

Wirtschaftlichkeit der Windenergie in Bayern

Magdalena Dorfner, M.Sc.

Energiedialog

AG 3: Ausbaupotential der erneuerbaren Energien

4. Sitzung am 24.01.2015

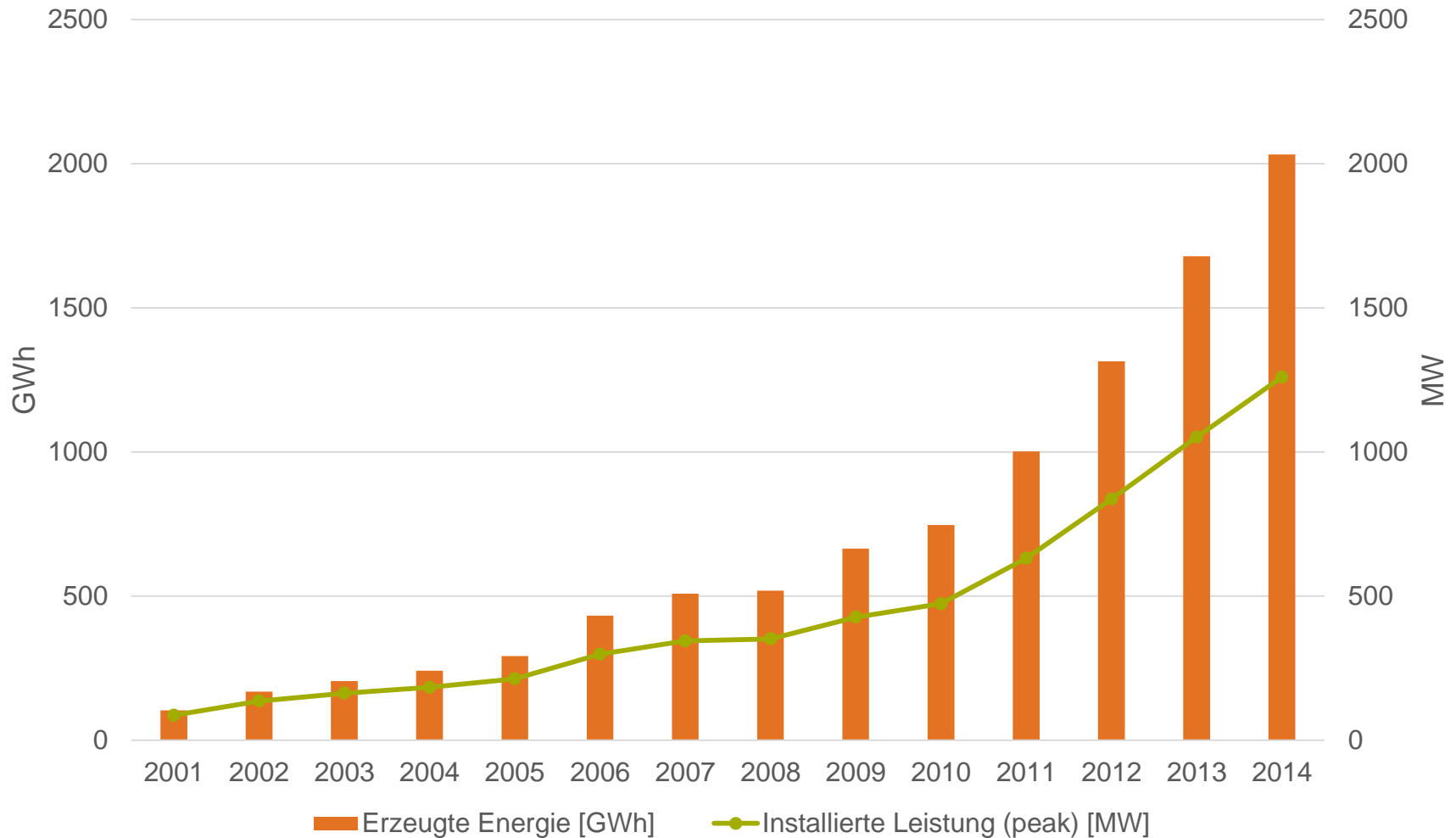
Was bedeutet Wirtschaftlichkeit?

