



100% erneuerbarer Strom in Österreich 2030 - ein Blick auf Instrumente & Folgewirkungen

Gustav Resch, Lukas Liebmann, Franziska Schöniger,
Marijke Welisch, Jasper Geipel, Albert Hiesl

TU Wien, Energy Economics Group

Email: resch@eeg.tuwien.ac.at

Web: <http://eeg.tuwien.ac.at>

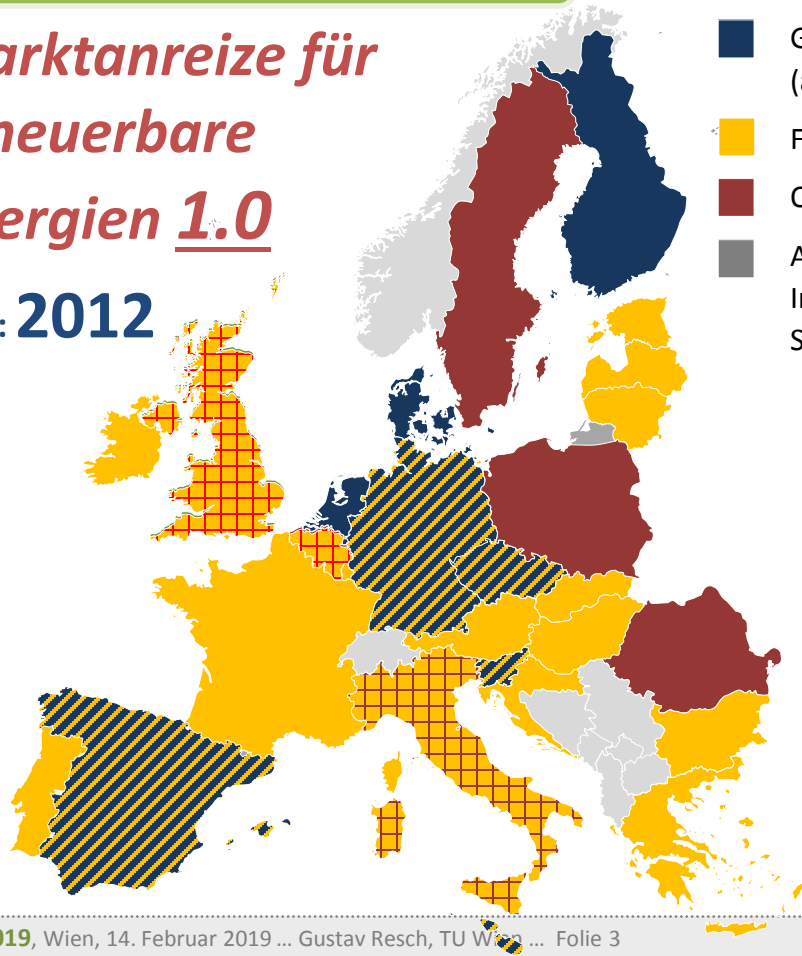
Auszüge aus laufenden & abgeschlossenen Studien
z.B. Mission-Impact

Mission-Impact

Eine im Jahr 2018 durchgeführte
Studie der TU Wien, im Auftrag
von Österreichs Energie

Marktanreize für erneuerbare Energien 1.0

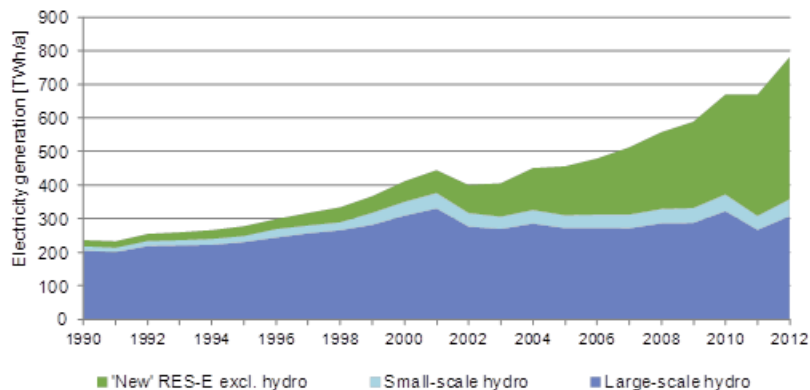
Jahr: 2012



- Gleitende Marktpremie
(administrative Preissetzung)
- Fixe Einspeisevergütung
- Quotenmodell
- Andere Fördersysteme (i.e.
Investitionsanreize, Förderkredite,
Steuervergünstigungen)

