
„Die Rolle der Kooperationsmechanismen für die Erreichung des österreichischen 2020 Ziels für Erneuerbare Energie“

Türk A, G. Resch, D. Steiner, D. Frieden, F. Pretenthaler, A. Müller, L. Liebmann, K. Steininger, M. Sommer

REFLEX- Ein ACRP Projekt

2

- Assessing **flexibility** mechanisms for achieving the Austrian 2020 **renewable energy** targets
- Projektdauer 2010-2012
- Partner:
 - JOANNEUM RESEARCH
 - TU-Wien
 - Wegener Center der Uni Graz



Projektergebnisse

3

- Deutsche Kurzfassung
- Englisches Working Paper unter:
<http://www.joanneum.at/resources/reflex/>

EU 2020 Ziel und nationale Ziele

4

- EU 2020 Ziel von 20%

$$RES_{SHARE} = \frac{RES_{electricity} + RES_{heating-cooling} + RES_{transportation}}{GrossFinalEnergyConsumption}$$

- Aufteilung des EU 20% Ziels für 2020 auf die EU-Staaten nicht primär auf Basis von Kosten-Potentialkurven
- Österreich hat RES Ziel von 34%

RES= Renewable Energy Sources, EE= Energy Efficiency

EU fordert mehr Kooperation im Bereich Erneuerbare:



EUROPEAN COMMISSION

Brussels, 6.6.2012
COM(2012) 271 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS

Renewable Energy: a major player in the European energy market

Erneuerbare Energien: Kommission fordert stärkere Zusammenarbeit in Europa

06.06.2012

Mehr saubere Energie bis zur Steckdose: Damit Europa seine Ziele zu erneuerbaren Energien erreicht, sollen die Mitgliedstaaten ihre Pläne vorantreiben, in die Netze investieren, sich gemeinsam auf Förderregeln einigen und mehr untereinander handeln.



Zu diesem Ergebnis kommt die Kommission in ihrer heute (Mittwoch) beschlossenen Mitteilung. „Wir sollten weiter an der Entwicklung erneuerbarer Energieträger arbeiten und innovative Lösungen fördern“, sagte Energiekommissar Günther Oettinger. „Dabei spielt die Kosteneffizienz eine große Rolle. Dies bedeutet, Wind- und Solarenergie dort zu produzieren, wo es wirtschaftlich sinnvoll ist, und damit in ganz Europa zu handeln, wie wir es auch mit anderen

Produkten und Dienstleistungen tun.“

Die Mitgliedsländer sollen dafür sorgen, dass die erneuerbaren Energien problemlos zum Verbraucher gelangen und dazu die notwendigen Investitionsanreize auf dem Strommarkt schaffen. Zudem will die Kommission die Zusammenarbeit mit den Ländern des Mittelmeerraums verbessern, um Investitionen und Stromimporte zu erleichtern. Sie fordert außerdem, dass Europa bereits jetzt beginnt, an einem Plan für die Zeit nach 2020 zu arbeiten. Der neue Rahmen für erneuerbare Energien soll innovationsfreundlicher sein und die Kosten senken, damit die erneuerbaren Energien ein vielversprechender Sektor für wachstumsorientierte Investitionen werden. Die Ausarbeitung künftiger politischer Optionen und Meilensteine bis 2030 soll jetzt beginnen, damit die Produzenten erneuerbarer Energien auf dem europäischen Markt

Kooperationsmechanismen der EU Erneuerbaren-Richtlinie

6

- Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009/28/EG)
schafft Basis für Kooperationsmechanismen zur
Zielerreichung
 - zwischen EU Staaten und
 - zwischen EU Staaten und Drittstaaten
- Derzeit hat jedes EU Land weitgehend eigenes
Förderregime, Erneuerbare werden nicht dort
ausgebaut, wo es am kostengünstigsten ist

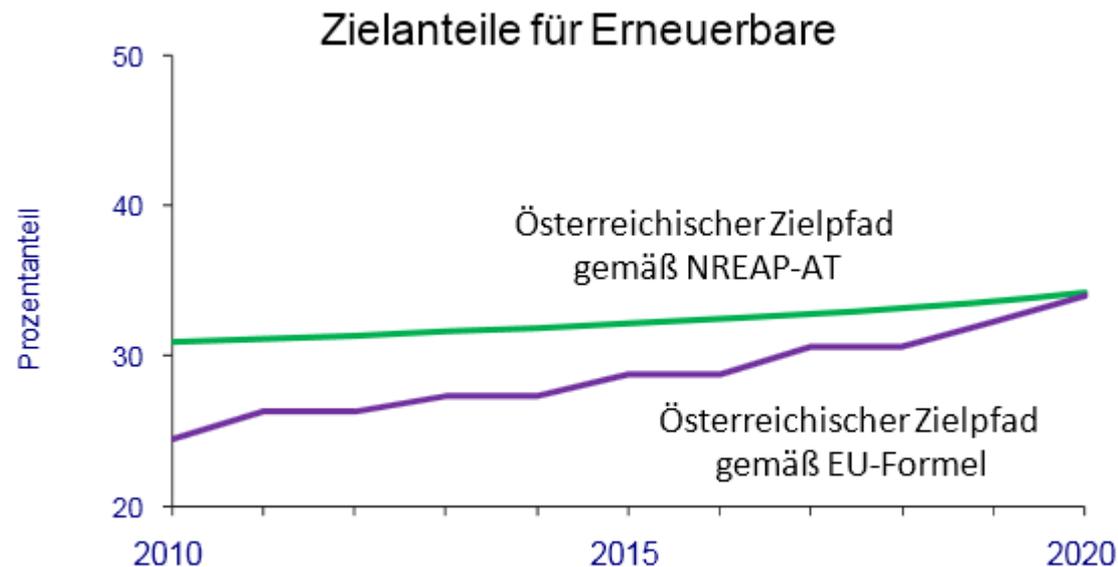
Vier Kooperationsmechanismen

- **Statistical Transfer:** virtueller Transfer von erneuerbarer Energie
- **Joint Projects** zwischen Mitgliedstaaten oder zwischen Mitgliedstaaten und Drittländern
- **Joint Support Schemes** bei denen sich EU Staaten auf gemeinsame Förderregime einigen können

->teilweise Analogie zu den Kyoto-Mechanismen, Zielerfüllung in Ausland, Handel

Zwischenziele bis 2020

■ Zielpfade für Österreich (Austrian NREAP, 2010)



Pläne von Mitgliedsstaaten bez. der Kooperationsmechanismen

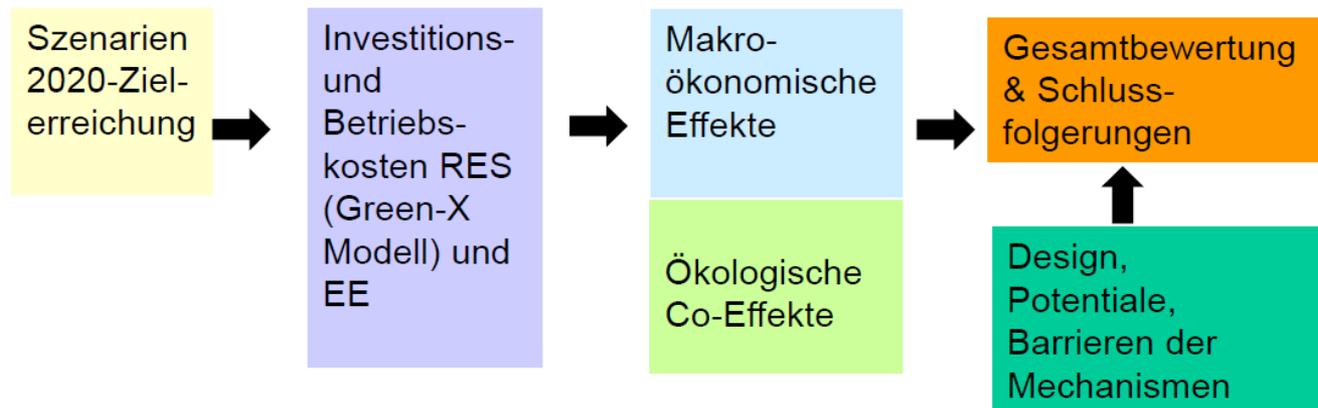
9

- Frankreich: Joint projects in Nordafrika (Mediterranean Solar Plan)
- Deutschland: Offshore Wind/Statistical Transfer?
- Italien: Nutzung der Mechanismen am West-Balkan
- Luxemburg: im Gesprächen anderen EU Staaten

REFLEX: Ziele und methodische Schritte

■ Modellgestützte Analyse:

- In welchem Ausmaß soll Österreich sein 2020 Ziel durch Erneuerbare bzw Energieeffizienz erreichen?
- Kauf oder Verkauf von (statistischer) erneuerbarer Energie über die Kooperationsmechanismen?



Betrachtungszeiträume der Analysen

- 2020: für Investitionen in RES, EE
- 2050: Betriebskosten (inkl. Subventionen) und indirekte Kosten (makroökonomische und ökologische Co-Effekte) bis Ende der Lebensdauer, aber maximal bis 2050

Green-X Szenarien

des künftigen Ausbaus erneuerbarer Energien

- die nationale und die EU Perspektive

Autoren: Gustav Resch, Andreas Müller,
Lukas Liebmann, Sebastian Busch

-Energy Economics Group, Vienna University of Technology

Kontakt ... Web: <http://eeg.tuwien.ac.at> Email: resch@eeg.tuwien.ac.at

... developed initially in the period 2002 to 2004
within the research project_

Green-X (5th framework programme of _
the European Commission, DG RESEARCH)

www.green-x.at



Inhalt

(Einleitung)

Das Energie-Simulationsmodell Green-X

... Methodischer Ansatz, Ergebnisse

Hintergrunddaten der Szenarien
im Rahmen des REFLEX Projekts

Ergebnisse

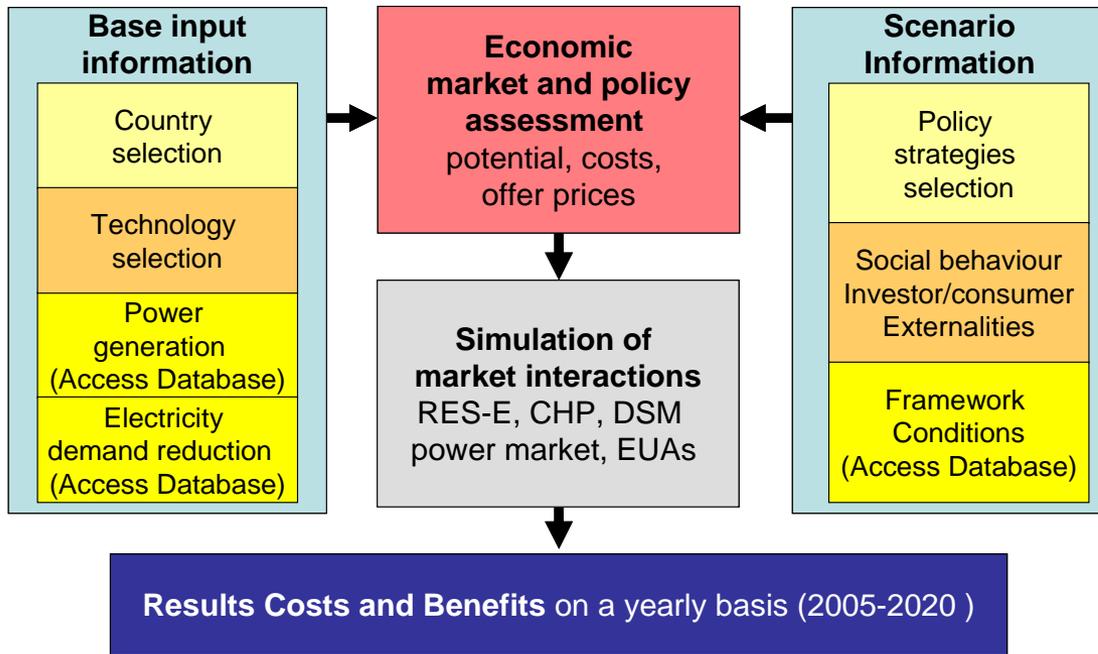
... RES Ausbau, Kosten & Nutzwerte

Schlussfolgerungen

Das Green-X Modell

Simulationsmodell für energiepolitische Instrumente im Bereich erneuerbarer Energien (Strom, Wärme, Verkehr)

- Formale Beschreibung der RES-Erzeugungstechnologien auf Basis von dynamischen Kosten-Potenzialkurven
- Szenarien bis 2030 (2050) auf nationaler / EU-27 Ebene



Energy policy instruments - Electricity

Select: Germany | Wind onshore

Germany Wind onshore

Feed in tariff | Tendering system | Tradable Green Certificates | Additional instruments

Feed in tariff

Fixed tariff

Premium tariff

Valid for plants not older than 19 year(s)

Guaranteed tariff for 20 year(s)

Flat rate

Value: €/MWh

Stepped rate

Maximum value: 85,26 €/MWh Full load hours to: 1800

Minimum value: 61,74 €/MWh Full load hours to: 3275

OK Cancel

Results - Country specific - Cross-section

Select: European Union 15

General Results:	
Total Electricity Consumption	
Share of total electricity consumption	19,86 %
Total Electricity Generation	
Share of total electricity consumption	19,86 %
Electricity Generation	
Total Electricity Generation	
of which from renewable energy	555,582,81 GWh
Share of total electricity generation	17,97 %
of which from electricity plants (ELE)	17,86 %
Share of total electricity consumption	51,991,61 GWh
of which from combined heat and power plants (CHP)	1,58 %
Share of total electricity generation	1,67 %
Share of total electricity consumption	
Generation Costs	
Total Generation Costs due to renewable energy sources (RES)	2,436,04 Mill. Euro per year
of which due to electricity plants (ELE)	29,741,35 Mill. Euro per year
Share of total generation costs	83,51 %
of which due to combined heat and power plants (CHP)	4,094,72 Mill. Euro per year
Share of total generation costs	16,49 %
Total Costs for Society	

Reference clients: European Commission (DG RESEARCH, DG TREN, DG ENV, DG ENER), Sustainable Energy Ireland, German Ministry for Environment, European Environmental Agency. Consultation to Ministries in Serbia, Luxembourg, Morocco, etc.

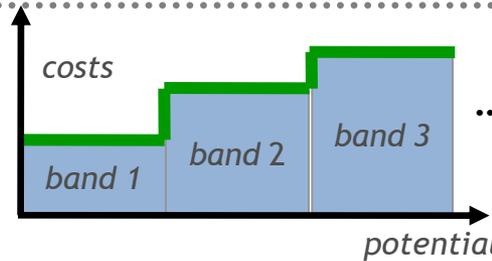
*Eine breite Palette an **Ergebnissen** im Hinblick auf erneuerbare Energien auf Länder- und Technologieebene:*

- ▶ **Energieproduktion**, sektoral (RES-E, RES-H, RES-T), pro Land, pro Technologie
- ▶ **Leistungsbilanz / installierte Kapazitäten** & dazugehöriger Investitionsbedarf, sektoral (RES-E, RES-H, RES-T), pro Land, pro Technologie
- ▶ **RES-Anteil** am (nationalen) Strom- / Wärme- / Kraftstoffbedarf
- ▶ (durchschnittliche) (zusätzliche) **Erzeugungskosten**, sektoral (RES-E, RES-H, RES-T), pro Land, pro Technologie
- ▶ **vermiedene (fossile) Primärenergie und CO₂ Emissionen** aufgrund des zusätzlichen RES-Ausbaus, sektoral (RES-E, RES-H, RES-T), pro Land, pro Technologie
- ▶ **Auswirkungen auf Erzeugungsportfolio, Kosten & Nutzen** aus gesellschaftlicher Sicht (Konsumentensicht)
 - z.B. Förderbedarf und entsprechende Umlage je verbrauchter Energiemenge

Mid-term (up to 2020)

realisable potentials in year **n** **n+1**

& corresponding costs for RES at country level
by RES technology (subdivided into several bands)

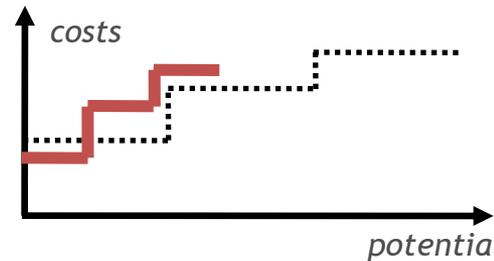


The **Green-X**
approach:

Potential
Cost (efficiency)

Technology diffusion ('S-curve')
(non-economic barriers by technology/country)

Technological change
((global) learning curves by technology)

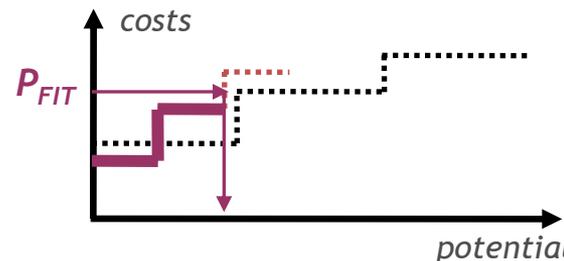


Dynamic
cost-resource
curves

Realisable yearly potentials in year **n**

Energy policy
(energy prices, RES support)

e.g. Feed-in tariffs,
Investment incentives,
Tendering schemes,
Quotas with tradable green certificates



a detailed
energy policy
representation

Deployment in year **n**
and corresponding costs & benefits

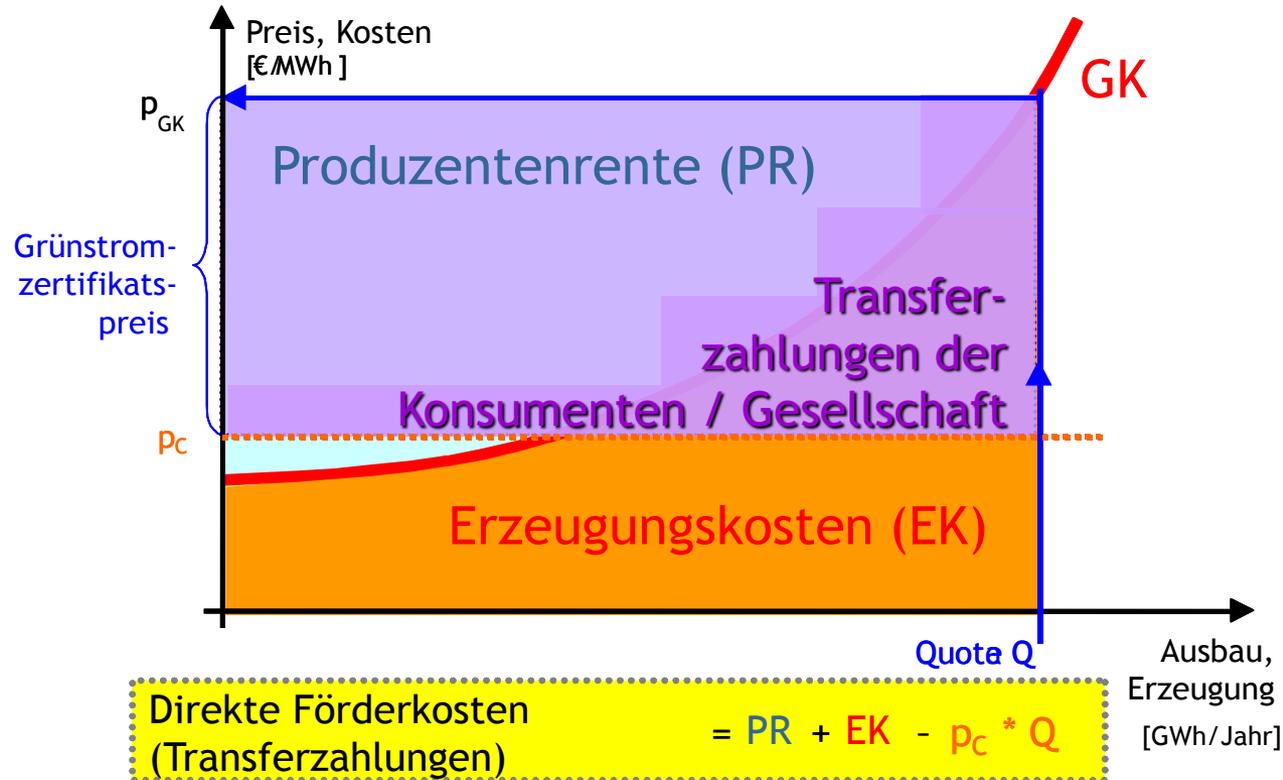
► Exkurs: Kriterien der Evaluierung von Fördersystemen

Effektivität ... hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energien (EE)
Effizienz ... Minimierung der direkten Förderkosten

Eine Steigerung
der **Effizienz**
mittels ...