Definition Kapitalwert

- Einfaches Entscheidungskriterium zur Vergleichbarkeit von Investitionen
- Vergleichbarkeit von zukünftigen Zahlungen durch Abzinsung/Diskontierung
- Kapitalwertmethode: Diskontierfaktor d , Kapitalwert K
 - $K > 0$: Ausschüttung des eingesetzten Kapitals mit höherer Verzinsung als d
 - $K = 0$: Ausschüttung des eingesetzten Kapitals mit Verzinsung d
 - $K < 0$: Kapital wird nicht im vollem Umfang ausgeschüttet
- Nachteile
 - Einfaches Modell
 - Keine Miteinbeziehung von z.B. Steuern, etc.
- Richtgröße: Auslastung, d.h. Volllaststunden der Anlagen

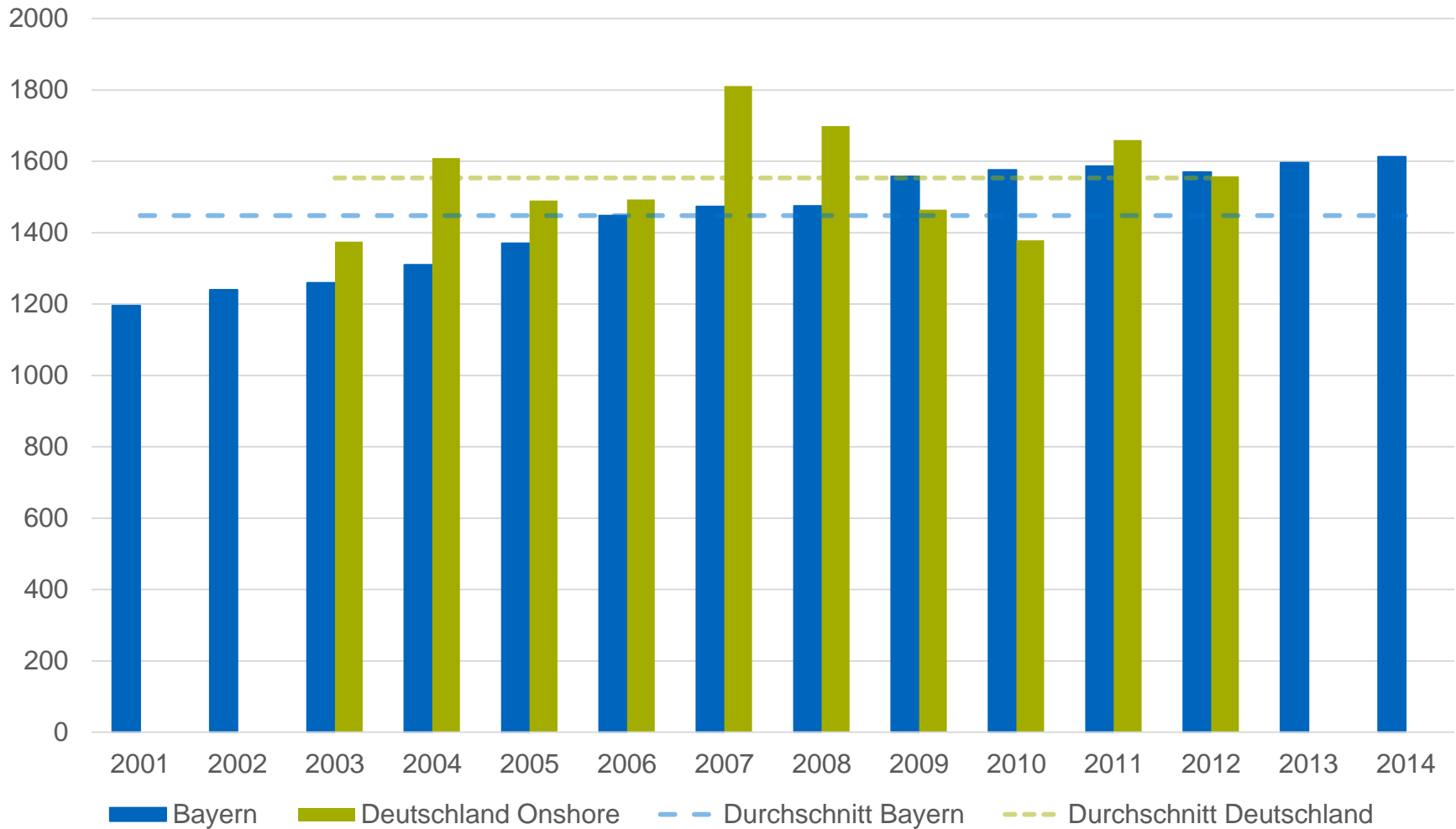
Stromerzeugung durch Wind