- ◀ Ein „Patchwork“ an Ansätzen / Instrumenten,
die in den einzelnen EU-Mitgliedsstaaten
implementiert wurden
- ◀ 13 Mitgliedstaaten förderten maßgeblich
mittels fixer Einspeisevergütung
- ◀ 6 MS nutzten ein Quotenmodell auf Basis von
handelbaren grünen Zertifikaten
- ◀ 4 MS favorisierten eine gleitende Marktpremie

Marktanreize für erneuerbare Energien 1.0

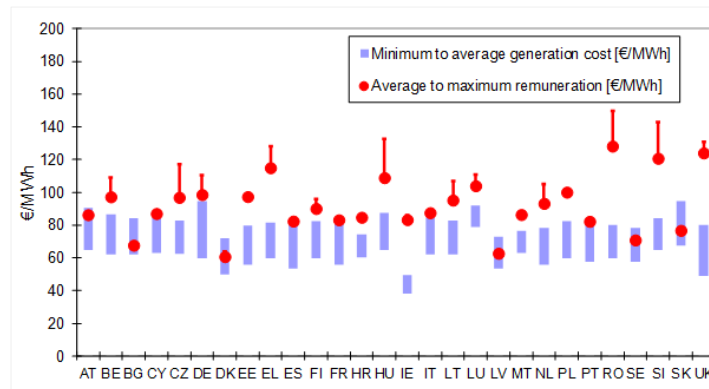


Grafik: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 1990-2012 (EU28) (Quelle: Eurostat)

◀ Die Förderung war EFFEKTIV

Ein substantieller Ausbau „neuer Erneuerbarer“ (Windenergie, Photovoltaik, Biomasse, etc.) wurde erreicht

◀ ... und teils EFFIZIENT

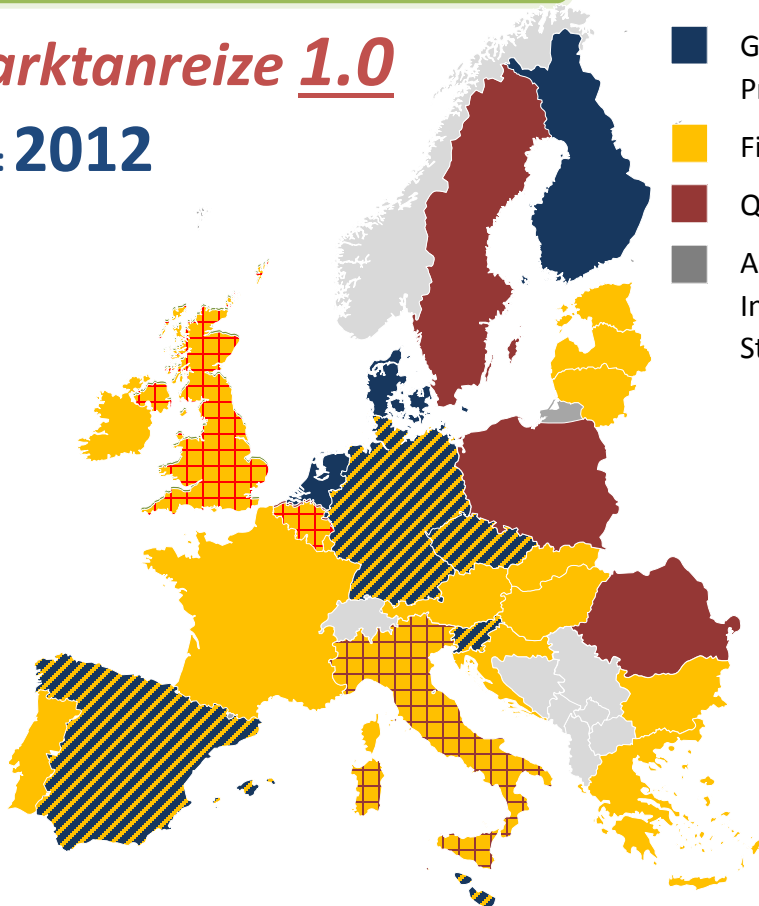


Grafik: Vergleich Gesamtvergütung vs. Gestehungskosten am Beispiel Windenergie (an Land) im Jahr 2013

(Quelle: DIA-CORE Studie)

Marktanreize 1.0

Jahr: 2012



-  Gleitende Marktpremie (wettbewerbliche Preissetzung mittels Ausschreibungen)
-  Gleitende Marktpremie (administrative Preissetzung)
-  Fixe Einspeisevergütung
-  Quotenmodell
-  Andere Fördersysteme (i.e. Investitionsanreize, Förderkredite, Steuervergünstigungen)

