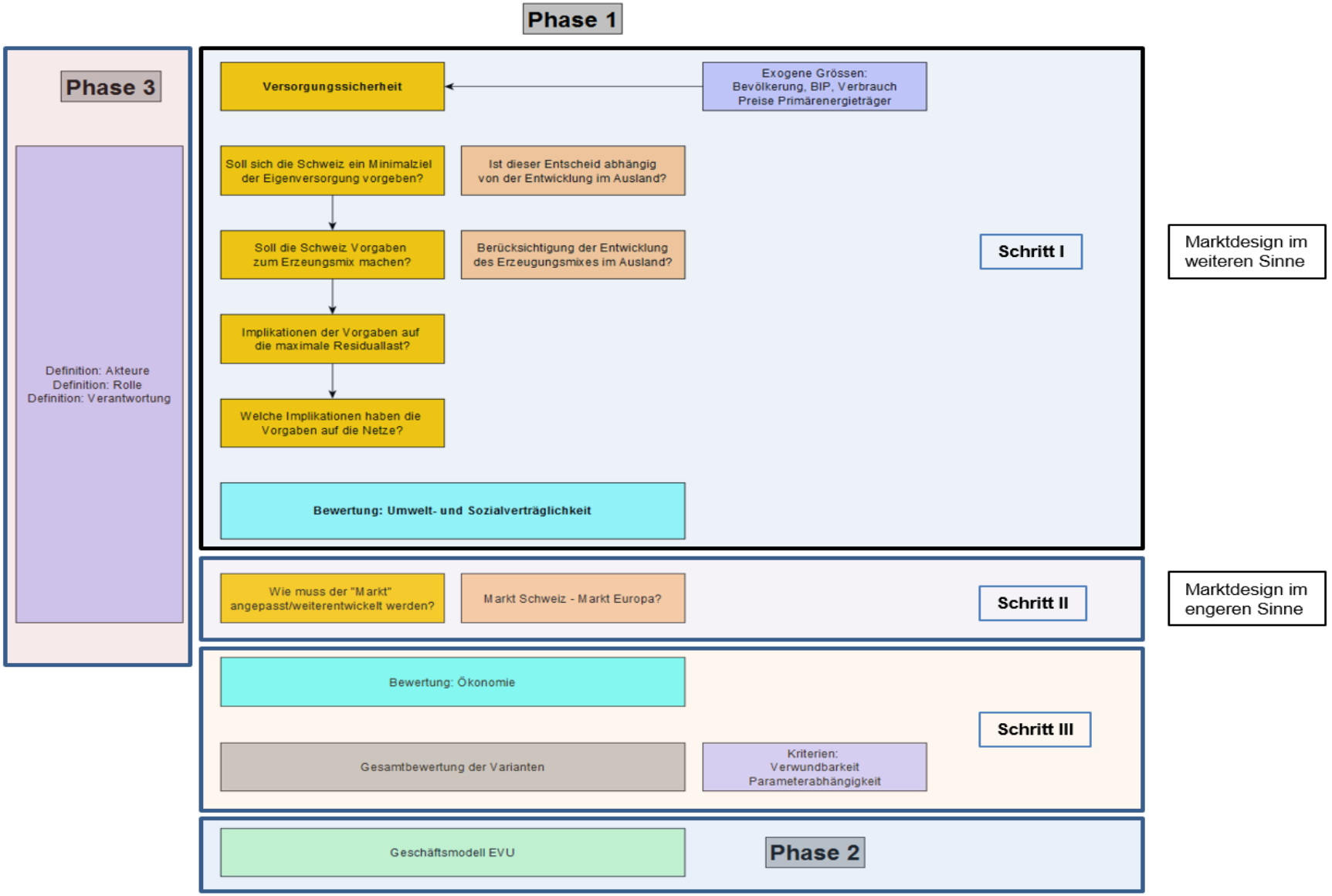
Quelle	Umschreibung
Schweizerische Bundesverfassung	ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung
Eidgenössische Kommission für die Gesamtenergiekonzeption	Gewährleistung einer ausreichenden und sicheren Energieversorgung
Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung	Massnahmen zur Sicherstellung der Landesversorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen bei schweren Mangellagen
Bundesamt für Energiewirtschaft	Auslandabhängigkeit und Verwundbarkeit bzgl. Erdöl und anderen einseitigen Abhängigkeiten; Integration der Schweiz in Europa
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)	Wahrscheinlichkeit, mit der ein einzelner Strombezüger die gewünschte Menge elektrischer Energie samt benötigter elektrischer Leistung zum gewünschten Zeitpunkt tatsächlich zur Verfügung hat.
Forschungs- und Beratungsunternehmen Ecoplan	Jederzeit die gewünschte Menge an Energie mit der erforderlichen Qualität im gesamten Stromnetz zu angemessenen Preisen erhältlich
Prognos	Versorgungssicherheit zum Niveau α wird definiert als die Wahrscheinlichkeit, dass die erwartete inländische Winternachfrage durch die erwartete inländische Produktion mit Wahrscheinlichkeit α gedeckt wird.
Institut für Wissenschaft und Ethik (Universität Bonn)	stets ausreichende und ununterbrochene Befriedigung der Nachfrage nach Energie
International Energy Agency	refers to the likelihood that energy will be supplied without disruptions
EU Grünbuch: Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit	Ziel der EU-Politik im Bereich der Energie-Versorgungssicherheit ist die kurz- und längerfristige Verfügbarkeit eines breiten Spektrums von Energieprodukten für alle Verbraucher (Industrie und Privathaushalte) innerhalb der EU zu erschwinglichen Preisen unter Berücksichtigung des Umweltschutzes.

