

Problemaufriss – Auswirkungen des Klimawandels auf die Energiewirtschaft



30. Juni 2009

Dr. Bernd Hirschl
Elisa Dunkelberg

**IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin**
Institute for Ecological Economy Research

| i | ö | w



- **Klimawandelsszenarien und Regionalisierung**
 - Zentrale Indikatoren und Trends/Prognosen
- **Auswirkungen des Klimawandels auf die Energiewirtschaft**
 - Blick auf die Wertschöpfungskette
 - Vorgehen bei der Auswahl/Fokussierung
 - Auswirkungen und Maßnahmen in fokussierten Bereichen

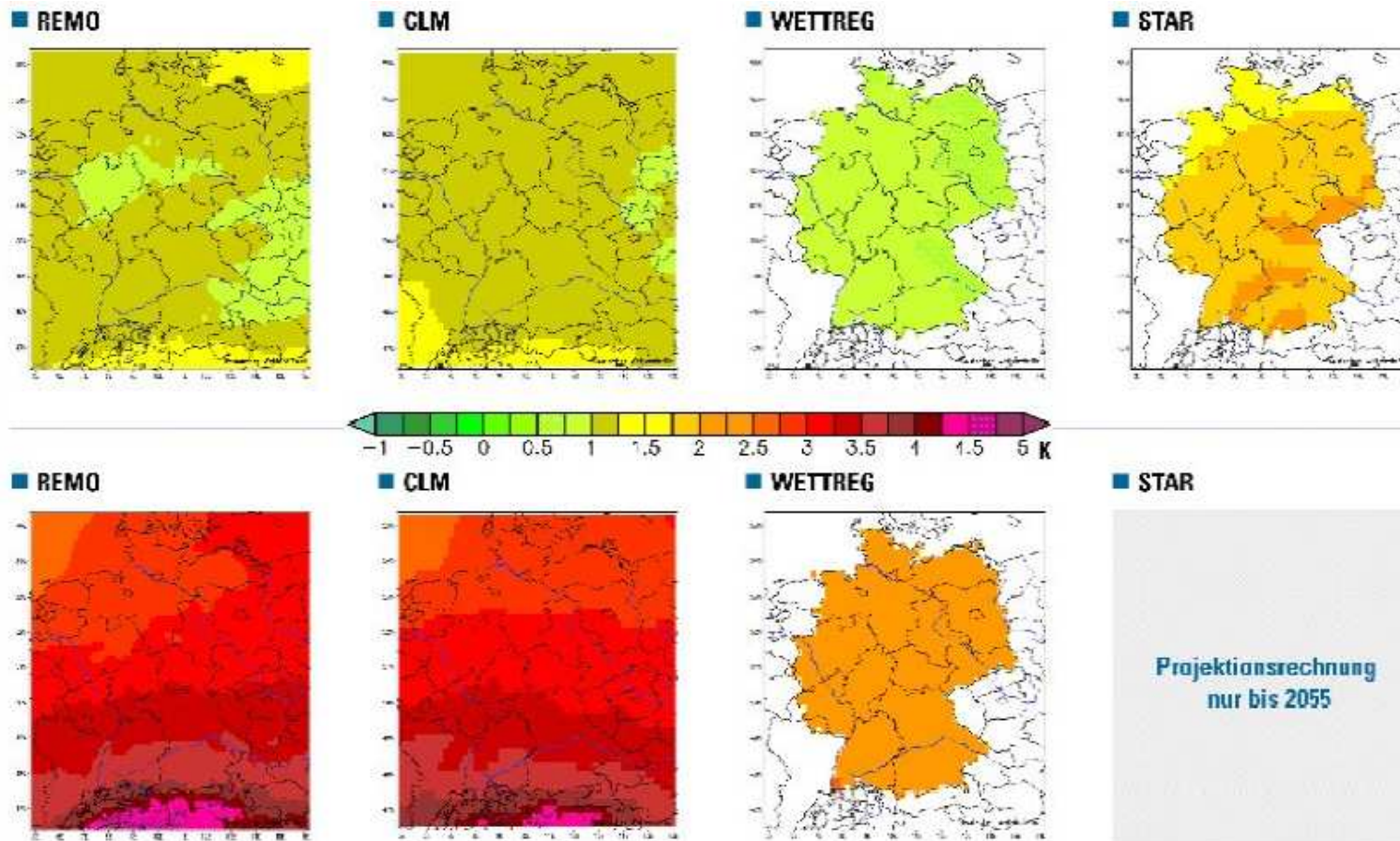


Klimawandelszenarien und Prognosen

- **Regionalisierungsmodelle basieren auf Klimawandelszenarien des IPCC**
 - Derzeit (in Deutschland) relevante Modelle:
 - Remo
 - CLM
 - Wettreg
 - Star

- **Relevante Parameter für die Energiewirtschaft**
 - Temperatur
 - Niederschlag
 - Veränderung der (Extrem-)Wetterereignisse
 - Hitzeperioden
 - Starkregen
 - Stürme
 - ...

