

Klimaschutz nach Kopenhagen: Wie investieren unter Unsicherheit?

Erster Hessischer Klimaempfang
Adam-Opel-Haus, Rüsselsheim
25. Februar 2010

Dr. Hermann Held



*Co-Chair Forschungsbereich
'Nachhaltige Lösungsstrategien'
Potsdam-Institut für
Klimafolgenforschung (PIK)*

*Email: held@pik-potsdam.de
<http://www.pik-potsdam.de>*

Gliederung

- **Das Klimaproblem**
- **Die ‚kostenneutrale‘ Umstellung des Energiesystems**
- **European Institute of Innovation & Technology**

Wetter-Extremereignisse 2007



Überschwemmungen in England



Waldbrände in Südeuropa



Überschwemmungen in Südost-Asien



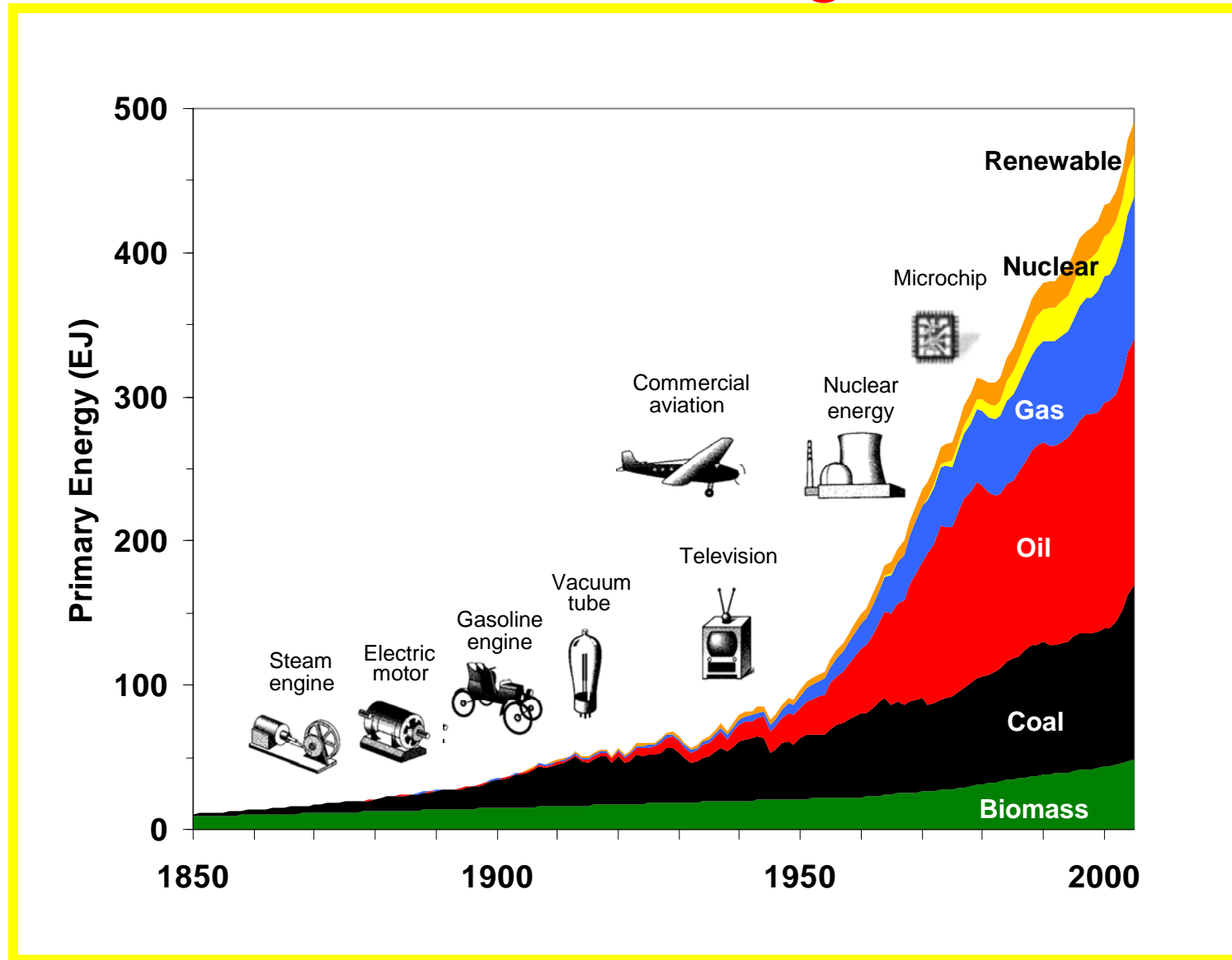
Orkan Kyrill



Taifun Sepan



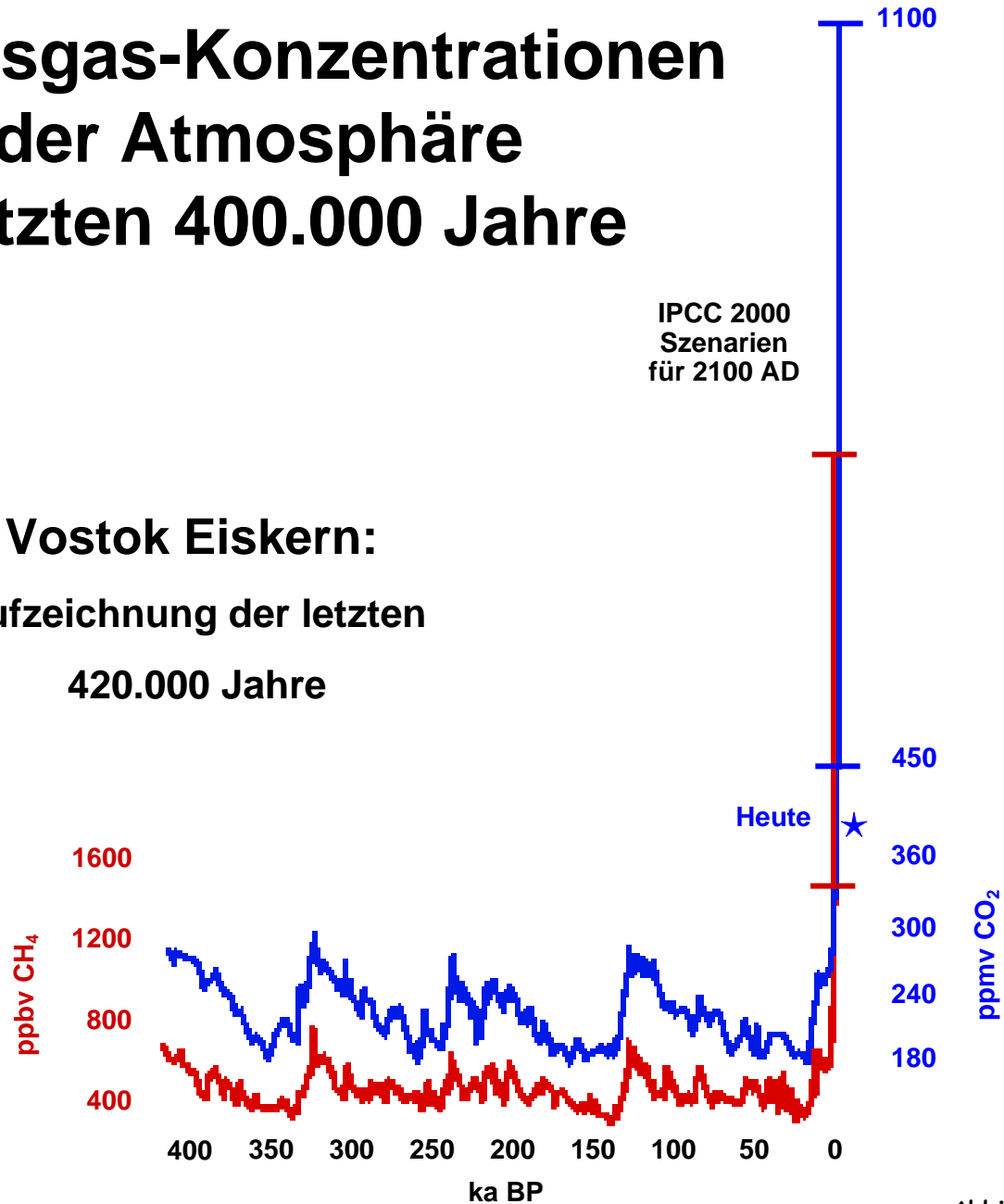
Wohlstand & Welt-Energieverbrauch



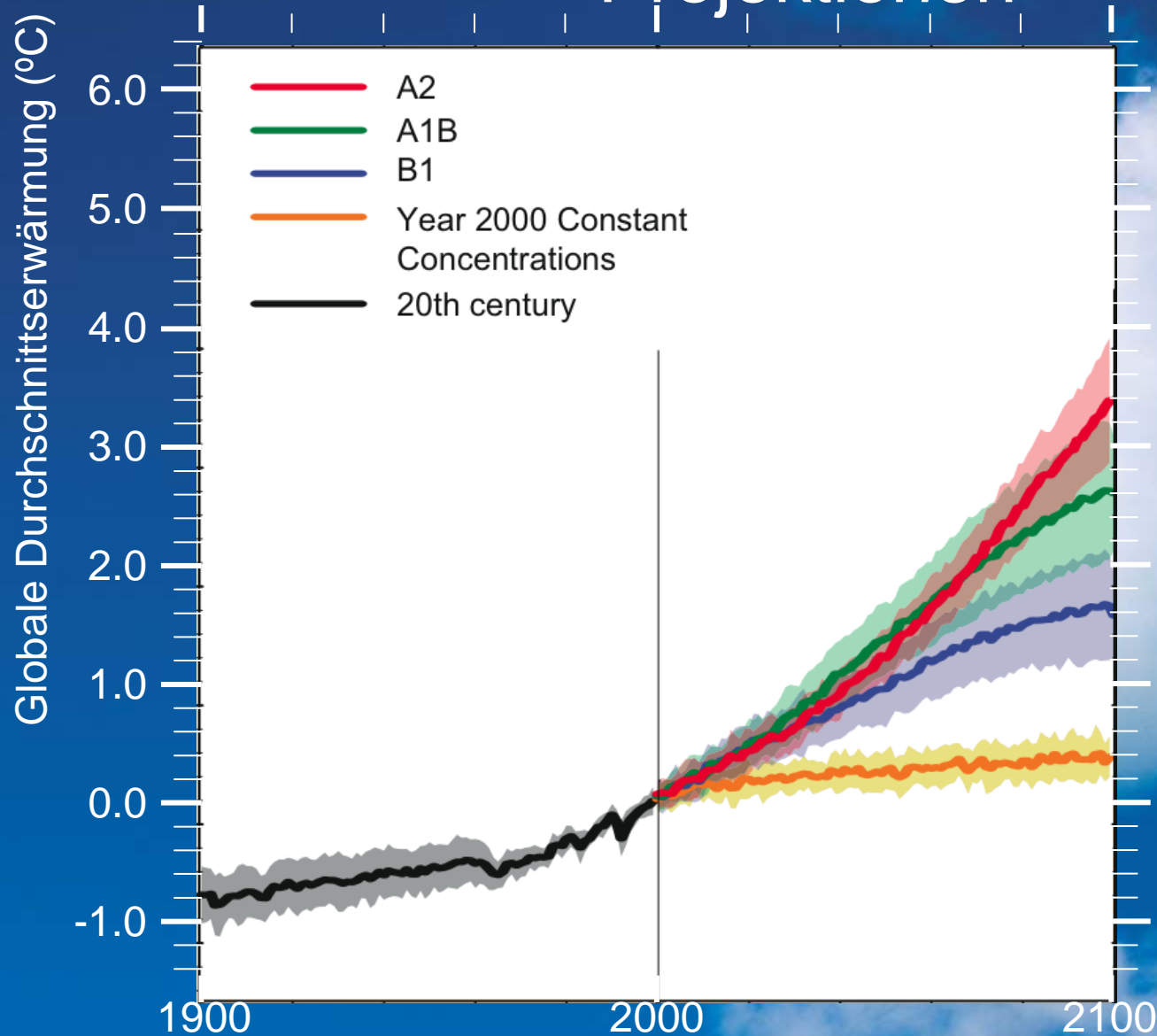
(Nakicenovic 2009)

Treibhausgas-Konzentrationen in der Atmosphäre der letzten 400.000 Jahre

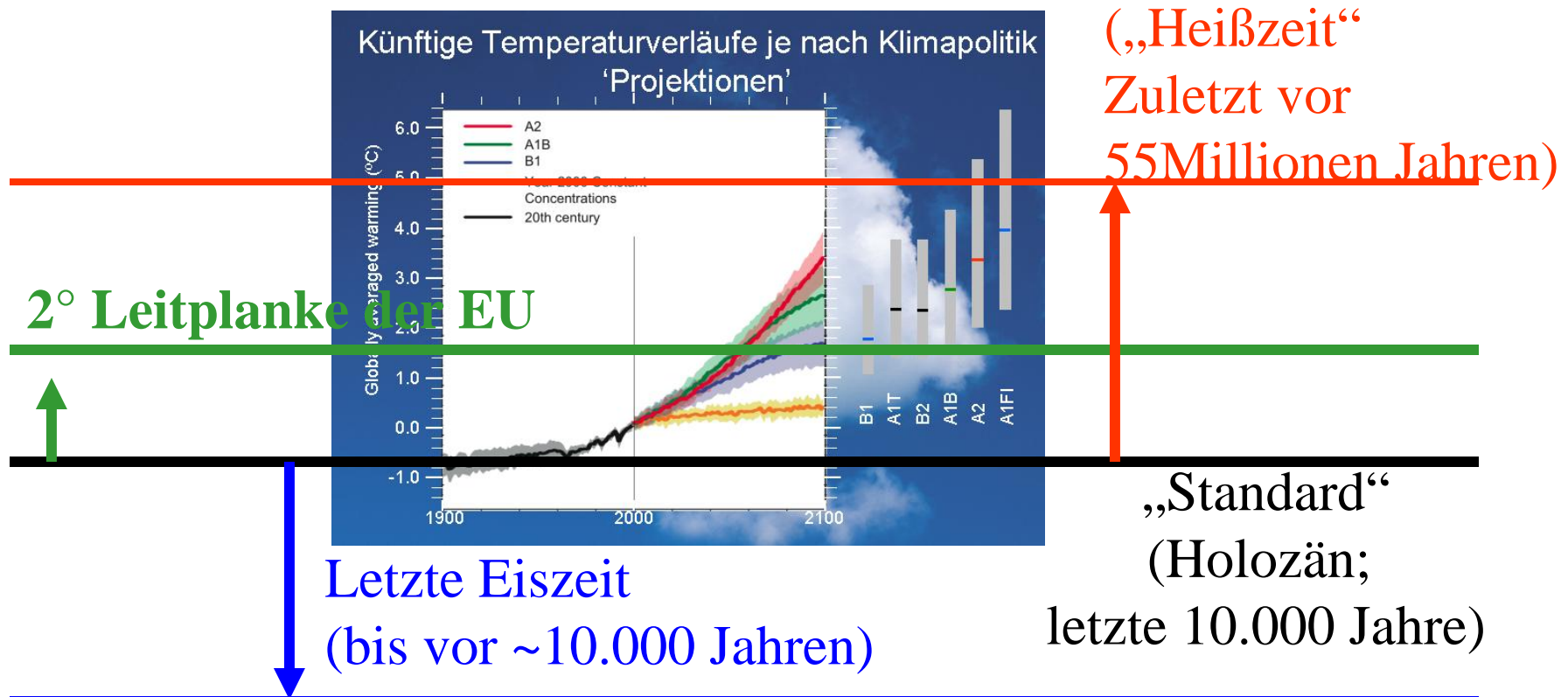
Vostok Eiskern:
Aufzeichnung der letzten
420.000 Jahre