Source: Piot (2005)

Inhaltsverzeichnis

- Definitionen
- **Methodischer Überblick**
- Marktdesign
- Entscheidungsbaum

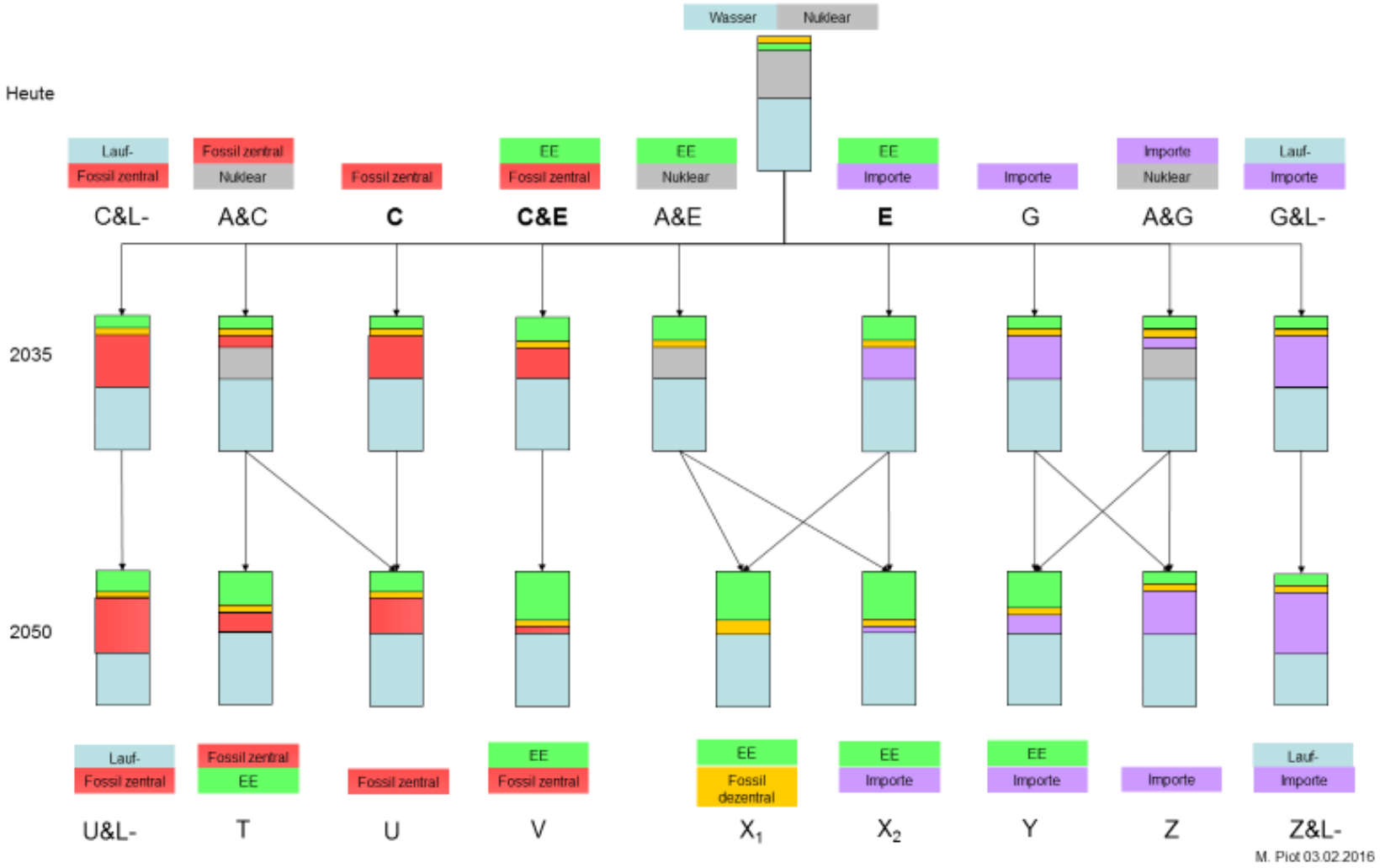
Methodik


Phase 1
Phase 3
Definition: Akteure
Definition: Rolle
Definition: Verantwortung
Versorgungssicherheit
Exogene Grössen:
Bevölkerung, BIP, Verbrauch
Preise Primärenergieträger
Soll sich die Schweiz ein Minimalziel der Eigenversorgung vorgeben?
Ist dieser Entscheid abhängig von der Entwicklung im Ausland?
Soll die Schweiz Vorgaben zum Erzeugungsmix machen?
Berücksichtigung der Entwicklung des Erzeugungsmixes im Ausland?
Implikationen der Vorgaben auf die maximale Residuallast?
Welche Implikationen haben die Vorgaben auf die Netze?
Bewertung: Umwelt- und Sozialverträglichkeit
Schritt I
Marktdesign im weiteren Sinne
Wie muss der "Markt" angepasst/weiterentwickelt werden?
Markt Schweiz - Markt Europa?
Schritt II
Marktdesign im engeren Sinne
Bewertung: Ökonomie
Gesamtbewertung der Varianten
Kriterien:
Verwundbarkeit
Parameterabhängigkeit
Schritt III
Geschäftsmodell EVU
Phase 2