Klimawandelszenarien für Deutschland – Temperaturzunahme bis 2050 und 2100

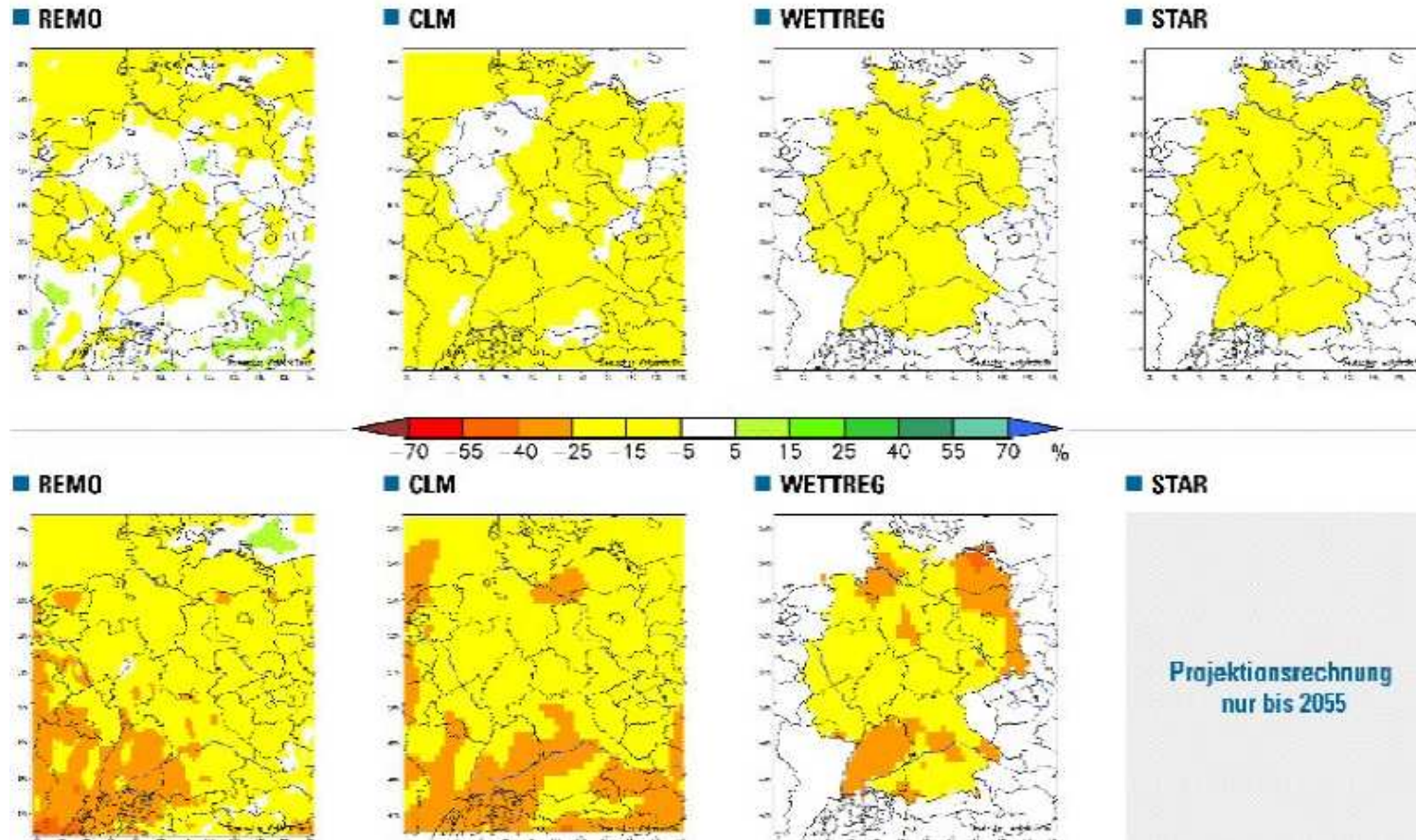


Bis 2050:
Spannweite
ca. 0,5 – 2,5°C

Bis 2100:
Spannweite
ca. 2 – 3,5°C

4 Modellvergleich regionaler Klimamodelle: projizierte Änderungen der Jahresmitteltemperatur 2021-2050 (oben) und 2071-2100 (unten) im Vergleich zum Kontrollzeitraum 1961-1990 (A1B Emissionsszenario) (BMU 2008)

