

A Stern-jelentés



A klímaváltozás társadalmi- gazdasági hatásai

(a Stern-jelentés alapján)

Az elmúlt év eseményei

- Stern-jelentés (2006 október)
- Nairobi klímacsúcs (2006 november)
- Az EB energiapolitikai csomagja (2006 okt - 2007 jan)
- European Renewable Energy Policy Conference (Brüsszel, 2007 jan 29-31)
- Lovelock-interjú (Spiegel, 2007/5)
- IPCC-jelentés (2007 febr 2)
- EU klímacsúcs (2007 március)
- Az IPPC harmadik jelentése (2007 május)
- G8-csúcs (Heiligendamm, 2007 június)

Konklúziók

(a klímaváltozás természetrajzát illetően)

- A felmelegedés már elkezdődött és a légkörbe juttatott ÜHG-k legalább százezer évig befolyásolják az éghajlatot
- A felmelegedés „önjáróvá” vált és antropogén hatás nélkül is folytatódik
- A preindusztriális helyzet már nem állítható vissza
- De ha a légköri koncentrációt nem stabilizáljuk, a helyzet sokkal rosszabb lesz
- A koncentrációt 450-550 ppm-nél kellene stabilizálni, azaz a hőmérséklet emelkedését 2 fok C-nál megállítani
- Az ÜHG-k koncentrációjának stabilizálásához 2050-re 60-80%-kal kellene csökkenteni a kibocsájtást (az 1990-es szinthez képest)



Brandrodung in Brasilien



Waldbrand in Alaska

Tárgyalt kérdések

- A Stern-jelentés
- Módszertan
- A klímaváltozás társadalmi hatásai
- Gazdasági hatások
- A stabilizálás költségei
- Az intézkedések haszna
- Az adaptáció költségei
- Konklúziók



2005. októberi műholdfelvétel a Wilmáról. Nem ciklikus ciklonok



Tornado in Miami (1997)

Sir Nicholas Stern 700 oldalas tanulmánya (2006 okt.)

- Újdonság:
 - részletes gazdasági számítások
 - az eddigi vélekedések fordítottját bizonyítja
 - amerikai vélemény a klímaváltozásról
- A nem-cselekvés költségei:
 - a globális GDP 5-20%-a elvész évente - beláthatatlan időn át
 - 200 millió menekült lesz az áradások vagy szárazság miatt
 - soha nem látott gazdasági depresszió
- A cselekvés költsége:
 - a globális GDP évi 1%-a, = 1 évi reklámkiadás, vagy = egy világméretű influenzajárvány elleni védekezés költsége
- Minél hamarabb cselekszünk, annál alacsonyabbak a költségek és annál eredményesebb a környezeti hatás
- A gazdasági növekedés az ÜHG-k koncentrációjának stabilizálása mellett is lehetséges.
- A stabilizálás elmaradása viszont megszünteti a gazd. növ. lehetőségét.

A nemzetközi közösség mindaddig a riasztó jelek és apokaliptikus víziók ellenére sem foglalkozott érdemben a klímaváltozással, mert a vezető politikusok és közgazdászok úgy ítélték meg, hogy az elhárítás horribilis költségekbe kerülne, miközben az okozott kár nem is lenne olyan nagy, hiszen a felmelegedés a hideg égövi országokra kedvező hatással járna.

Ezért magatartásukat a kivárás jellemezte: ne tegyünk semmit, amíg nincs perdöntő bizonyíték. Ráadásul az amerikaiak különösen ingerlékenyen viszonyulnak e kérdéshez; mint ahogy az *Economist* írja, a klímaváltozás emlegetését az európai szocialisták konspirációjának tartják az amerikai életmóddal szemben.

Az utóbbi időkben azonban fontos dolgok történtek: a tudományos körökben eloszlottak a kételyek, a költségek tekintetében pedig merőben új számítások születtek.