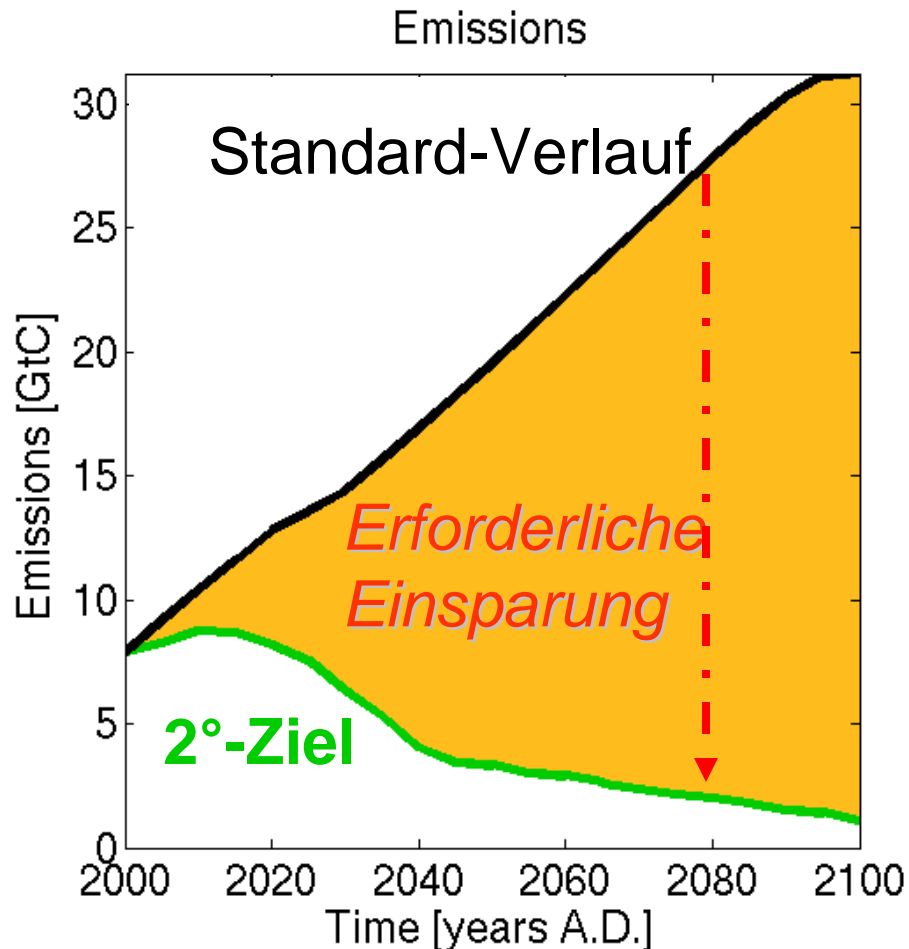
Künftige Temperaturverläufe je nach Klimapolitik 'Projektionen'



Historische Dimension der Temperaturänderungen



CO₂-Ausstoß mit und ohne 2°C-Ziel



*Einflussreiche
Klima-
Ökonomen
Bis 2005:*

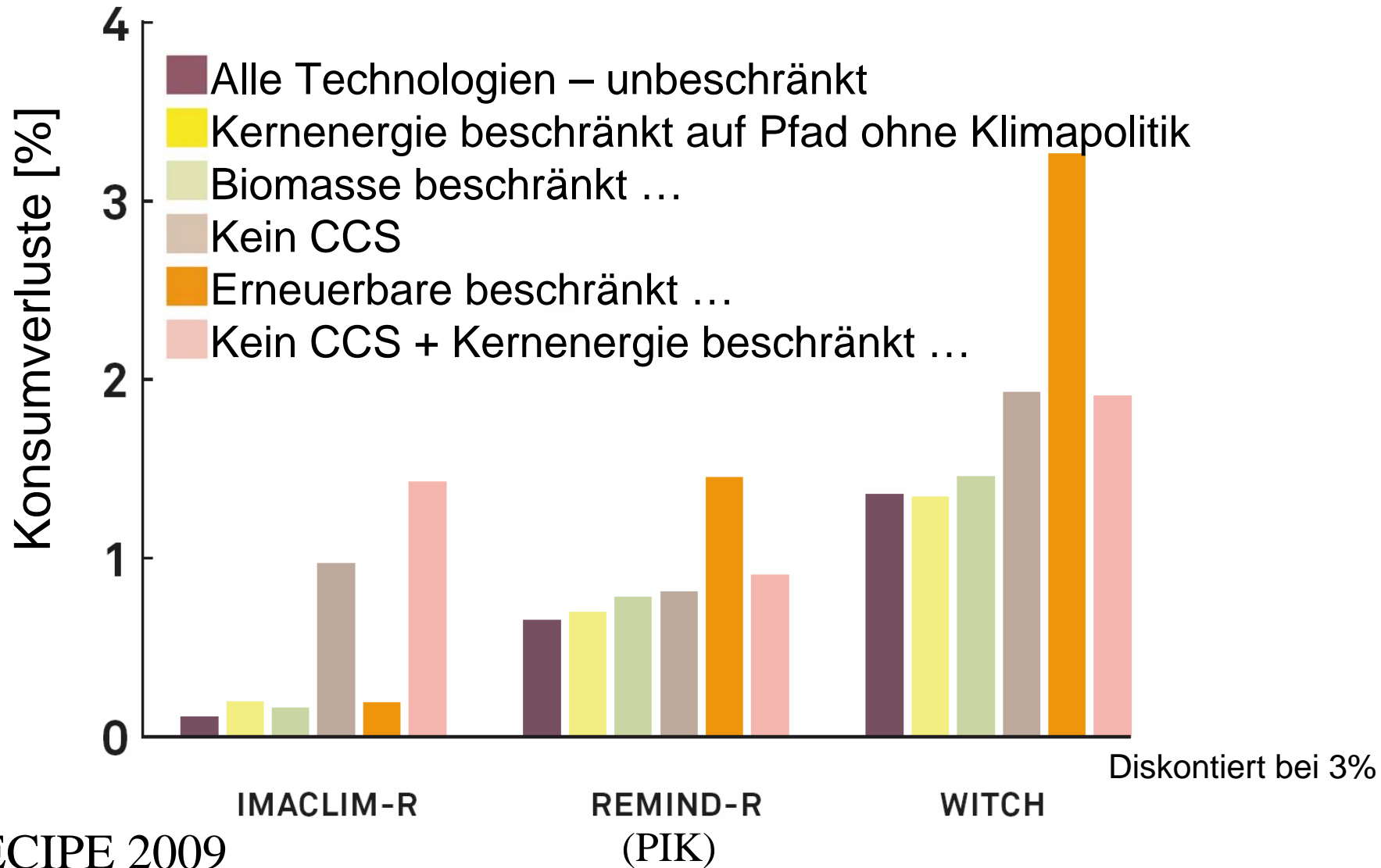
„Emissions-
Einsparung
erst Mitte des
Jahrhunderts!“

Entscheidungskriterien

- Ein volkswirtschaftlicher Ansatz – Maximierung der Jahrhundert-Wohlfahrt (steigt mit dem Konsum)
 - bei gleichzeitiger Einhaltung vorgegebener Klimaschutzziele (garantieren mehr oder weniger sicher die Einhaltung des 2°-Ziels der EU)
 - Zunächst: Annahme perfekter Märkte (perfekte Kooperation & Vorausschau)
- Volkswirtschaftliche Analysen und Gesellschaft pflegen mitunter weitere Kriterien zu berücksichtigen:
 - (Un-)Sicherheitsgrade über Kostensenkungspotenziale
 - Risikoprofile von existierenden & neuen Technologien
 - Versorgungssicherheit
 - Geopolitische Entwicklung
 - Langzeitlagerfragen
 - Akzeptanz

