

Ergebnisse

Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland

im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energie e.V.,
der Agentur für Erneuerbare Energien und der HANNOVER MESSE



Jens Hobohm
Stefan Mellahn
Prognos AG

Berlin, April 2010

Agenda / Inhaltsübersicht

Vorgehen und Zielsetzung

Zubau Erneuerbarer entsprechend BEE-Ausbauprognose

Entwicklung der spezifischen Anlagenkosten

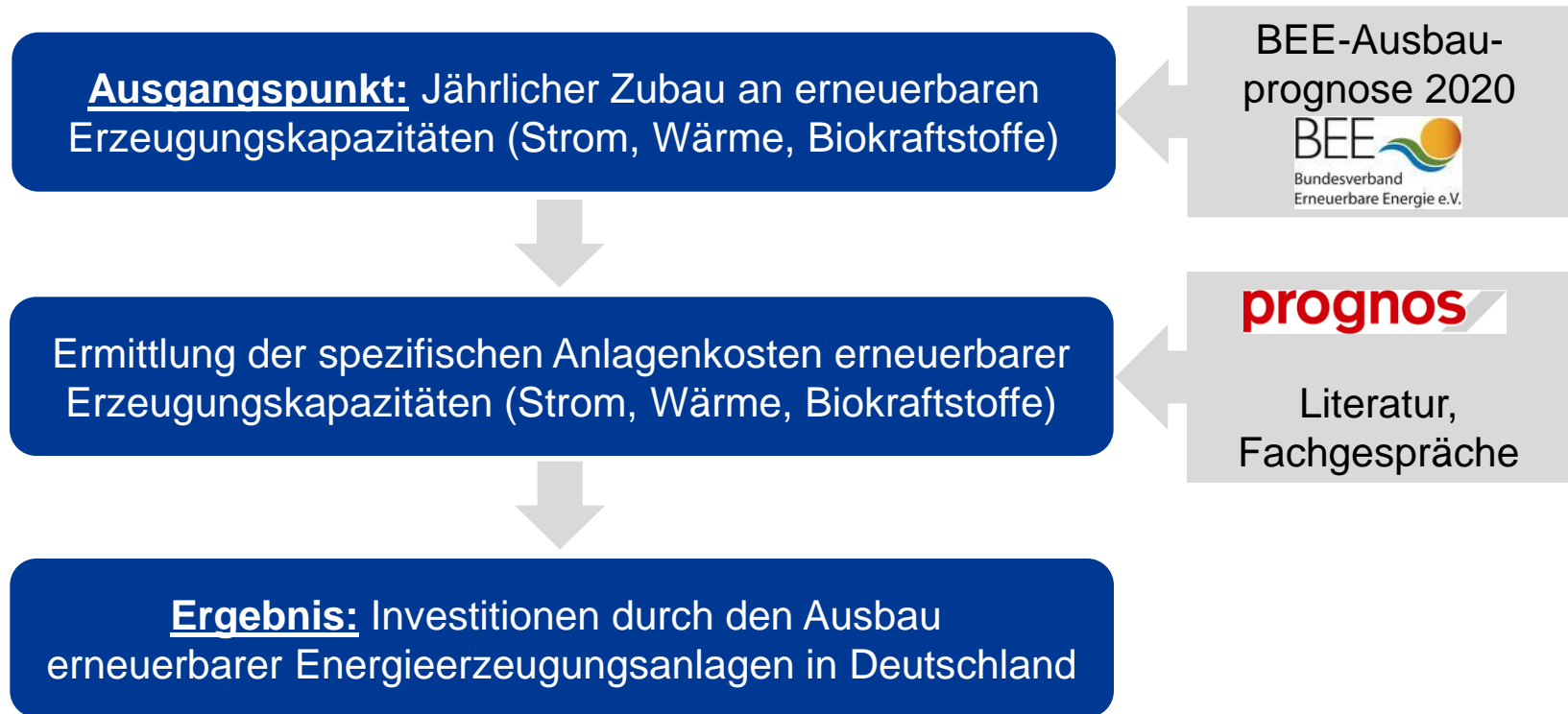
Investitionsvolumen durch den Ausbau Erneuerbarer



Zielsetzung und Vorgehen der Studie (1/2) – Ermittlung der Investitionen durch den Zubau erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen gemäß BEE-Ausbauprognose bis 2020

- Der Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) veröffentlichte im Jahr 2009 eine **Branchenprognose**, der zufolge in Deutschland bis zum Jahr 2020 rund 47 % der Stromversorgung (Stand 01/2009) durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden können. Auch im Wärme- und Verkehrsbereich (Stand 10/2009) kann demnach der Anteil erneuerbarer Energieträger deutlich gesteigert werden. Basis der Berechnungen im Rahmen der vorliegenden Expertise ist dieser BEE-Ausbaupfad. Durch Prognos erfolgte **keine Bewertung** hinsichtlich der Realisierbarkeit dieses Szenarios.
- Prognos ermittelte anhand von **öffentlichen Statistiken** (z.B. IEA, BMU etc.) die spezifische Kostenentwicklung der erneuerbaren Energieträger bis zum Jahr 2020. Ergänzt wurde diese Literaturrecherche durch mehrere **Fachgespräche** mit verschiedenen Fachverbänden der erneuerbaren Energien. Darüber hinaus hat Prognos eigene plausible **Abschätzungen** getroffen, wo dies notwendig war.
- Anhand des jährlichen Zubaus an erneuerbaren Energien gemäß BEE-Branchenprognose und den entsprechenden von Prognos ermittelten spezifischen Anlagenkosten wurde anschließend das **Investitionsvolumen** ermittelt, ausgewiesen in preisbereinigten Werten.
- Neben den hier betrachteten direkten Anlageninvestitionskosten durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ergeben sich eine Reihe weiterer **Forschungsfragen** in Hinblick auf das zugrundegelegte EE-Ausbauszenario. In einem abschließenden Kapitel diskutiert Prognos einige weitere Herausforderungen, die sich im Rahmen der Integration der erneuerbaren Energien ergeben.

Zielsetzung und Vorgehen der Studie (2/2) – Ermittlung der Investitionen durch den Zubau erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen gemäß BEE-Ausbauprognose bis 2020



A partial compass rose is visible in the top left corner, showing the letters 'N' and 'E' on a blue background.

