

Institute for
Thermal Turbomachinery
and Machine Dynamics

Graz University of Technology
Erzherzog-Johann-University

REPORT ON THE HISTORY OF ZERO EMISSION POWER

Herbert Jericha

Institut für Thermische Turbomaschinen und Maschinendynamik
Technische Universität Graz

11. SYMPOSIUM ENERGIEINNOVATION

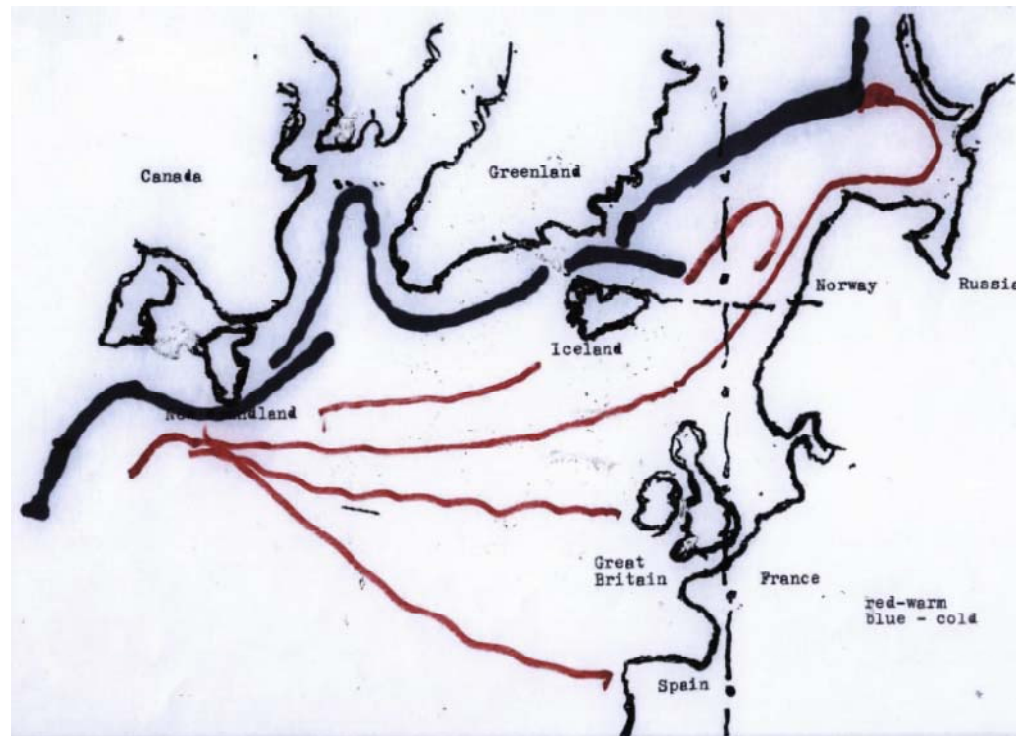
Alte Ziele, neue Wege

10. – 12. Februar 2010

TU Graz, Österreich



- Kugelprojektion auf eine Tangentialfläche, daher sehr wenig Verzerrung der Küsten
- Stromlinien rot, Golfstrom nach Europa
- Zustand vor 100 Jahren: Rückstrom zum Golfstrom: Salzgehalt und Dichte des Wassers sind deutlich erhöht – Salinitätspumpe (wirksam bei Neufundland)
- Heute: starkes Abschmelzen der Gletscher in der Arktik, daher Abfluss von Süßwasser stört die Salinitätspumpe. Geringere Strömung von warmem Golfwasser nach Europa





- **Wissenschaftliche Erklärung erfolgte durch den Schweden **Svente Arrhenius**, Physiker und Chemiker, der durch akademische Förderung in Graz seine Forschungsarbeiten unter der Leitung von Prof. Boltzmann (Experimentalphysik) vertiefen konnte**
- **Boltzmann kannte bereits die Lösung für die Strahlung des schwarzen Körpers – diese wurde gemeinsam mit Prof. Josef Stefan international veröffentlicht und wurde später unter der Bezeichnung Stefan-Boltzmann'sches Gesetz bekannt.**