'Geringe Kosten' des Klimaziels 450ppm

3 Energie-Ökonomie-Modelle im Vergleich – Weltperspektive

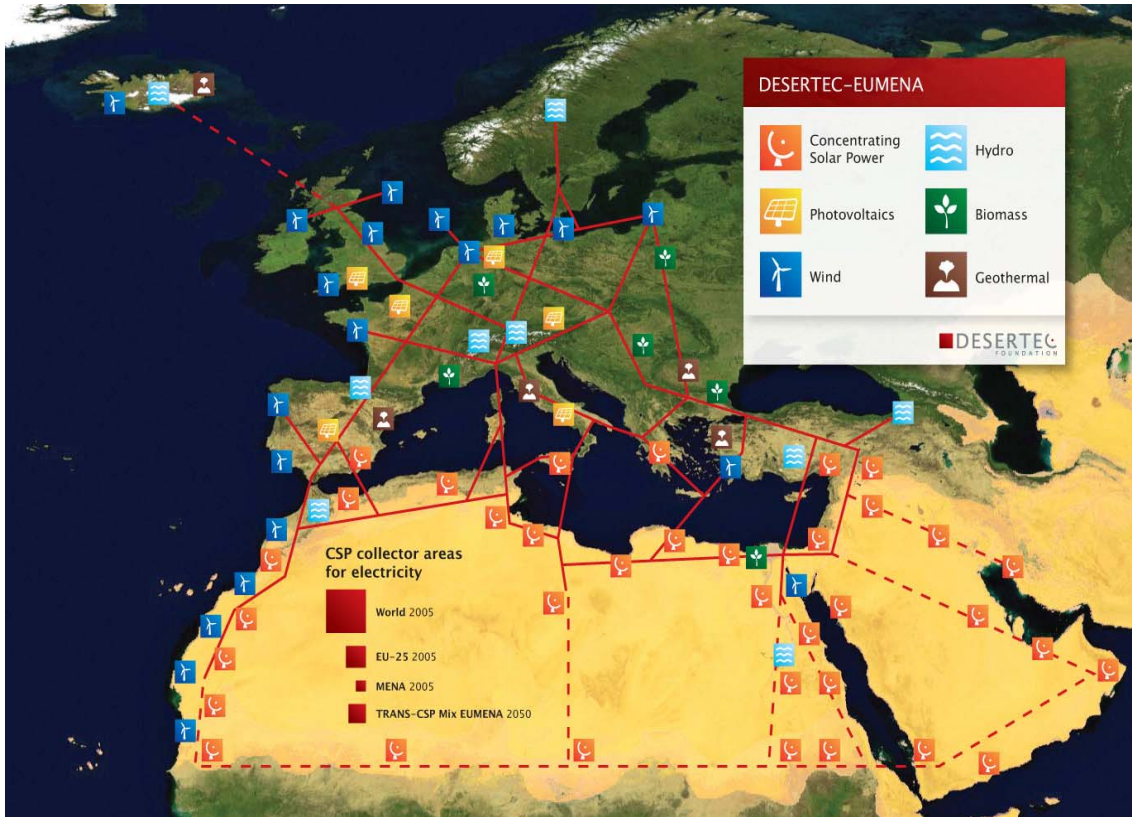


- Dazu sind bis zu ~1% Bruttonsozialprodukt in Erneuerbare zu investieren.
- Zuwächse im Transportsektor sind durch CCS-involvierende Treibstoffe zu decken

Annahmen hierbei:

- *perfekte Märkte*
- *keine Elektromobilität*
- *alle anderen Technologien funktionieren quasi perfekt*

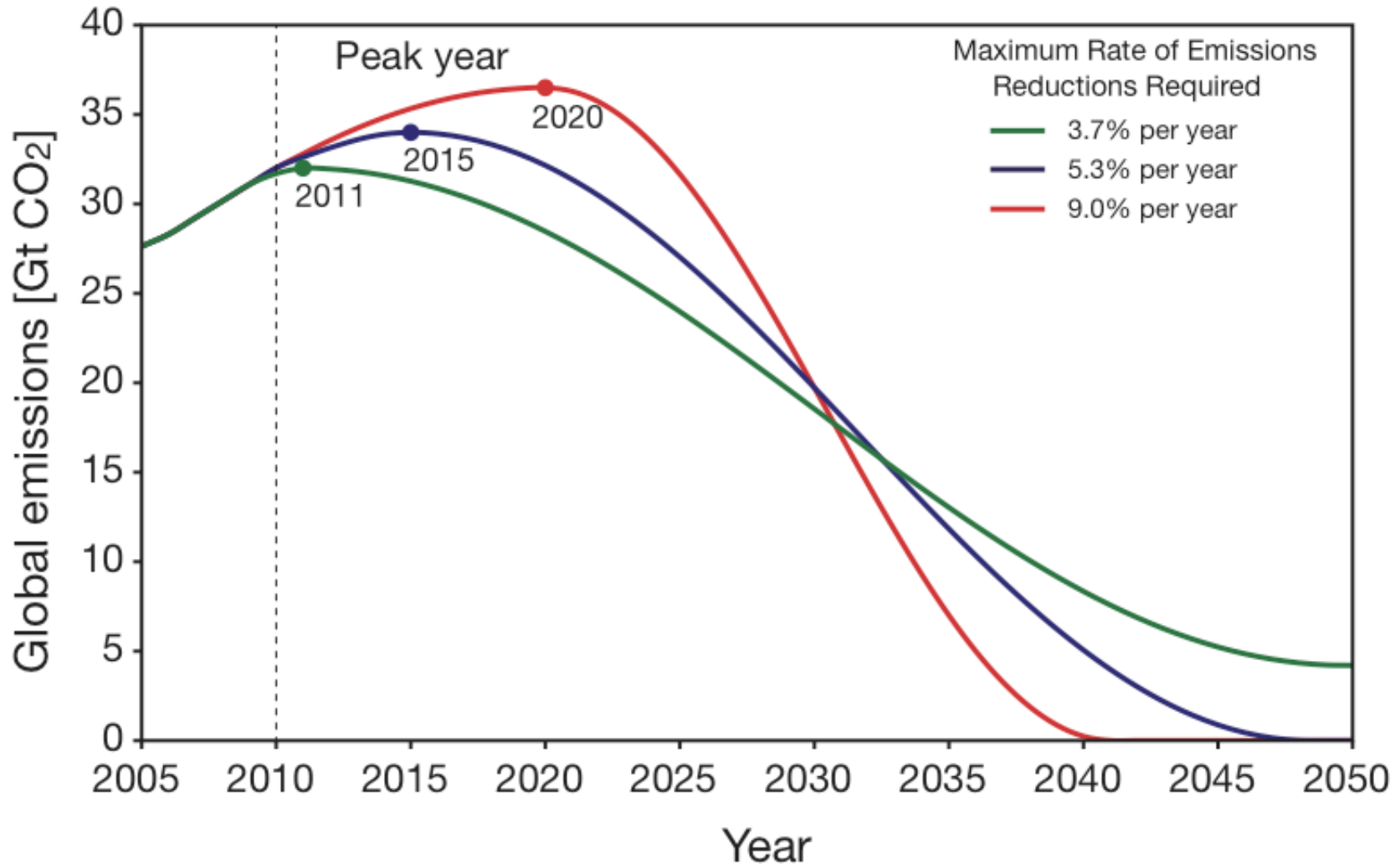
Supergrid – Vision eines Verbundnetzes in Europa, mittlerer Osten und Nordafrika



Grafik: Deserotec Konzept

- Potentiale verschiedener erneuerbarer Energien werden in ein **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Netz** integriert.
- **Ausgleichseffekte** bei der variablen Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen werden realisiert.
- Wasserkraft sowie Biomasse mit ihrer Speicherfähigkeit werden für **großräumige Backup-Aufgaben** erschlossen.