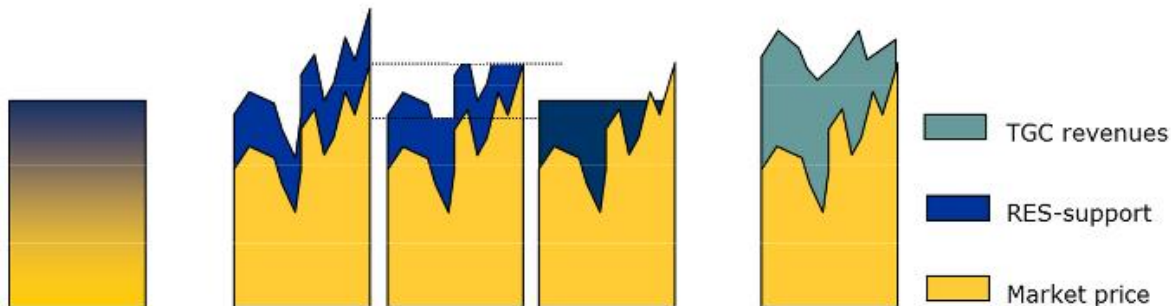
Marktanreize 2.0

Jahr: 2017



Marktpremiensysteme – unterschiedliche Ausgestaltungsmöglichkeiten

fix / cap & floor / gleitend



Fester
Einspeisetarif

Marktpremiensysteme

Grünstrom-
zertifikatshandel

- ◀ Alle Designvarianten setzen **Anreize zur verstärkten Marktintegration** (Nachfrageorientierung, Direktvermarktung)
- ◀ Die Risikobewertung gestaltet sich unterschiedlich:
 - ◀ **Fixe Prämie erhöht das Risiko für Investoren** (Unsicherheit bzgl. Einkünfte)
 - ◀ **Gleitende Prämie erhöht die Unsicherheit auf regulatorischer Seite** (bzgl. Förderbedarf)

Quelle: basierend auf Ecofys (2014)

Auktionen für erneuerbare Energien (zur Preisbestimmung bei Marktprämiensystemen)

Rechtlicher Rahmen auf EU-Ebene:

- ◀ EU “Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020” (No. 2014/C 200/01)
sehen ab 2017 eine **wettbewerbliche Festsetzung der Förderhöhe** bei erneuerbaren Energien vor
- ◀ **Ausnahmeregelung** ist (theoretisch) möglich
z.B. wegen limitierter Anzahl von Projekten
oder Gefahr von **strategischem Bietverhalten**
- ◀ **Guidelines präferieren technologieneutrale Ausschreibungen, ABER ...**
- ◀ **... Ausnahmeregelungen hiervon sind zulässig** (und stellen die übliche Praxis dar),
z.B. **für neue und innovative Technologien**
oder zur Erhaltung von Akteursvielfalt

Auktionen für erneuerbare Energien (zur Preisbestimmung bei Marktprämiensystemen)

Der aktuelle Stand der Implementierung (2016)

- ◀ Viele EU Mitgliedsstaaten haben Auktionen **bereits implementiert** oder befinden sich in einer Pilotphase
- ◀ Die **Ausgestaltung** der Auktionen ist dabei **sehr unterschiedlich** und sowohl auf Politikziele als auch auf Marktgegebenheiten angepasst



Grafik: Stand der Implementierung bzgl. Auktionen (2016)

(Quelle: Ecofys (2016): Status of RES-E support schemes in Europe, Corinna Klessmann, 2016.)

Auktionen für erneuerbare Energien *(zur Preisbestimmung bei Marktprämiensystemen)*

Auktionen als Förderinstrument – Warum?

- ◀ **Informationsasymmetrie bekämpfen**; wichtige Informationen bzgl. Preisen etc. können durch Auktionen generiert werden
- ◀ **Kosten können gedeckelt werden** und der **Ausbau kann kontrollierter erfolgen**
- ◀ Einflussnahme auf den Technologiemarkt
- ◀ **Allokative Effizienz**
- ◀ Anreize zur technologischen Innovation
- ◀ **ABER: Die Ausgestaltung muss den Marktgegebenheiten angemessen sein!**

Problemfelder – Was gilt es zu vermeiden?

- ◀ **Strategisches Bietverhalten,**
- ◀ **Marktmacht/Konzentration,**
- ◀ **Verringerung der Akteursvielfalt**
- ◀ ... und allgemeiner: **Zielverfehlung** → dass die bezuschlagten Projekte nicht realisiert werden

Auktionen für erneuerbare Energien (zur Preisbestimmung bei Marktprämiensystemen): Kernfragen zur Ausgestaltung

Technologiespezifisch vs. technologieneutral?