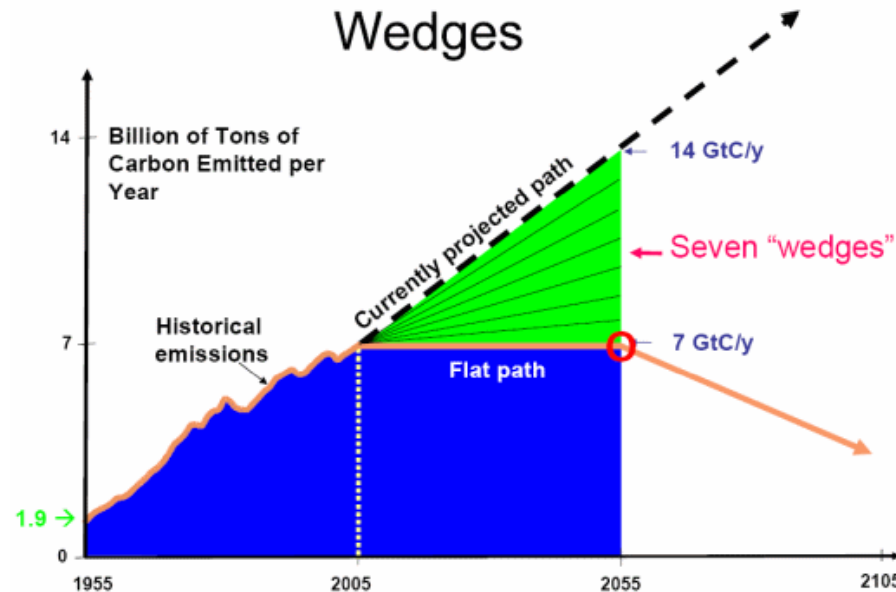
- **Arrhenius führte wichtige Arbeiten in der Chemie durch und gewann auch Information über die Absorption von Strahlung in Gasen**
- **Er veröffentlichte 1896 in London seine Arbeit mit dem Titel „On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground“.**
- **Er sagte Temperaturerhöhungen von 2 – 6°C voraus.**
- **Publikation in deutscher Sprache etwas später sagte 2°C voraus.**
- **Arrhenius erhielt den Nobelpreis für Chemie 1903**
- **Leider wurde dieses wissenschaftliche Ergebnis der Erderwärmung international ignoriert.**



- **Wir haben frühzeitig erkannt, dass Gegenmaßnahmen getroffen werden müssen**
- **In der Mitarbeit mit der EU Forschungsplattform ZEP (Zero Emission Power) konnten wir durch Vorlage unserer Papers zeigen, wie das Graz Cycle System in Wirkungsgrad und Baukosten führend ist.**
- **Parallel dazu hatten wir aufgrund der Ergebnisse von Princeton ein Gasturbinensystem mit Wasserstoff/Sauerstoff projiziert. Diese Arbeit wurde gemeinsam von TTM und CD-Labor Brennstoffzelle wesentlich verbessert.**
- **Die Arbeiten des vergangenen Jahres führten uns zu einer Großanlage, die nach eingehender Prüfung im Review-Prozess der ASME zur Veröffentlichung bei der Turbo Expo 2010 in Glasgow angenommen wurde.**
- **Dabei wird angenommen, dass in Bälde Solar-Power-Anlagen gebaut werden. Es kann dabei solare Strahlung, solare Wärme, Wind und Wasserströmung aller Art in der von uns vorgeschlagenen Weise zur Zusammenarbeit gebracht werden.**

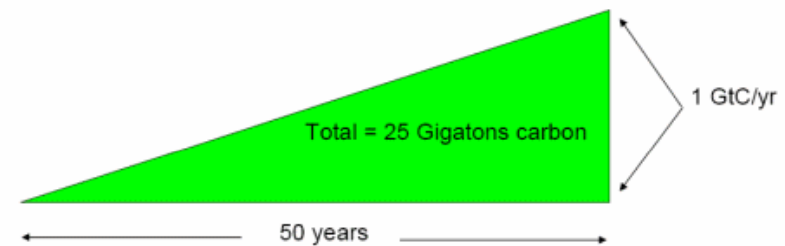


- Hilfe zu Ergebnissen erhoffen wir uns von den zahlreichen wissenschaftlichen Ergebnissen und Stellungnahmen, die eine starke Reduktion der CO₂-Emissionen fordern.



What is a "Wedge"?

A "wedge" is a strategy to reduce carbon emissions that grows in 50 years from zero to 1.0 GtC/yr. The strategy has already been commercialized at scale somewhere.



Cumulatively, a wedge redirects the flow of 25 GtC in its first 50 years. This is 2.5 trillion dollars at \$100/tC.

A "solution" to the CO₂ problem should provide at least one wedge.

- Wedge: keilförmige Zunahme von Maßnahmen zur CO₂-Reduktion
- Beispiele: - alle thermischen Kraftwerke auf CCS
- alle Autos auf halben Verbrauch und halbe jährliche Fahrleistung

Svente Arrhenius hat über 114 Jahre die notwendigen Maßnahmen vorhergesehen – wir freuen uns, dass Graz dabei hilfreich war