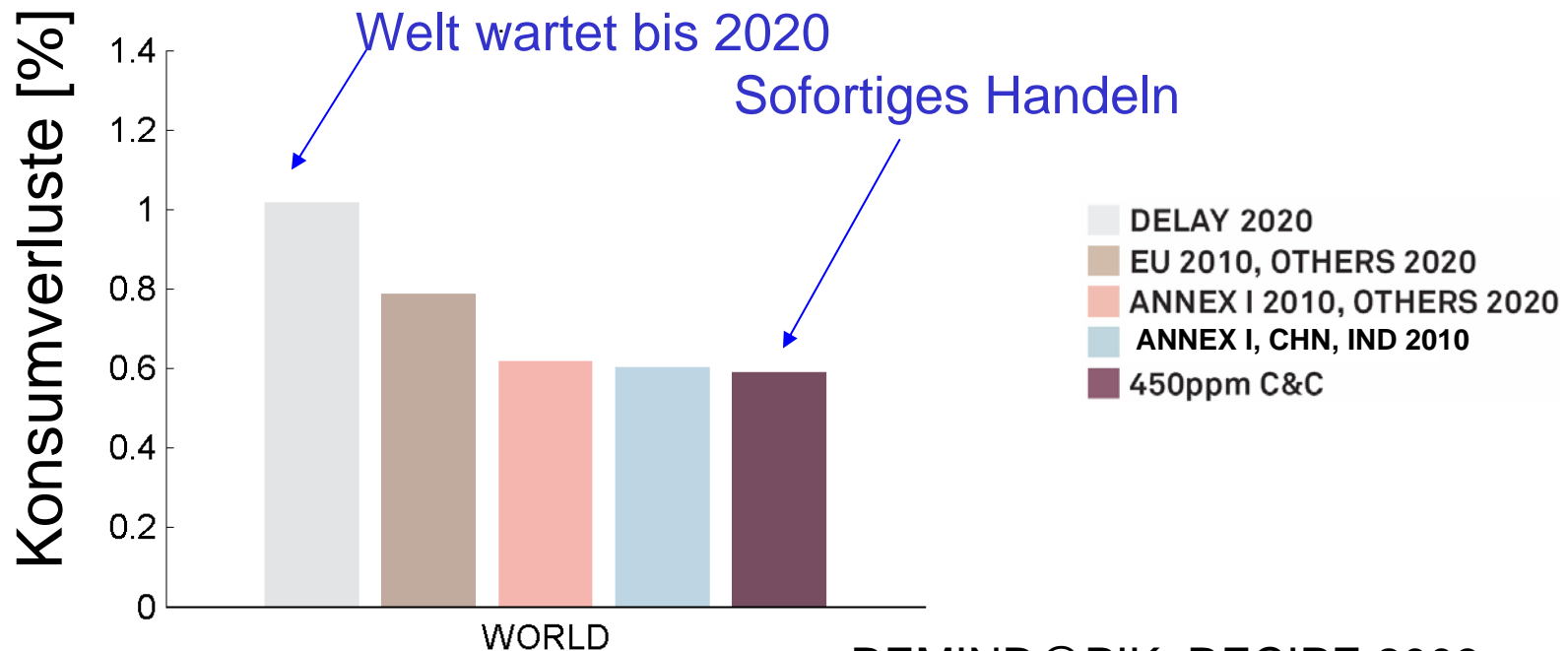
Emissionspfade mit einer 75%igen Chance, die globale Erwärmung auf 2°C zu begrenzen



Kopenhagen-Diagnose Abb.22, nach Meinshausen et al.

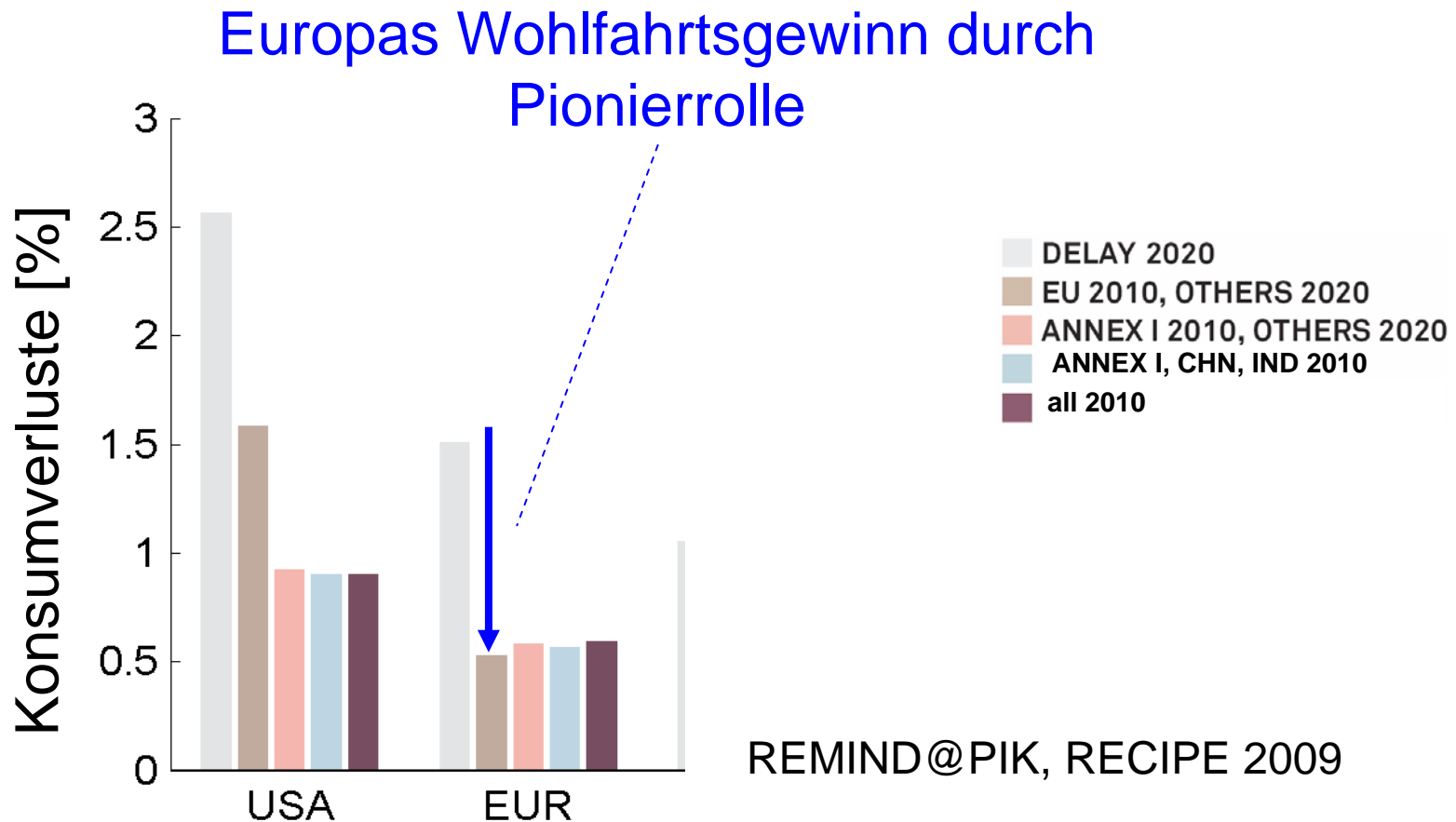
Der Wert einer frühen Emissionsminderung

- Verzögerung der Vermeidungsaktion bis 2020 lässt die Kosten um 70% steigen.
- Stabilisierung auf 450 ppm CO₂ nicht realisierbar, wenn Minderung bis 2030 verschoben wird.