- A tanulmány előnye a korábbi hasonló elemzésekkel szemben:
 - Nem csak elrémiszt, de konkrét adatokon alapszik és kiutat mutat
- A gazdasági növekedés és a „zöldülés” nem zárja ki egymást
 - A hatékonyságjavulás és az új eljárások új technológiákat igényelnek

Módszertan

- **Dezaggregált elemzés (a fizikai hatások vizsgálatára)**
 - a klímaváltozás fizikai hatása
 - a környezetre
 - az emberi életre (élettartam, betegségek, migráció)
 - a gazdaságra (tengerparti városok és alacsonyan fekvő területek, vízellátás, természetlakók, stb.)
 - a hatások különbsége éghajlati zónák és fejlettségi szintek szerint
 - az ellenintézkedések természeti erőforrásokban mért költsége
- **Gazdasági és makrogazdasági modellek**
 - integrált becslési modellek (integrated assessment models)
 - a klímaváltozás gazdasági hatásainak vizsgálatára
 - makrogazdasági modellek
 - az alacsony széntartalmú energiákra való átmenet költségeinek és hatásainak a vizsgálatára a gazdaság egészének vonatkozásában
 - pénzben kifejezett összesített hatások; kockázati és valószínűségi modellek
 - a hatások vizsgálatára
 - az intézkedések C&B vizsgálatára
- **Határelemzés (MAC↔MSC)**
 - az intézkedések C&B vizsgálatára
 - az egységnyi ÜHG elhárítása költségének és az egységnyi ÜHG-kibocsájtás hatására létrejövő költségeknek (társadalmi határköltség) az összevetése

A klímaváltozás társadalmi- gazdasági hatásai

Társadalmi hatások - I.

- Halálózások

- Hideggel kapcsolatos ↓

- Kanada, Oroszo., Skandinávia

- Éhínséggel kapcsolatos ↑

- szegény régiók függnnek a mg.-tól

- terméshozam (ld. ábra)