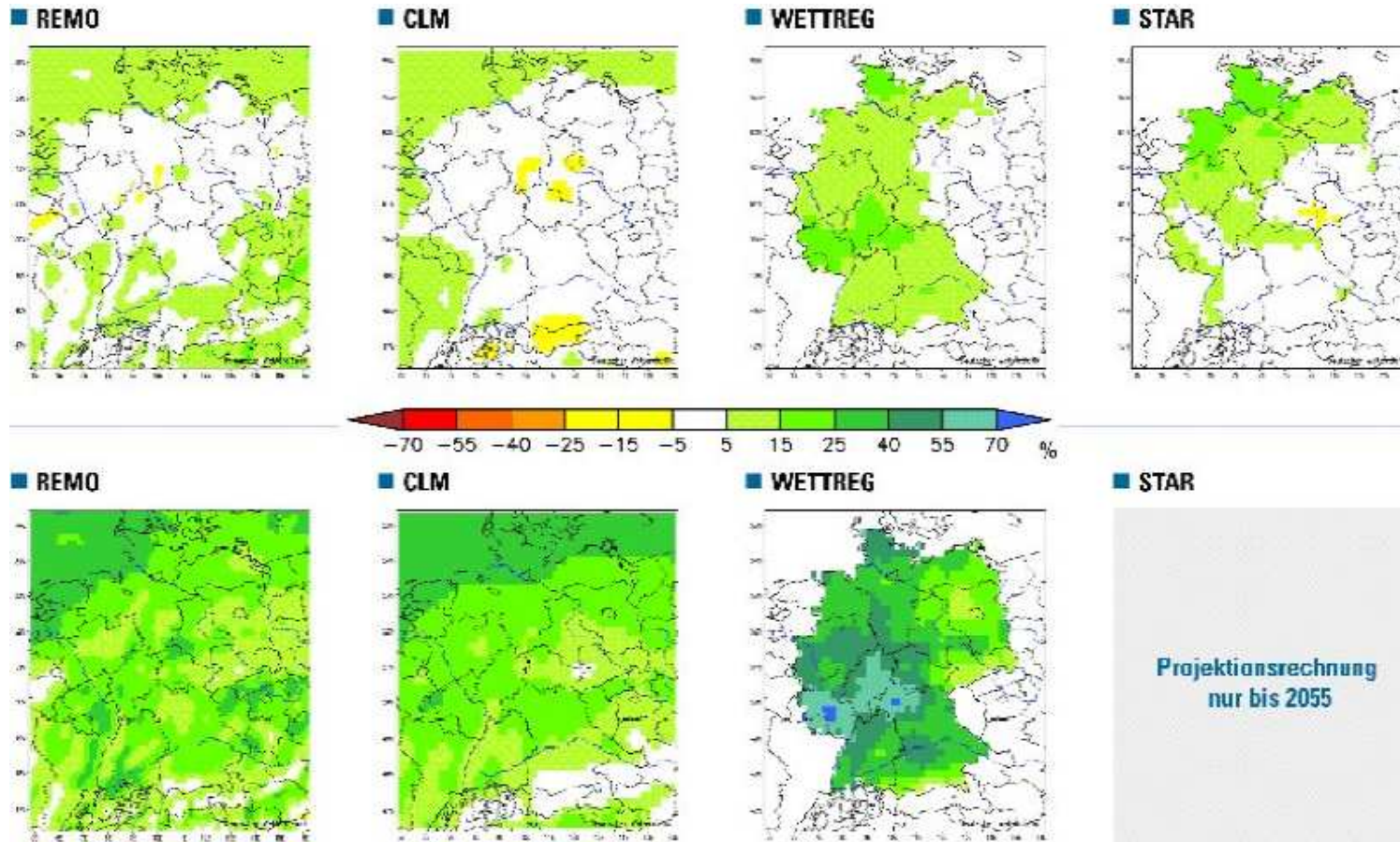
Klimawandelszenarien für Deutschland – Veränderung des Niederschlags (Sommer)