Inhaltsverzeichnis

- Definitionen
- Methodischer Überblick
- **Marktdesign**
- Entscheidungsbaum

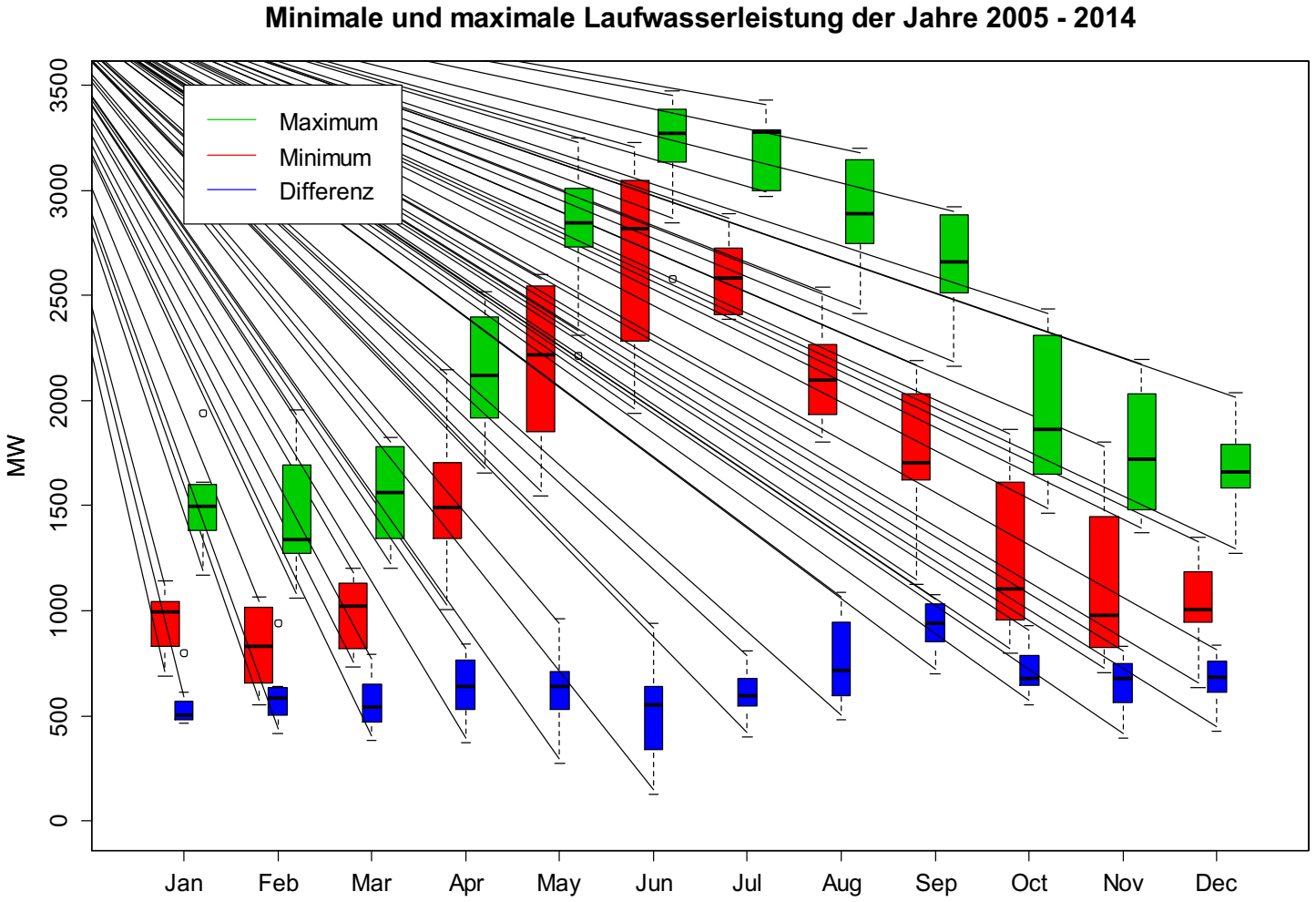
Angebotsvarianten für die Jahre 2035 und 2050



Legende:

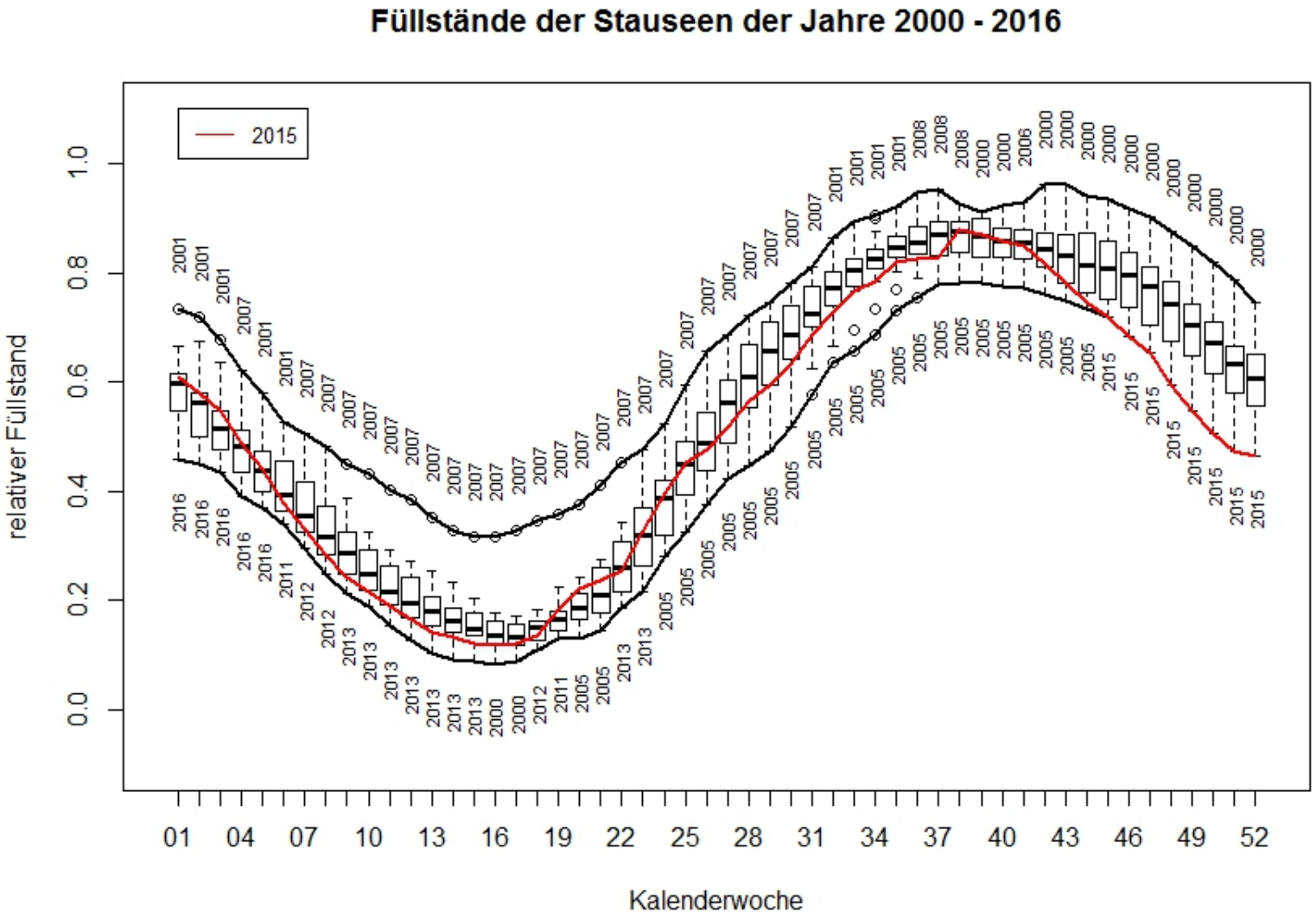
- blau: Wasser
- grau: KKW
- violett: Import
- rot: GuD
- gelb: WKK
- grün: andere EE