- Afrikában ↓,

- közepes és magas szélességi fokokon
+2-3°C-nál ↑, +4°C-nál ↓

- Savasodás

- Halállomány ↓

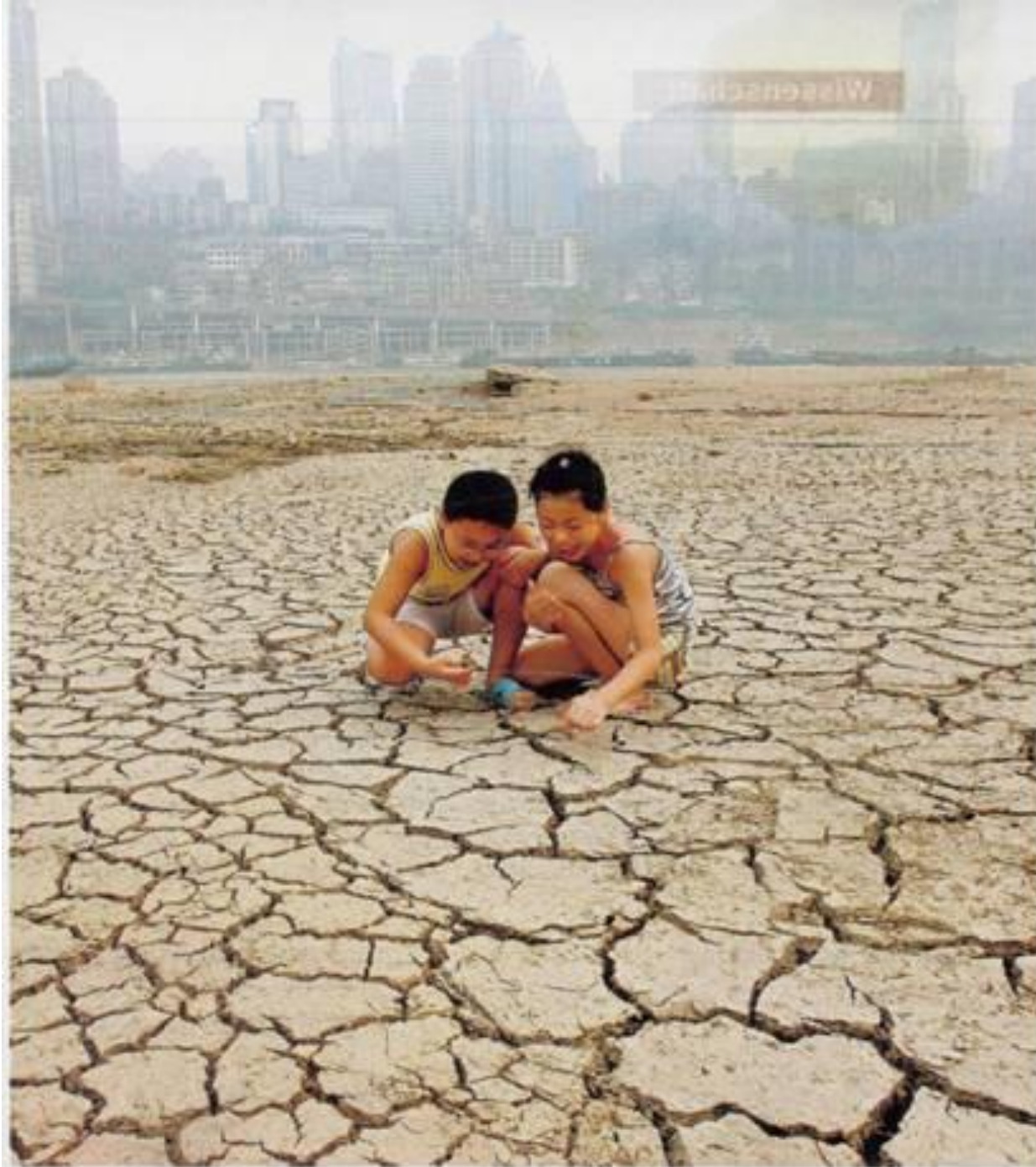
- Hővel, stresszel kapcsolatos ↑

- Hőhullámok megszokottá válnak

Társadalmi hatások - II.

- Migráció
 - Oka:
 - Tengerszint nő (+3-4°C esetén)
 - karibi és csendes-óceáni kis szigetek
 - nagy parti városok (Shanghai, Tokió, New York...)
 - Olvadó gleccserek
 - vízkészletek ↓ és áradások kockázata nő
 - népesség 1/6-át fenyegeti (India, Kína, Dél-Amerika)
 - Áradások és aszályok kockázata nő
 - Éhínség
 - 200 millió elvándorol





HOLGER HOLLMANN / DPA (L); HELFRIED WETTER / DPA (M); COLOR CHINA PHOTO / DPA (R)

100 Jahre lang ansteigen lassen



Ausgetrocknetes Flussbett in Spanien: Schlechte Zeiten für die Bettenburgen an der Costa del Sol

Nyertések: Kanada, Oroszország, Skandinávia (+2-3°C !)

- Climate change may initially have small positive effects for a few developed countries, but is likely to be very damaging for the much higher temperature increases expected by mid- to late-century under BAU scenarios.
- Nettó nyereség
- Mg. hozam ↑
- Téli halandóság ↓, fűtés ↓
- Turizmus ↑
- De itt lesz a legnagyobb arányú
 - hőm.-emelk.
 - infrastruktúra ↓
 - eü. ↓

Vesztesek: a fejlődő országok (Ny-Afrika, Nílus-medence, Közép-Ázsia)

- Minél szegényebb egy ország, annál hamarabb és annál nagyobb mértékben fogják érinteni a hátrányok
- A klímaváltozásra legérzékenyebb szektor a mezőgazdaság
- Földrajzi hátrányok
 - Már melegebb, változékony csapadék
- Gyenge gazdaság
 - Függnék a mg.-tól
 - Alacsony min. közszolg., eü.
- Nehezen alkalmazkodik
 - Alacsony jövedelem
 - Sebezhető
- Következmények:
 - jövedelem ↓, szegénység ↑,
 - betegségek és halál.arány ↑,
 - migráció a túlélésért

A klímaváltozás hatása Afrikára

- Az elmúlt 100 évben 0,5 fokkal emelkedett a hőmérséklet
- A hőmérséklet emelkedése kétszerese lesz a máshol tapasztalhatónak
- Katasztrofális szárazságok és vízhiány következik majd be,
- melyet máshol áradás és a tenger kiöntése kísér
- Jelenleg a legsúlyosabb a 2005 óta tartó szárazság Afrika szarvánál
- Az élelmezést soha nem látott válságok veszélyeztetik

Dél-Európa

is a vesztesek közé fog tartozni + 2-3°C

- Terméshozam: -20%
- Vízellátás: -20%
 - Ahol ma is szűkös → komoly költségek

Eventual Temperature change (relative to pre-industrial)