- Minimierung der Erzeugungskosten

• Vermeidung überhöhter Profite ... **Produzentenrente**



p_c ... Marktpreis (konventionell)

P_{GK} ... Grenzkosten der EE-Erzeugung zur Erfüllung des Quotenziels

GK ... Grenzkosten der EE-Erzeugung

Hintergrunddaten

► Überblick: Hintergrunddaten

Wesentliche Einflußgrößen:

Um Konsistenz zu wahren, wurden wichtige Kerngrößen wie Energienachfrage, -preis sowie Kerndaten zum konventionellen (Referenz)Anlagenpark. Auf EU-Ebene erfolgte somit eine Kopplung zu offiziellen Trendszenarien der EU-Kommission (PRIMES Szenarien), auf nationaler Ebene basiert beispielsweise die Nachfrage auf den Szenarien des Nationalen Aktionsplans für erneuerbare Energien.

Im Hinblick auf PRIMES Szenarien umfasst dies:

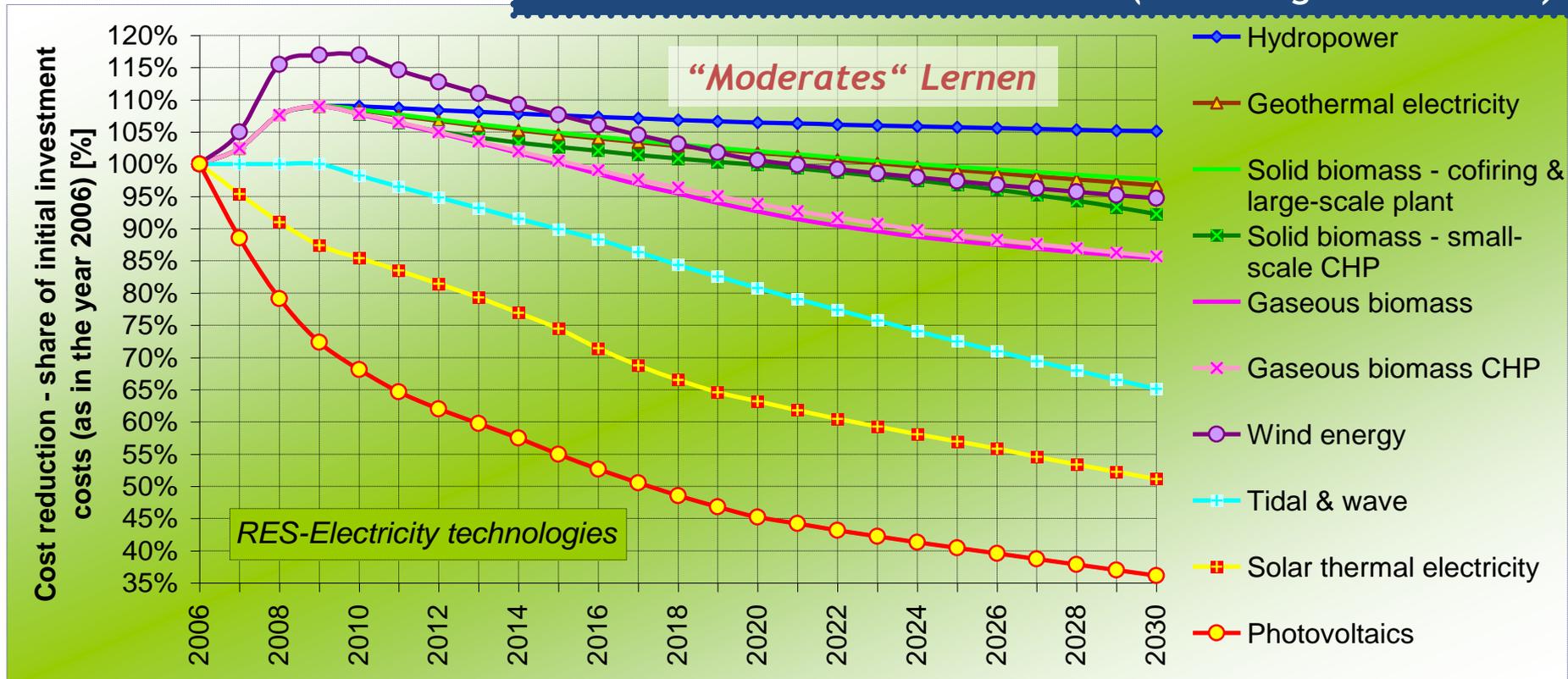
- The European Energy and Transport Trends by 2030 / 2009 / Baseline
- The PRIMES reference scenario on meeting both EU targets by 2020
(20% GHG reduction and 20% RES by 2020) / 2010 / Reference

Based on PRIMES / POLES	Defined for Green-X
Energy demand *	Reference prices for electricity (wholesale), heat, transport fuels
Primary energy prices	RES cost (based on FORRES 2020, PROGRESS)
Conventional supply portfolio and conversion efficiencies	RES potential (based on FORRES 2020, PROGRESS)
CO ₂ intensities	Biomass import restrictions
	Technology diffusion
	Learning rates
	Weighted average cost of capital (WACC)

* Energienachfrage in Österreich basiert auf NREAP (Referenz- & Effizienzscenario)

Annahmen (Ergebnisse) bzgl. technologischem Fortschritt
(technologisches Lernen)

RES Kosten



→ Hohe Energie- und Rohstoffpreise zeigten massiven Einfluss

... Erwartungen bzgl. Lernen/Fortschritt erscheinen nicht erfüllbar bei hohen Energiepreisen

(i.e. an increase of investment cost could be observed for almost all energy technologies in 2006 to 2008 caused by increasing energy and raw material prices)

Resulting (investment) cost reduction due to technological progress (learning)

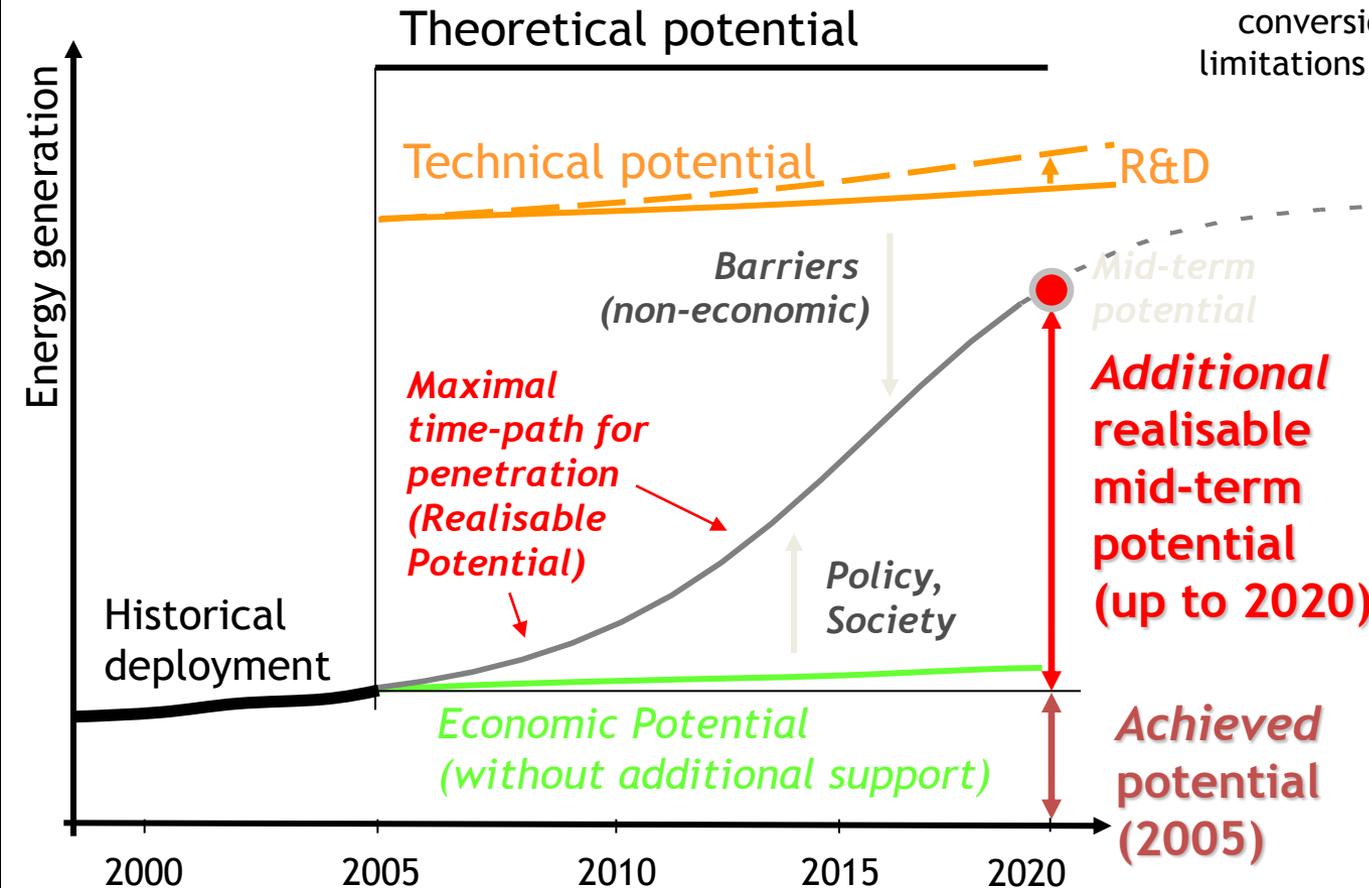
(according to futures-e, strengthened national policy scenario)

Definition of the (additional) realisable mid-term potential (up to 2020)

Definition of potential terms

Theoretical potential ... based on the determination of the energy flow.

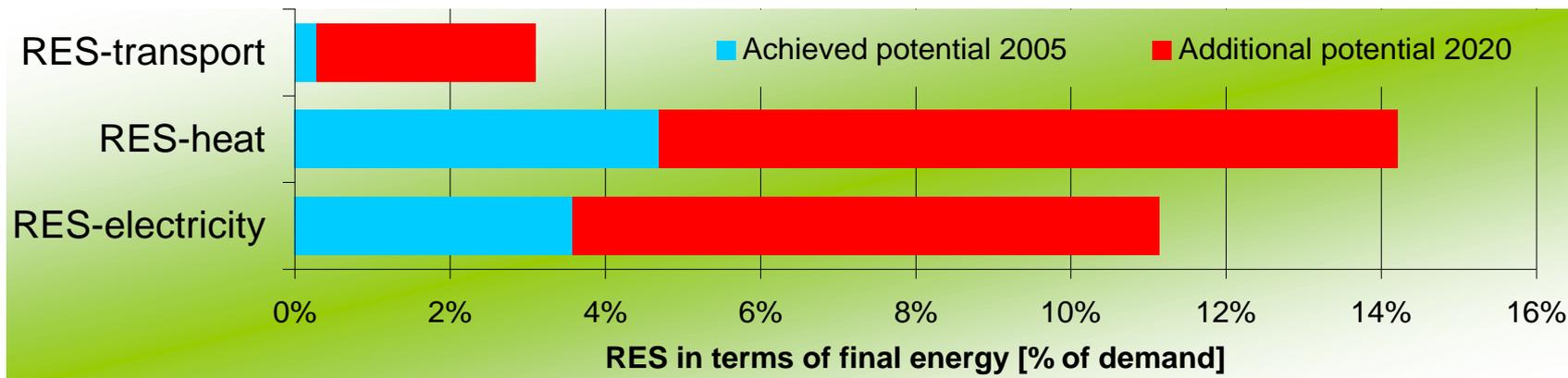
Technical potential ... based on technical boundary conditions (i.e. efficiencies of conversion technologies, overall technical limitations as e.g. the available land area to install wind turbines)



Realisable potential ...

The realisable potential represents the maximal achievable potential assuming that all existing barriers can be overcome and all driving forces are active. Thereby, general parameters as e.g. market growth rates, planning constraints are taken into account in a dynamic context - i.e. the realisable potential has to refer to a certain year.

► How far can we go with the renewable energy sources as applicable in the years up to 2020?



Sector breakdown of the achieved (2005) and additional mid-term (2020) potential for RES in terms of final energy at EU27 level
- expressed in relative terms, as share on final energy demand

Results from the **model-based assessment**

conducted within the Austrian research
project **REFLEX**

Results related to ...

- ▶ **RES deployment** and corresponding **policy cost**?
- ▶ **Benefits** (GHG reduction, supply security) related to the RES deployment?
- ▶ **The policy context ... Recommendations for achieving the RES targets** conditioned within this assessment

... from an Austrian / European perspective

Szenarien des künftigen RES-Ausbaus in Österreich (& in Europa)

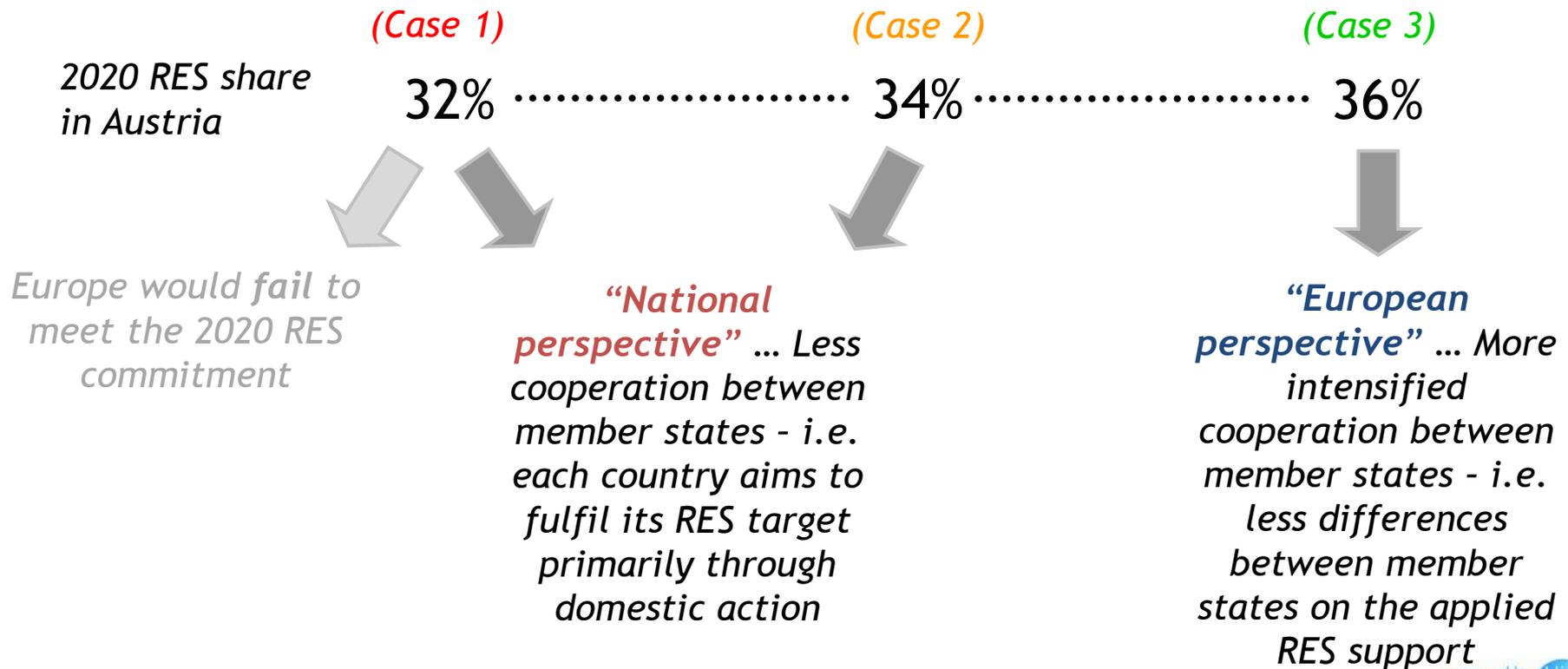
Überblick über Schlüsselszenarien	Zusätzliche EE	Ausweitung der derzeitigen RES Förderung	Verringerung von "Nicht-finanziellen Barrieren" für RES-Ausbau	RES Anteil im Jahr 2020	Zusätzlicher RES-Ausbau (2011-2020, PJ)
Referenz-Szenario	✘	✘	✘	30,2%	55
Szenario 1A	✘	✘	✓	31,8%	74
Szenario 2A	✘	✓ (moderat)	✓	34,0%	104
Szenario 3A	✘	✓ (stark)	✓	36,0%	129
Szenario 1B	✓ (- 150 PJ)	✘	✘	32,9%	41
Szenario 2B	✓ (- 150 PJ)	✘ (fine-tuning)	✓	34,0%	54
Szenario 3B	✓ (- 150 PJ)	✓ (moderat)	✓	36,0%	76

- Kombination zweier Energienachfragepfade (Referenz, Effizienz) mit unterschiedlichen Kapazitätsausweitungen von erneuerbaren Energien
→ 6 Schlüsselszenarien zusätzlich zum Referenz-Szenario
- „A-Szenarien“: ohne zusätzliche Anstrengungen im Bereich Energieeffizienz
- „B-Szenarien“: mit vermehrten Energieeffizienzmaßnahmen
- Die Kapazitätsausweitungen von erneuerbaren Energien
→ durch Vermindern von nicht-finanziellen Barrieren (z.B. Verringerung administrativer Hürden, verbesserter Netzzugang) und/oder durch die Ausweitung der RES-Förderung

► Szenarien des künftigen RES-Ausbaus in Österreich (& in Europa)

General assumption: Development in other EU member states follows a similar “philosophy” as conditioned for Austria.

More precisely, ...