Herausforderung 1: Laufwasserkraftwerke

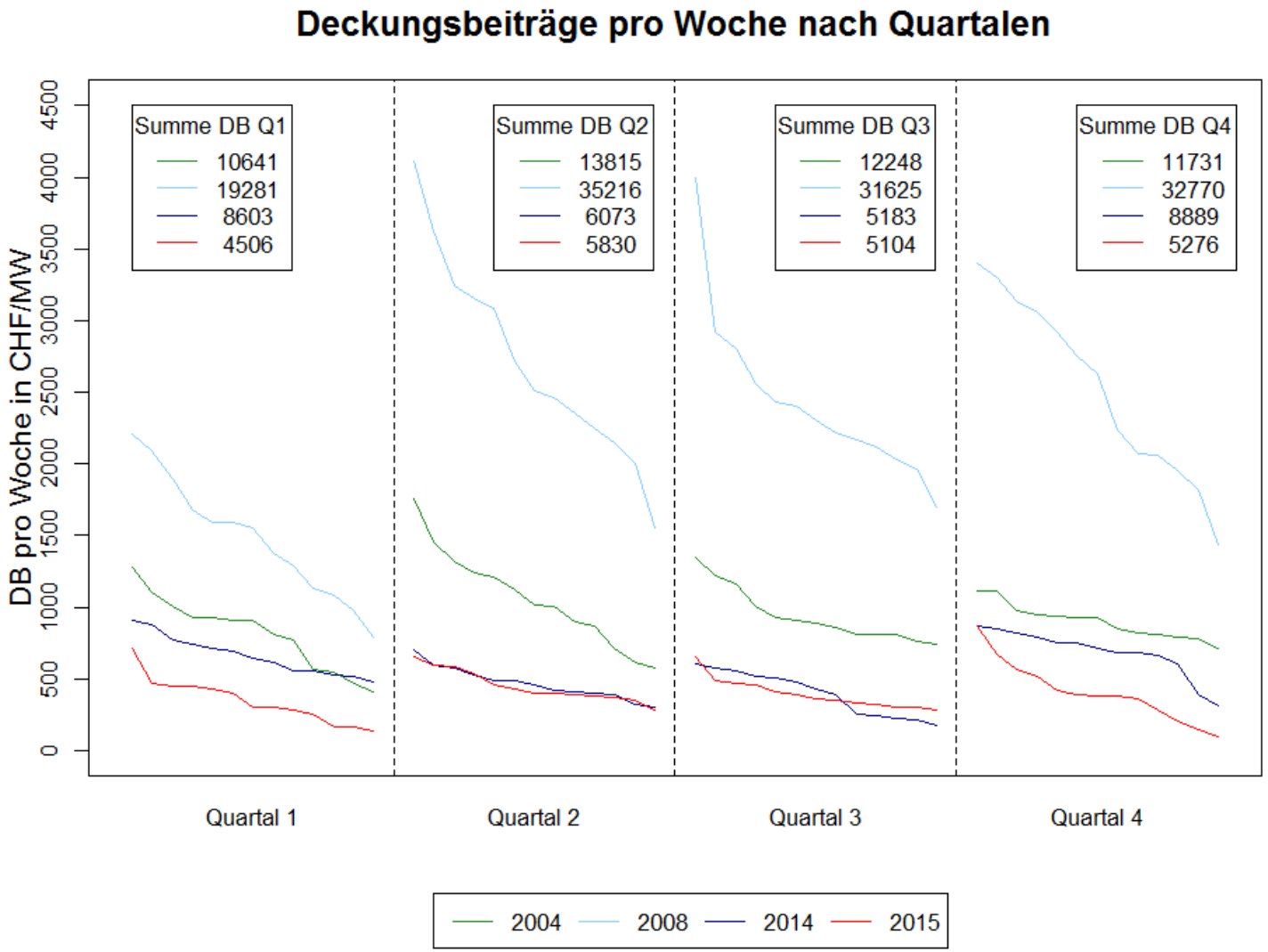


Herausforderung 2: Speicherkraftwerke

8800 GWh



Herausforderung 3: Pumpspeicherkraftwerke



Herausforderung 4: Gaskombikraftwerke

- Kompensation der CO_2-Emissionen
- Sicherstellung einer minimalen Benutzungsstundenzahl
- Abhängigkeit von Gasimporten

Marktdesign im engeren Sinne

Ziel: Ableiten von Marktregeln, die pfadspezifisch zu den (volks)wirtschaftlich geringsten Kosten führen. Es wird unterschieden zwischen Marktregeln für die Kurzfrist- und solchen für die Langfristmärkte.