0°C 1°C 2°C 3°C 4°C 5°C

Food

Severe impacts in marginal Sahel region

Falling crop yields in many developing regions

Rising number of people at risk from hunger (20 - 80% increase in the 2000s in one study with weak carbon fertilization), with half of the increase in Africa and West Asia

Entire regions experience major declines in crop yields (e.g. up to one third in Africa)

Rising crop yields in high-altitude developed countries if strong carbon fertilization

Yields in many developed regions decline even if strong carbon fertilization

Water

Small mountain glaciers disappear worldwide - potential threat to water supplies in several areas

Significant changes in water availability (one study projects more than a billion people suffer water shortages in the 2000s, many in Africa, while a similar number gain water)

Greater than 30% decrease in runoff in Mediterranean and Southern Africa

Sea level rise threatens major world cities, including London, Shanghai, New York, Tokyo and Hong Kong

Ecosystems

Coral reef ecosystems extensively and eventually irreversibly damaged

Possible onset of collapse of part or all of Amazonian rainforest

Large fraction of ecosystems unable to maintain current form

Many species face extinction (20 - 50% in one study)

Extreme Weather Events

Rising intensity of storms, forest fires, droughts, flooding and heat waves

Small increases in hurricane intensity lead to a doubling of damage costs in the US

Risk of rapid climate change and major irreversible impacts

Risk of weakening of natural carbon absorption and possible increasing natural methane releases and weakening of the Atlantic THC

Onset of irreversible melting of the Greenland ice sheet

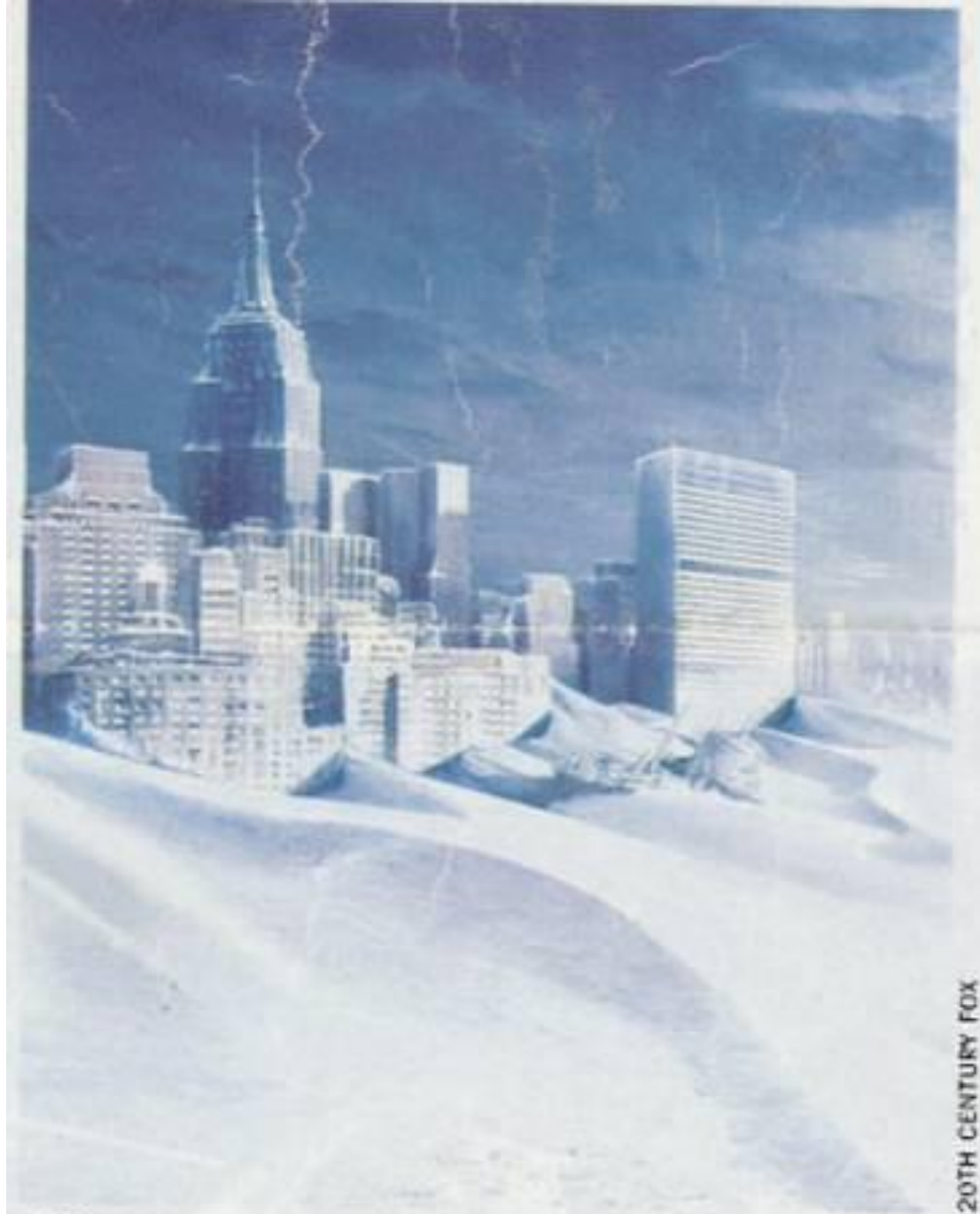
Increasing risk of abrupt, large-scale shifts in the climate system (e.g. collapse of the Atlantic THC and the West Antarctic Ice Sheet)