2050:
Abnahme der
Niederschlags-
menge im Sommer:
0 bis -25%

2100:
Abnahme der
Niederschlags-
menge im Sommer:
-5 bis -40

Klimawandelszenarien für Deutschland – Veränderung des Niederschlags (Winter)



2050:
Zunahme der
Niederschlags-
menge im Winter:
-5 bis +25%

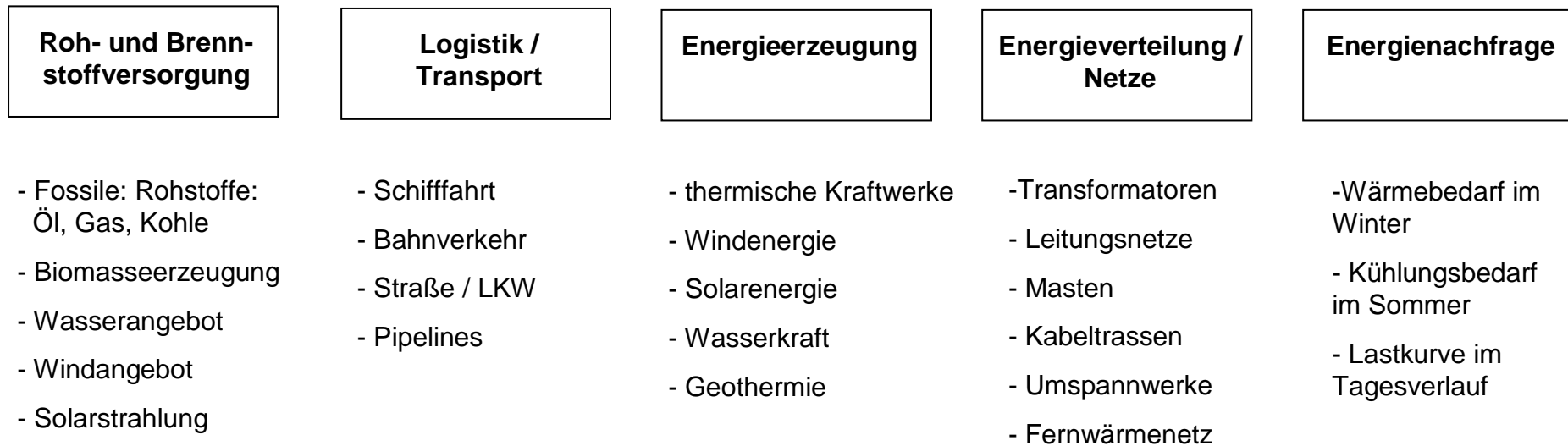
2100:
Zunahme der
Niederschlags-
menge im Winter:
+5 bis +70

Erwartete Veränderung der Wetterereignisse innerhalb der nächsten drei Jahrzehnte



Wetterelement / Klimaereignis	Erwartete Änderung	Verlässlichkeit
Hitzeperioden	häufiger, stärker	sehr gut
Alpengletscher	60% Flächen-/80% Massenverlust gegenüber 1850	sehr gut
Meeresspiegelanstieg	ca. 10 cm gegenüber heute	sehr gut
Starkregenereignisse	Ergiebigkeit von Einzelereignissen deutlich höher	gut
Blitze	viel häufiger	gut
Trocken- bzw. Dürreperioden	häufiger	befriedigend
Gewitter (inklusive Starkregen, Sturmböen, Hagel)	intensiver	befriedigend
Tornados	häufiger	gering

Auswirkungen auf die Energiewirtschaft - Einführung: (betroffene) Wertschöpfungskette



Auswirkungen auf die Energiewirtschaft – kriterienbasierte Fokussierung



- **Ausschlusskriterien:**
 - Maßnahmen betreffen einen anderen Sektor
 - Maßnahmen betreffen den internationalen Raum
- **Auswahlkriterien:**
 - ökonomische Relevanz / Schadenspotenzial
 - die Frage, ob sich das Problem im Kontext weiterer Problemlagen befindet, mit denen es zu einem Themenschwerpunkt bzw. Problemfeld gruppiert werden kann, oder ob es sich um ein eher „singuläres“ bzw. alleinstehendes Problem handelt.
 - der Neuheitsgrad, bzw. bisherige Behandlung in Forschung/ Praxis
- **Ergebnis:**
 - Elektrizitätserzeugung
 - Fossile Kraftwerke
 - Windenergie
 - Elektrizitätsübertragung und -verteilung