Bei Technologieneutralität:

- ◀ Bei Uniform Pricing oder strategischem Bietverhalten kann es zu „**Windfall Profits**“ / **Mitnahmeeffekten** kommen → **Förderbedarf steigt**
- ◀ Möglicherweise kann nur **eine Technologie zum Zug kommen**

Bei Technologiedifferenzierung:

- ◀ Technologiespezifische Auktionen könnten zu **mangelndem Wettbewerb** führen
- ◀ Die **Zielsetzung muss klar sein** (Warum welche Technologie mit welchem Budget fördern?)



- ◀ **Erneuerbare Energien bedürfen heute und wohl auch morgen dezidierter Marktanreize, will man den angestrebten Wandel unseres Energiesystems zeitgerecht erreichen.**
- ◀ **Der Fokus in der Wahl und Ausgestaltung der Förderinstrumente hat sich über die Jahre gewandelt** – lag er in der vergangenen Dekade dieser bei der *Effektivität*, also dem raschen Markteintritt, großteils verknüpft mit dem Erreichen hoher *ökonomischer Effizienz*, ...
... so stehen heute *Marktintegration / Marktöffnung / Wettbewerb* im Vordergrund.
- ◀ **Rechtliche EU-Vorgaben schränken die Instrumentenwahl massiv(st) ein** – so stellen **Auktionen (zur Preisfestlegung bei Marktprämiensystemen)** den Regelfall dar, der nur schwer umgangen werden kann.
- ◀ Die **Ausgestaltung der Auktionen erscheint** (wie üblich) **zentral**:
 - ◀ Es gibt vielfältige Optionen, verschiedene Ziele (nicht ausschließlich Kostensenkung) durch eine auktionierte Förderung zu erreichen
 - ◀ Die Ausgestaltung für z.B. den österreichischen Markt müsste dabei anhand der jeweiligen Zielkriterien und unter Berücksichtigung der nationalen Spezifika (Potenziale, Akteure, ...) erfolgen

- Die österreichische Bundesregierung postulierte im Juni 2018 in der Endfassung der Klima- und Energiestrategie ein ambitioniertes Ziel hinsichtlich des heimischen Ausbaus erneuerbarer Energien (EE):

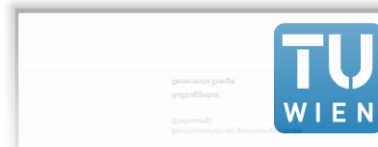
Man hat sich zum Ziel gesetzt, dass **bis zum Jahr 2030** Strom in dem Ausmaß erzeugt wird, sodass **der nationale Gesamtstromverbrauch (unter bestimmten Einschränkungen) zu 100 % (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt** ist.

- Angesichts der aktuellen politischen Vorgaben erscheint eine umfangreiche ökonomische Neubewertung des Ausbaus erneuerbarer Energien in Österreich bis 2030 und des hiermit im Einklang stehenden Investitions- und Förderbedarfs der politischen Diskussion dienlich ...

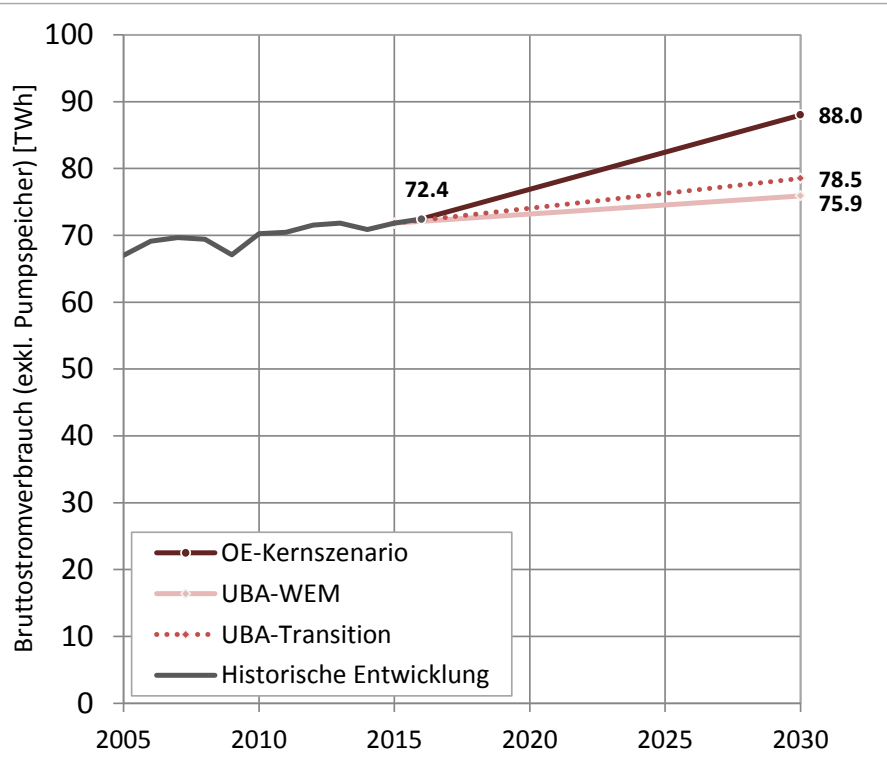
... All dies erfolgte im Rahmen
der vorliegenden Studie