Gazdasági hatások

- Ha nem cselekszünk:
 - növekvő bizonytalanság
 - globális pü-i piacokat befolyásolják a nagyobb, volatilisabb hatásokkal kapcsolatos biztosítási költségek
 - alkalmazkodási költségek
 - hatás: mint a világháborúk vagy a nagy gazd. válságok
 - aggregált makromodell, BAU (business as usual)
 - nem piaci hatások (környezet, egészségügy)
 - 5-11%-kal csökken a globális fogyasztás
 - piaci visszacsatolás hatásai
 - további 5-7%-kal alacsonyabb lesz a globális fogyasztás
 - összességében 11-14%-kal alacsonyabb globális fogyasztás
 - főként a fejlődő országokban (akár >25%)



Szene aus dem Katastrophenfilm „Deep Impact“ (1998): Die Phobie eskaliert, entgleist



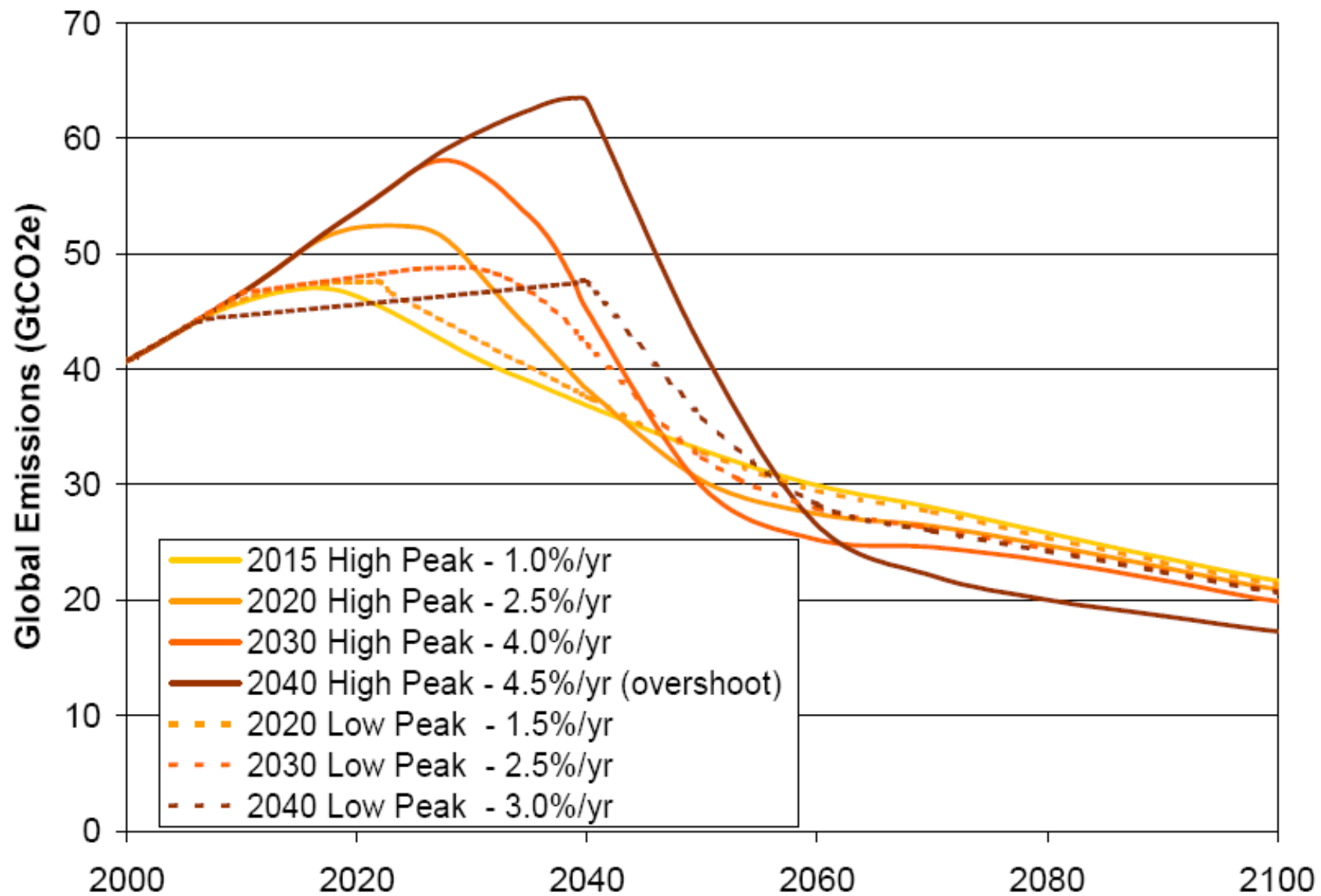
20TH CENTURY FOX

„The Day After Tomorrow“-Filmplakat

A klímastabilizálás költsége és haszna

A klímastabilizálás menete

- Stern Review: stabilisation in the range of 450-550ppm CO₂e.
- In the long term, annual global emissions will need to be reduced to below 5 GtCO₂e, the level that the earth can absorb without adding to the concentration of GHGs in the atmosphere. This is more than 80% below the absolute level of current annual emissions.
- Stabilising at or below 550ppm CO₂e would require global emissions to peak in the next 10 - 20 years, and then fall at a rate of at least 1 - 3% per year.
- By 2050, global emissions would need to be around 25% below current levels. These cuts will have to be made in the context of a world economy in 2050 that may be 3 - 4 times larger than today - so emissions per unit of GDP would need to be just one quarter of current levels by 2050.
- Minél inkább túllépünk a bioszféra természetes elnyelő képességén, annál inkább meggyengül ez a képesség, és így annál nehezebb lesz a későbbiekben a koncentráció stabilizálása.