Agenda / Inhaltsübersicht

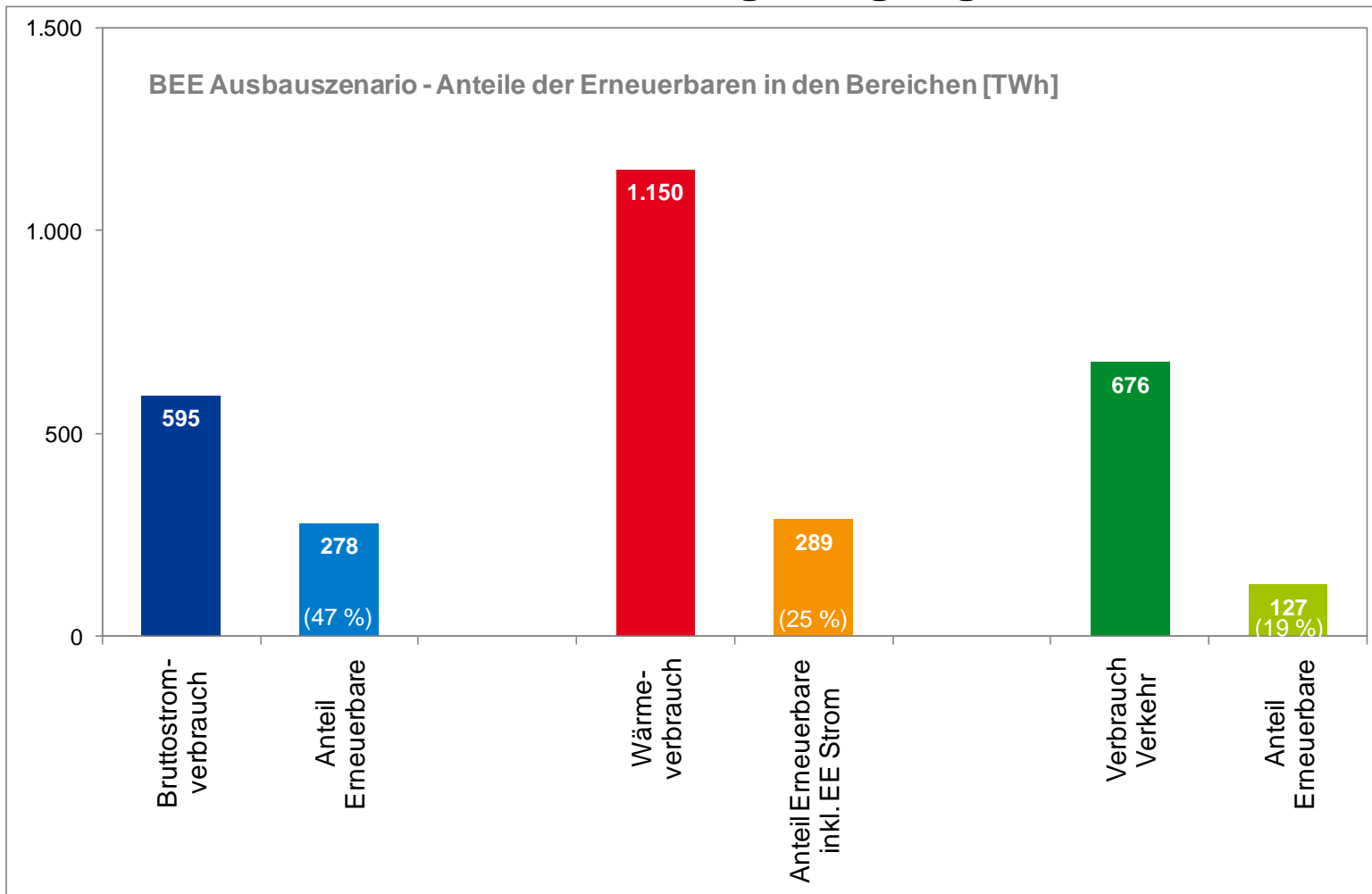
Vorgehen und Zielsetzung

Zubau Erneuerbarer entsprechend BEE-Ausbauprognose

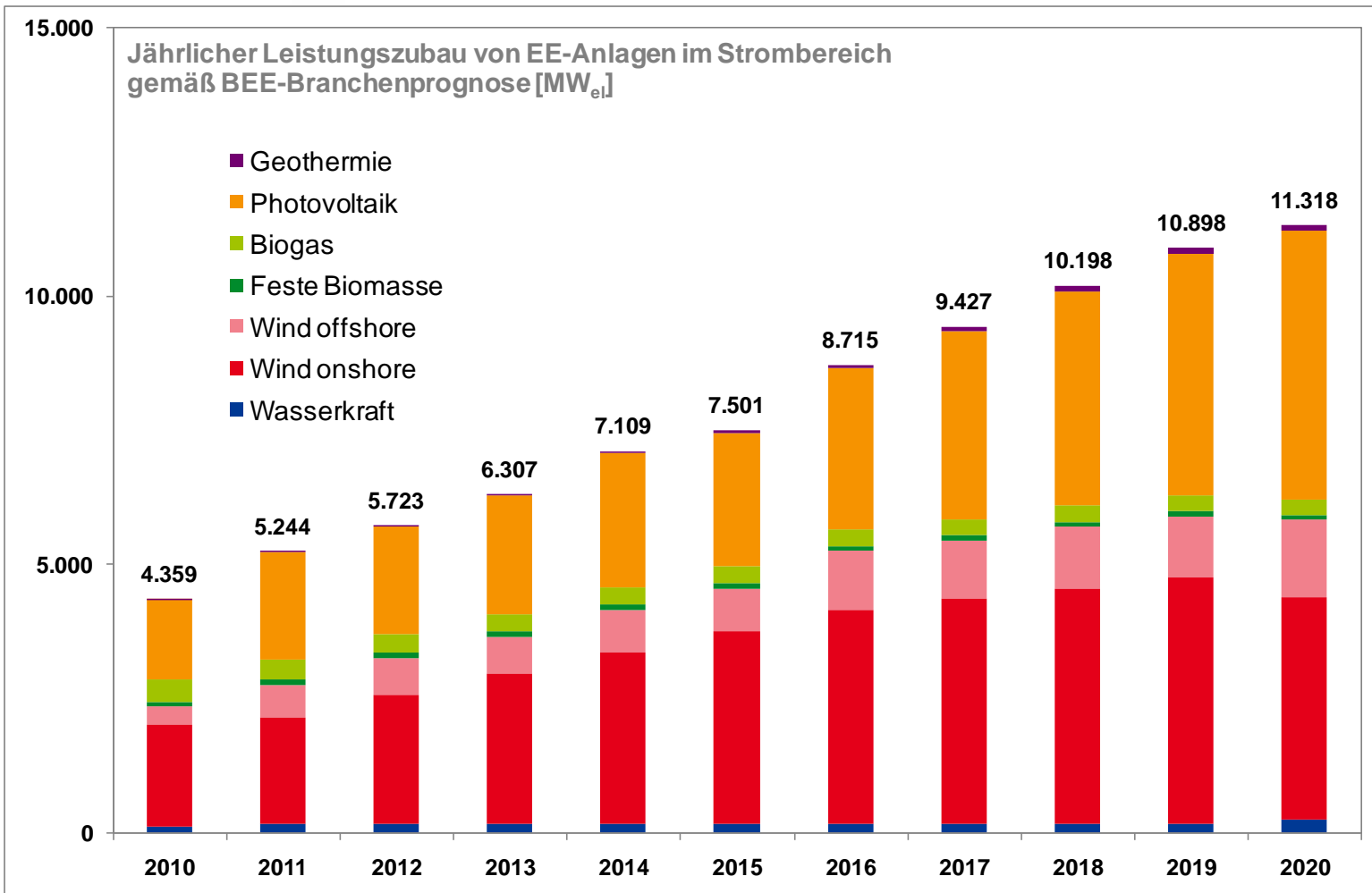
Entwicklung der spezifischen Anlagenkosten