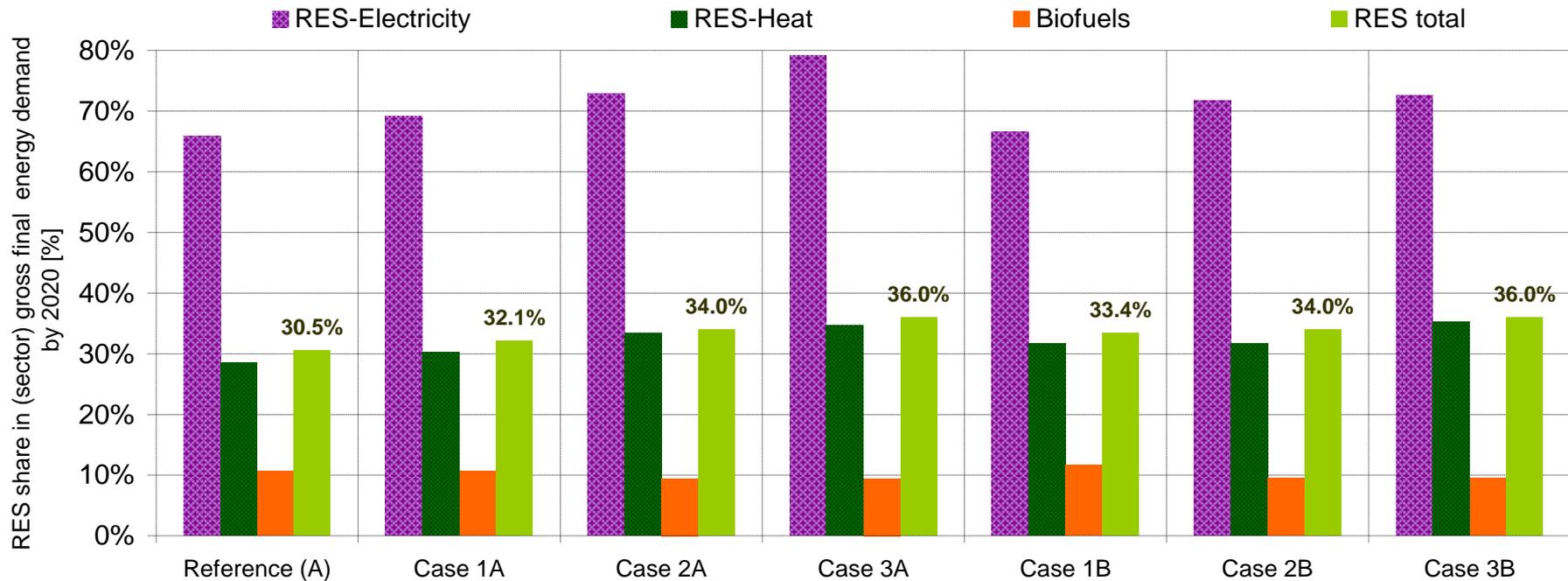


► *Szenarien des künftigen RES-Ausbaus in Österreich
(& in Europa)*

- *the Austrian dimension* -

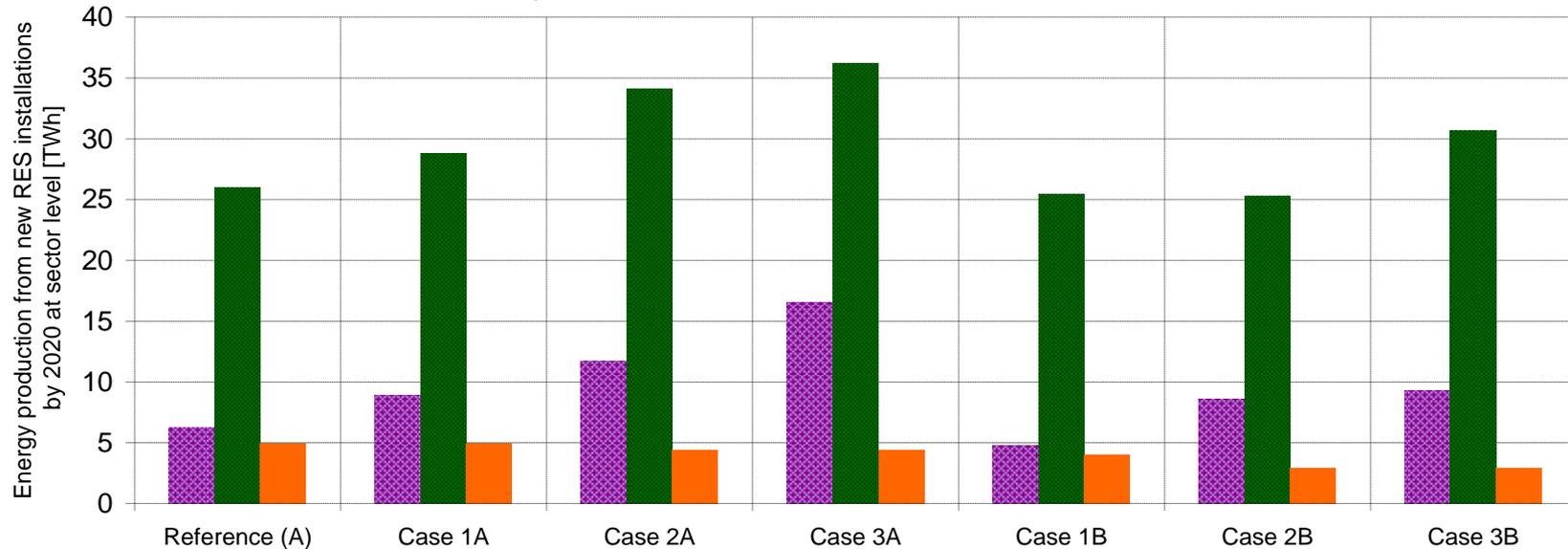
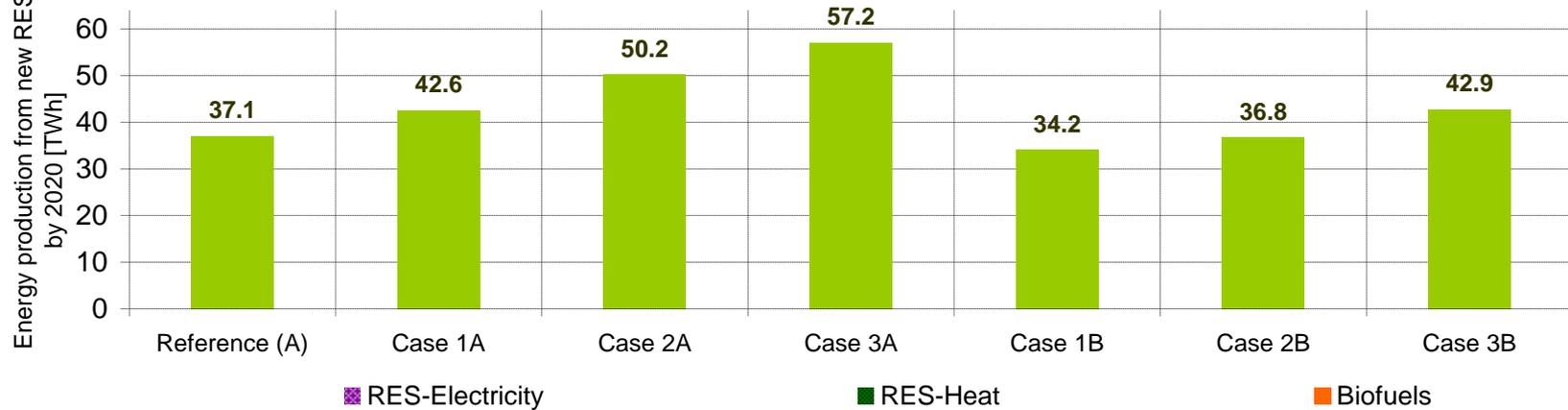
Green-X scenarios (for Austria) providing
key inputs to the subsequent
macro-economic assessment ...

► Ergebnisse: Blick auf Österreich ... RES-Ausbau bis 2020



Comparison of the resulting RES share in (sector) gross final energy demand by 2020 in Austria for all assessed cases

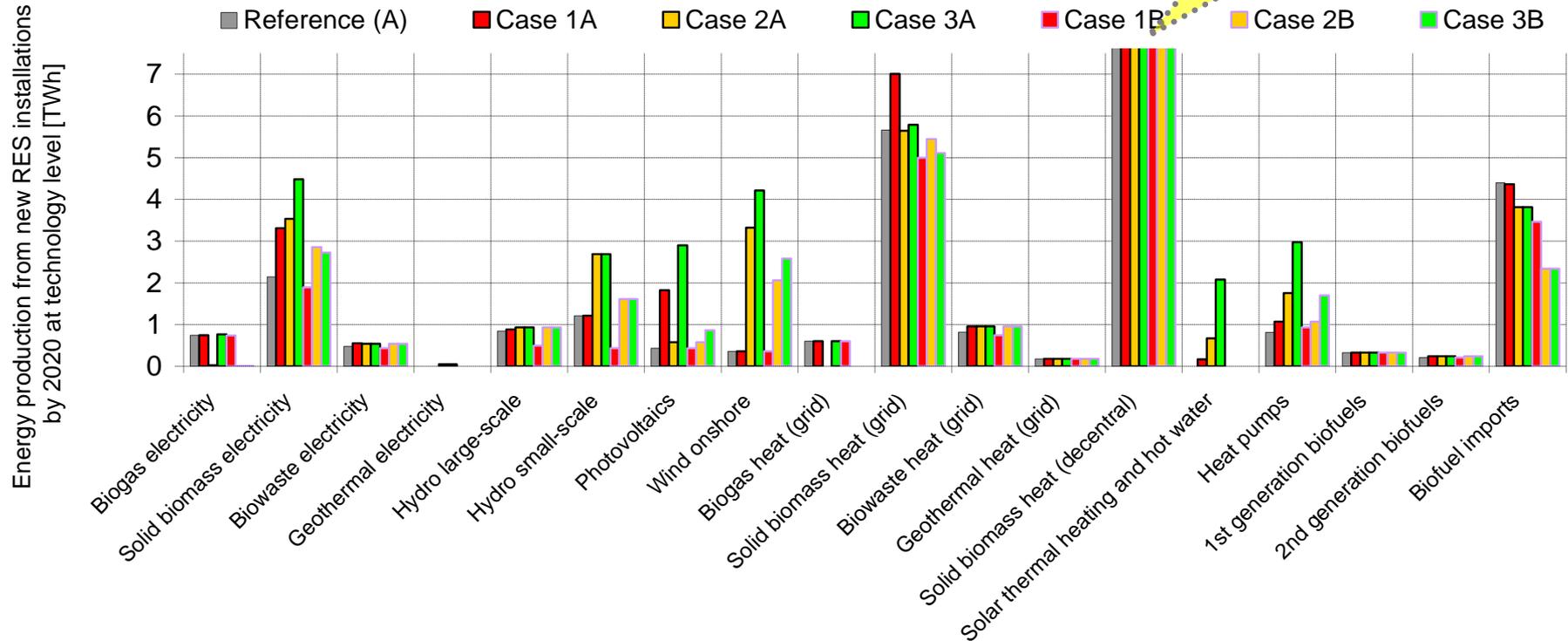
► Ergebnisse: Blick auf Österreich ... RES-Ausbau bis 2020



Comparison of the resulting deployment of new (2011 to 2020) RES installations in Austria for all assessed cases

► Ergebnisse: Blick auf Österreich ... RES-Ausbau bis 2020

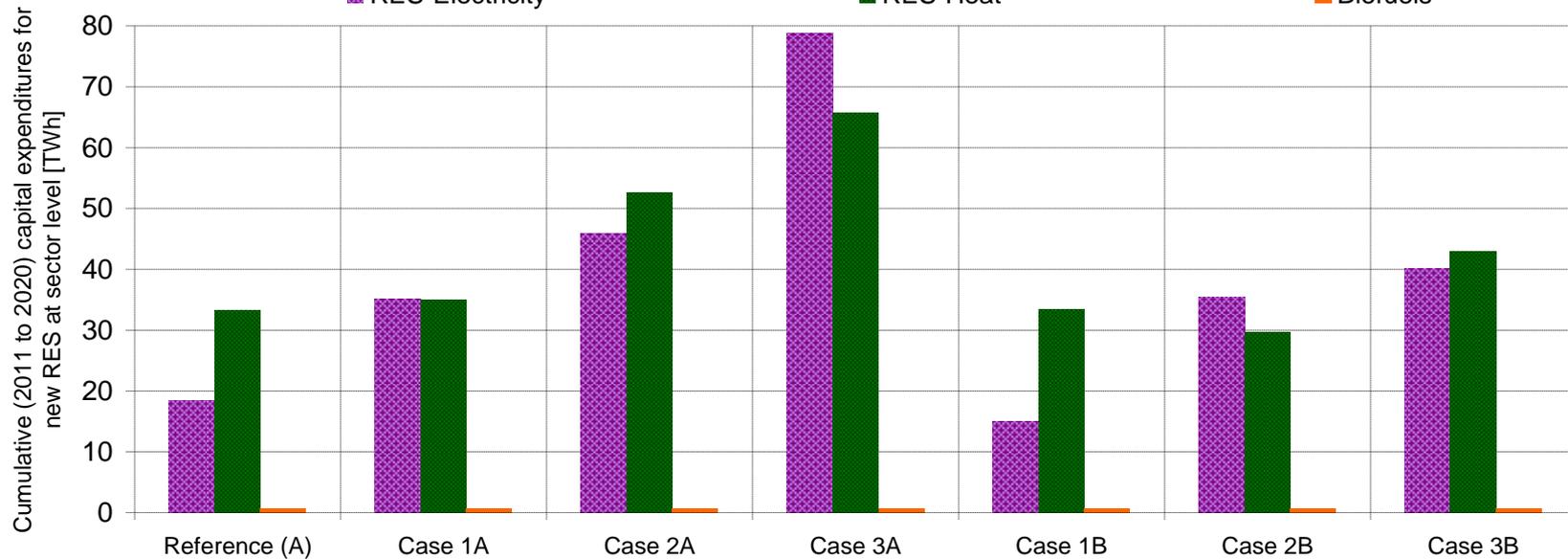
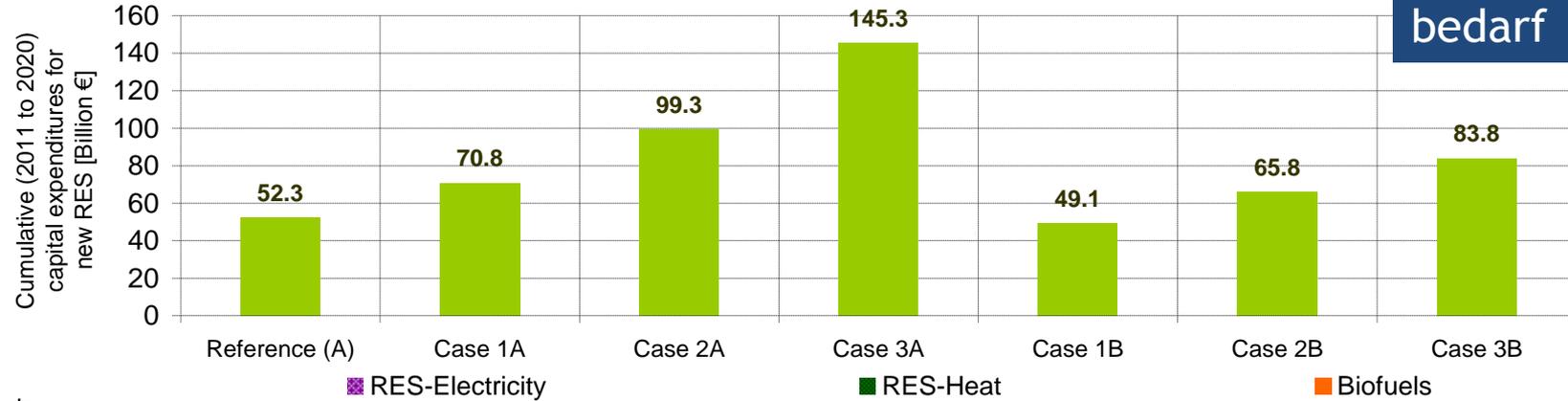
17 to 25 TWh



Comparison of the resulting technology breakdown for new (2011 to 2020) RES installations in Austria for all assessed cases

Ergebnisse: Blick auf Österreich ... Kosten & Nutzen

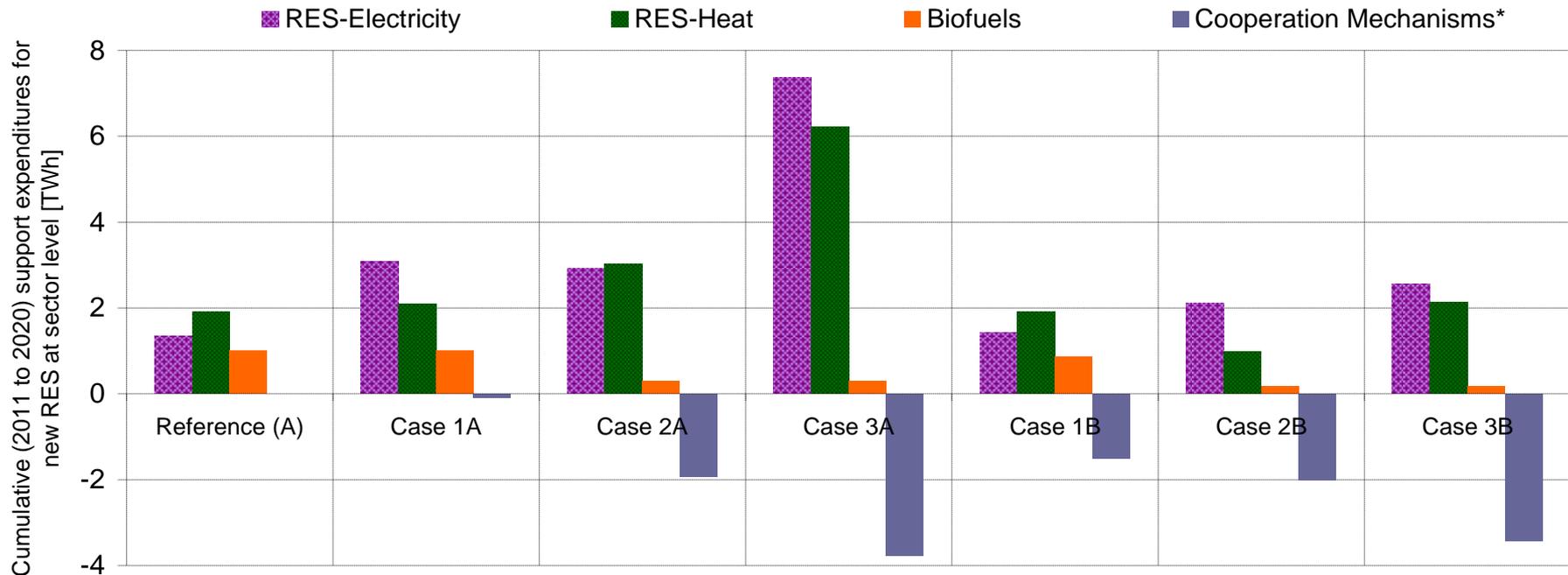
Investitionsbedarf



Comparison of the required capital expenditures for new (2011 to 2020) RES installations in Austria for all assessed cases

► Ergebnisse: Blick auf Österreich ... **Kosten & Nutzen**

Förderbedarf

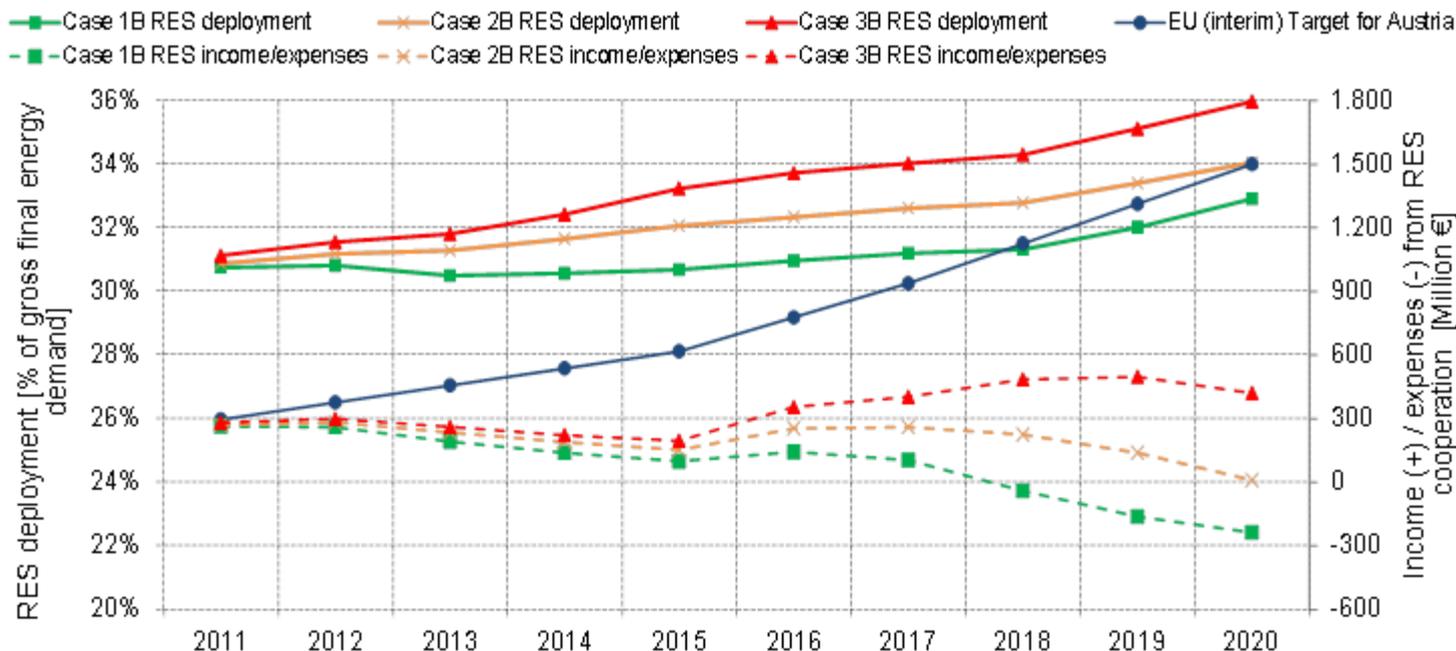


Comparison of the required support expenditures for new (2011 to 2020) RES installations in Austria for all assessed cases (part 1 - sector breakdown)