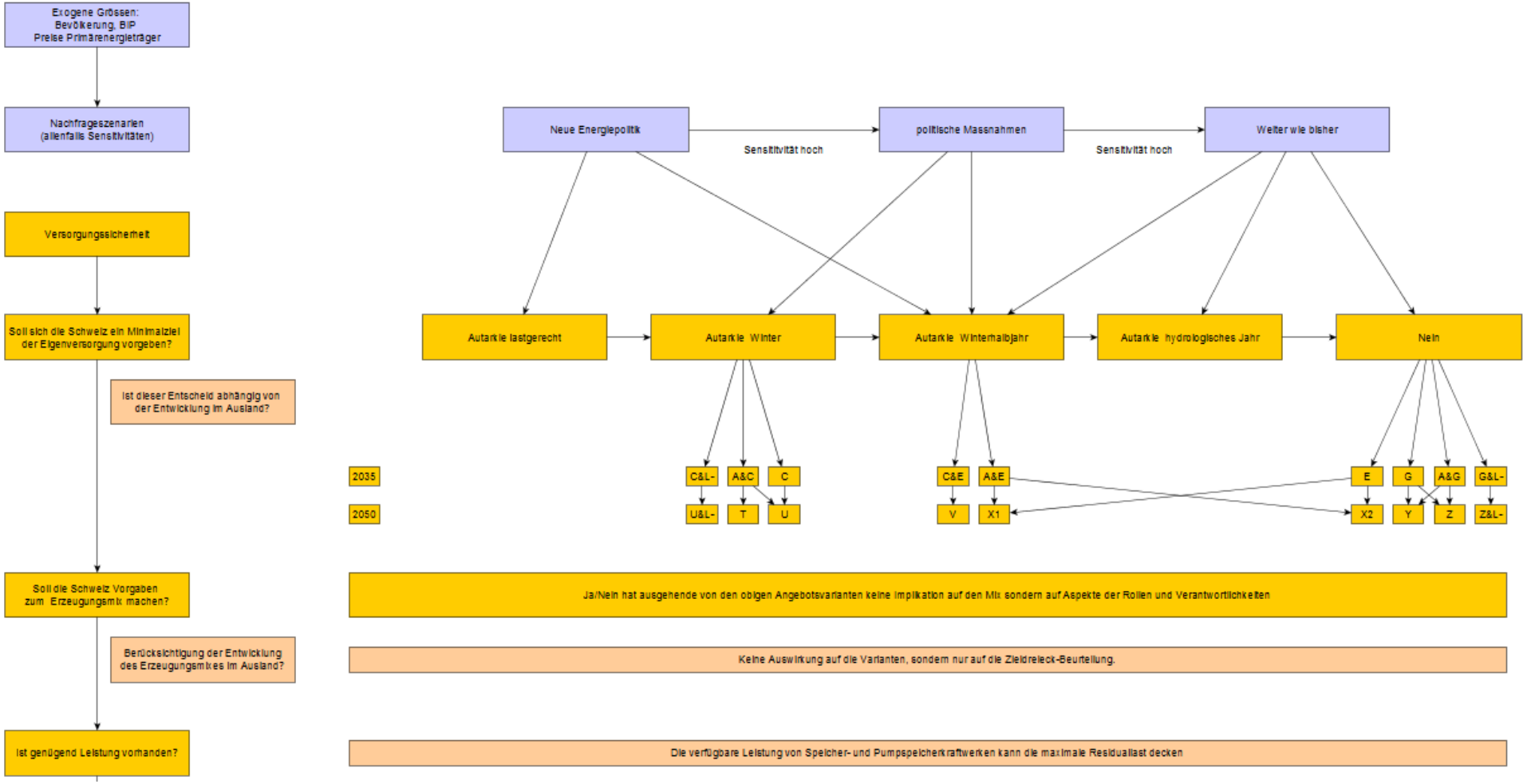
Handlungsbedarf:

	Laufwasser-kraftwerke	Speicher-kraftwerke	Pumpspeicher kraftwerke	Gaskombi-kraftwerke	Andere Erneuerbare
Bestehende Anlagen	1	1	1	x	x
Neue Anlagen	0	?	1	?	?

Inhaltsverzeichnis

- Definitionen
- Methodischer Überblick
- Marktdesign
- **Entscheidungsbaum**

Entscheidungsbaum: erster Entwurf



Fortsetzung folgt…

Strommarktdesign Schweiz

IEWT 2017 / EnInnov 2018

Fragen?

michel.piot@swisselectric.ch