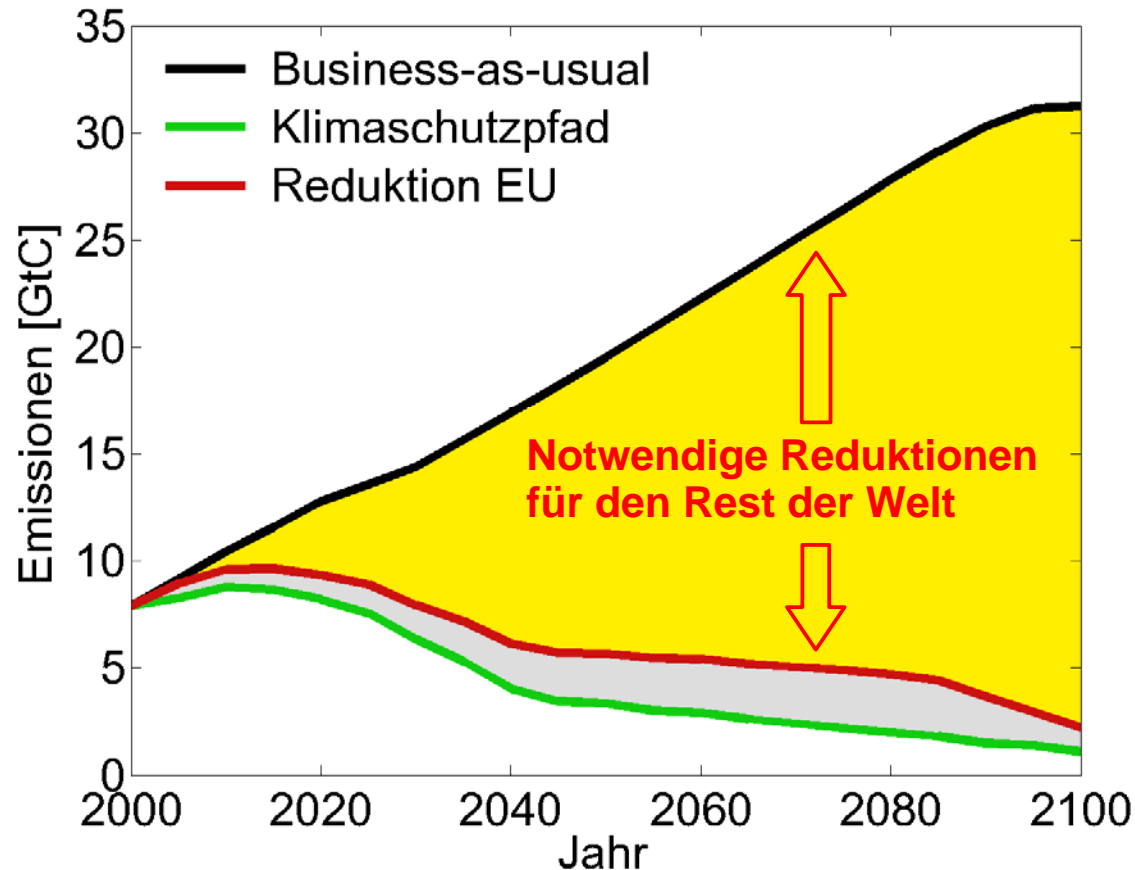
Der Wert einer frühen Vermeidung

- In einer Welt, die das 2°-Ziel ernsthaft erreichen will, ist frühe Vermeidung für Europa von Nutzen:



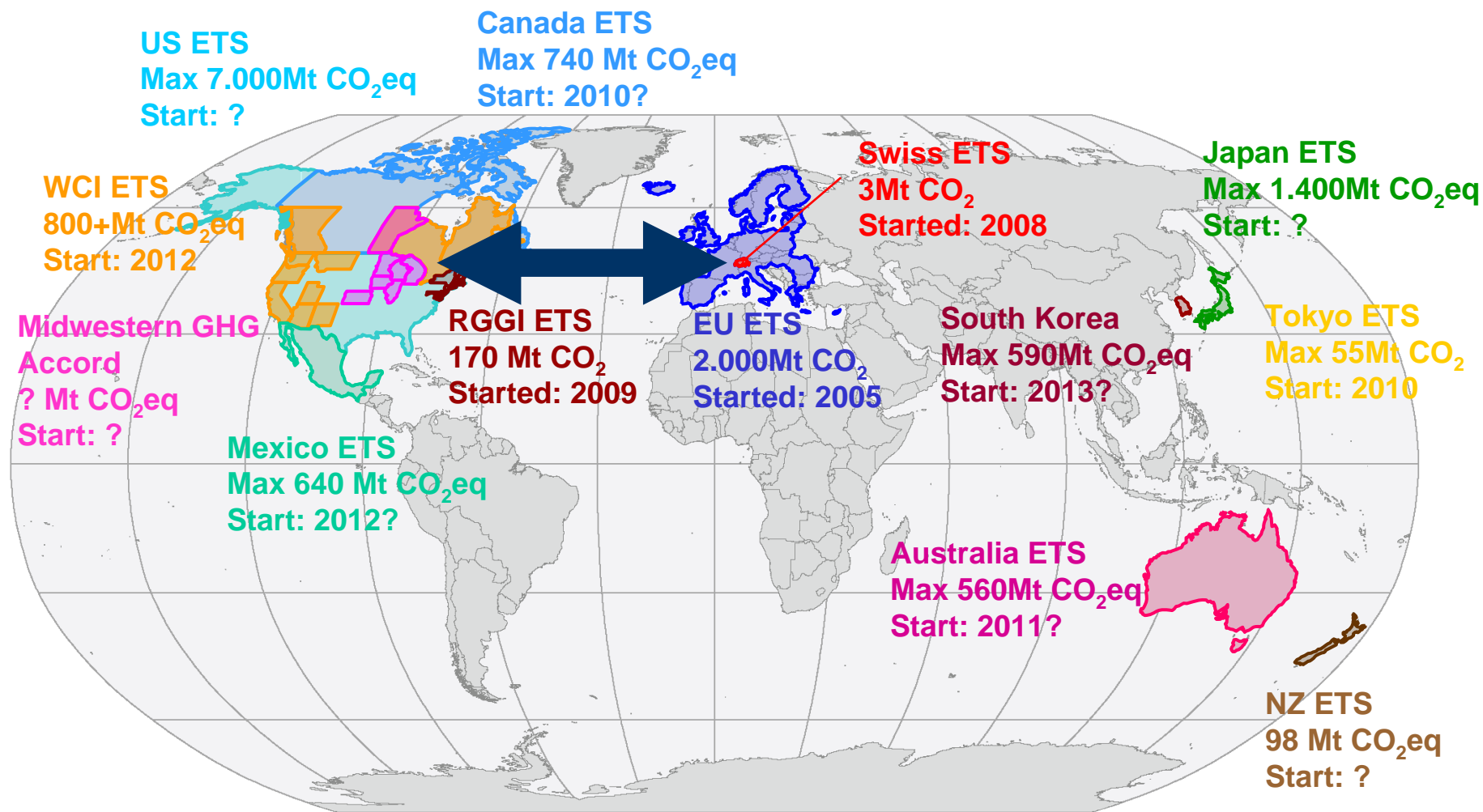
Emissions-Vermeidung:

Der europäische Beitrag ist bescheiden, aber...