* Weighted average premium for new RES installations in the electricity sector at EU level assumed as price for imports / exports via cooperation mechanisms

► Ergebnisse: Blick auf Österreich ... **Kosten & Nutzen**

Förderbedarf

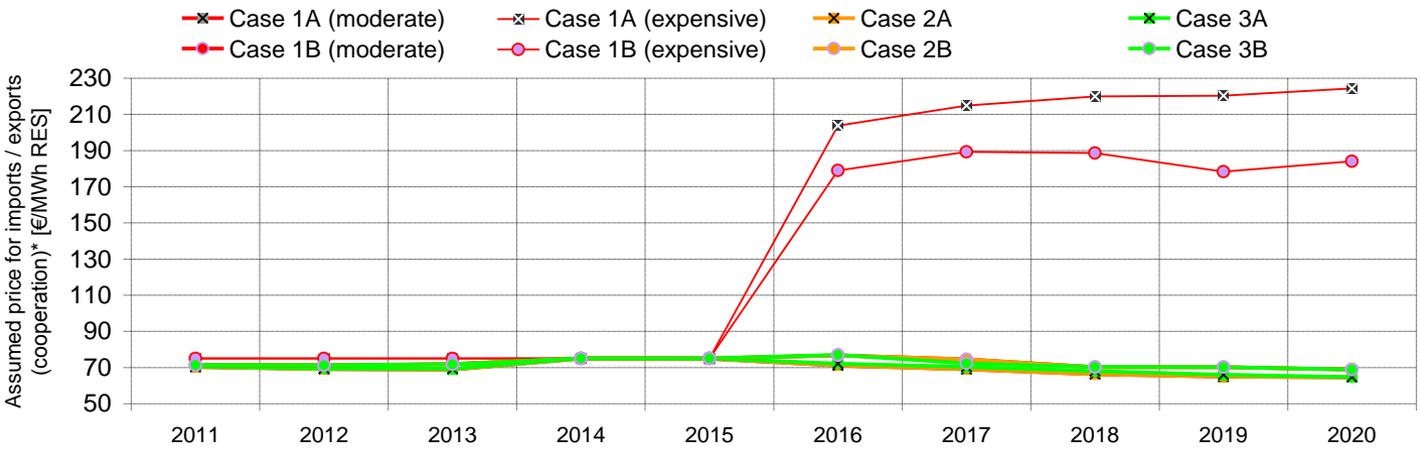


Comparison of RES trajectories up to 2020 and income from- or expenditures for RES cooperation (B-Scenarios)

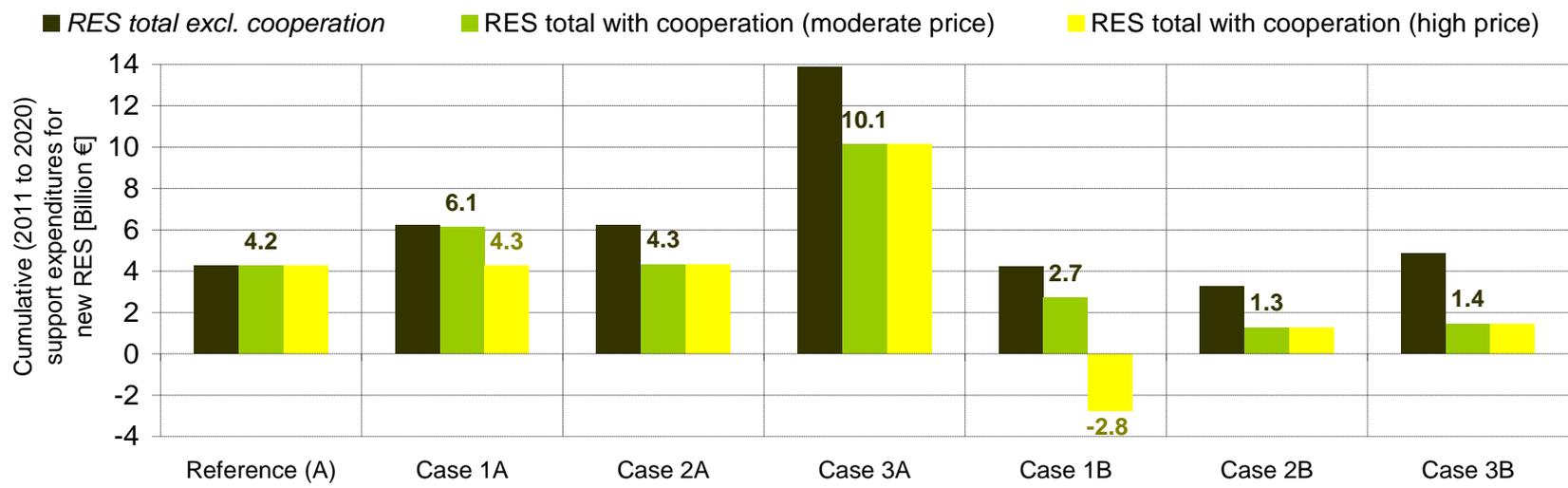
* Weighted average premium for new RES installations in the electricity sector at EU level assumed as price for imports / exports via cooperation mechanisms

Ergebnisse: Blick auf Österreich ... Kosten & Nutzen

Förderbedarf



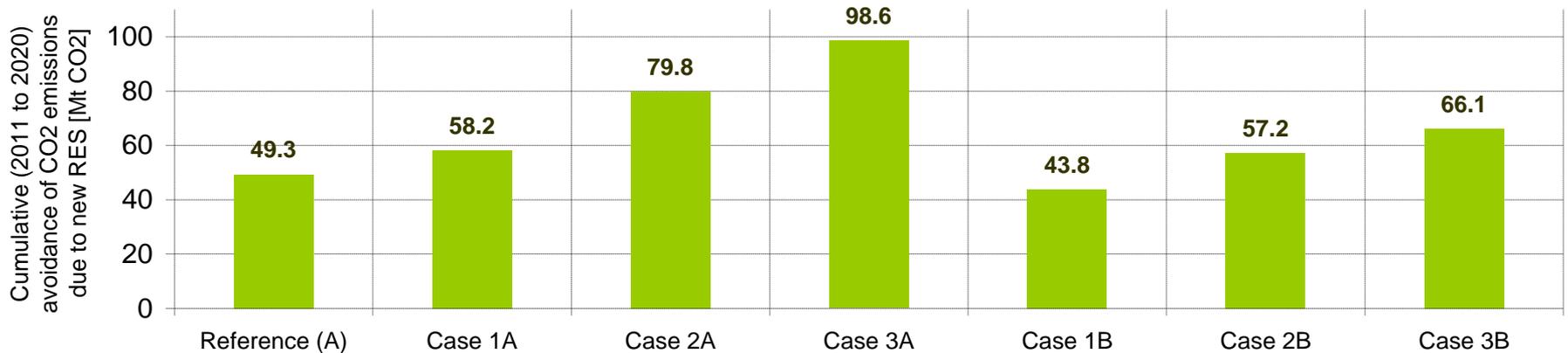
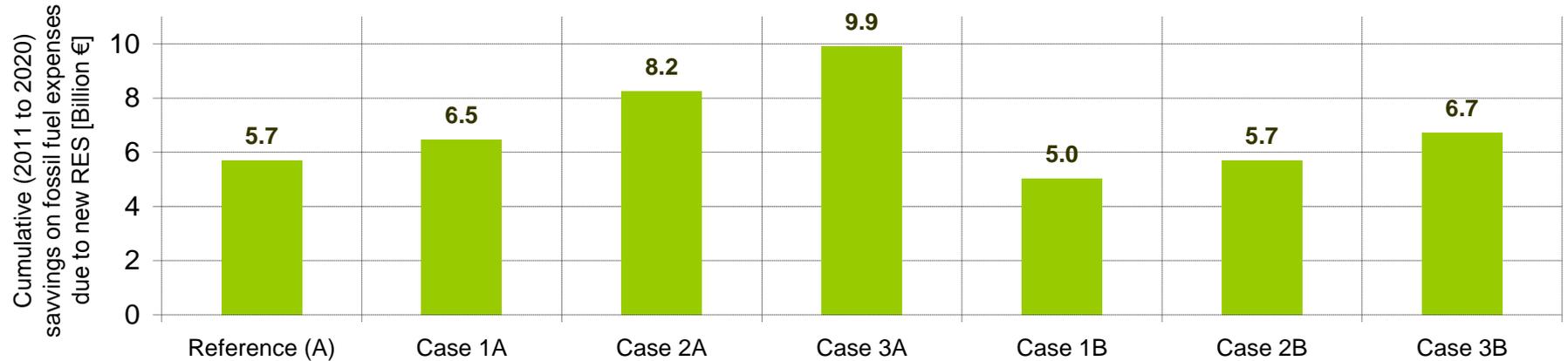
Default assumption for CopMechs-Price: Weighted average premium for new RES installations in the electricity sector at EU level assumed as price for imports / exports via cooperation mechanisms



Comparison of the required support expenditures for new (2011 to 2020) RES installations in Austria for all assessed cases (part 2 - impact of cooperation)

► Ergebnisse: Blick auf Österreich ... **Kosten & Nutzen**

Fossile & CO₂ Vermeidung



Comparison of the resulting fossil fuel and CO₂ avoidance due to new (2011 to 2020) RES installations in Austria for all assessed cases (part 2 - impact of cooperation)

► *Scenarios on meeting Austria's (& Europe's)
2020 RES commitment
- the **European** dimension -*

From **BAU** to strengthened national RES support
... a “bumpy ride”?

→ *Results & Conclusions
derived from
the RES policy assessment
in the European research project RE-Shaping
(where scenario work is closely linked to the REFLEX study)*

► **Strengthened national RES support ... assuming a continuation of national RES policies until 2020.**

However, national RES support schemes will be further optimized in the future with regard to their effectiveness and efficiency in order to meet the 2020 RES targets.

Two variants:

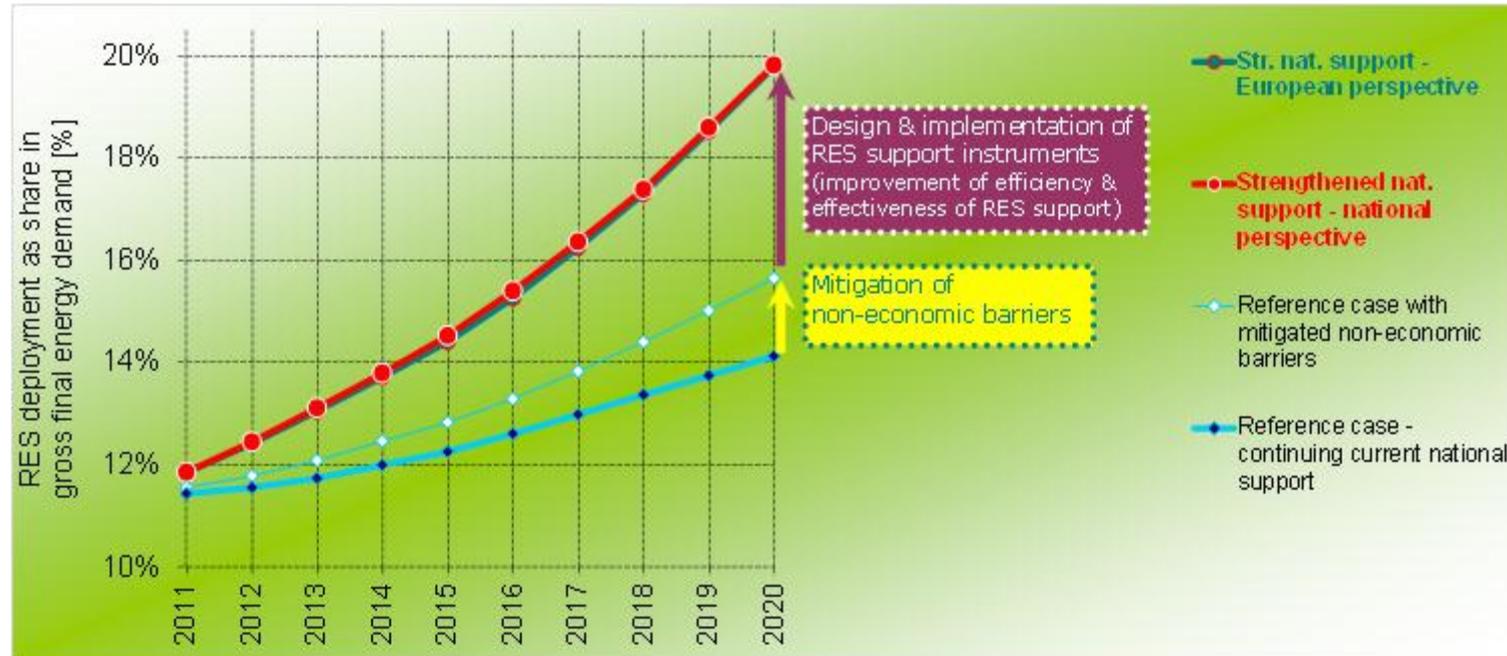
◀ **“National perspective”**: national target fulfilment: Each MS tries to fulfil its national RES target by its own. The use of cooperation mechanisms as agreed in the RES Directive is reduced to necessary minimum. Thus, the required RES support will differ comparatively large among the countries.

◀ **“European perspective”**: If a Member State would not possess sufficient potentials that can be economically exploited, cooperation mechanisms as defined in the RES directive would serve as a complementary option.

Generally, this case reflects a ‘least cost’ strategy in terms of consumer expenditures (due to RES support).

Results: Towards an effective and efficient RES target fulfillment

- from BAU to strengthened national support *w/o intensified cooperation*



Comparison of total RES deployment in the EU-27 for all selected cases

- i.e. BAU and strengthened national support without (national perspective) or with intensified cooperation (European perspective) between member states

Results: Towards an effective and efficient RES target fulfillment

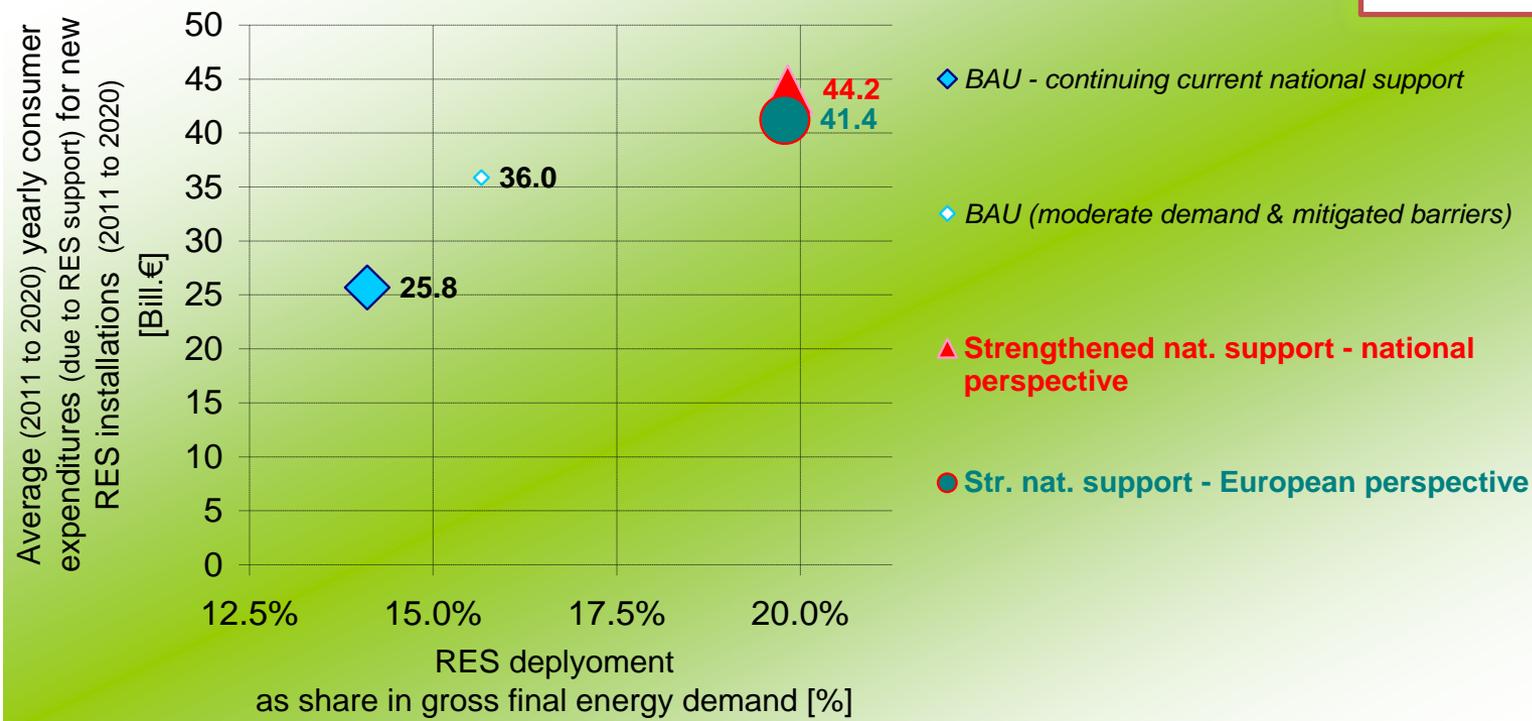
- from BAU to strengthened national support *w/o intensified cooperation*

Key Figures for researched cases - from BAU to strengthened national support			Resulting deployment by 2020		Yearly support expenditures by 2020	
Scenario		Corresponding measures	RES-E share in gross electricity demand	RES share in gross final energy demand	RES-E support	Support for RES in total
			[%]	[%]	[Bill.€]	[Bill.€]
1	Reference case - continuing current national support		24.7%	14.1%	50	74
2	Reference case (moderate final energy demand & mitigated barriers)	<i>(1 --> 2) Mitigation of non-economic RES barriers</i>	29.2%	15.7%	72	98
3	Strengthened national support - national perspective	<i>(2 --> 3) Improvement of design and implementation of RES support instruments</i>	36.6%	19.8%	63	105
4	Strengthened national support - European perspective	<i>(3 --> 4) Intensified cooperation</i>	36.4%	19.8%	60	101