Mission-Impact

(TU Wien, im Auftrag von Oesterreichs Energie)



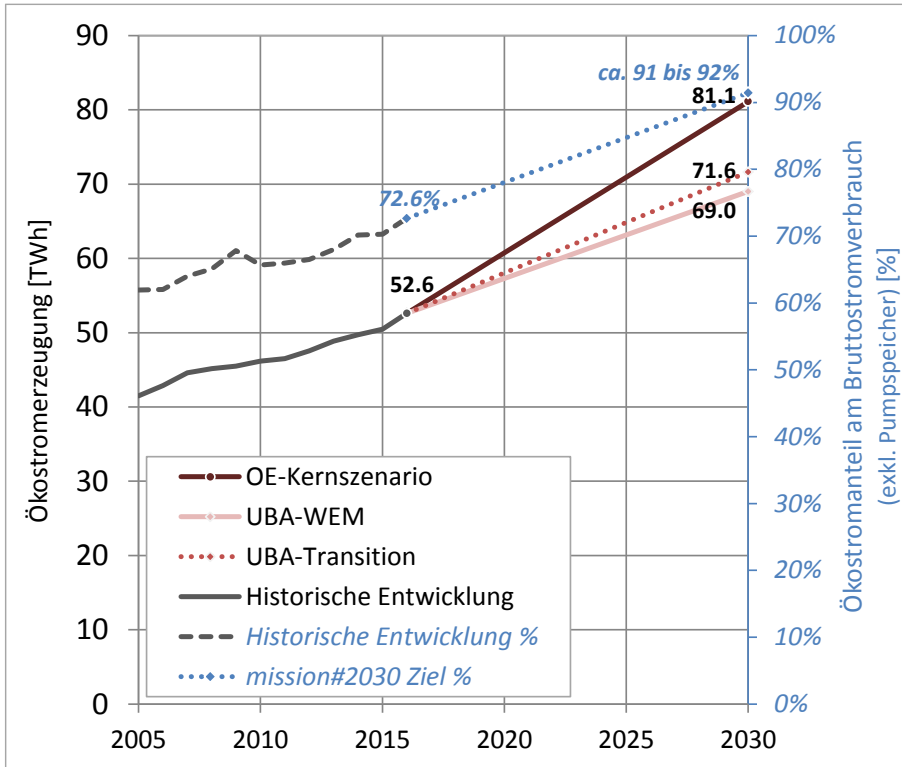
→ Zielkonforme EE-Erzeugung gemäß #mission2030



Schritt 1: Entwicklung der Stromnachfrage bis 2030

- Entwicklung der **Stromnachfrage** als zentraler Parameter für EE-Ambition
- Die aktuell errechneten **88 TWh Bruttostrombedarf exkl. Pumpstrom**(erzeugung) liegen um rund 12 bis 16 % höher als die veröffentlichten UBA-Szenarien (WEM und Transition, UBA, 2017).
- Die 88 TWh entsprechen einem **mittleren jährlichen Nachfrage-wachstum von 1,4%** im Zeitraum 2016 bis 2020 und berücksichtigen aus Sicht von OE/AEA trotz zunehmender Energieeffizienz zu erwartende Anstiege im Verbrauch aufgrund der erwarteten positiven Wirtschaftsentwicklung sowie auch die zunehmende Sektorkopplung.