Investitionsvolumen durch den Ausbau Erneuerbarer

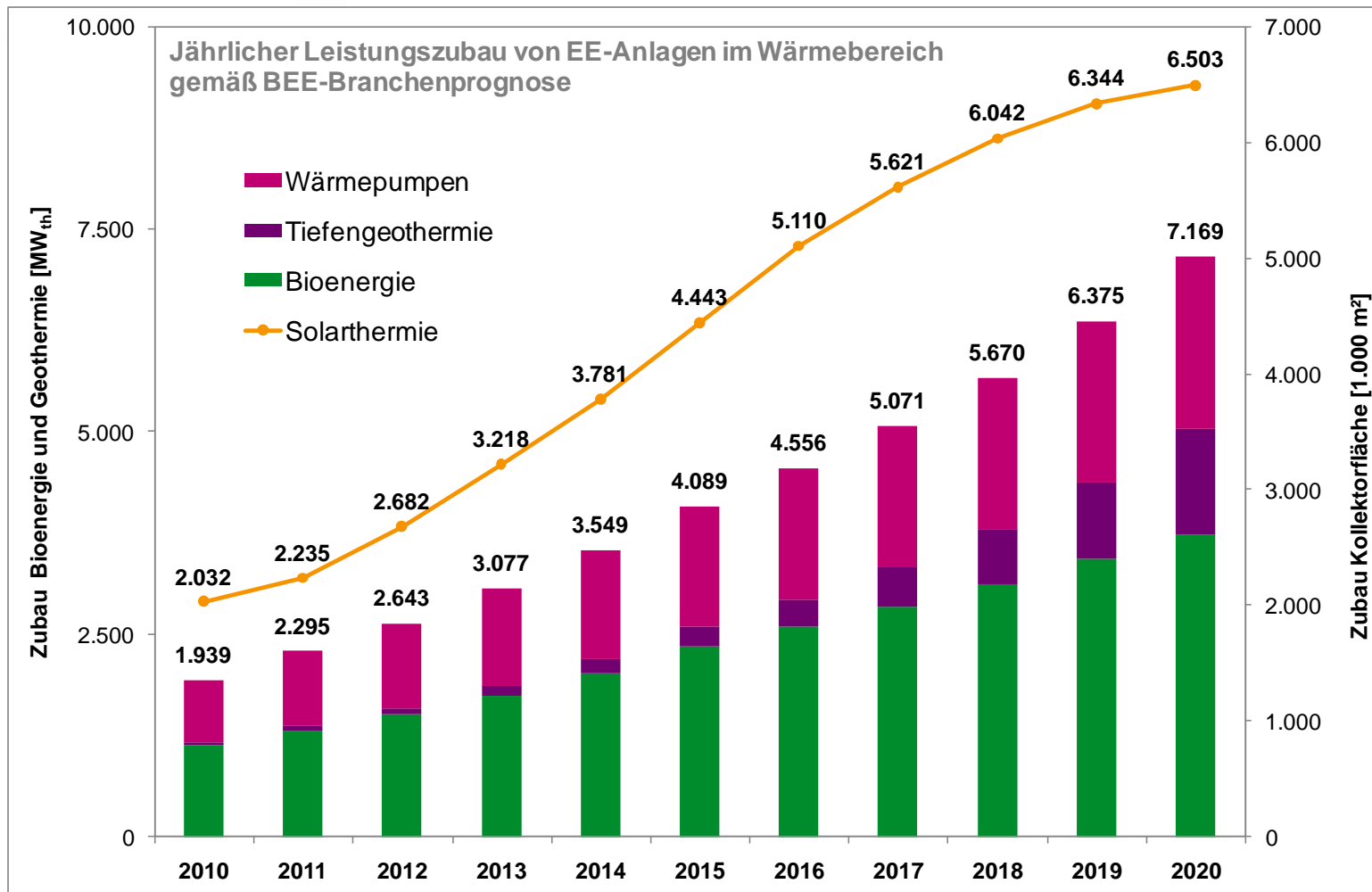
BEE-Ausbauprognose: Im Jahr 2020 werden rund 47 % des Strom-, 25 % des Wärme- und 19 % des Energieverbrauchs im Verkehr durch erneuerbare Energieträger gedeckt.



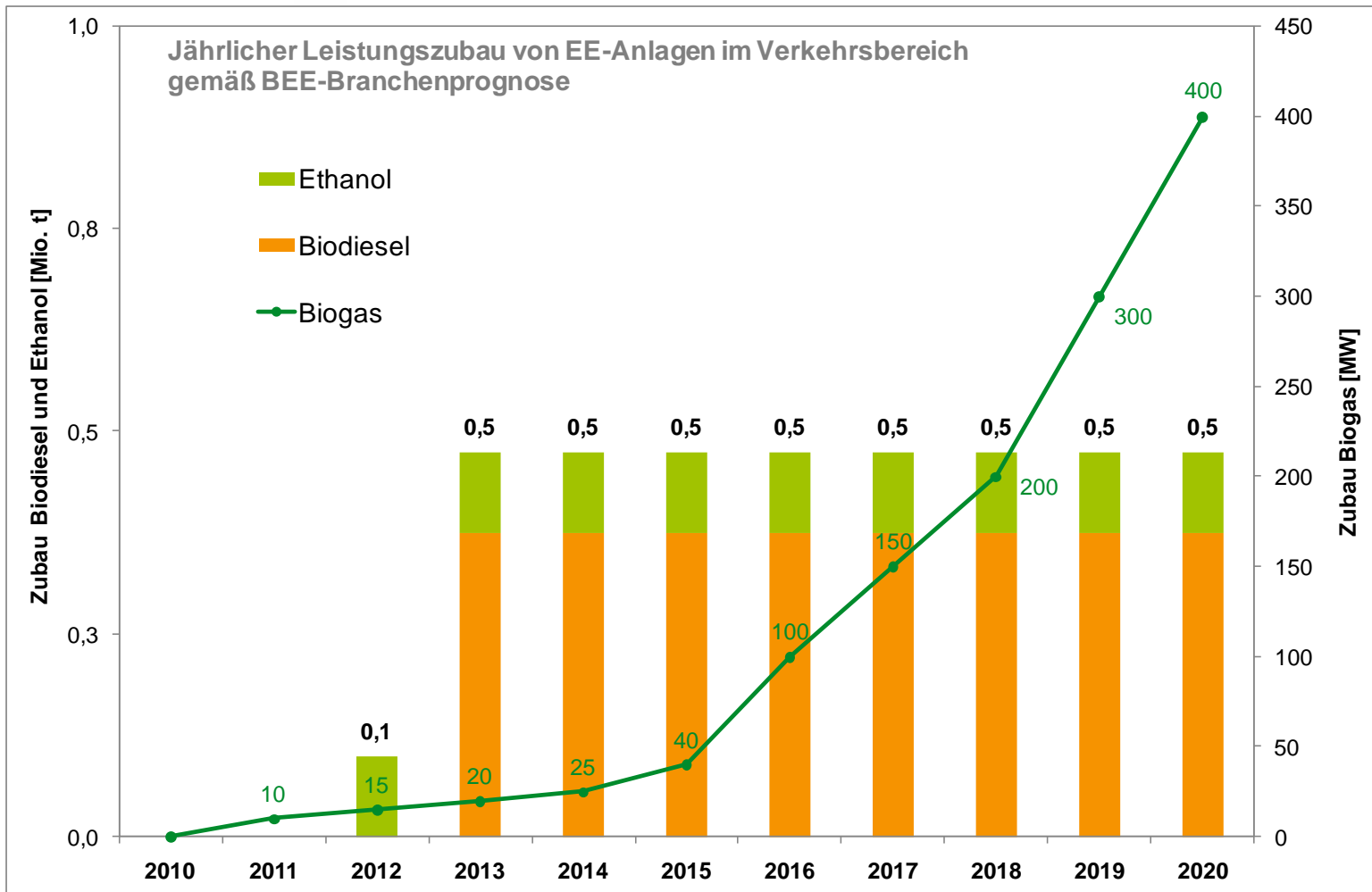
BEE-Ausbauproggnose: Über 90 % der zugebauten erneuerbaren Strom-Kapazität bis zum Jahr 2020 stammt aus Windkraft und PV.



BEE-Ausbauprognose: Der Zubau von erneuerbaren Wärmekapazitäten liegt 2020 rund um den Faktor 3,5 höher als 2010.



BEE-Ausbauprognose: Insbesondere Biogas kann seine Rolle im Verkehrssektor deutlich ausbauen.