Erzeugte Energie und installierte Leistung (peak) in Bayern

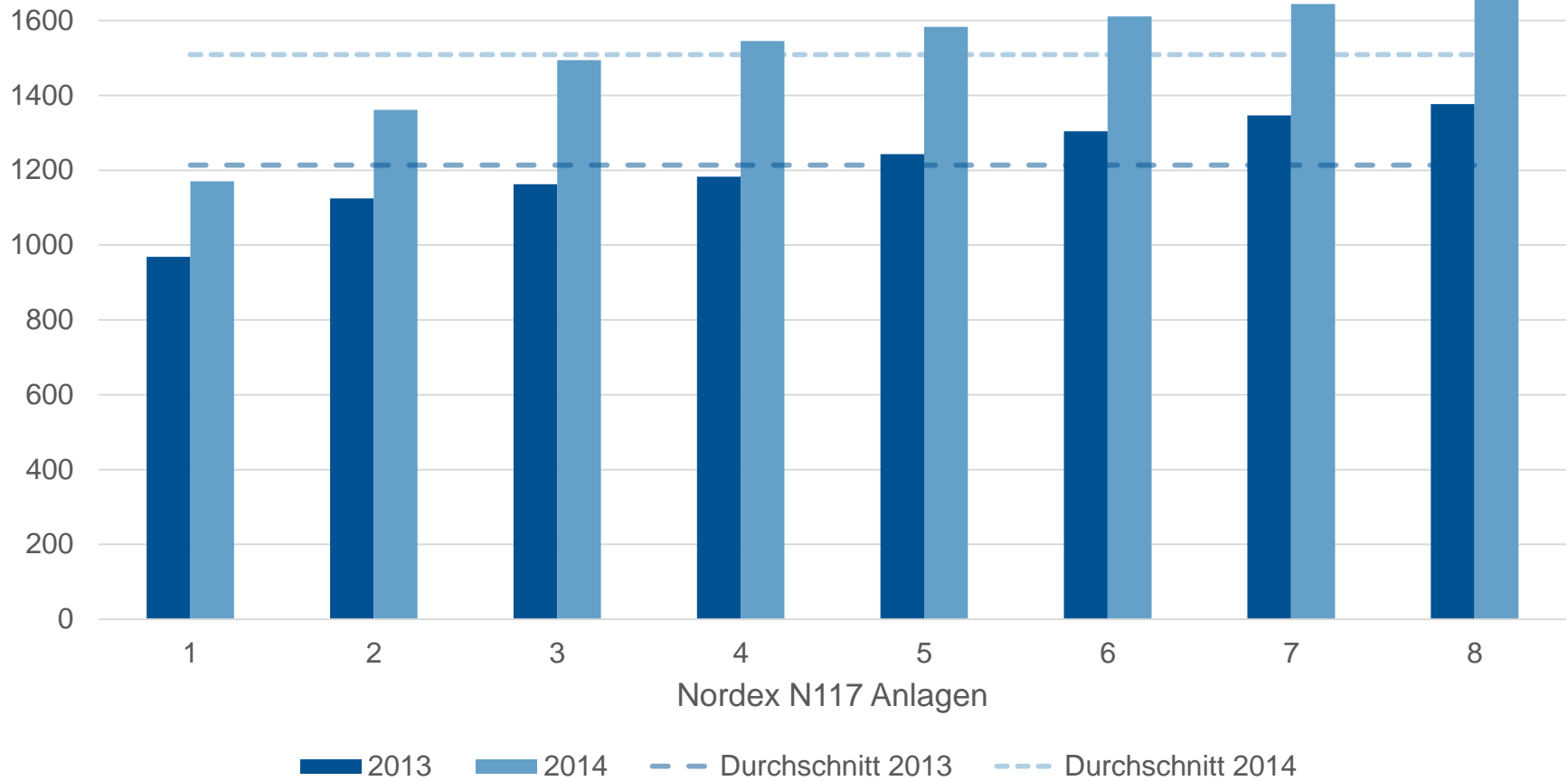


Volllaststunden

Vergleich von Deutschland und Bayern

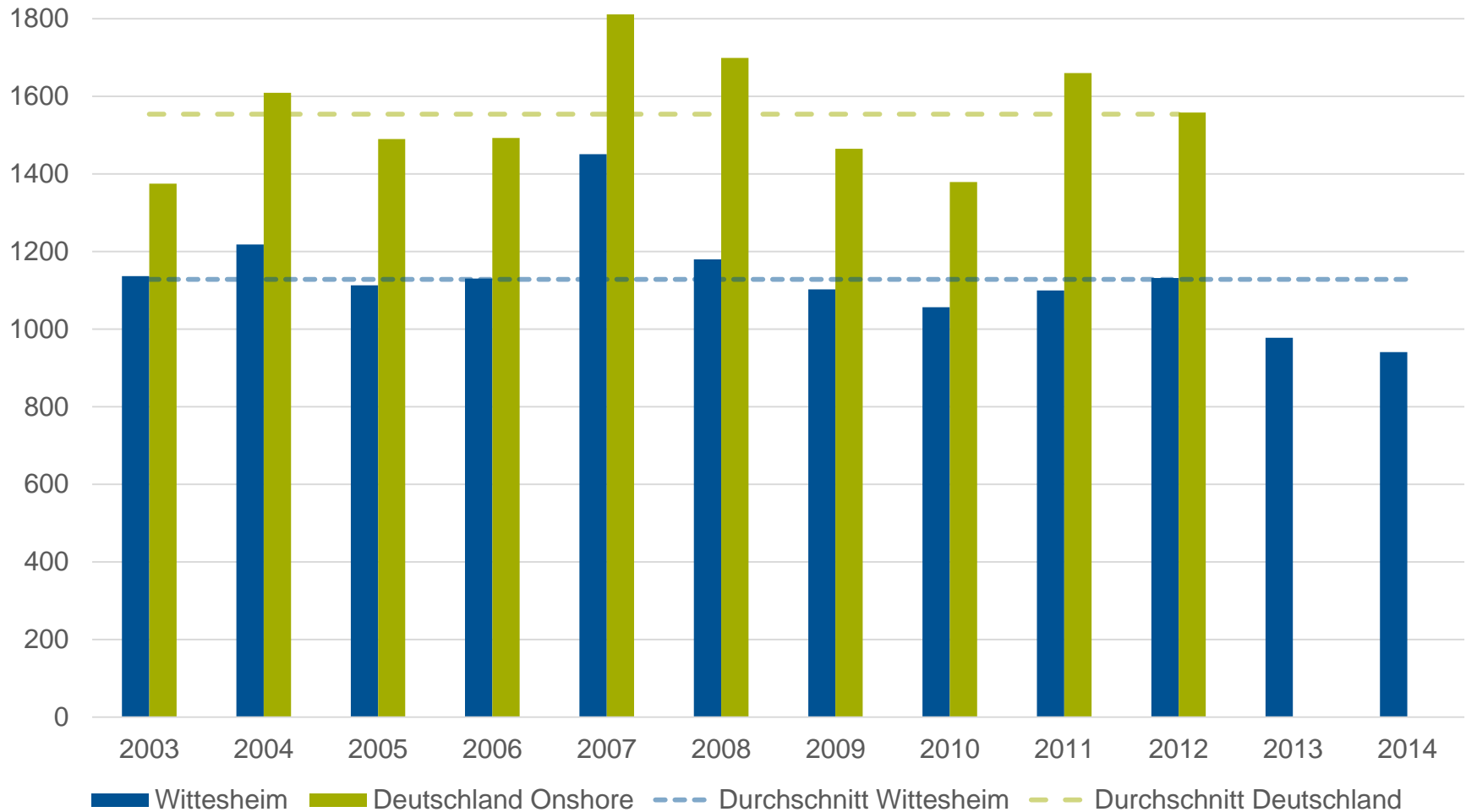


Volllaststunden (Inbetriebnahme 03.05.13)



Windrad Wittesheim

Volllaststunden



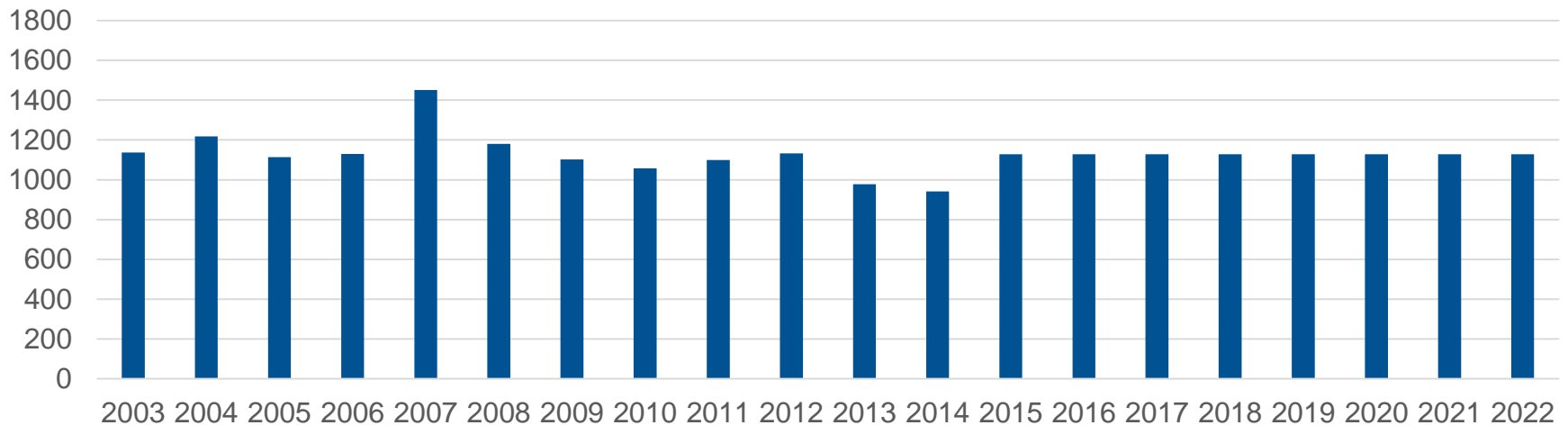
Rechenbeispiel

Windrad Wittesheim

Annahmen

- Investitionskosten: 2.000.000 €
- EEG Einspeisevergütung: 9ct/kWh für 20 Jahre
- Betriebskosten: 2,4 ct/kWh in den ersten 10 Jahren; danach 2,6 ct/kWh
- Durchschnittliche Volllaststunden in den verbleibenden Jahren (2015-2022)
- Diskontierfaktor: 1%, 2%, 5%