DIREKTE Auswirkungen auf die ElektrizitätsERZEUGUNG



Auswirkungen auf fossile Energieerzeugung	Maßnahmen
Abnahme des Grundwasserpegels → Kühlwasserangebot → Leistung von thermischen Kraftwerken reduziert	Notwasseranschlüsse, Nutzung der Abwärme in Fern- und Nahwärmenetzen
Erhöhung Flusswassertemp. → Kühlwasserangebot → Leistung von thermischen Kraftwerken reduziert	Notwasseranschlüsse, Nutzung der Abwärme in Fern- und Nahwärmenetzen, Vorhalten von Ausgleichsseen, Einsatz von Kühltürmen
Erhöhung Flusswassertemp. → Kühlwasserqualität → Wirkungsgradverschlechterung von thermischen Kraftwerken	Notwasseranschlüsse, Vorhalten von Ausgleichsseen
Höhere Lufttemperatur → Wirkungsgradverschlechterung bei Gasturbinen	
Höhere Lufttemperatur → Effizienzverluste bei Kühltürmen	

DIREKTE Auswirkungen auf die ElektrizitätsERZEUGUNG



Auswirkungen auf Windenergieerzeugung	Maßnahmen
Veränderung der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit/ des Energieinhalts des Windes → veränderte Erträge der Windenergieanlagen (WEA)	Verbesserung von Wetterprognosen
Veränderung der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit / Starkwinde → höhere Abschalthäufigkeit der WEA	Sturmabschaltung
Starkwinde → höhere Anforderungen an die Standfestigkeit von WEA	Materialforschung
Sturmfluten → Höhere Anforderungen an Offshore-WEA	

INDIREKTE Auswirkungen auf die ElektrizitätsERZEUGUNG



Auswirkungen auf Brennstoffversorgung	Maßnahmen
Extremwetterereignisse → Schwierigkeiten bei der Öl-, Gasförderung	
Extremwetterereignisse → Einschränkungen beim Transport von Öl, Gas und Kohle (Schiff, Bahn, LKW)	Erschließung zusätzlicher Infrastrukturmöglichkeiten (Bahntransport ausbauen, da Wasserwege besonders betroffen)
Extremwetterereignisse → veränderte Logistik und Wasserhaltung beim Braunkohletagebau	
Extremwetterereignisse → Gefährdung der Pipelines	
Folgen führen zu	
Steigenden Brennstoffkosten	
Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit mit Brennstoffen	Ausbau von Lagerflächen, und -speichern

INDIREKTE Auswirkungen auf die ElektrizitätsERZEUGUNG



Auswirkungen auf ElektrizitätsNACHFRAGE	Maßnahmen
Veränderungen im Lastmanagement / beim Energiebedarf	
Als Folge von	
Temperaturzunahme → höherer Kühlungsbedarf im Sommer → höherer Bedarf an Elektrizität	
Temperaturzunahme → Mediterranisierung des Lebensstils → Verschiebung der Lastkurve im Tagesverlauf	

DIREKTE Auswirkungen auf die ElektrizitätsVERTEILUNG



Auswirkungen	Maßnahmen
Extremwetterereignisse (Sturm, Blitze, Eislasten) → Beschädigung der Leitungsnetze	
Starkwinde → Überlastung der Netze (Windenergie)	Sturmabschaltung, Netzverstärkung, Einspeisemanagement, Netzsicherheitsmanagement
Starkwinde → zunehmender Bedarf an Speicher- und Regelenergie	Weiterentwicklung von Batterien zum Einsatz in großem Maßstab
Starkwinde → Auftreten von Spitzenlasten → geringere Lebensdauer von Transformatoren	Sturmabschaltung, Einspeisemanagement, Netzsicherheitsmanagement
Hochwasser → Überflutungsgefahr von Umspannanlagen, Freispülen von Kabeltrassen, Unterspülen von Mastfundamenten	
Trockenheit / Hitze → Schäden an Erkkabeln	

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Bernd Hirschl
Forschungsfeldleiter
Nachhaltige Energiewirtschaft
und Klimaschutz

IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin

bernd.hirschl@ioew.de
www.ioew.de

| i | ö | w