→ Zielkonforme EE-Erzeugung gemäß #mission2030



Schritt 2: Berücksichtigung der Einschränkungen bei Zieldefinition „100% Erneuerbar“

- Es gilt, die **vordefinierten Einschränkungen** für das EE-Ziel einer bilanztechnischen EE-Vollversorgung zu berücksichtigen (d.h. Abzug Regel- und Ausgleichsenergie sowie Industrie-Eigenproduktion)
- Die Abschätzung erfolgte auf Basis der OE Kurzstudie „100% erneuerbarer Strom laut #mission2030“ (AEA, 2018)

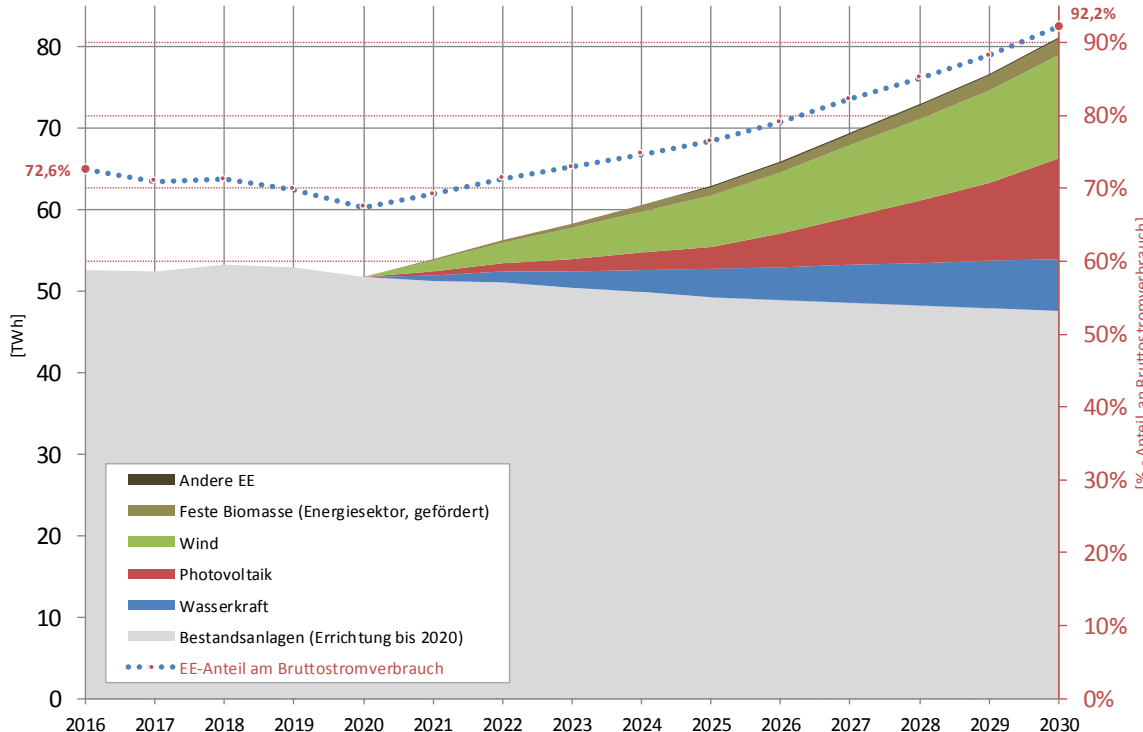
Abzugsposten:

Strom zur Erzeugung in der Sachgüterproduktion	GWh	6,400
Regel- und Ausgleichsenergie (Netzbetriebsstab.)	GWh	500
Summe	GWh	6,900

- Demgemäß führen die Einschränkungen zu einer Verminderung der Stromverbrauchs-Bemessungsgrundlage um rund 6,9 TWh
- **Der erforderlich Nettozuwachs der Stromerzeugung aus Wasser, Wind und PV beträgt demnach 30 TWh bis 2030**
(im Vergleich zu 2016).

→ Zielkonforme EE-Erzeugung gemäß #mission2030

EE-Stromerzeugung (Zubau nach 2020 technologiespezifisch)
und EE-Anteil, jährlich, zeitlicher Verlauf



Nettozuwachs der
Stromerzeugung aus
Wind, Wasser und PV
um 30 TWh bis 2030
im Vergleich zu 2016