Volllaststunden

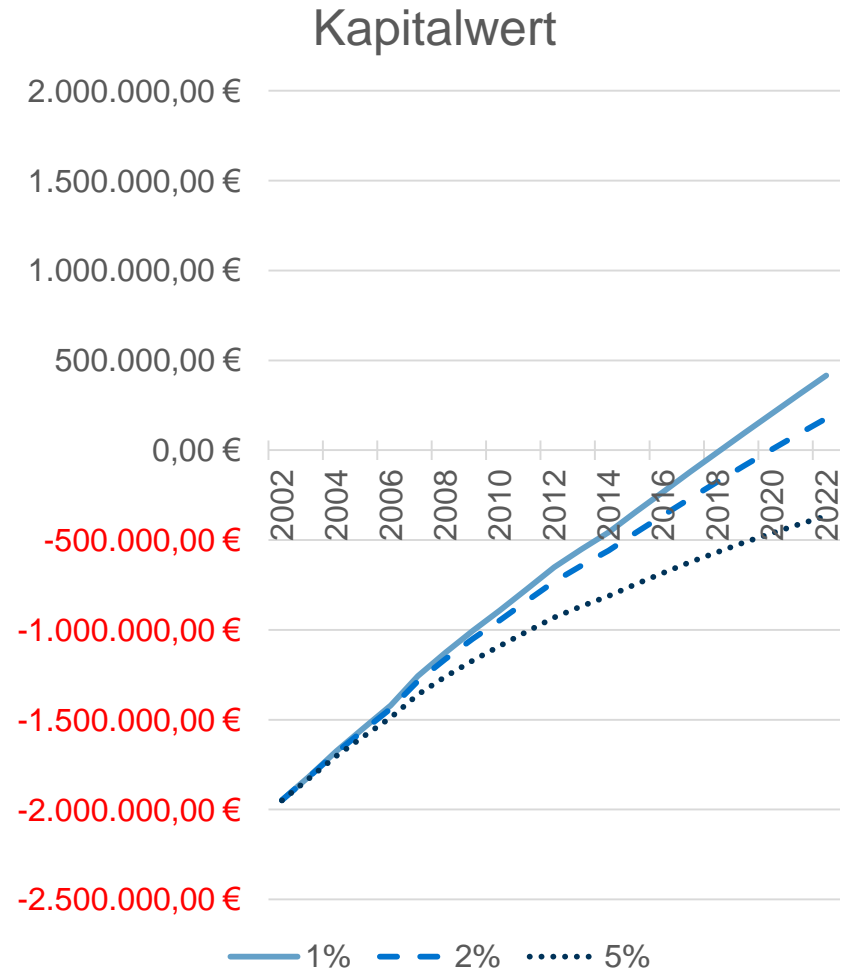


Rechenbeispiel

Windrad Wittesheim

Resultate

- Diskontierfaktor 1%
 - Nach ca. 16 Jahren Kapitalwert von 0 und zu diesem Zeitpunkt gleichwertig mit festverzinsten Anlage mit 1%
- Diskontierfaktor 2%
 - Nach ca. 18 Jahren Kapitalwert von 0 und zu diesem Zeitpunkt gleichwertig mit festverzinsten Anlage mit 2%
- Diskontierfaktor 5%
 - Kapitalwert von 0 wird in 20 Jahren nicht erreicht
 - Verzinsung von ca. 2,8% nach 20 Jahren