Agenda / Inhaltsübersicht

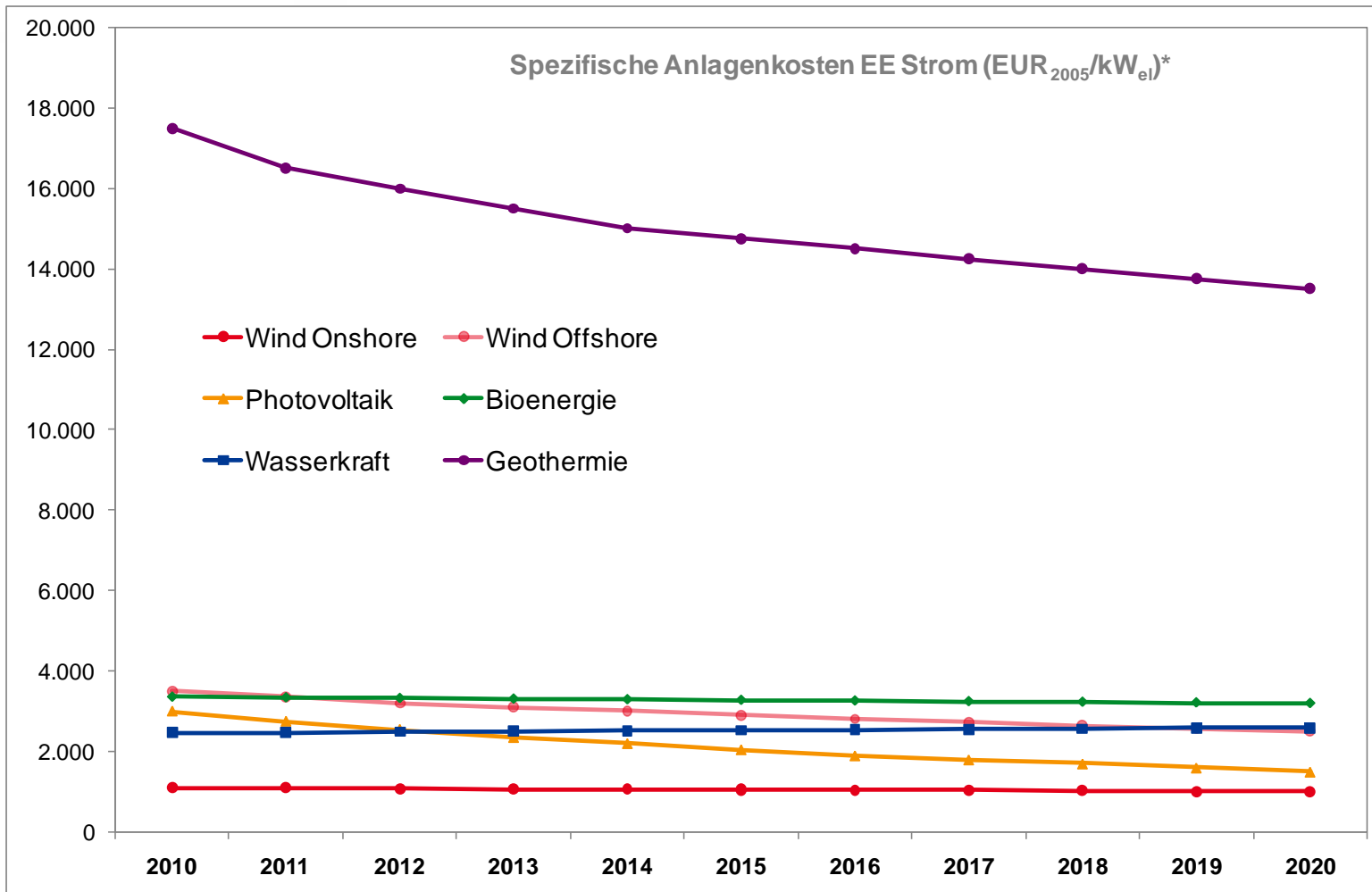
Vorgehen und Zielsetzung

Zubau Erneuerbarer entsprechend BEE-Ausbauprognose

Entwicklung der spezifischen Anlagenkosten

Investitionsvolumen durch den Ausbau Erneuerbarer

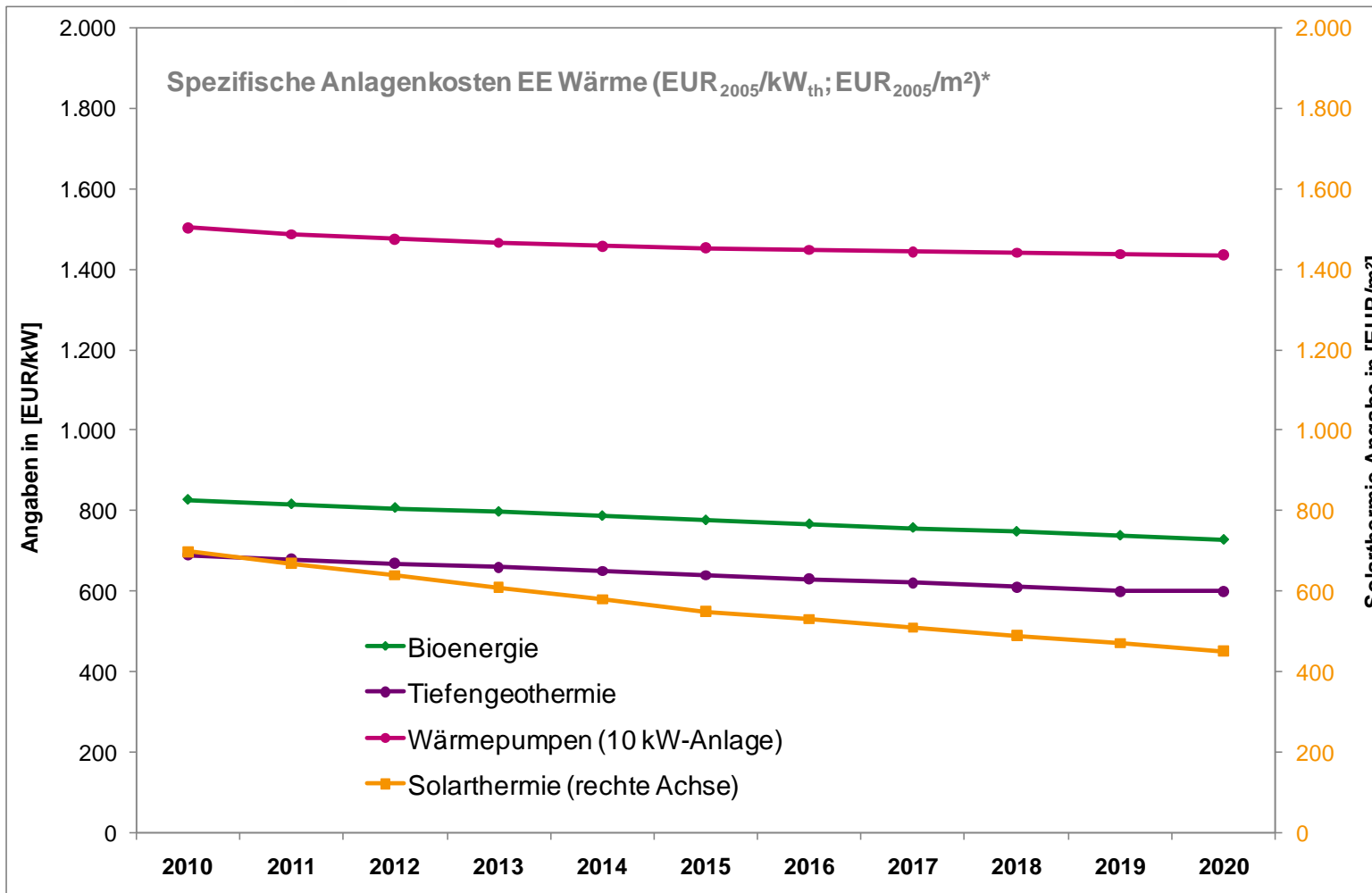
Die größten Kostensenkungspotenziale (EE Strom) liegen bei der Photovoltaik, Offshore-Windenergie und Geothermie.



Spezifische Anlagenkosten

*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.