Results: Towards an effective and efficient RES target fulfillment

- from BAU to strengthened national support *w/o intensified cooperation*

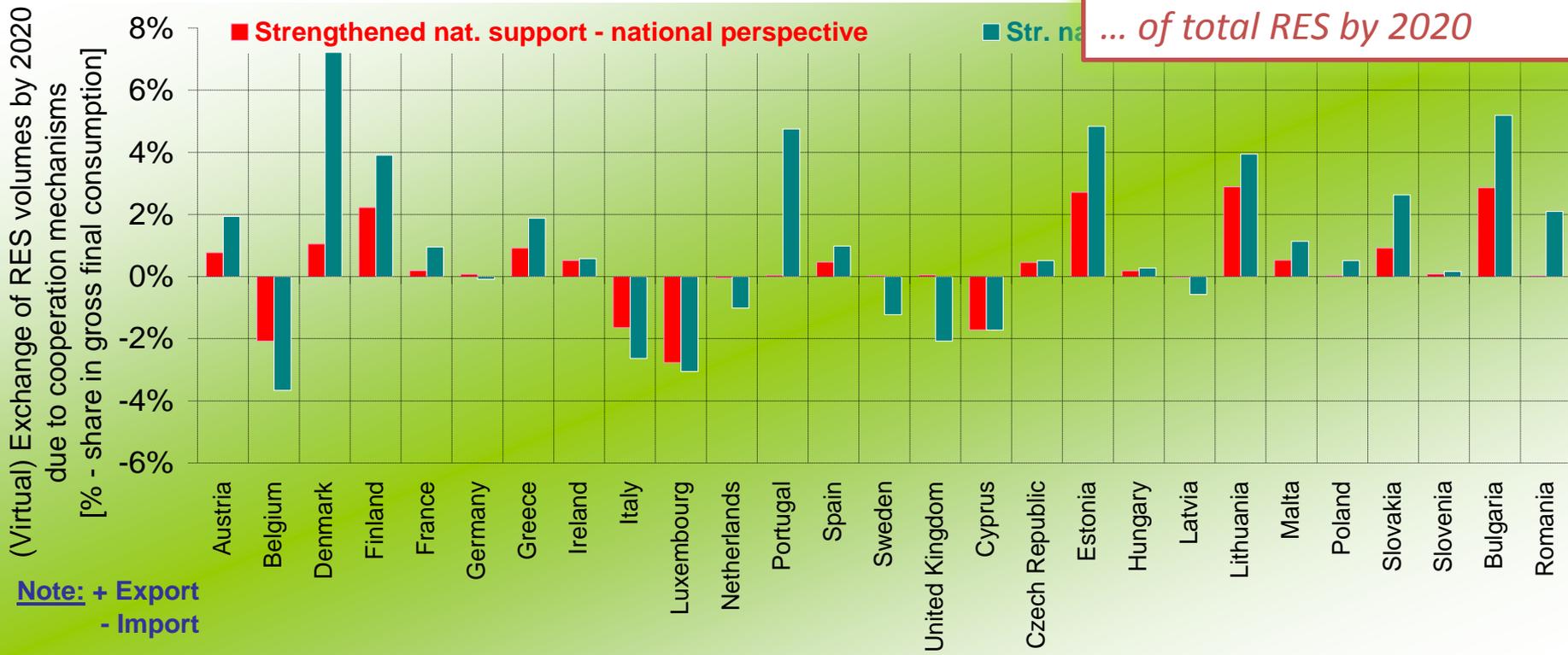
-6% cost savings due to intensified cooperation



Comparison of of the resulting 2020 RES deployment and the corresponding (yearly average) consumer expenditures due to RES support for new RES (installed 2011 to 2020) in the EU-27 for selected cases - i.e. BAU and strengthened national support without (national perspective) or with intensified cooperation (European perspective) between member states

Results: Towards an effective and efficient RES target fulfillment
- from BAU to strengthened national support w/o intensified cooperation

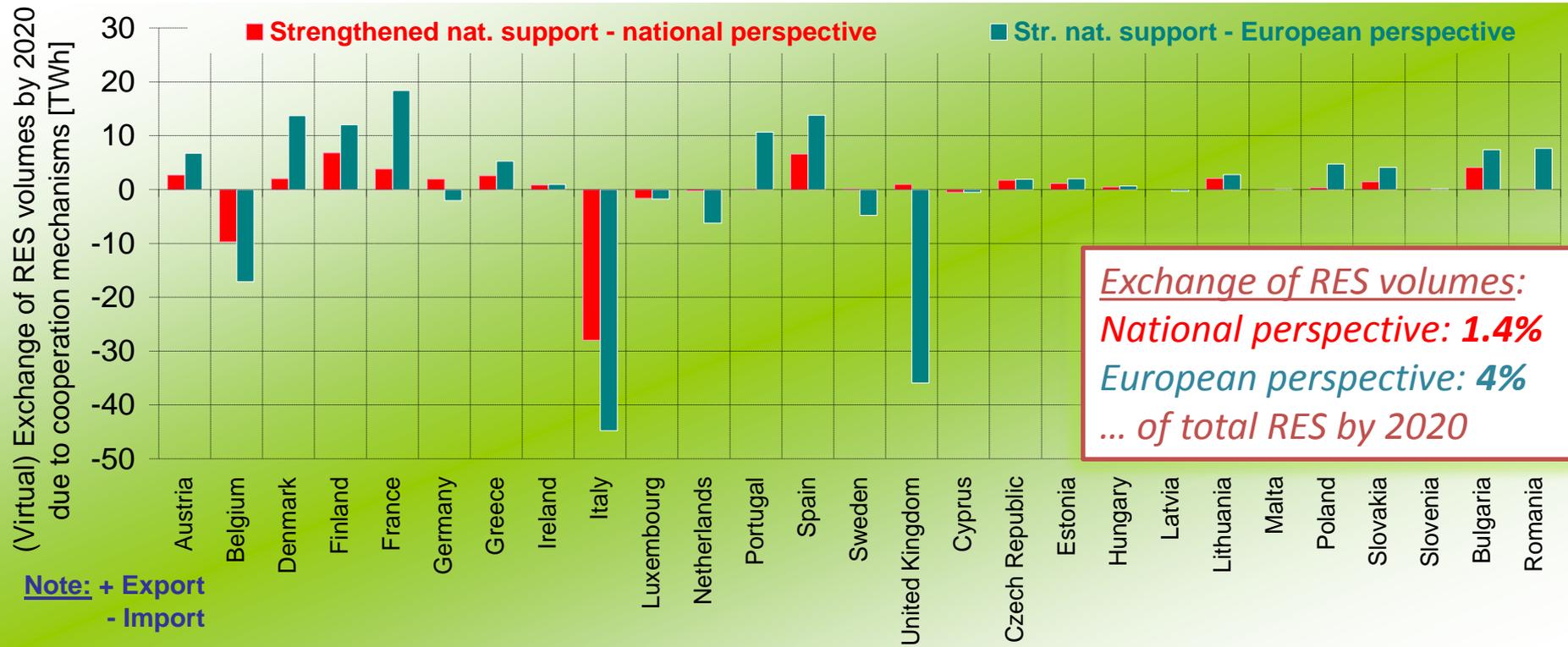
Exchange of RES volumes:
National perspective: 1.4%
European perspective: 4%
... of total RES by 2020



The need for cooperation - (virtual) exchange of RES volumes by 2020 for selected cases - i.e. strengthened national support without (national perspective) or with intensified cooperation (European perspective) between member states

Results: Towards an effective and efficient RES target fulfillment

- from BAU to strengthened national support *w/o intensified cooperation*



The need for cooperation - (virtual) exchange of RES volumes by 2020 for selected cases - i.e. strengthened national support without (national perspective) or with intensified cooperation (European perspective) between member states

Schlußfolgerungen ¹

Die europäische Perspektive ...

◀ Es gilt, die **aktuelle EU-RES Richtlinie konsequent umzusetzen**

→ **nationale Förderinstrumente** zu **stärken** und zu **verbessern** sowie auch **länderübergreifend abzustimmen** (Ausbau von Wind, PV)...

→ die **Kooperationsmechanismen** der Richtlinie zu **nutzen**.

◀ Außerdem sollten **nichtökonomische administrative** und **netzseitige Hemmnisse** schnellstmöglich **abgebaut** werden. Im Netzbereich erscheinen vermehrte Kooperation und ein abgestimmtes (harmonisiertes) Vorgehen **real** von Nöten ...

Im Allgemeinen...

→ Das vorrangige Ziel einer effizienten Förderpolitik für erneuerbare Energien sollte, **neben einer hohen Effektivität**, die **Minimierung der Förderkosten** und damit der gesellschaftlichen Belastung sein.

→ eine **Minimierung der Erzeugungskosten** und der **Produzentenrente**.

Schlußfolgerungen ²

Blick auf Österreich...

◀ *Meine Empfehlung: **Österreich könnte und sollte sein RES-Ziel übererfüllen** und Kooperationsmechanismen aktiv nutzen!*

◀ *Die Nutzung der Kooperationsmechanismen erscheint für Österreich empfehlenswert:*

◀ *Aus heutiger Sicht ist klar davon auszugehen, dass einige Länder Probleme haben, ihre Vorgaben zu erfüllen.*

◀ *Österreich könnte diese Nachfrage bedienen und bei Übererfüllung des 34%-Ziels Geld verdienen ...*

◀ *... und hätte außerdem ein „Sicherheitspolster“ für den Fall, dass unvorhergesehene Entwicklungen die Situation verschlechtern*

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Kontakt

Gustav Resch

e-mail: resch@eeg.tuwien.ac.at

Telefon: +43-1-58801-370 354

Energy Economics Group (EEG)
Vienna University of Technology
Gusshausstrasse 25-29/E370-3
1040 Vienna, Austria
<http://eeg.tuwien.ac.at>



wege entstehen, indem wir sie gehen
ways emerge in that we go them

Wegener Center
www.wegcenter.at



Makroökonomische Bewertung der Szenarien

Mark Sommer
(WegenerCenter / WIFO)

ReFlex Ergebnisworkshop
Wien 18.3.2013

- Modellansatz
- Zentrale Ergebnisindikatoren
- Ergebnisse

Modellansatz:

Computable General Equilibrium Model (CGE)

Datenquellen:

- zu Gesamtwirtschaft
GTAP7 - Datenbank (Global Trade Analysis Project)
- zu Ausbau Erneuerbare
Green-X Modell (EEG, TU Wien)
- zu Energieeffizienzmaßnahmen
Projekt "EnergyTransition" (WIFO)

- Multisektorales –Multiregionales CGE Modell
(Computable General Equilibrium)
Modellgestützte Abbildung der gesamten Wirtschaft
- Berücksichtigung von Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Wirtschaftssektoren, Handel und Nachfrage
- Ergebnisse: ökonomische Daten, u.a. Konsum, Beschäftigung, Investitionen, BIP...

Zentrale Ergebnisindikatoren

Nachfrage: Konsum

öffentlicher und privater Konsum

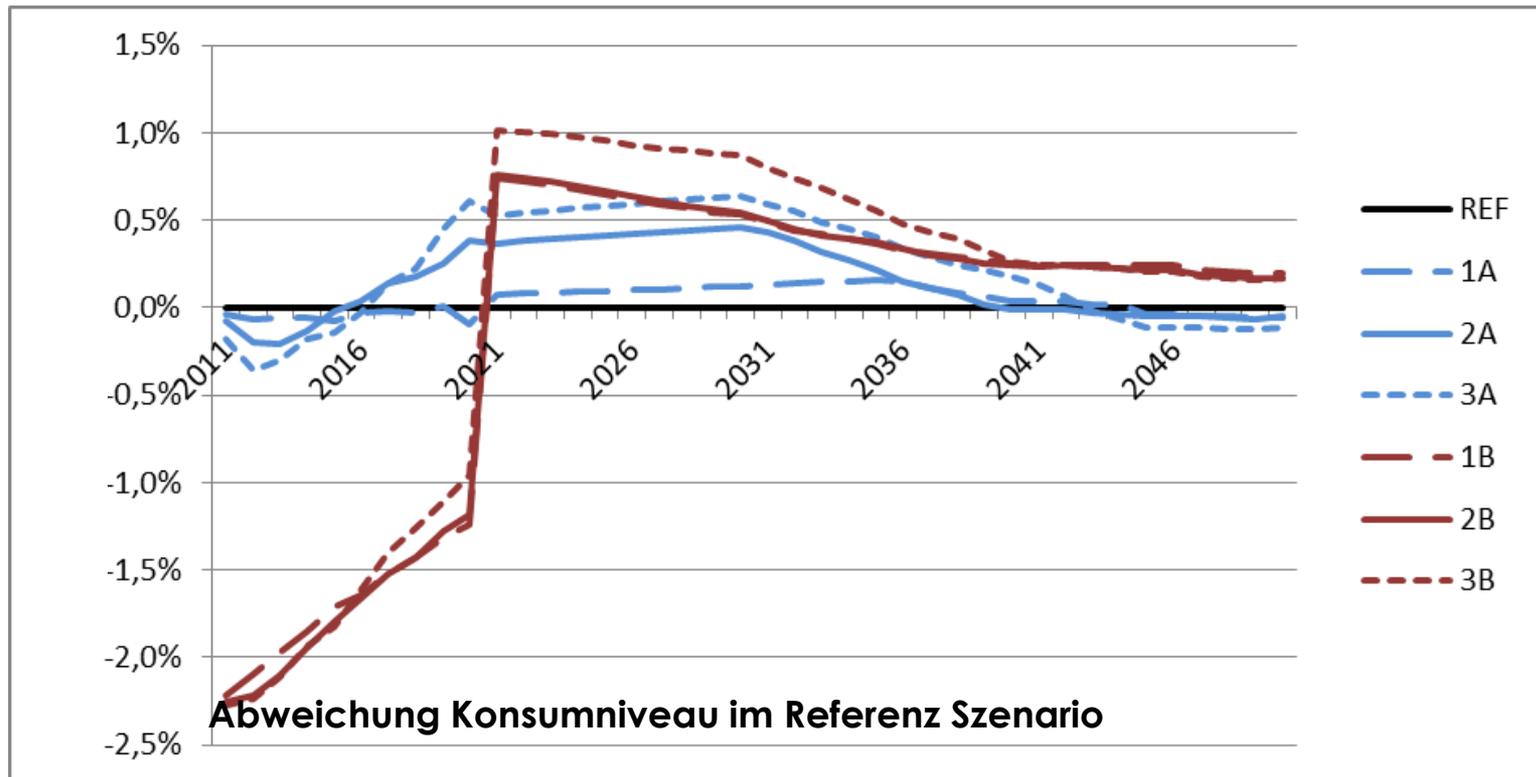
Nachfrage: Bruttoinvestitionen

- Investitionen beeinflussen den Kapitalstock
- Kapitalstock generiert Rendite (Teil des Einkommens)

Handelsbilanz

- Differenz von exportierten und importierten Güter in monetären Einheiten
- Änderungen der Handelsbilanz werden durch Änderungen in der Nachfrage getrieben
- Handelsbilanzdefizit wird durch Kapitaltransfer ausgeglichen (z.B. Verschuldung)

Konsumniveau

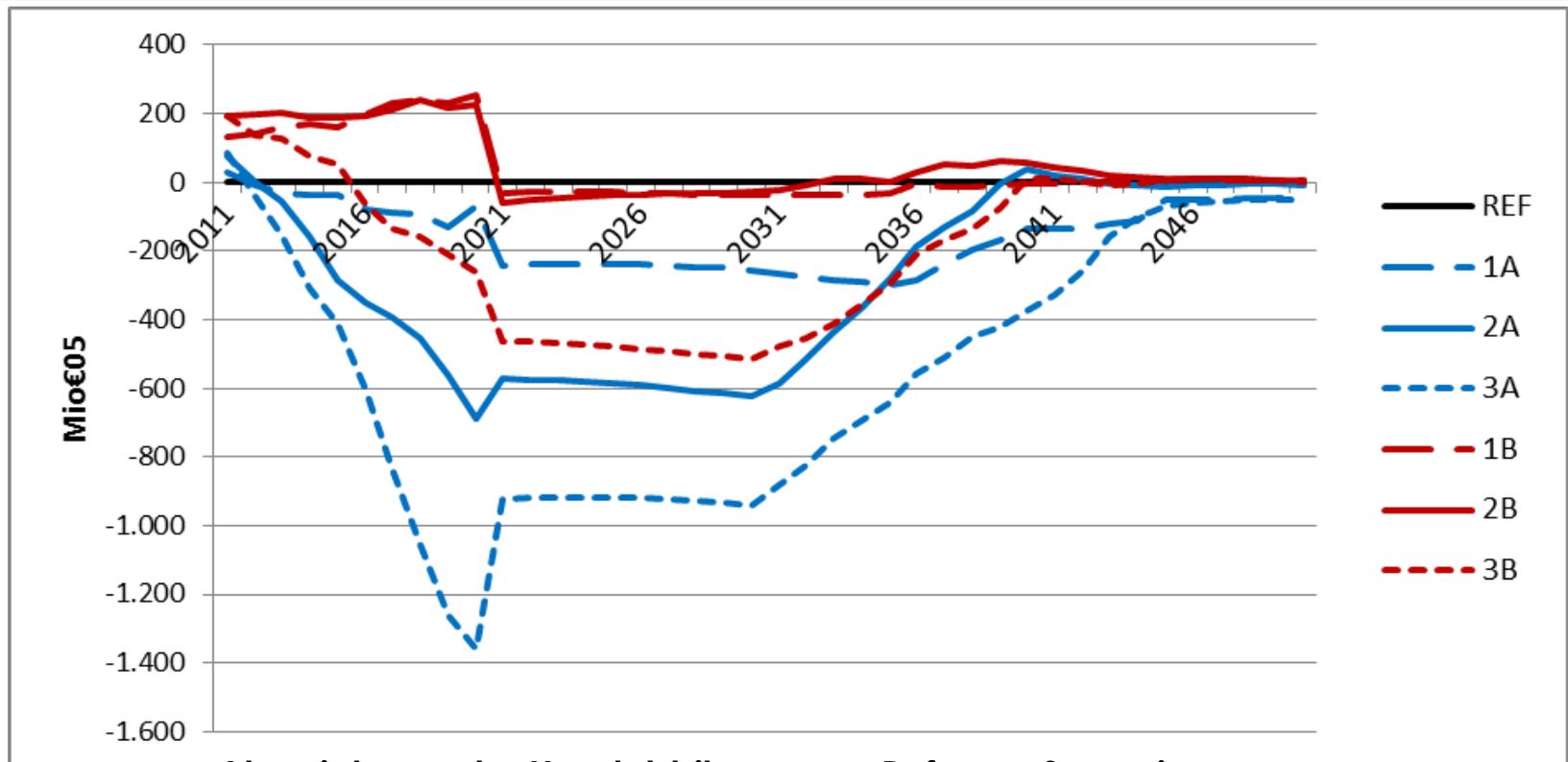


BLAU: Fokus auf Erneuerbare; ROT : Fokus auf Effizienz

Quelle: Eigene Berechnungen

- Positive Effekte von Erneuerbaren schon vor 2020
- Investition in Effizienz drückt Konsum bis 2020