Rechenbeispiel

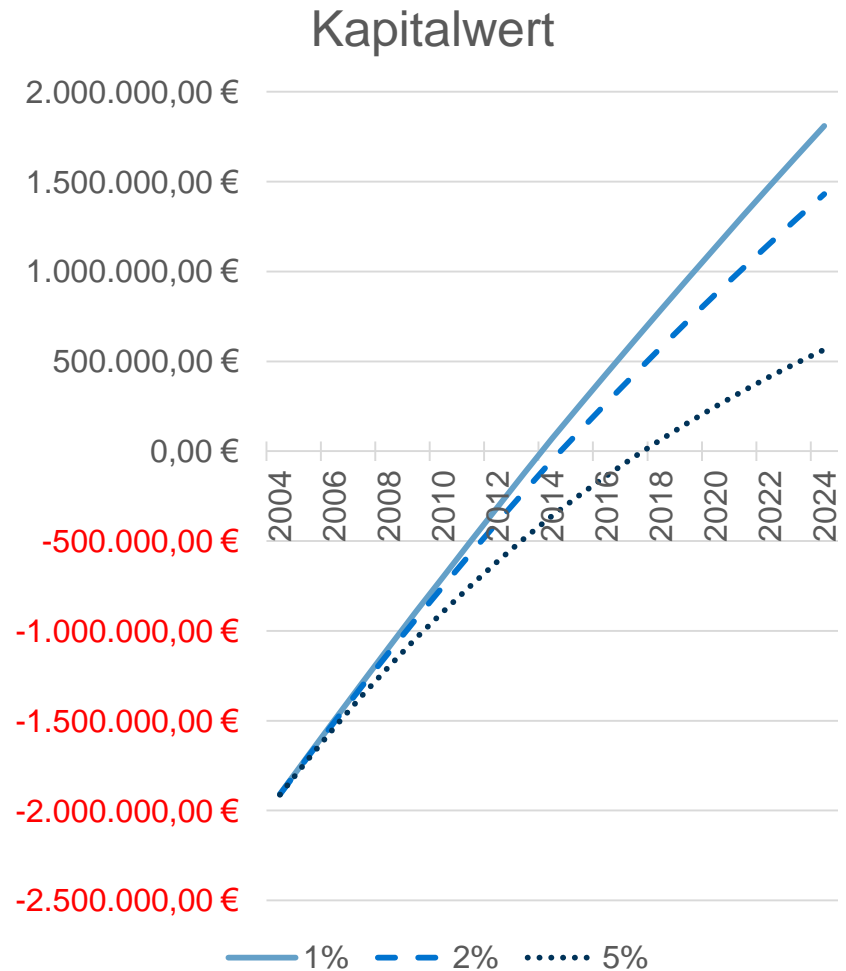
Windrad Burgsalach (Mittelfranken)

Daten

- Ca. 1600 Volllaststunden 2013
- Leistung: 2 MW
- Erbaut 2004

Resultate

- Diskontierfaktor 1%
 - Nach ca. 11 Jahren Kapitalwert von 0
- Diskontierfaktor 2%
 - Nach ca. 12 Jahren Kapitalwert von 0
- Diskontierfaktor 5%
 - Nach ca. 16 Jahren Kapitalwert von 0
- Verzinsung von ca. 7,9% nach 20 Jahren