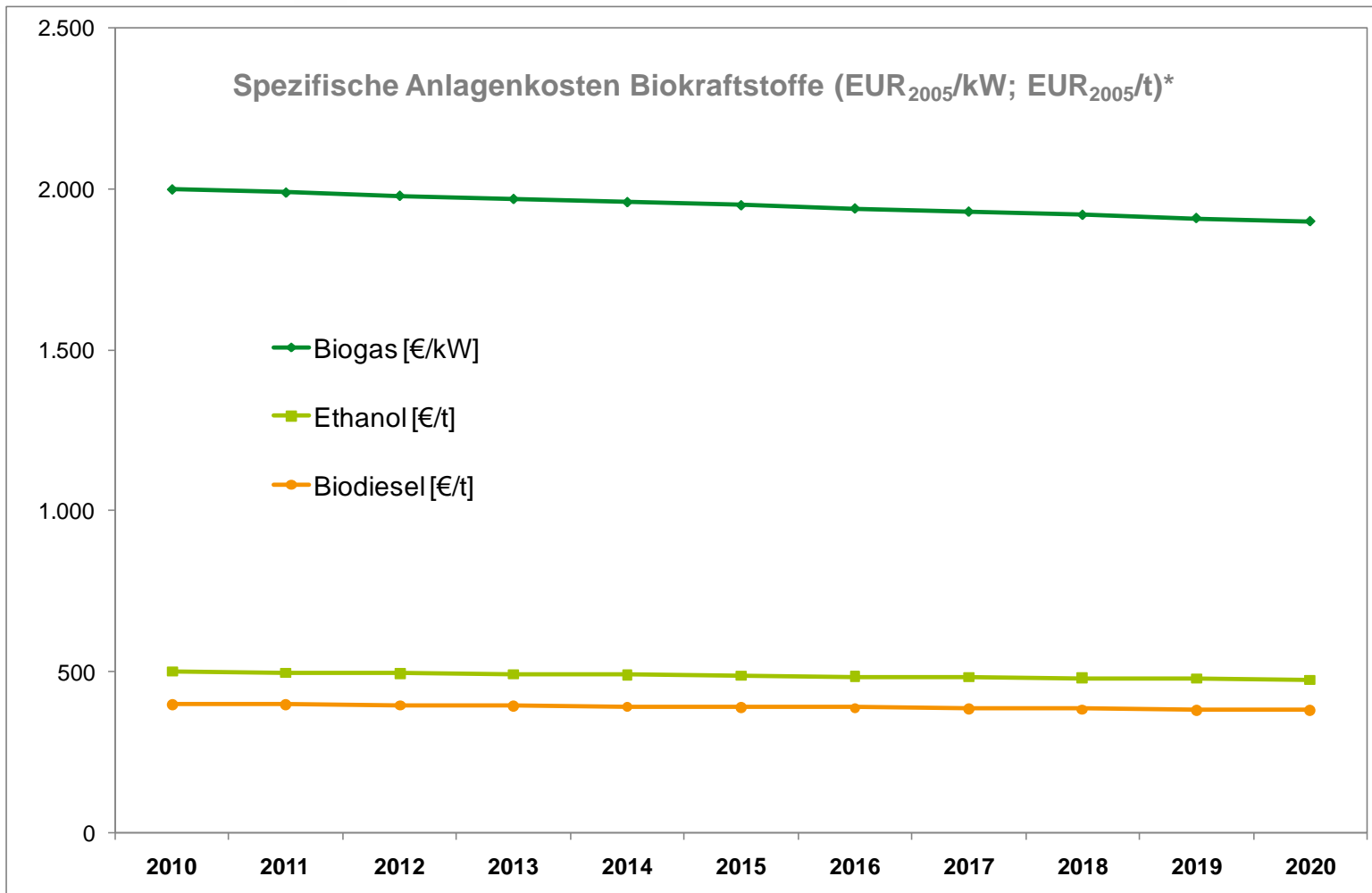
Die größten Kostensenkungen im Wärmebereich werden bei der Solarthermie erwartet.



Spezifische Anlagenkosten

*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005. Aufgrund der Verwendung unterschiedlicher Einheiten sowie unterschiedlicher Anlagengrößen sind die Werte der spezifischen Anlagenkosten nicht direkt vergleichbar.

Die spezifischen Anlagenkosten von Biokraftstoffanlagen sinken über den Betrachtungszeitraum um rund 5 %.



Spezifische Anlagenkosten

*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.