Handelsbilanz



Abweichung der Handelsbilanz vom Referenz Szenario

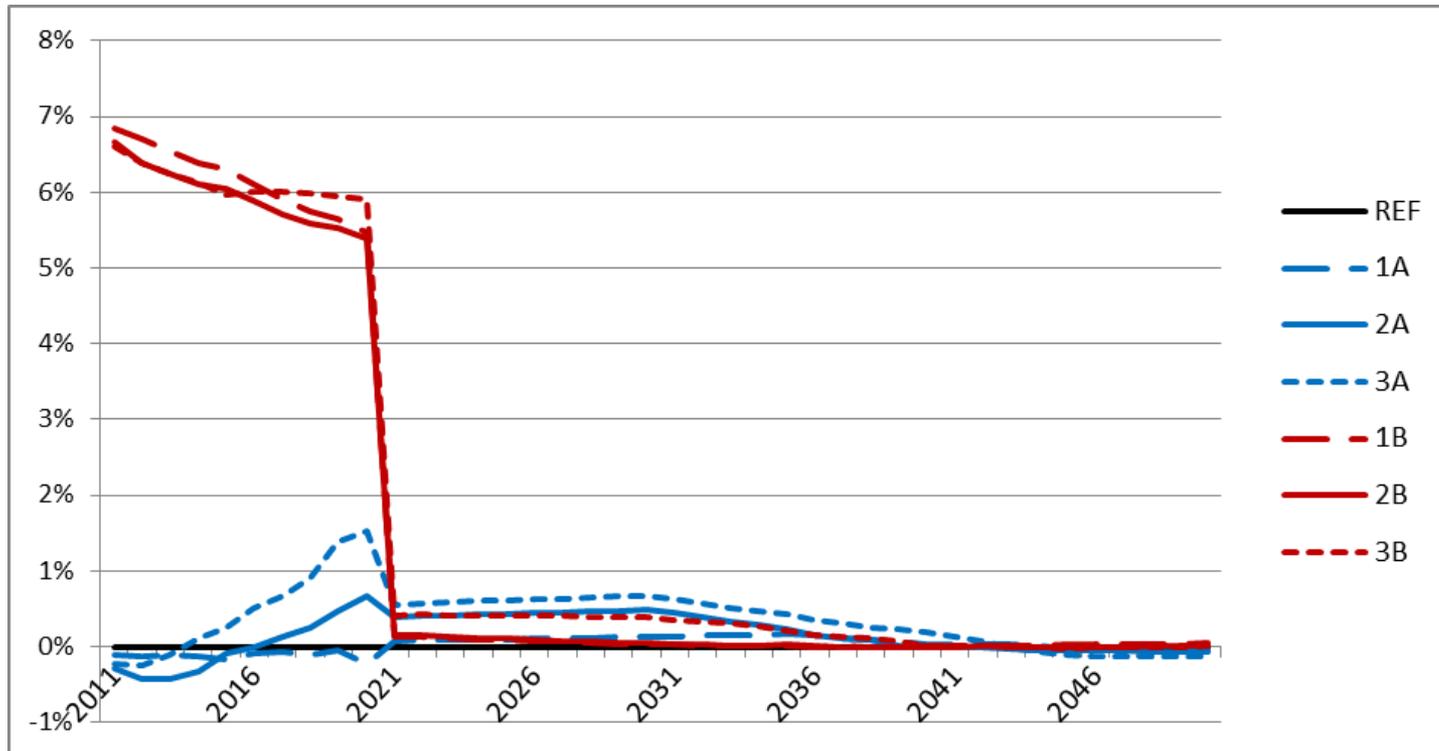
BLAU: Fokus auf Erneuerbare; ROT: Fokus auf Effizienz

Quelle: Eigene Berechnungen

Starker Ausbau Erneuerbare (Blau)

➔ negativer Effekt auf Handelsbilanz möglich
(insbesondere durch **Photovoltaik**)

Bruttoinvestitionen



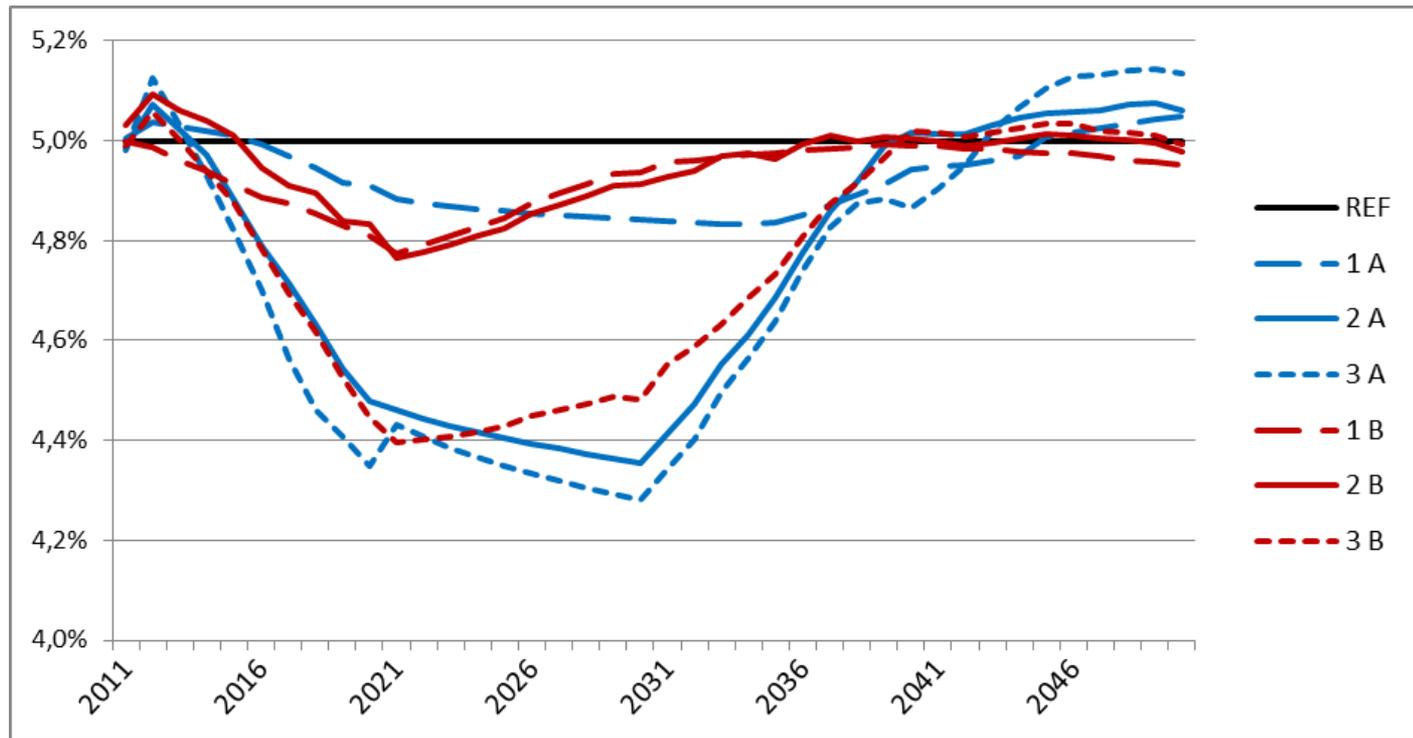
Abweichung der Bruttoinvestitionen vom Referenz Szenario

BLAU: Fokus auf Erneuerbare; ROT : Fokus auf Effizienz

Quelle: Eigene Berechnungen

- **Hohe Investitionen** für Effizienzmaßnahmen bis 2020 (Rot)

Arbeitsmarkteffekte



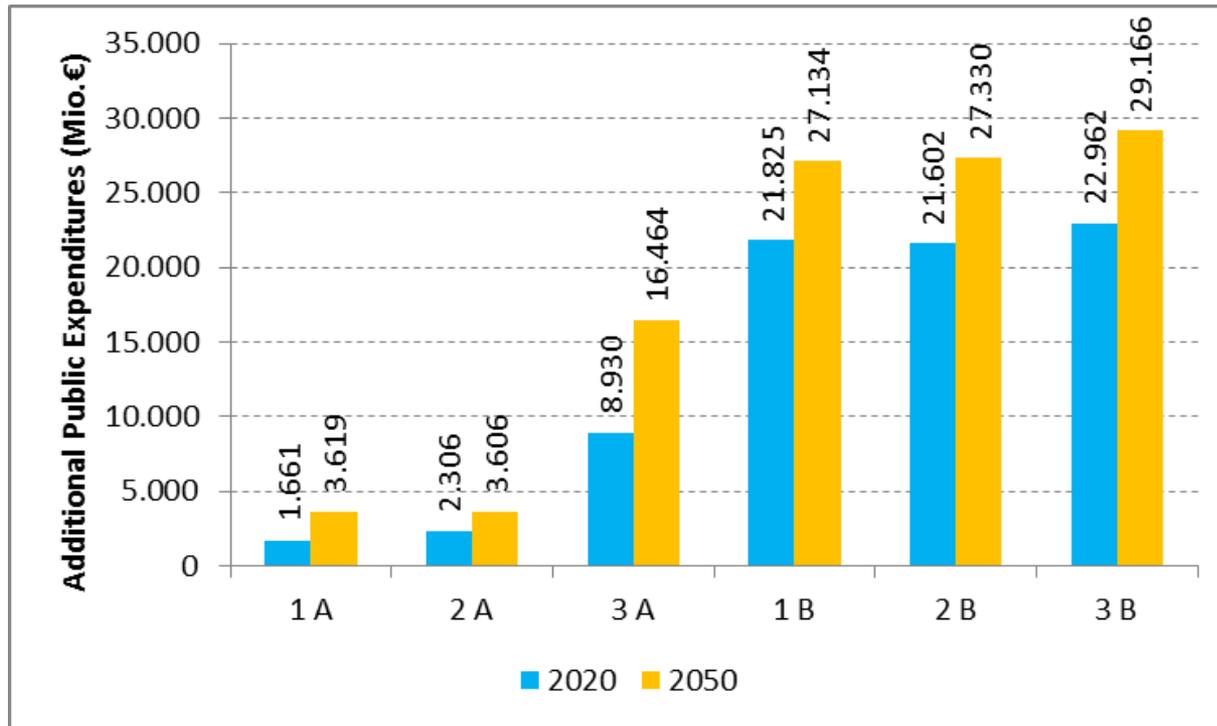
Abweichung von 5% Arbeitslosenrate im Referenz Szenario in Prozentpunkten

BLAU: Fokus auf Erneuerbare; ROT : Fokus auf Effizienz

Quelle: Eigene Berechnungen

- Ausbau Erneuerbarer erhöht Nachfrage nach Arbeitskräften

öffentliche Aufwendungen



Öffentliche Aufwendungen (Investitions- und Einspeiseförderungen) zum Erreichen der Ziele im Vergleich zur Referenz

Quelle: Eigene Berechnungen

- Hohe öffentliche Aufwendungen der Effizienzmaßnahmen

Schlussfolgerungen

A – Szenarien (Schwerpunkt RES Ausbau)

- moderater und starker RES-Ausbau (34% und 36%) → positive Konsum-Effekte, aber
- bei starkem RES-Ausbau mögliche Handelsbilanzdefizite
- Starker Ausbau von PV zB wirkt negativ

B – Szenarien (Schwerpunkt Energieeffizienz)

- Starke Konsumreduktion durch Verlagerung zu Investitionen bis 2020
- Positive Wirkung auf Einkommen und Konsum nach 2020 **aber**
- Konsumreduktion wird bis 2050 kompensiert

RESOURCES – Institute for Water, Energy and Sustainability



ReFlex

Externe Effekte

Daniel STEINER, Franz PRETTENTHALER

Wien, 18. März 2013



Problemstellung

- Steigerung des RES-Anteils (durch RES, EE) führt nicht nur zu makroökonomischen Effekten („auf Märkten abgebildete Effekte“).
- Steigerung des RES-Anteils führt auch zu volkswirtschaftlichen Effekten, die nicht auf Märkten abgebildet sind.
 - Externe Effekte, Co-Effekte, Ancillary Effects
- → Nur Einbeziehung von Externen Effekten schafft umfassende ökon. Entscheidungsgrundlage

Beispiele für Externe Effekte des Energieverbrauchs

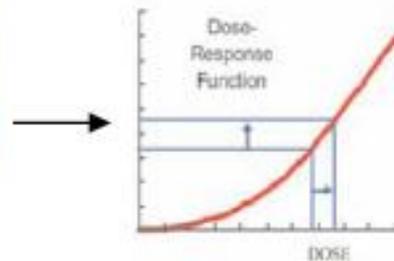
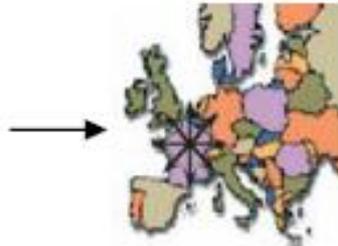
3

- Schäden des Klimawandels
- Schäden aufgrund von Schadstoffemissionen
- Kosten zur Sicherstellung der Energiesicherheit (sofern nicht internalisiert)
- Lärm
- Schäden an Biodiversität
- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
- Etc.

Quantifizierung Externer Effekte

4

- Fokus auf THG und Luftschadstoffe
- Zahlreiche Untersuchungen zur Quantifizierung Externer Effekte (z.B. ExternE, CAFE, NewExt, RECaBs)



- Weitere Ansätze zur Quantifizierung Externer Effekte von z.B. Biodiversität (z.B. Travel cost approach)

Unsicherheiten in der Quantifizierung (1)

5

- Unterschiedliche Dispersion-Modelle (EMEP, Windrose Trajectory Model)
- Unterschiedliche Annahmen über Schädlichkeit von Luftschadstoffen
- Unterschiedliche Ansätze zur Quantifizierung der Schäden auf menschliche Gesundheit (VOLY, VSL)
- Schädlichkeit „site-specific“
- Wahl der Diskontierungsrate

Unsicherheiten in der Quantifizierung (2)

6

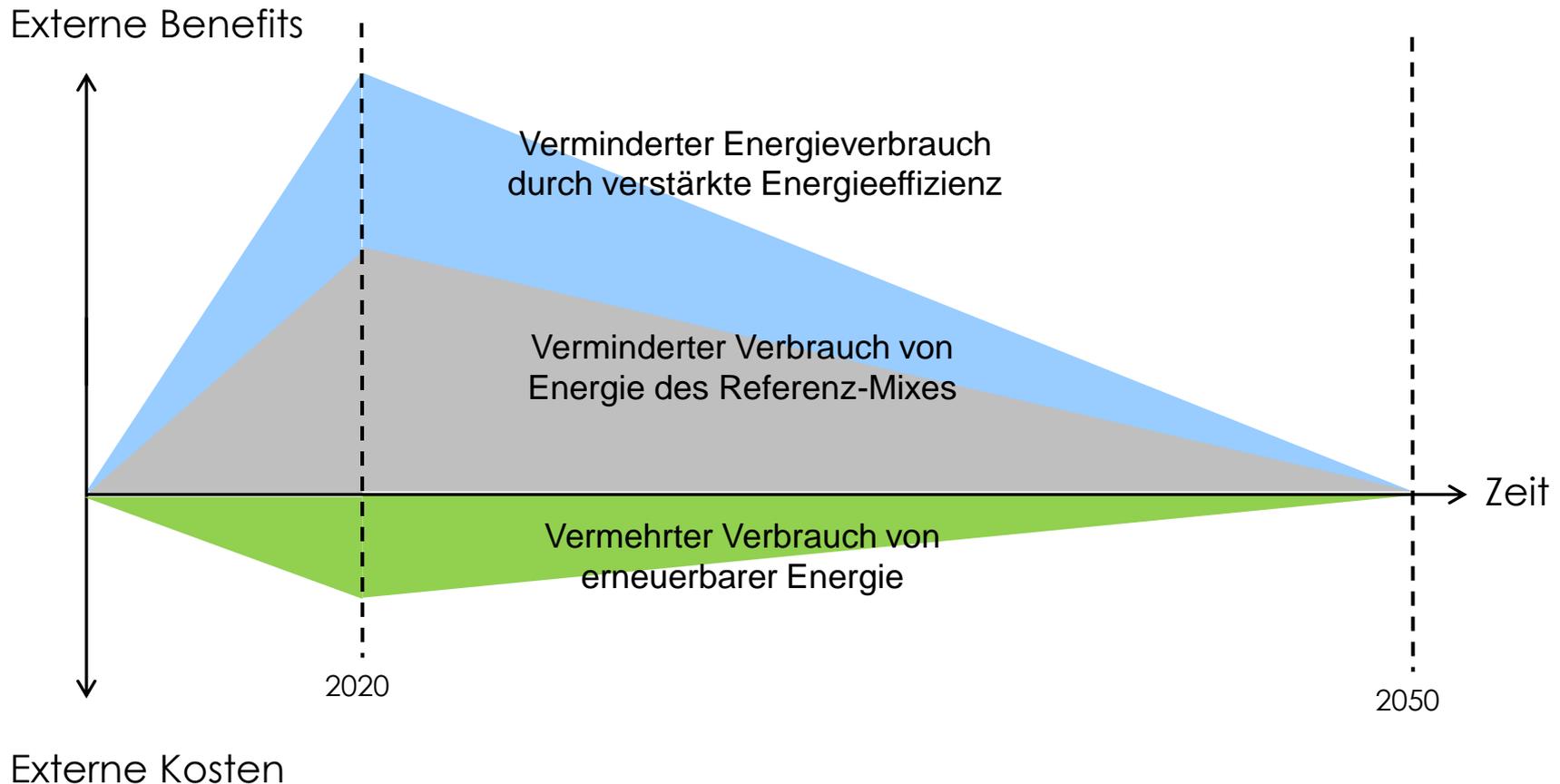
- JEDOCH: Bickel & Friedrich et al. (2005)
- Unsicherheiten sollten nicht nur für sich betrachtet werden
- Relevant ist ob Unsicherheiten Auswirkungen auf die Wahl von Politikoptionen haben
- Schlüsselfrage: “*how large is the cost penalty if one makes the wrong choice because of errors or uncertainties in the cost or benefit estimates?*“
- “the risk of cost penalties is surprisingly small even with a very large range of uncertainties.”