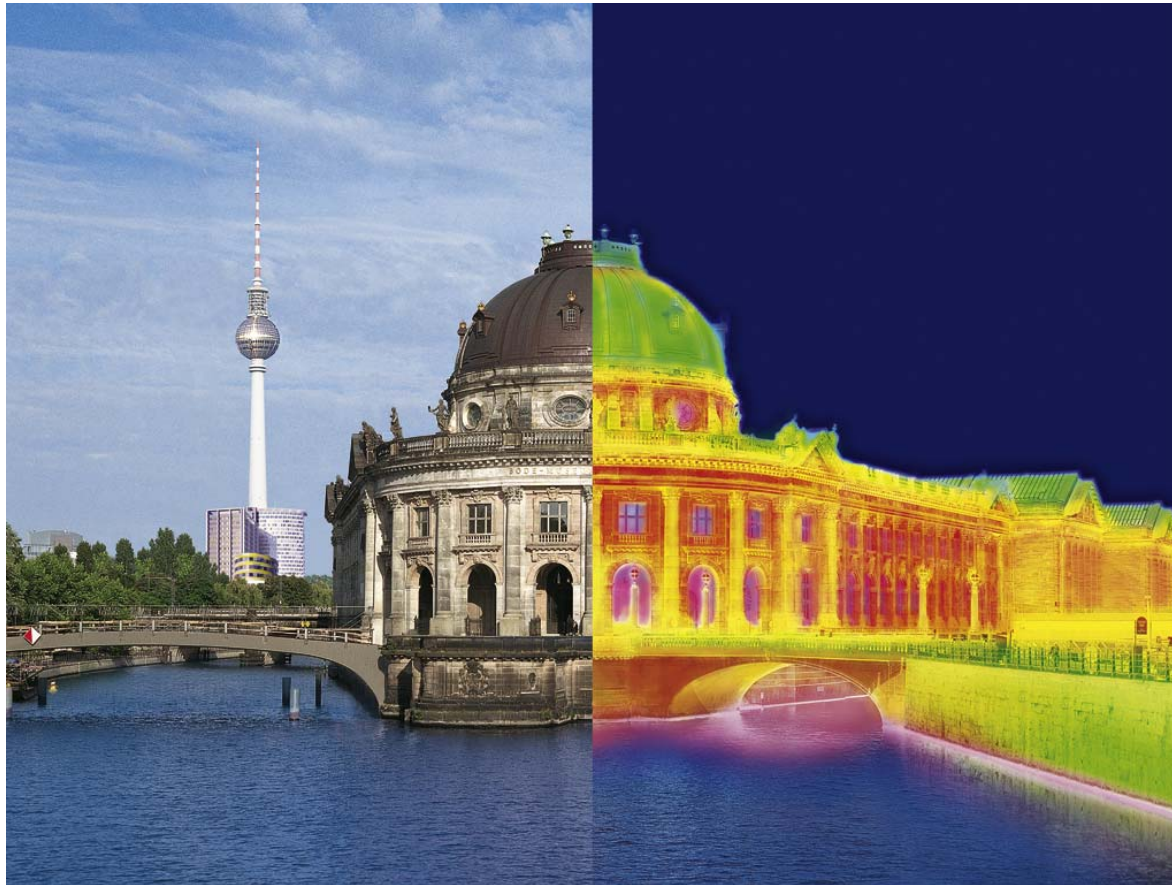
Edenhofer et al.

'Plan B': Verknüpfung Regionaler CO₂-Handelssysteme



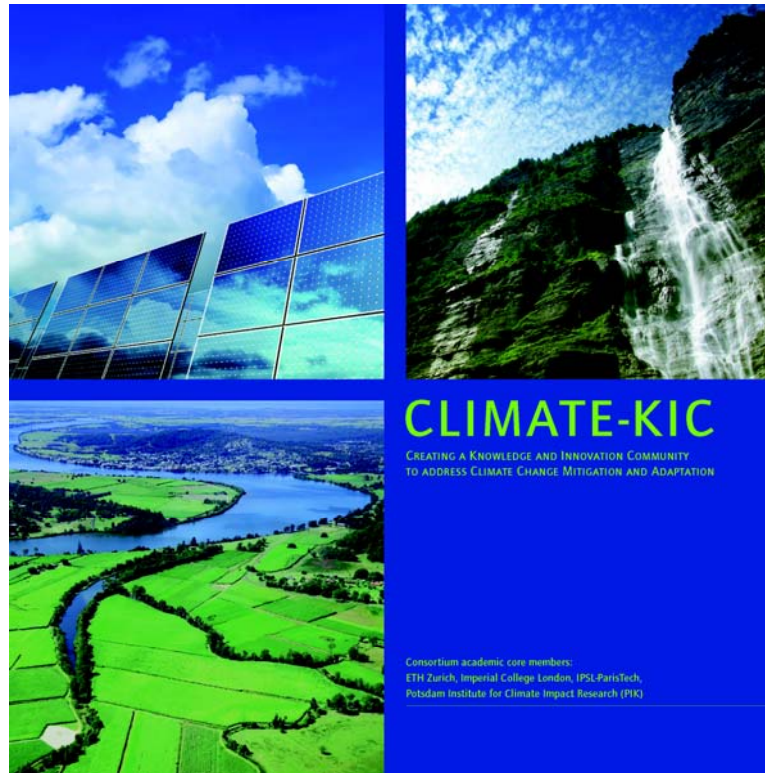


Thermische Sanierung von Altbauten



Bildquelle: Venus & Klein Communication Consulting GmbH
/ thermophot Ingenieurbüro GmbH

Europäisches Institut für Innovation & Technologie (EIT) 3 Virtuelle Abteilungen (KICs)



Innovationsförderung
zu
Vermeidung
& Anpassung

August 2009: 120M€ beantragt für 4 Jahre

Dezember 2009: Mitteilung der grundsätzlichen Förderung

Berlin

PIK, TU Berlin, TU München, GFZ, Bayer, Beluga Shipping, SAP, SolarValley, Areva, Siemens, PVcomB, RWE, regional governments of Berlin and Brandenburg, UnternehmerTUM, IBB-BET, EXIST, Ventur Fonds, High-Tech Gründerfonds



Co-location centre



Regional implementation centre



Potential future expansion – dialogue ongoing

Netherlands

Utrecht University, Delft Technical University, Wageningen University, TNO, Deltares, Alterra, Province of Utrecht, Port of Rotterdam, Schiphol Airport, Shell, DSM, ARCADIS

West Midlands

West Midlands Regional Development Agency, Ove Arup, Qinetiq, Birmingham City Council, NISP, 12,000 SMEs

London

Imperial College, Cisco, London Thames Gateway Institute for Sustainability, LSE, NCEO, Porter Alliance, Reading University, UK Met Office, BNSC, Akins Global, Willis Re, Telefonica, ESA, Whelb Partners; Climate Change Capital SME Knowledge Transfer Networks, SMEs e.g., Novacem, Plaxica, Ceres Power, Quantasol

Valencia

Regional Government, IMPIVA, REDIT, Iberdrola, CEAM R&D, 12,000 SMEs

Paris

Fondation Saclay: ParisTech, UVSQ, IPSL, CEA, INRA, Advancity, Meteo France, Thales, EDF, Emertec, OSEO, Incub Alliance SMEs e.g., AriaTech, Noveltis, NumTech, Leospere

Emilia Romagna

Regional government, ASTER, ENEA, LISEA, LEAP Confindustria, 15,000 SMEs

Lower Silesia (Wroclaw)

City of Wroclaw, Wroclaw Research Centre (EIT+), KGHM, Fortum, Philips, 4,000 SMEs