Rechenbeispiel

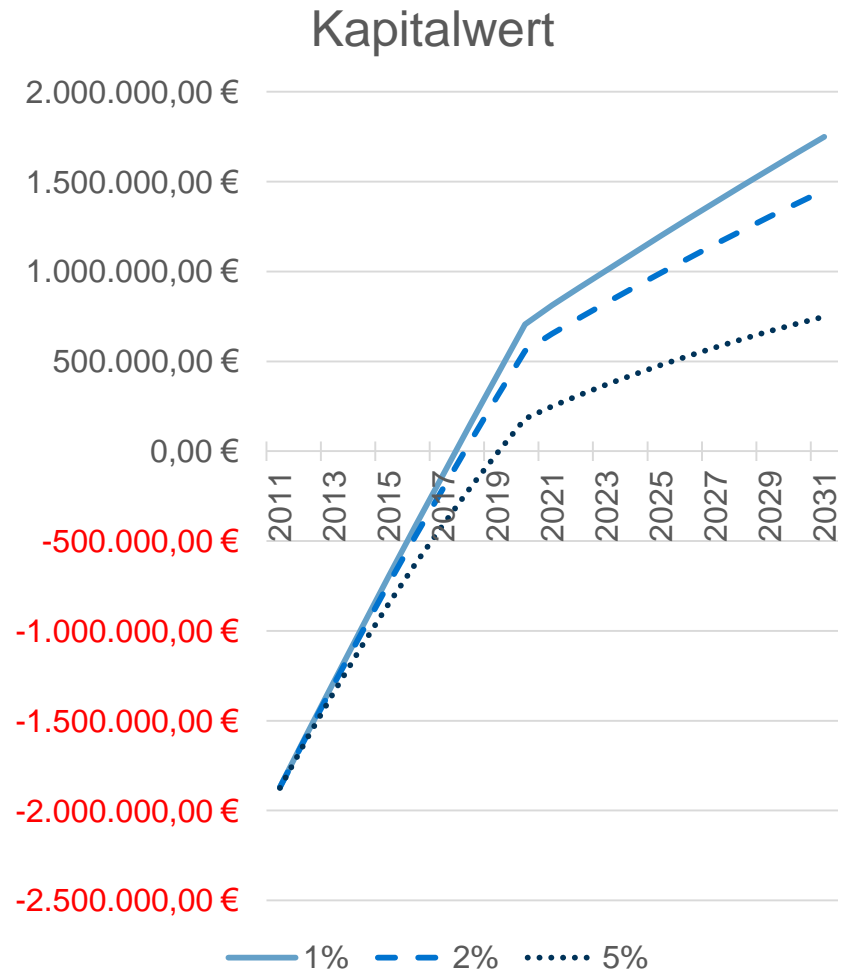
Windrad Freudenberg (Oberpfalz)

Daten

- Ca. 2000 Volllaststunden 2013
- Leistung: 2,3 MW
- Erbaut 2011
- EEG Vergütung nach 10 Jahren bei 5 ct/kWh

Resultate

- Diskontierfaktor 1%
 - Nach ca. 8 Jahren Kapitalwert von 0
- Diskontierfaktor 2%
 - Nach ca. 9 Jahren Kapitalwert von 0
- Diskontierfaktor 5%
 - Nach ca. 15 Jahren Kapitalwert von 0
- Verzinsung von ca. 9,9% nach 20 Jahren



- Bekannt: Im Vergleich zu Deutschland eher unterdurchschnittliche Winderträge in Bayern
- Aber: Auch in Bayern wirtschaftliche Standorte
- Selbst ältere (~10 Jahre) Anlagen in windschwachen Gebieten bedingt rentabel
- Anlagen ab ca. 1600 Volllaststunden rentabel
- Verbleibender Diskussionspunkt: Auswirkungen auf Landschaft

- Kapitalwert: Hering, T. (2003), „Investitionstheorie“, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Stromerzeugung: http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/111_ee-kWh.utf8.csv, abgerufen am 07.01.2015
- Installierte Leistung: http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/111_ee-kWh.utf8.csv, abgerufen am 07.01.2015
- Windpark Zöschingen
 - Energieatlas Bayern <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/?0>, abgerufen am 22.01.2015
 - Honold GmbH <http://www.honold-windenergie.de/>
- Windrad Wittesheim
 - EEW GmbH & Co. Wittesheim KG <http://www.e66wittesheim.de>
 - Deutschland Onshore: Janker, K. (2014), „Aufbau und Bewertung einer für die Energiemodellierung verwendbaren Datenbasis an Zeitreihen erneuerbarer Erzeugung und sonstiger Daten“, Doktorarbeit (eingereicht), Technische Universität München
- Rechenbeispiel
 - Betriebskosten: Windenergie Report Deutschland 2013, IWES Fraunhofer, <http://publica.fraunhofer.de/eprints?urn:nbn:de:0011-n-283735-27.pdf>, abgerufen am 21.01.2015
 - Windrad Burgsalach, Freudenberg: Energieatlas Bayern <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/?0>, abgerufen am 23.01.2015