Agenda / Inhaltsübersicht

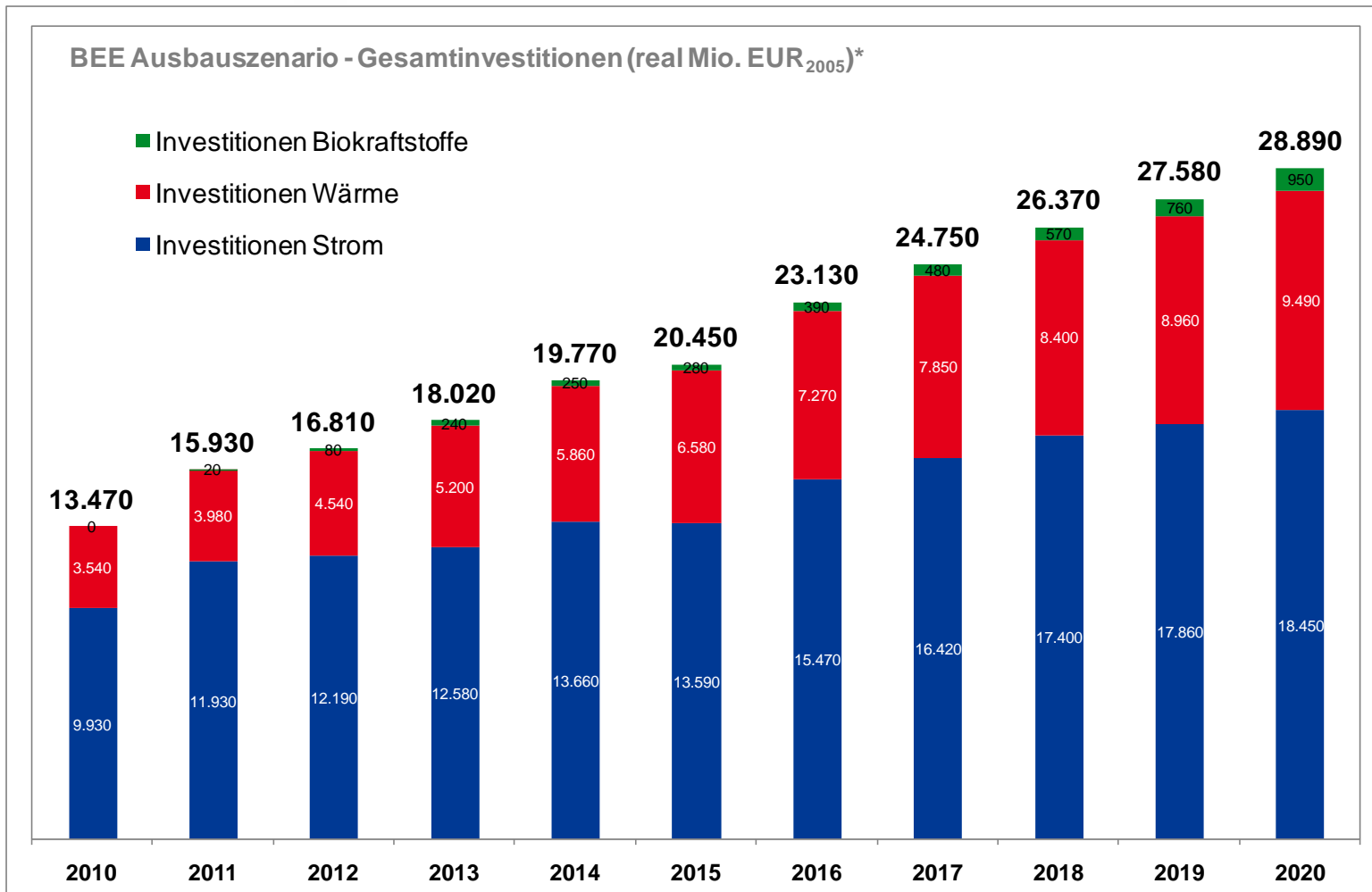
Vorgehen und Zielsetzung

Zubau Erneuerbarer entsprechend BEE-Ausbauprognose

Entwicklung der spezifischen Anlagenkosten

Investitionsvolumen durch den Ausbau Erneuerbarer

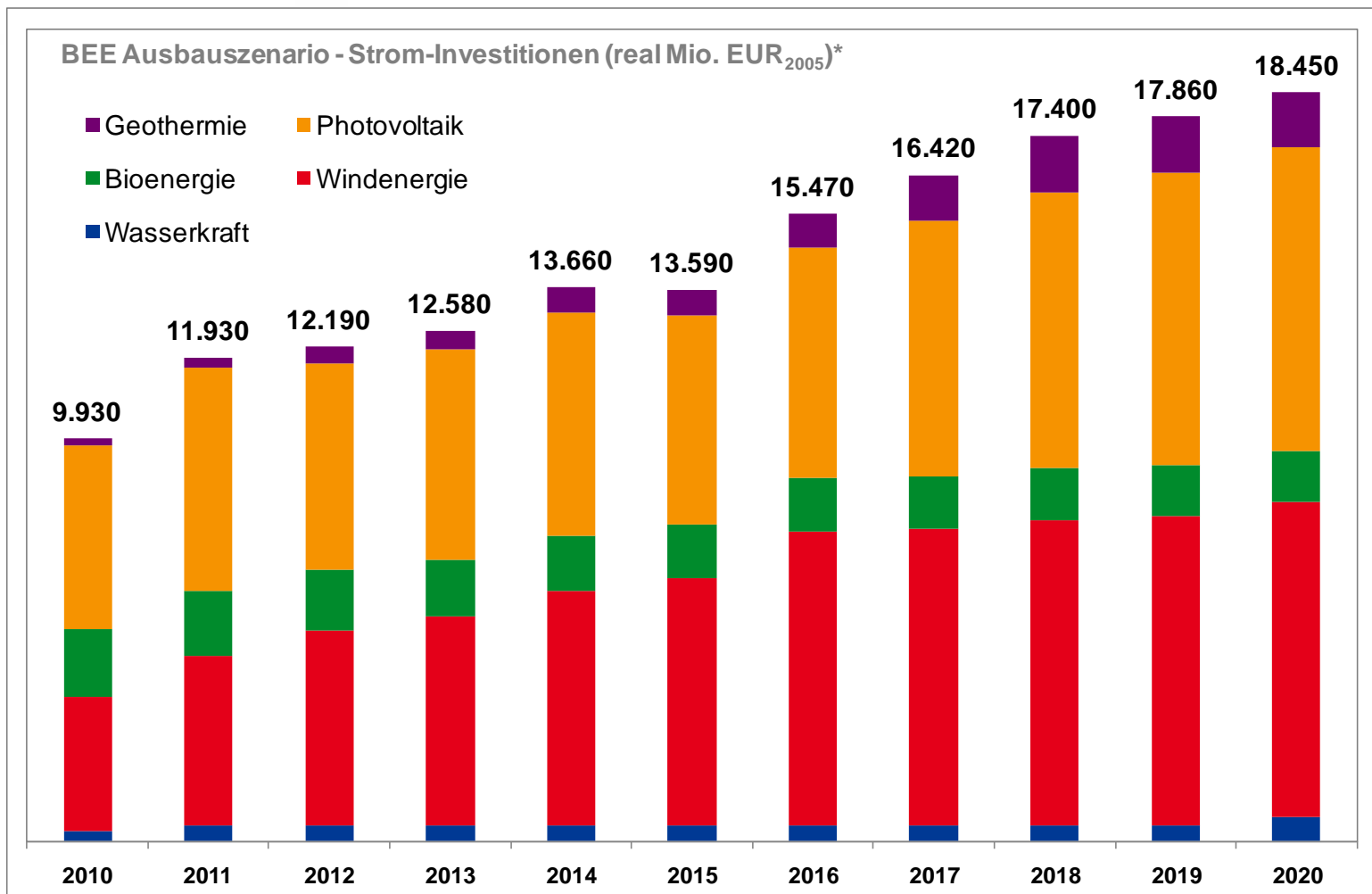
Die jährlichen Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland verdoppeln sich bis zum Jahr 2020.



Investitionen

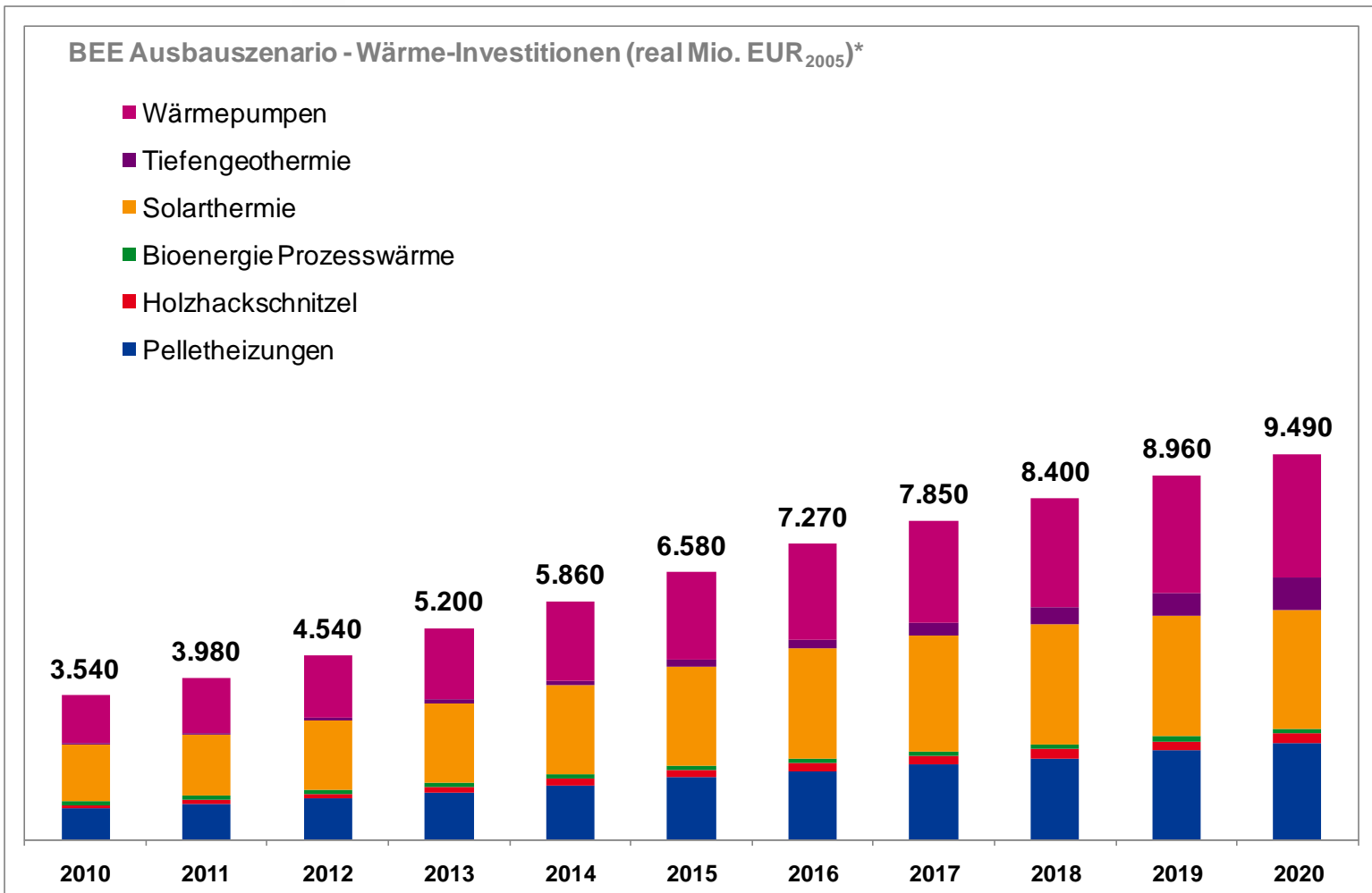
*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.