Prinzip der Kalkulationsmethodik (1)

- Berechnung von Externen Effekten auf Basis von Emissionsdaten und MDC/MAC der jeweiligen Schadstoffe/Gase
- Betrachtung nur jener Maßnahmen die zwischen 2011 und 2020 neu implementiert werden
- Inkludierung der Wirkung der Maßnahmen bis zum Ende ihrer technischen Lebensdauer, max. bis 2050

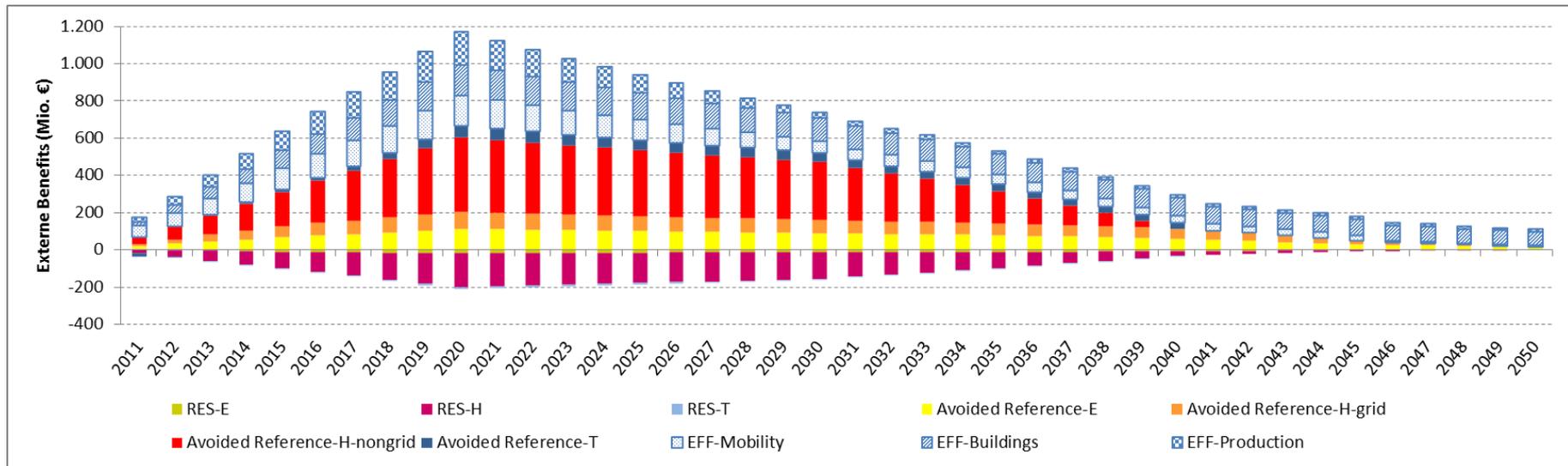
Prinzip der Kalkulationsmethodik (2)

8



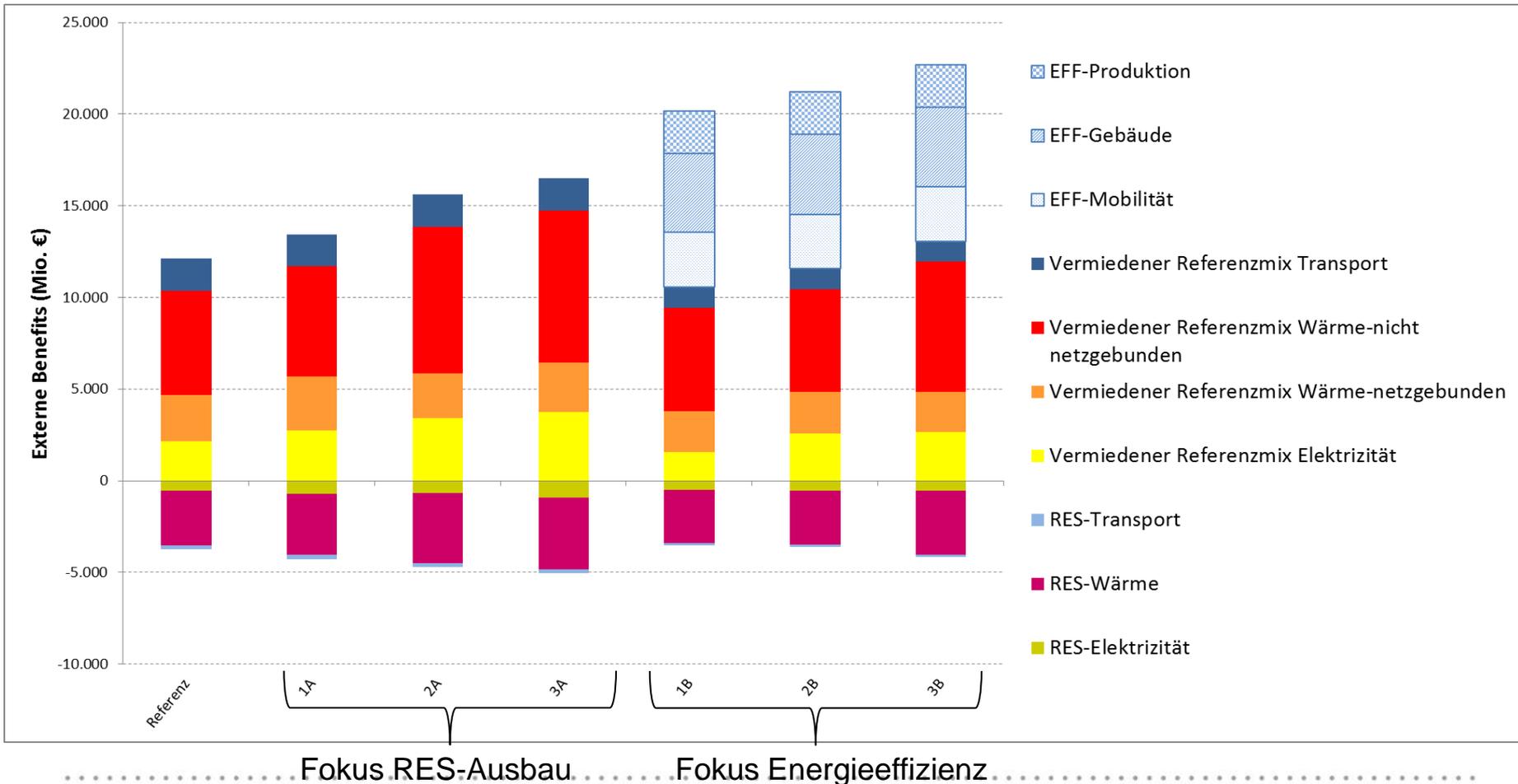
Ergebnisse (Beispiel)

9



Aggregierte Ergebnisse (1)

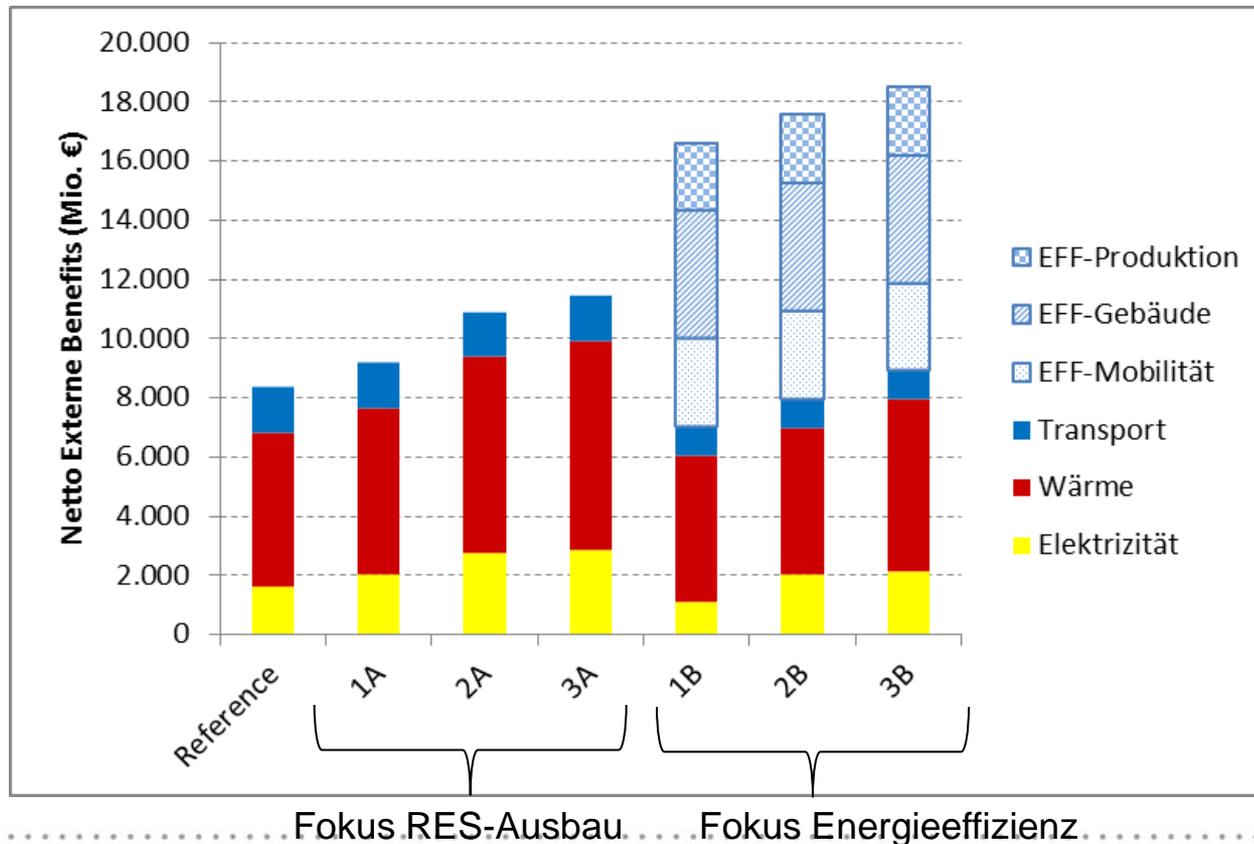
10



Netto Externe Effekte (1)

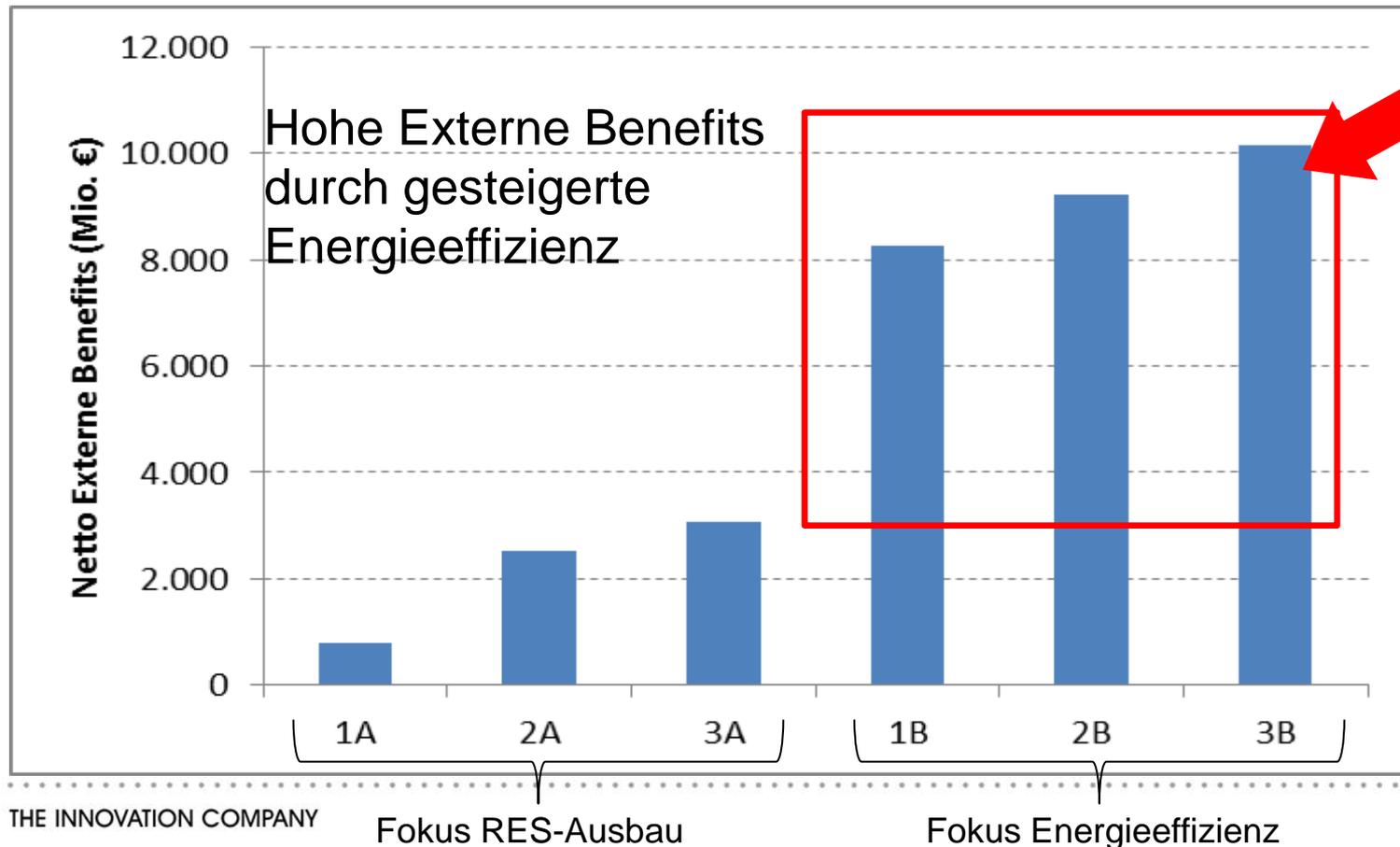
11

Aufrechnung von Ext. Benefits mit Ext. Kosten



Netto Externe Effekte (2)

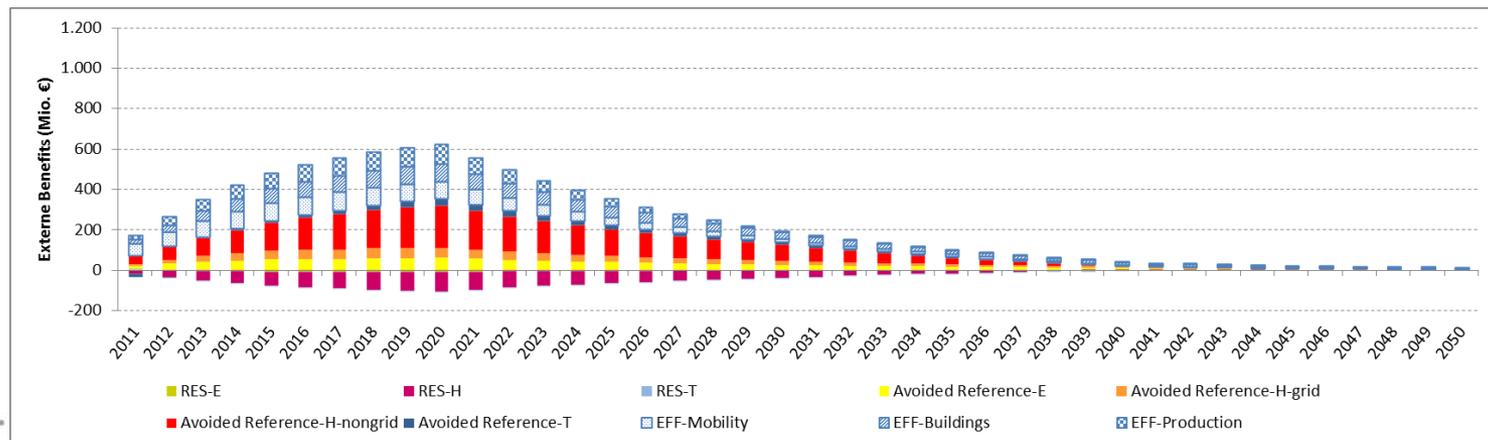
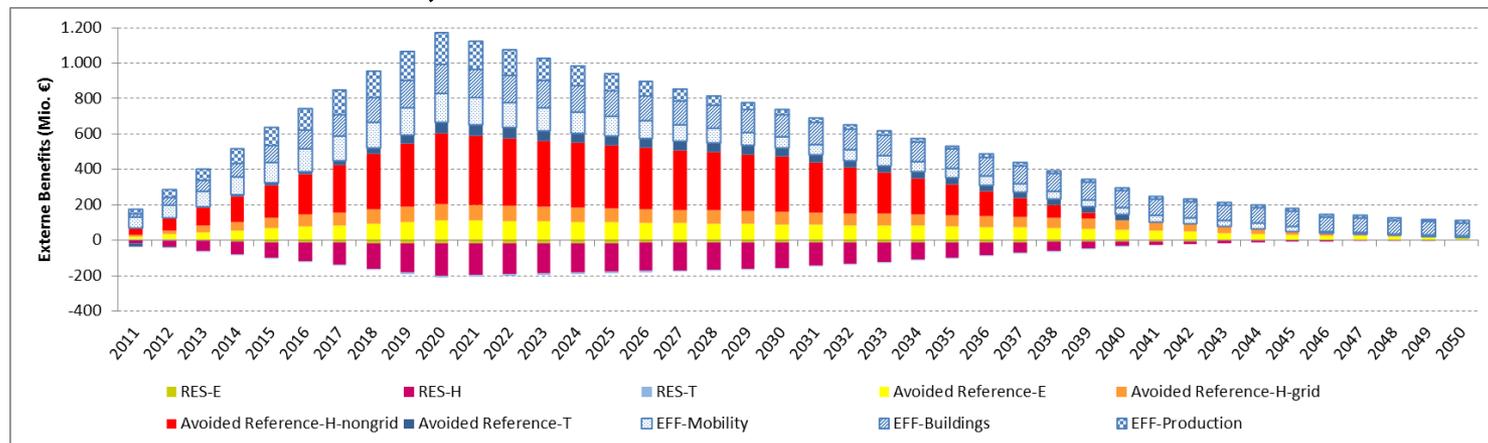
■ Vergleich zur Referenz



Effekte der Diskontierung (1)

13

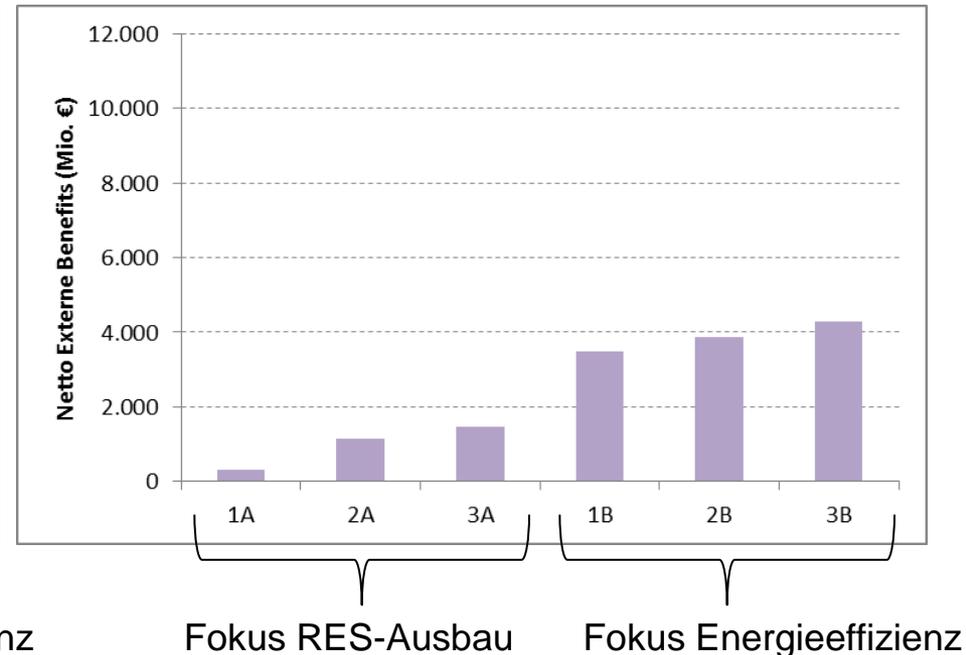
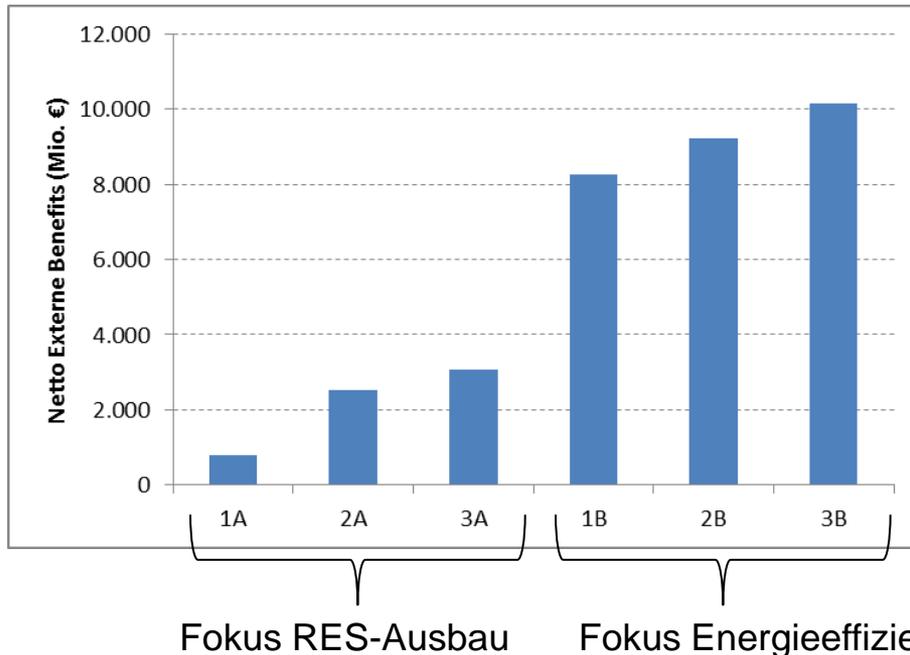
Diskontrate 2,5 % vs. 10 %



Effekte der Diskontierung (2)

14

■ Diskontrate 2,5 % vs. 10 %



Schlussfolgerungen (1)