→ FOKUS auf Strompreisentwicklung

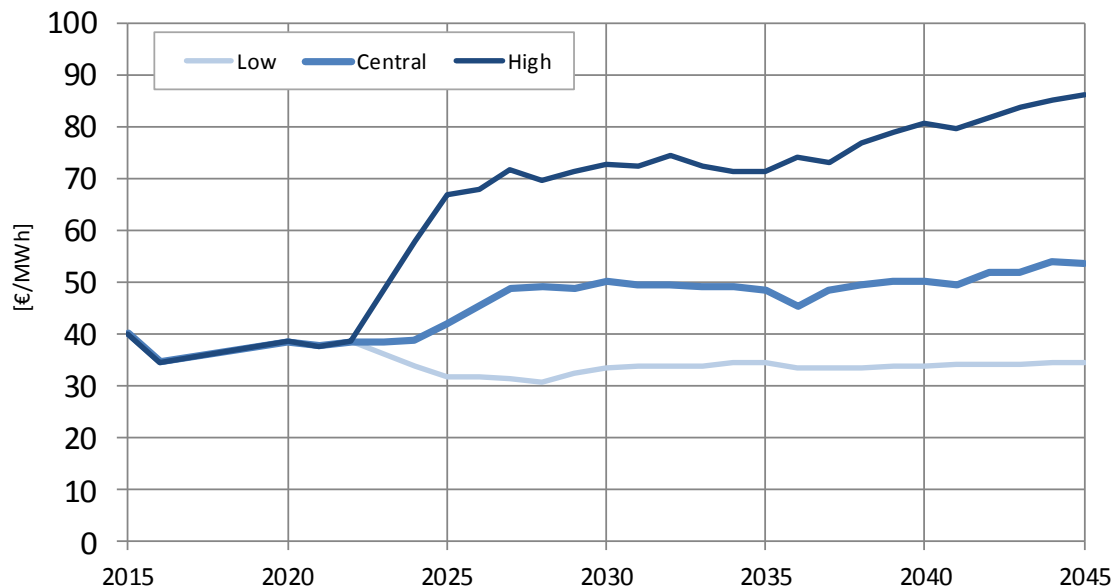
Kostenangaben auf realer Basis (EUR 2015)

Strompreistrends auf Basis einer Experteneinschätzung seitens des OE Studienbeirats:

Seitens des OE Studienbeirats wurden im Sommer 2018, konkret mit Stand 6. September 2018, **drei Trendszenarien**, abgeleitet (d.h. **Low**, **Central** und **High**), welche die Bandbreite möglicher Entwicklungen am heimischen und europäischen Strommarkt gut aufzeigen.

**Strompreistrendentwicklung,
jährlicher Mittelwert, zeitlicher Verlauf**

Kostenangaben: real, EUR 2015



Ergebnisse hinsichtlich Förderbedarf

OE Kernszenarien

(+30 TWh mit Strompreisvariation)

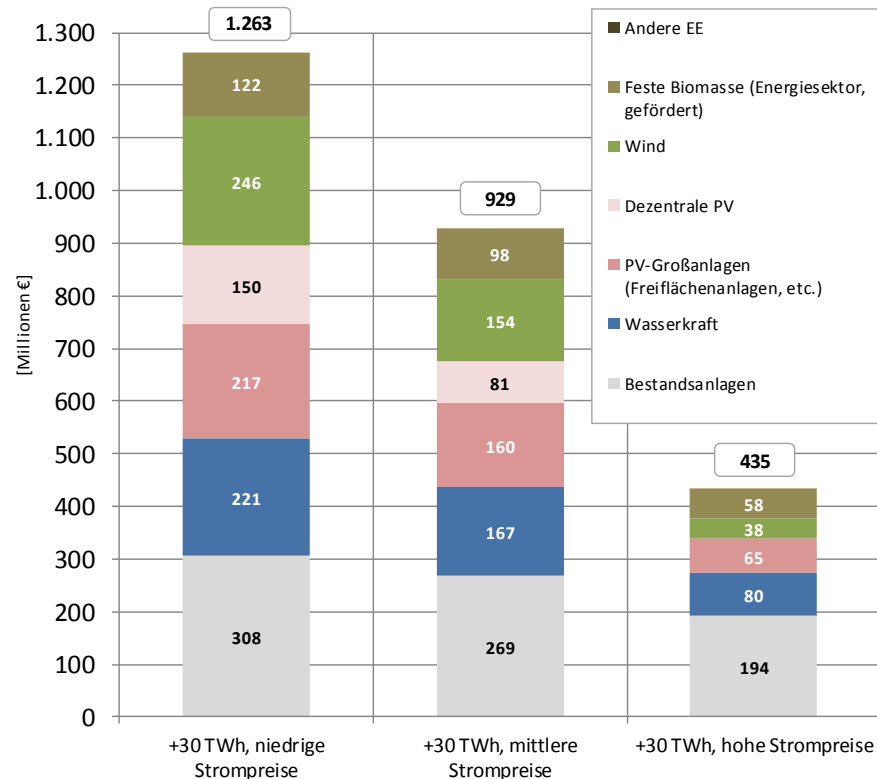
- Im Falle moderater bzw. hoher Strompreise wird der politische Schwellwert von 1 Mrd. Euro (im Schnitt) nicht überschritten
- Bei niedrigen Strompreisen liegt der mittlere Förderbedarf über der „1 Mrd.-Schranke“