Windenergie und PV haben einen Anteil von über 80 % an den jährlichen erneuerbaren Strom-Investitionen.



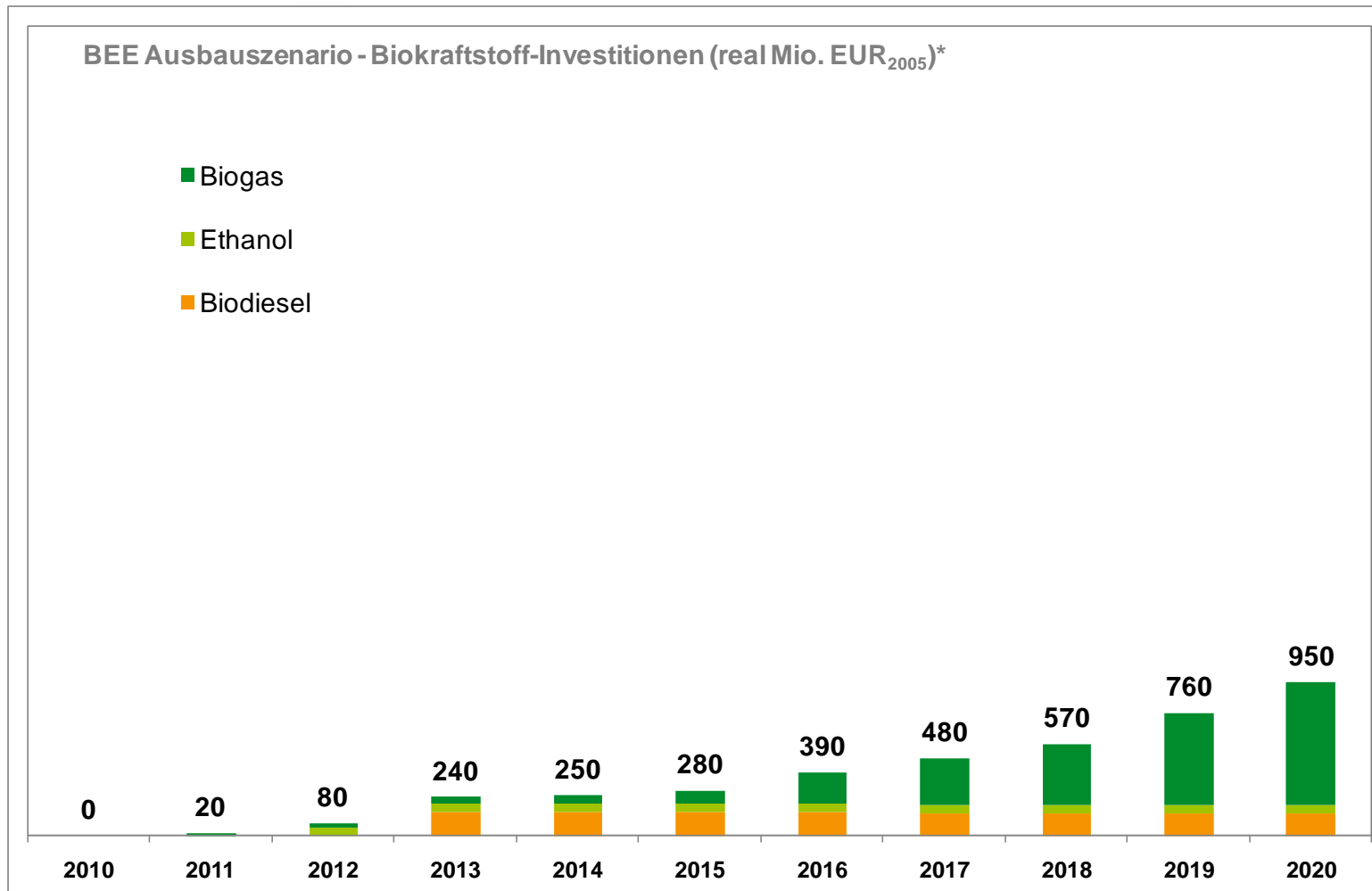
*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.

Die Installation von Wärmepumpen, Pelletheizungen und Solar- kollektoren dominiert die Investitionen im erneuerbaren Wärmebereich.



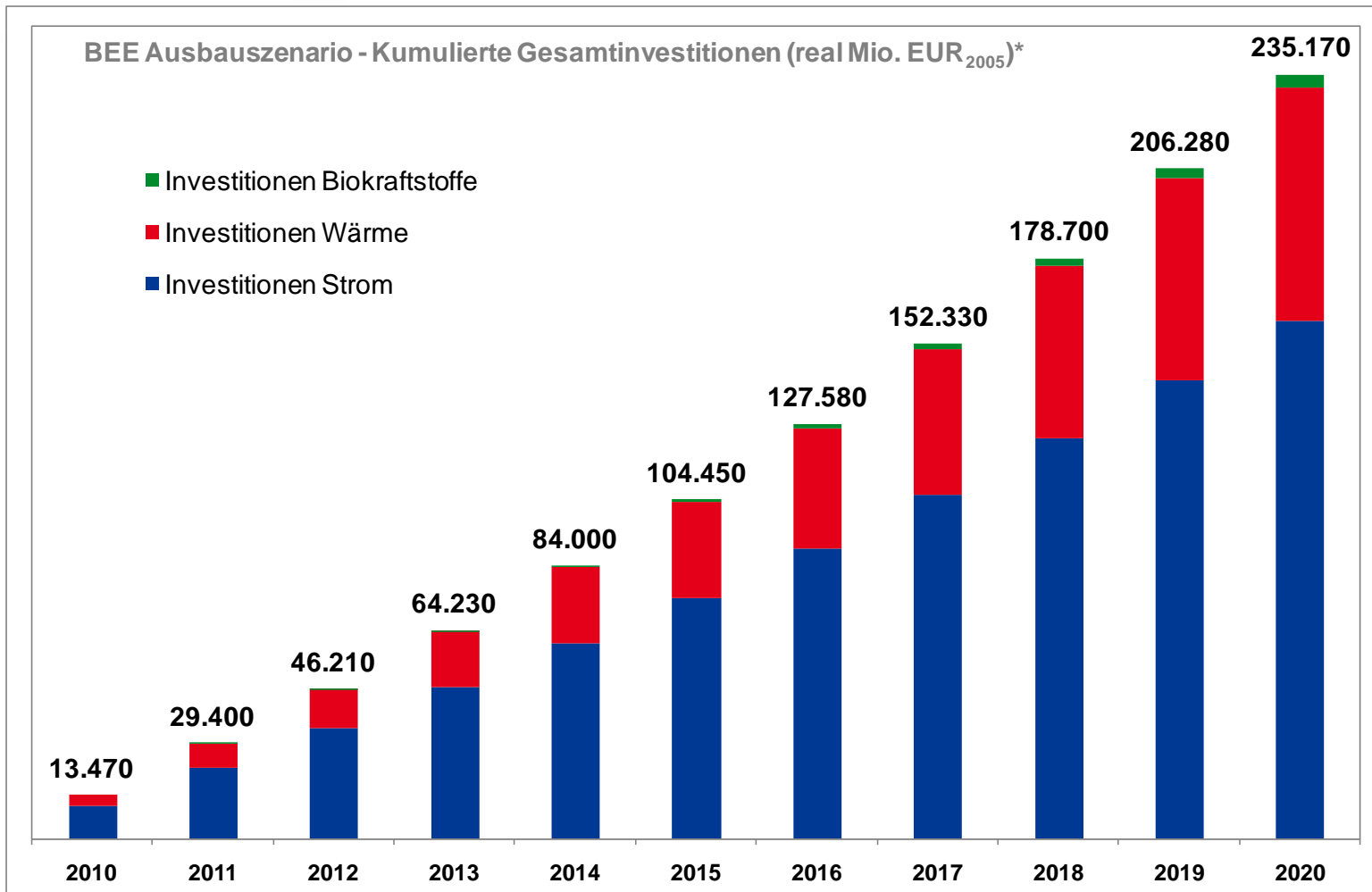
*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.