Az intézkedések költsége és haszna

- The benefits of *strong, early action* considerably outweigh the costs
- Mitigation - taking strong action to reduce emissions - must be viewed as an *investment*, a cost incurred now and in the coming few decades to avoid the risks of very severe consequences in the future. If these investments are made wisely, the costs will be manageable, and there will be a wide range of opportunities for growth and development along the way.
- Ignoring climate change will eventually damage economic growth and will lead to consequences similar to those associated with the *great wars and the economic depression*.
- The less mitigation we do now, the greater the difficulty of continuing to adapt in future.

- stabilizálás 450 ppm-nél rendkívül költséges (mert 10 éven belül már ott tartunk)
- stabilizálás 550 ppm-nél már súlyos kockázatokkal jár és igen nagy költségekkel

A klímastabilizáció költségei

- A klímastabilizáció költségei 500-550ppm CO_2e -nél
 - kb. 1%-os GDP-csökkenés 10-20 éven belül véghezvitt gyors lépések esetén
 - ez (-1)-(+3,5)% között mozoghat
 - A lépés gyorsaságától függ, hogy mekkora lesz a természet CO_2 -megkötő képessége (ld. ábra)
 - Klímastabilizáció gazdasági növekedéssel?
 - alkalmazkodási költségek
 - késés a cselekvés és a hatás között
 - kevésbé érzékeny új infrastruktúra és épületek
- Aggregált makromodell
 - Klímastabilizáció
 - Makrohatások is → bizonytalanabb
 - Versenyképességre, növekedési lehetőségekre hat
 - Szerkezeti átrendeződés lehetséges
 - Új piacok, +500 Mrd \$ bevétel évente
 - Világ GDP ↓ 1%-kal;
ez (-2)-(+5)% között mozoghat

A klímastabilizáció költségei (folyt.)