Der jährliche
(Netto)Förderbedarf
im Mittel der kommenden
Dekade (2021 bis 2030)

Kostenangaben auf realer Basis (EUR 2015)

Förderbedarf, jährlich, im Mittel 2021-2030

Kostenangaben: real, EUR2015



Der Ausbaubedarf für Erneuerbare bis 2030 liegt gemäß OE Kernszenario bei 30 TWh

- Aufgrund der Art der Zielfestlegung ist die Stromnachfrage ein zentraler Parameter zur Bestimmung des Erneuerbaren-Ausbaubedarfs.
- Steigt die Stromnachfrage gemäß OE Kernszenario von rund 72,4 TWh (2016) auf 88 TWh im Jahr 2030
→ **Nettozuwachs von rund 30 TWh bei Wasserkraft, Windenergie und Photovoltaik.**
- Dieser Zuwachs kann, wie in der vorliegenden Studie unterstellt, beispielsweise durch einen Ausbau der Wasserkraft um 6 TWh sowie der Windenergie und Photovoltaik um je 12 TWh erreicht werden.

Der durch den Ausbau Erneuerbarer induzierte Investitionsbedarf ist erheblich (2,6 Mrd.€ pro Jahr gemäß Kernszenario)

- Der massive Ausbau erfordert ebenso **erhebliche Investitionen** in erneuerbare Energietechnologien.
- Im Einklang mit dem Nettozuwachs bei Wasserkraft, Windenergie und PV von rund 30 TWh stehen **jährliche Investitionen in Höhe von rund 2,6 Mrd. €** im Mittel der kommenden Dekade.
- Investitionsbedarf korreliert mit der Erneuerbaren-Ambition – steigt diese aufgrund eines verstärkten Nachfragewachstums beispielsweise von 30 auf 35 TWh, so bedingt dies einen Anstieg des Investitionsbedarfs auf rund 3 Mrd. € und vice versa.

Der Förderbedarf liegt gemäß Kernszenario in einer Bandbreite von 0,4 bis 1,3 Mrd. € pro Jahr – abhängig von der generellen Strompreisentwicklung

- Da der Marktwert von Erneuerbaren-Strom die Erlössituation am Großhandelsstrommarkt widerspiegelt, ist hier die **klare Abhängigkeit von der generellen Strompreisentwicklung** gegeben.
- Im Rahmen der Modellierung wurden hierzu drei Trendszenarien betrachtet. Gemäß dem mittleren Trendszenario, wo ein **moderater Strompreisanstieg** postuliert wird, **auf rund 50 €/MWh bis 2030**, resultiert im Mittel der kommenden Dekade **ein jährlicher Förderbedarf von rund 929 Mio. €**.

Der Förderbedarf reagiert sensitiv auf das Ambitionsniveau des Erneuerbaren-Ausbaus

- Ebenso ist das **Ambitionsniveau hinsichtlich des Ausbaus Erneuerbarer maßgeblich**.
- Müssen beispielsweise aufgrund einer geringeren Zunahme des Stromverbrauchs Erneuerbaren-Anlagen im Ausmaß von lediglich **25 anstelle von 30 TWh netto** bis 2030 zugebaut werden, so würde dies den mittleren **Förderbedarf um rund 11 % verringern**.

Weitere Sensitivitäten geben Aufschluss über den Einfluss der Ausgestaltung der Förderinstrumente

Beispielsweise ... Eine **verkürzte Vergütungsdauer gemäß der derzeit üblichen Praxis**, also von im Regelfall 13 anstelle von 20 Jahren, **führt zu einem deutlichen Anstieg der Fördervolumina in der kommenden Dekade** – im Mittel im Zeitraum 2021 bis 2030 um rund 10 %.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Dr. Gustav Resch

Kontaktdaten:

resch@eeg.tuwien.ac.at

+43-1-58801-370354

- **Abschließend ist festzuhalten, dass das #mission2030 Ziel hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energien zwar als äußerst ambitioniert, aber dennoch als umsetzbar zu klassifizieren wäre.**
- **Massive Investitionen in Erneuerbaren-Technologien wären die Folge und selbst bei einem nur moderaten Anstieg der Strompreise bliebe die aus Konsumentensicht relevante Förderkostenbelastung im Rahmen des politisch und wohl auch gesellschaftlich Akzeptablen.**
- **Rasches politischen Handeln ist erforderlich, um den ambitionierten Pfad zeitgerecht beschreiten zu können und somit die vorgesehenen Erzeugungszuwächse sowohl in den Anfangsjahren nach 2020 als auch in späterer Folge zur Verfügung stehen.**