Hessen

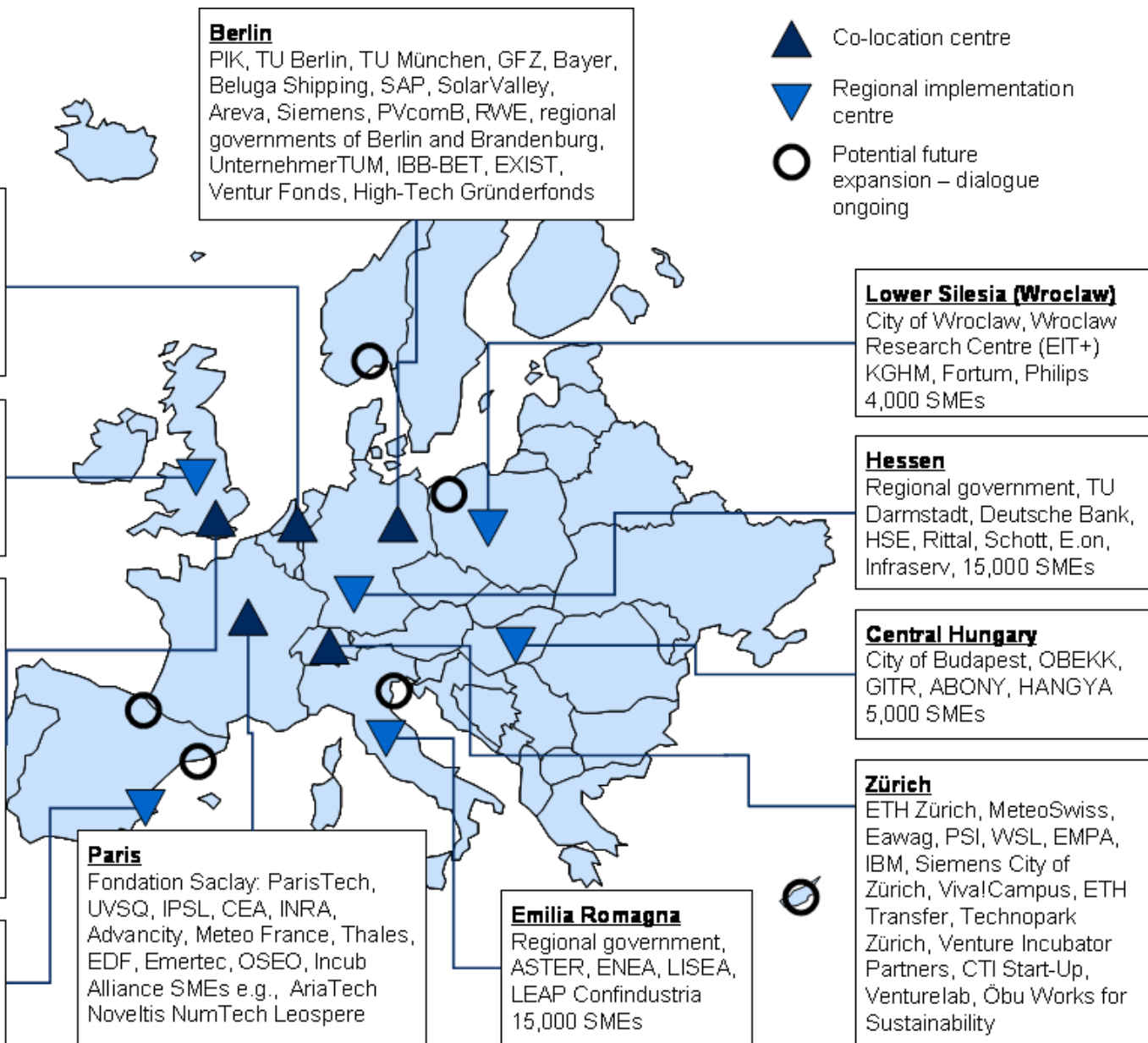
Regional government, TU Darmstadt, Deutsche Bank, HSE, Rittal, Schott, E.on, Infraser, 15,000 SMEs

Central Hungary

City of Budapest, OBEKK, GITR, ABONY, HANGYA, 5,000 SMEs

Zürich

ETH Zürich, MeteoSwiss, Eawag, PSI, WSL, EMPA, IBM, Siemens City of Zürich, Viva!Campus, ETH Transfer, Technopark Zürich, Venture Incubator Partners, CTI Start-Up, Venturelab, Öbu Works for Sustainability



Das Europäische Konsortium

Kernpartner sind:

1. ETH Zürich
2. Imperial College London
3. IPSL/ParisTech
4. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
5. U Utrecht
6. RIC (Regionale Innovations- und Implementierungs-Communities)
inkl. Hessen
7. Unternehmen...



Gegenwärtige Industrie-Kernpartner des Klima-KIC



Zusammenfassung

- **Menschengemachter Klimawandel findet statt (bereits 0.8°C Erwärmung)**
- **Ein ~2°C-Ziel technisch und wirtschaftlich erreichbar (nur ~0.5...2% Verlust an Weltsozialprodukt):**
 - **Dazu *heute* massive Umlenkung von Investitionen zugunsten Erneuerbarer Energien (bis zu 1% Weltsozialprodukt).**
 - **Regulative Option: Globaler CO₂-Zertifikatshandel**
 - **Plan B: Schrittweiser Aufbau durch Koalitionsbildung prinzipiell möglich**
- **Das EIT kann helfen, wechselseitige Sicherheit zu stabilisieren:**
 - **dem Regulierer, dass und wie eine volkswirtschaftlich gesunde Niedrigemissionsgesellschaft arbeiten kann**
 - **den Unternehmen, dass der Regulierer sich langfristig bindet und sich daher Klimaschutzinvestitionen lohnen**

...so dass Innovation und Wachstum für den Klimaschutz mobilisiert werden.

Literatur

- <http://www.pik-potsdam.de/research/research-domains/sustainable-solutions/research-act-intl-climate-pol/recipe-groupspace/working-papers>
- Edenhofer, O., C. Carraro, J.-C. Hourcade, K. Neuhoff, G. Luderer, C. Flachsland, M. Jakob, A. Popp, J. Steckel, J. Strophschein, N. Bauer, S. Brunner, M. Leimbach, H. Lotze-Campen, V. Bosetti, E. de Cian, M. Tavoni, O. Sassi, H. Waisman, R. Crassous-Doerfler, S. Monjon, S. Dröge, H. van Essen, P. del Río, A. Türk (2009): RECIPE - The Economics of Decarbonization. Synthesis Report.
- H. Held, M. Kühn, *CO₂-Speicherung – eine realistische Option?* In G. Altner, H. Leitschuh, G. Michelsen, U. E. Simonis, E. U. von Weizsäcker, *Jahrbuch Ökologie 2010: Umwälzung der Erde – Konflikte um Ressourcen*, 206-216, Hirzel (2009).
- H. Held, O. Edenhofer, *CCS-Bonds as a superior instrument to incentivize secure carbon sequestration*. Energy Procedia, 4559-4566, 1 (1) (2009).
- E. Kriegler, J. Hall, R. Dawson, H. Held, H. J. Schellnhuber, Imprecise Probability of Crossing Tipping Points in the Earth System Elicited from Experts, PNAS, 109 (13), 5041-5046, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0809117106 (2009).
- H. Held, E. Kriegler, K. Lessmann, O. Edenhofer, *Efficient Climate Policies under Technology and Climate Uncertainty*, Energy Economics 31, S50–S61 (contribution in C. Böhringer, T. P. Mennel, T. F. Rutherford (Guest Eds.): *Technological Change and Uncertainty in Environmental Economics*), doi:10.1016/j.eneco.2008.12.012 (2009).
- H. Held, O. Edenhofer, *Re-structuring the problem of Global Warming Mitigation: “Climate Protection” vs. “Economic Growth” as a false Trade-off*. In: G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm, W. Grossenbacher-Mansuy, D. Joye, C. Pohl, U. Wiesmann, E. Zemp (eds.), *Handbook of Transdisciplinary Research*. Heidelberg: Springer, 191-204, ISBN: 978-1-4020-6698-6 (2008).
- T. M. Lenton, H. Held, E. Kriegler, J. Hall, W. Lucht, S. Rahmstorf, H. J. Schellnhuber, *Tipping elements in the Earth’s climate system*, PNAS, 105 (6), 1786-1793, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0705414105 (2008).
- Edenhofer, O., Carraro, C., Köhler J. and Grubb M. (Guest eds.): 2006, Energy Journal: Special Issue (27) ‘Endogenous Technological Change and the Economics of Atmospheric Stabilization’.