- Határelemzés ($MAC \leftrightarrow MSC$)
 - MSC BAU esetén = 85\$ / tonna CO_2e ; magas, mert a kockázattal is számolnak
 - MSC 450-550 ppm stabilizálás esetén = 25-30\$ / tonna CO_2e
 - A BAU és az 550ppm CO_2e -nél történő stabilizálás társadalmi költsége közötti különbség: nettó 2500 md \$ haszon, jelenértéken (ha azonnali szigorú intézkedések történnek)
 - A szén társadalmi költsége egyre drágább → egyre gyorsabb műszaki fejlődés → a termékek szénkibocsájtása egyre alacsonyabb → az árak egyre alacsonyabbak
 - Az elhárítási költségek az innováció miatt hosszú távon csökkennek
 - A koncentráció növekedésével egyre nagyobbak a kockázatok, ezért minél később cselekszünk, annál magasabbak a költségek

Az intézkedések haszna

- a szénmentes energiák évi kereslete 2050 körül min. 500 md \$ lesz
- a dekarbonizáció ált. hatékonyságjavításra ösztönöz
- megszűnhet az energiaszektor jelenlegi évi 250 md \$-os támogatása
- légtisztaság javul → jobb egészségi állapot
- erdők megőrzése → biodiverzitás megőrzése
- energiaforrások diverzifikálása → ellátásbiztonság javulása



UIP / GIRETEXT

MATT ROURKE / AP

„Katrina“ (in New Orleans 2005): „Weckruf für Millionen“



Überschwemmter Markusplatz in Venedig (Dezember 2005): *Das Weltkulturerbe versinkt in den Fluten*



Katastrophale Wetterphänomene*: *Allein die von Menschen während des 21.*

Adaptáció

- The additional costs of making new infrastructure and buildings resilient to climate change in OECD countries could be \$15 - 150 billion each year (0.05 - 0.5% of GDP)
- A fejlődő országokban a nagyobb sérülékenység és szegénység korlátozza az alkalmazkodást
- A klímaváltozásra reagáló piacok gyorsítják az adaptációt (pl. biztosítás)
- A kormányok feladata az adaptációban:
 - a jóminőségű klímainformáció és a hatékony kockázat-elkerülő eszközök kialakítják a klímaérzékeny piacokat
 - földhasználat-tervezés és szttenderdek a lakóházi és infrastrukturális beruházások számára
 - klímaérzékeny közjavak kínálatának javítása: természeti értékek védelme, tengerpartok védelme, katasztrófavédelem
 - pénzügyi háló kiépítése az alacsony jövedelműek védelmére

Összefoglalva

- Ha nem cselekszünk: 5-20% GDP csökkenés
 - Társadalmi hatások
 - Migráció
 - Halálozások, betegségek
 - Gazdasági hatások (3-féle elemzés)
 - BAU: hatalmas visszaesés
- Ha cselekszünk: 1% GDP csökkenés
 - Összesen, de nem egyenlően
 - Versenyképesség, szerkezeti átrendeződés
 - Akár nyerhetünk is vele, elérhető a növekedés a CO₂-kibocsátás visszafogásával

Konklúziók

- A felmelegedés már elkezdődött és antropogén hatás nélkül is folytatódik, de ha a légköri koncentrációt nem stabilizáljuk, a helyzet sokkal rosszabb lesz
- A hatások csak a világháborúk vagy a nagy gazdasági válság következményeihez mérhetők
- Minél szegényebb egy ország, annál nagyobb mértékben fogja sújtani a felmelegedés
- 2050-re 60-80%-kal kellene csökkenteni a kibocsátást (az 1990-es szinthez képest)
- Az ÜHG-k koncentrációjának stabilizálása a GDP évi 1%-ába kerülne, de ha nem teszünk semmit, beláthatatlan időig a GDP 5-20%-ába fog kerülni
- Ilyen mértékű csökkentés csak egy nemzetközi egyezmény keretei között valósítható meg
- Amerika, Kína és India, Japán, Ausztrália (majd Brazília, stb.) nélkül nincs megoldás
- A korai erőteljes lépések haszna lényegesen fölülmúlja a költségeket
- A megelőző lépések lehetővé teszik a gazdasági növekedést