Die jährlichen Investitionen in Biokraftstoffanlagen steigen aufgrund des wachsenden Zubaus von Biogasanlagen.



*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.


Bis 2020 werden in Summe rund 235 Mrd. € gemäß der BEE-Ausbauprognose in erneuerbare Erzeugungsanlagen investiert.



*Alle Angaben sind inflationsbereinigt. Preisbasis ist das Jahr 2005.

Neben den Investitionen in erneuerbare Erzeugungsanlagen stellen sich weitergehende Forschungsfragen bzw. Herausforderungen hinsichtlich des Ausbaus Erneuerbarer Energieträger (1/2):

- **Wahl der Systemgrenze:** Neben den direkten Anlageninvestitionen entstehen beispielsweise durch Infrastrukturmaßnahmen (z.B. Netzanschluss) zusätzliche Investitionskosten. Zudem ergeben sich in vorgelagerten Industrien (z.B. Maschinen- und Anlagenbau) weitere Ausgaben, die hier nicht betrachtet wurden. Allerdings werden durch die Investitionen in Erneuerbare auch etwaige andere Investitionen in konventionelle Energietechnik zum Teil substituiert.
- **Unsicherheit der künftigen Lernkurvenentwicklung:** Die Annahmen hinsichtlich der spezifischen Anlagenkosten bilden lediglich eine mögliche Entwicklung ab. Oft sind verschiedene Techniken zusammengefasst, so dass nur eine Durchschnittsentwicklung abgebildet wird. Zudem liegt für die Technik in der Regel eine Kostenspanne (z.B. in Abhängigkeit der wirtschaftlichen und geologischen Rahmenbedingungen) vor.
- **Arbeitsplatzeffekte:** Durch den Ausbau der Erneuerbaren in Deutschland entstehen positive Arbeitsplatzeffekte (z.B. bei Anlagenherstellern). Andererseits entfallen Arbeitsplätze in der „konventionellen“ Energiewirtschaft (z.B. durch die Stilllegung fossiler Kraftwerke).
- **Herausforderungen der Netzintegration:** Unklar bleiben auch die wirtschaftlichen und technischen Folgen eines EE-Ausbaus wie in der BEE-Ausbauprognose angenommen für die Netz- und Speicherinfrastruktur sowie die Dimensionierung des konventionellen Kraftwerkparks.
- **Auswirkungen auf Regelenergie- und Reservekapazitäten:** Durch den Ausbau der Erneuerbaren entsprechend der BEE-Ausbauprognose ändern sich voraussichtlich die Rahmenbedingungen für die Regel- und Reservekapazitäten. Die heutigen Preisbildungsmechanismen sind möglicherweise nicht in der Lage die notwendigen Anreize für einen optimalen Ausbau der Regel- und Reservekapazitäten zu geben.



Forschungsfragen/ Herausforderungen hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energieträger (2/2):

- **Entwicklung der Einspeisevergütung:** Das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) fördert den Ausbau erneuerbarer Energien. Ungewiss ist die mittel- bis langfristige Ausgestaltung des EEG durch die Politik und die Höhe der EEG-Umlage.
- **Volkswirtschaftliche Kosten:** Neben der EEG-Umlage entstehen auch Kosten durch die Netzerweiterung und -Integration. Andererseits können die erneuerbaren Energien den Großhandelspreis für Strom reduzieren. Die Gesamtwirkung dieser Effekte auf den Strompreis für die Endverbraucher ist unklar. Hinzu kommen die nur schwer quantifizierbaren externen Kosten der Nutzung fossiler, nuklearer und erneuerbarer Energieträger.
- **Auswirkungen auf den Stromhandel:** Zur Netzintegration gehört auch eine Betrachtung der Auswirkungen des Ausbaus der Erneuerbaren auf den grenzüberschreitenden Stromhandel und den physischen Stromaustausch in Europa und mit Drittländern (z.B. Solarstrom aus Nordafrika).



Fazit

- Gemäß der **Branchenprognose** des Bundesverbandes Erneuerbare Energie e.V. (BEE) können in Deutschland bis zum Jahr 2020 rund 47 % des Stromverbrauchs sowie 25 % des Wärmeverbrauchs und 19 % des Energieverbrauchs im Verkehrssektor durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden.
- Die **spezifischen Anlagenkosten** der erneuerbaren Energieträger (also die Kosten je Anlage bzw. Leistungseinheit) werden bis zum Jahr 2020 aufgrund von Lernkurveneffekten überwiegend sinken, teilweise auch deutlich. Bei einigen Energieträgern erwartet Prognos eine leichte Steigerung der Kosten.
- Das jährliche **Investitionsvolumen**, das durch die Errichtung erneuerbarer Energieträger in Deutschland ausgelöst wird, dürfte sich bis 2020 in etwa verdoppeln.
- In Summe sind bis zum Jahr 2020 mit dem BEE-Branchenszenario **kumulierte Investitionen** von rund **235 Mrd. EUR** verbunden.
- In der Kurzstudie wurden **offene Fragen** formuliert, die für einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energieträger zu klären sind. Hierzu zählt u.a. die Integration der erneuerbaren Energieträger in die Stromnetze.



Literaturverzeichnis

- [BEE 2009] Wege in die moderne Energiewirtschaft – Ausbauprognose der Erneuerbaren-Energien-Branche
- [BMU 2008/2009] Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland (Leitszenario)
- [Greenpeace 2008] Energy [r]evolution 2008 - A Sustainable Global Energy Outlook
- [DLR] www.dlr.de
- [DLR, IFEU, WI 2004] Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland
- [Employ RES 2009] The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union
- [IEA 2008] Energy Technology Perspectives – Scenarios & Strategies to 2050
- [IEA 2007] Renewables for Heating and Cooling
- [Prognos] Eigene Annahmen und Abschätzungen
- [UBA 2009] Role and Potential of Renewable Energy and Energy Efficiency for Global Energy Supply

Wir geben Orientierung.



Prognos AG, Berlin

Goethestr. 85
 D-10623 Berlin
 Tel.: +49 30 5200 59-200
 Fax: +49 30 5200 59-201

Jens Hobohm

Tel. +49 30 52 00 59 242
jens.hobohm@prognos.com

Stefan Mellahn

Tel. +49 30 52 00 59 230
stefan.mellahn@prognos.com

Prognos AG, Basel

Henric Petri-Str. 9
 CH-4010 Basel
 Tel. +41 61 3273-200
 Fax +41 61 3273-300

Prognos AG, Stuttgart

Friedrichstraße 15
 D-70174 Stuttgart
 Tel.: +49 711 49 039-745
 Fax: +49 711 49 039-640

Prognos AG, Bremen

Wilhelm-Herbst-Str. 5
 D-28359 Bremen
 Tel.: +49 421 201 5784
 Fax: +49 421 201 5789

Prognos AG, Brüssel

Avenue des Arts 39
 B-1040 Brüssel
 Tel.: +32 2 513 22 27
 Fax: +32 2 502 77 03

Prognos AG, Düsseldorf

Schwanenmarkt 21
 D-40213 Düsseldorf
 Tel.: +49 211 887-3131
 Fax: +49 211 887-3141