15

- Externe Effekte sind relevante Größe und sind in umfassende gesamtwirtschaftliche Bewertungen miteinzubeziehen.
 - Resultate hängen (natürlich) von der Wahl der Parameter ab, Trends und Aussagen bleiben jedoch robust.
 - Alle Szenarien haben signifikante Vorteile gegenüber Referenz-Szenario (bzgl. Ext. Effekte).
 - Jedoch, Szenarien mit verstärkter Energieeffizienz (EE) sind vorteilhafter als Szenarien ohne verstärkte EE
-

Schlussfolgerungen (2)

16

- Höhere Diskontrate diskriminiert tendenziell Szenarien mit verstärkter Energieeffizienz (EE).
- Jedoch, absoluter Vorteil von Szenarien mit verstärkter EE bleibt auch bei höherer Diskontrate bestehen.
- Höchste Externe Benefits bei
 - Fuel switch non-grid heat
 - Thermische Gebäudesanierung
- Jedoch sind Maßnahmen in allen Bereichen relevant und notwendig (da positive Ext. Effekte)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Elisabethstraße 18/II
8010 Graz, Austria

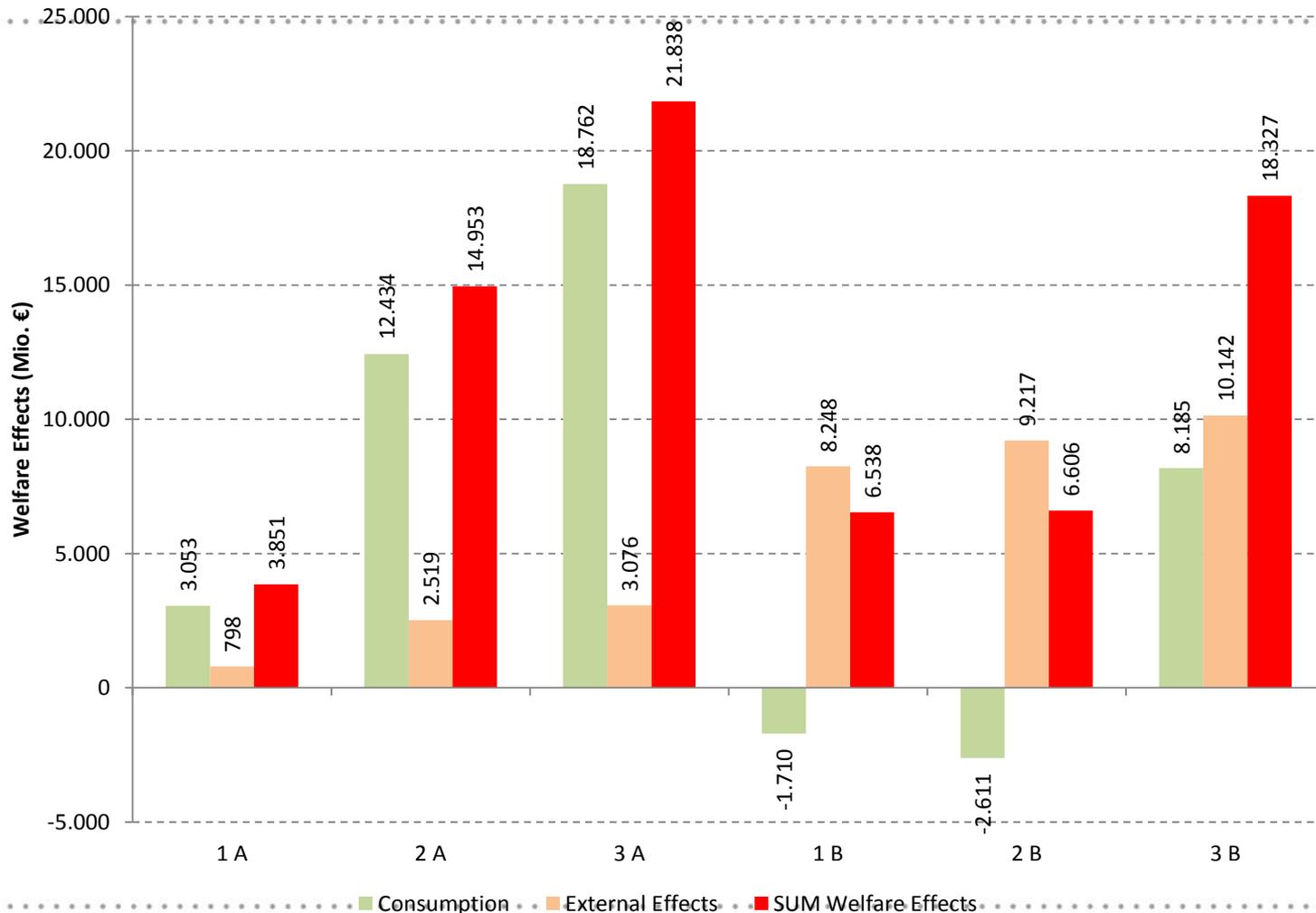
daniel.steiner@joanneum.at
www.joanneum.at/resources

Ökonomische und strategische Gesamtbewertung

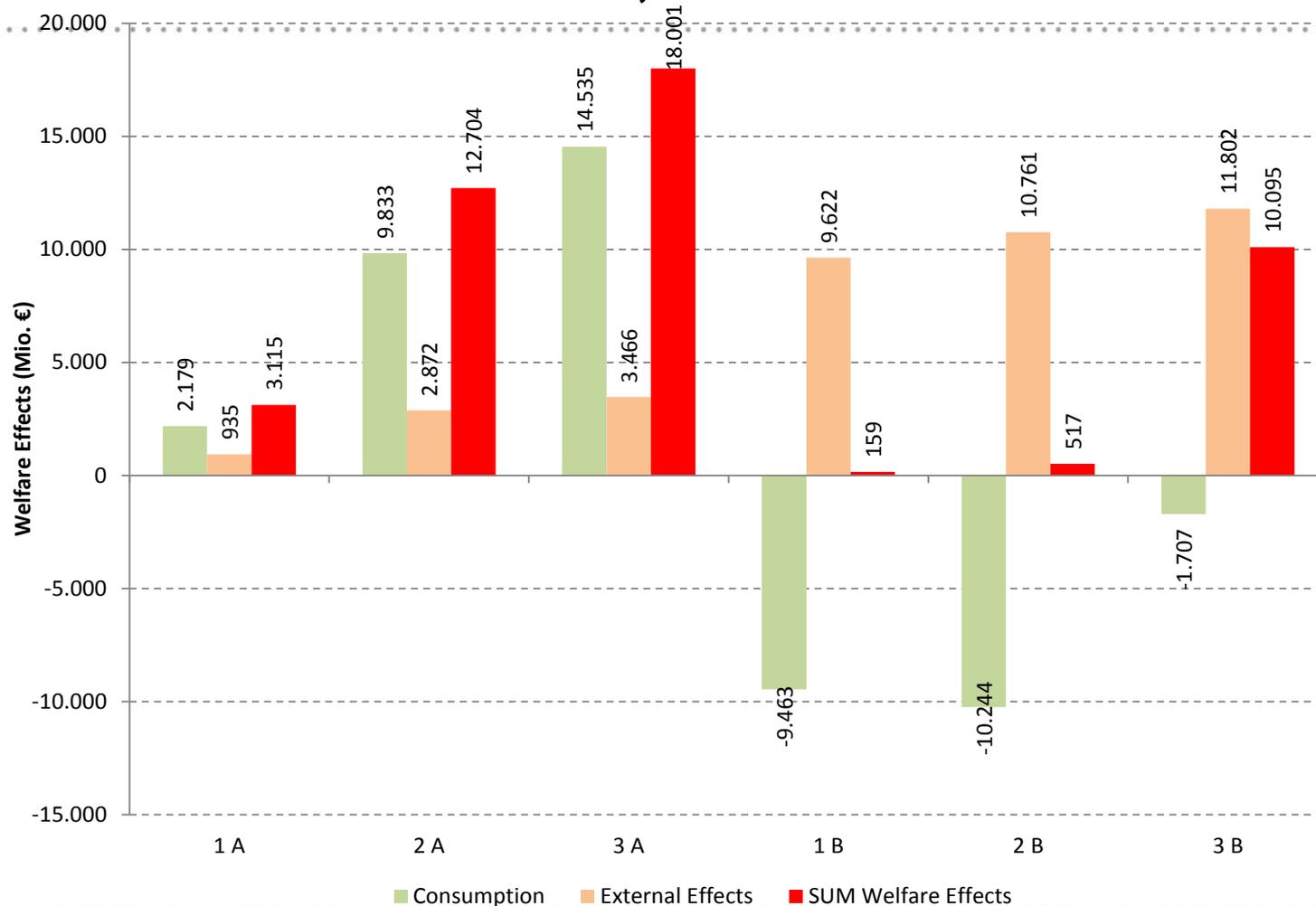
A. Türk, G. Resch, D. Steiner, D. Frieden, F. Prettenthaler, A. Müller,
L. Liebmann,
K. Steininger, M. Sommer

Wien 18.03.2013

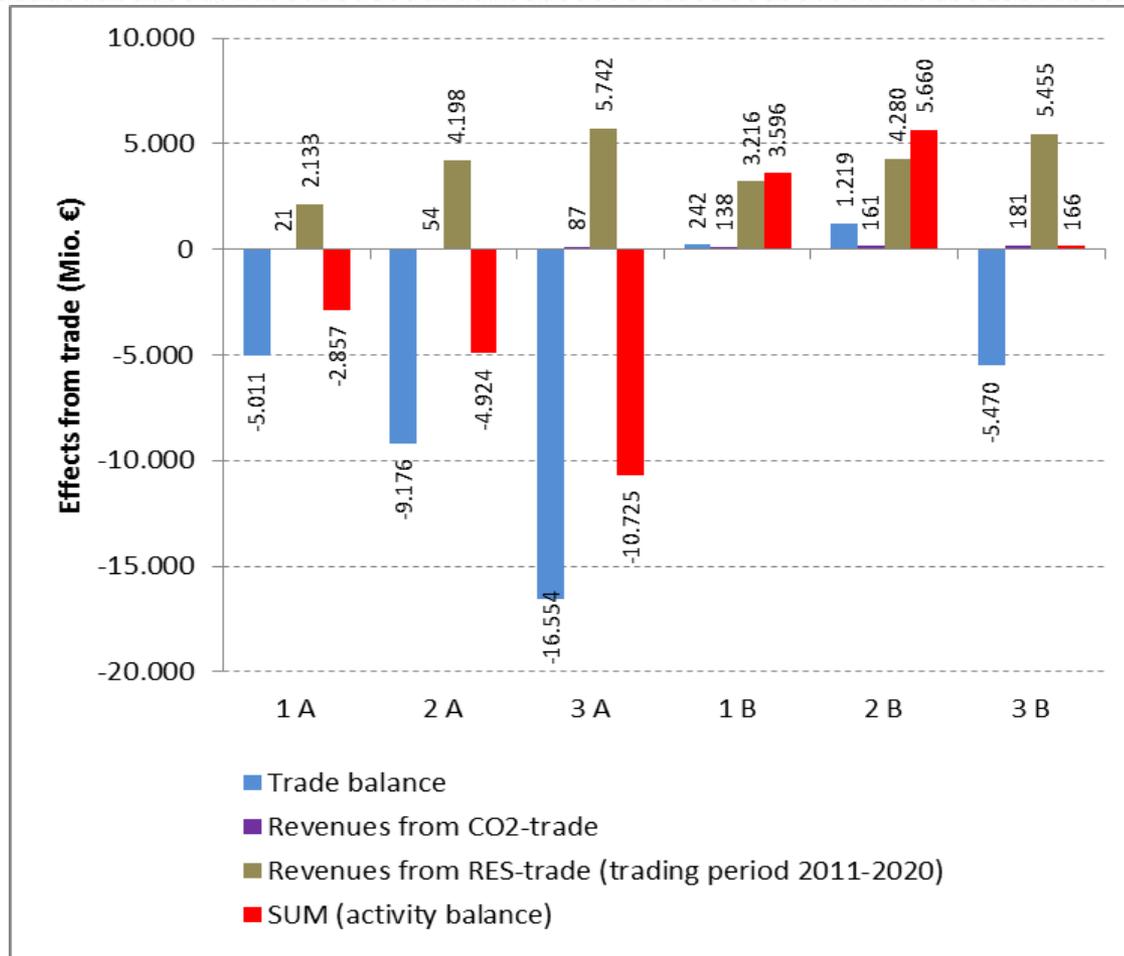
Wohlfahrtseffekte bis 2050 (Diskontrate 2.5 %)



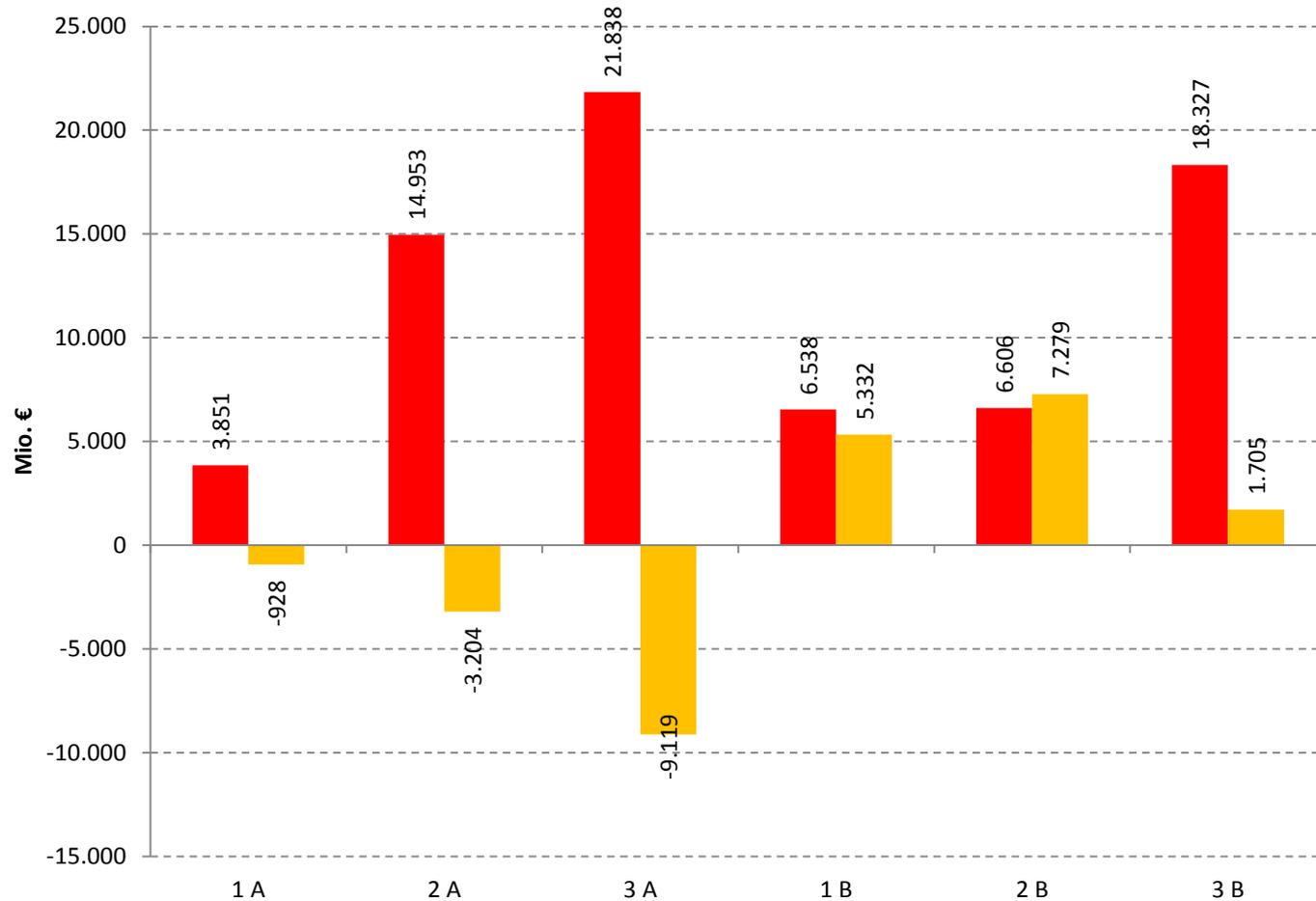
Wohlfahrtseffekte bis 2050 (Diskontrate 4 % für Konsum, 1.5% für externe Effekte)



Leistungsbilanz im Vergleich zum Referenzszenario 2011-2020



Wohlfahrt und Leistungsbilanz



■ Total Welfare ■ Activity balance (trading period 2015-2020)

Vergleich der Mechanismen

6

	Statistischer Transfer	Joint Projects	Joint support schemes
Zeitraum	Kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Administrativer Aufwand	gering	Mittel/hoch	hoch
Technische Voraussetzungen	gering	Mittel/hoch	gering

Statistischer Transfer - Mögliche Rolle für Österreich

- Potentielles Einkommen durch Übererfüllung der 2020- bzw. Zwischenziele
- Verkauf des jährlichen Überschusses, da keine „Gutschrift“ möglich ist
- Vorteil der kurzfristigen Nutzbarkeit
- Marktpotential höchst unsicher: frühzeitiger Dialog mit möglichen Käufern

Joint Projects- Mögliche Rolle für Österreich

- Investitionen anderer Länder in Österreich möglich
- Im Sinne der RES-Ziele kein unmittelbarer Vorteil für Österreich bis 2020, eventuell jedoch verbesserte Startposition für Ziel nach 2020
- Eventuell positive heimische Wertschöpfungseffekte
- Im Gegensatz zu Statistical Transfer längerfristige Verpflichtung zum (statistischen) Transfer von erneuerbarer Energie
 - Daher nur sinnvoll wenn sich Übererreichung über den Zeitraum des Transfers abzeichnet bzw. Kosteneffizienz eines weiteren Ausbaus nicht gefährdet wird

Joint Projects und Joint Support Schemes - Mögliche Rolle für Österreich

9

- RES-Transfer nach 2020 könnte kostengünstige Potentiale verringern
 - Kostengünstige Potentiale könnten von JPs ausgenommen werden
- Joint Support Schemes langfristige Option

Schlussfolgerungen (1)

- Positive makroökonomische Effekte bei moderater Steigerung der Erneuerbaren-Förderung
- Starke Steigerung der RES-Förderung führt zu stärkerer Forcierung teurer Technologien, daher nicht vorteilhaft
- Externe Benefits sind in A-Szenarien geringer als in B-Szenarien
- Wahl der Diskontrate ist wesentlich! Hohe Diskontrate benachteiligt tendenziell Energieeffizienzmaßnahmen.

Schlussfolgerungen (2)

- Inländische Verfehlung des RES-Ziel sollte vermieden werden
 - Relativ kostengünstige RES Potentiale in Österreich;
 - Verlust von positiven ökonomischen Effekten
 - Notwendigkeit des möglicherweise teuren RES-Zukaufs bei angestrebter exakter Zielerreichung
- Bei angestrebter exakter Zielerreichung (34 %) Maßnahmenvorschläge des Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energie (NREAP) Schritt in die richtige Richtung

Schlussfolgerungen (3)

- Übererreichung des öster. RES-Ziels (36 %) durch Kombination von moderater Steigerung der Förderung für RES-Technologien und verstärkter EE-Maßnahmen ökonomisch und strategisch vorteilhafteste Option, besonders bei langfristiger Betrachtung
 - Moderater RES-Ausbau: kurz- und mittelfristig positive makroökonomische Effekte
 - EE-Maßnahmen zwar teuer aber hohe Co-Benefits (z.B. verminderte Luftschadstoffe)
 - Möglichkeit des Verkaufs von Überschüssen an andere EU-Staaten mit Hilfe des Statistischen Transfers
 - Übererreichung wäre Beitrag Österreichs zu einer gesamteuropäischen Kostenminimierung