




IZT 

Technologiefade für die europäische Energiezukunft

– Die EurEnDel Studie

Energie 2050 – Energievisionen für die Zukunft
Wien, 24. November 2005


Wolfram Jörß
Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin
Institute for Futures Studies and Technology Assessment, Berlin

IZT 

»I always avoid prophesying beforehand because it is much better to prophesy after the event has already taken place.«

Winston Churchill


Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 3

IZT 

Übersicht

- Ziele, Rahmen, Ansatz
- Was kommt wann?
Zeithorizonte technologischer Entwicklungen
- Was brauchen wir?
Gesellschaftliche Bedarfe
- Schlussfolgerungen

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 4

IZT 

Ansatz & Ziele

Prospektiv:


Langfristige Trends
energietechnologischer
Entwicklungen

Normativ:

Technologiebewertung
ausgehend von
gesellschaftlichen Bedürfnissen

→ Fokus auf neue Technologien

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 5

IZT 

Rahmen

Erste Europaweite Delphi Studie im Energiebereich

- Zeithorizont 2030
- EU 25 +
- 2 Delphi Runden mit > 3400 eingeladenen Experten

Projektdauer: Oktober 2002 – September 2004

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 6

Die Delphi-Methode IZT

*Expertenbefragung mit Feedbackschleifen
oder
anonyme Gruppendiskussion*



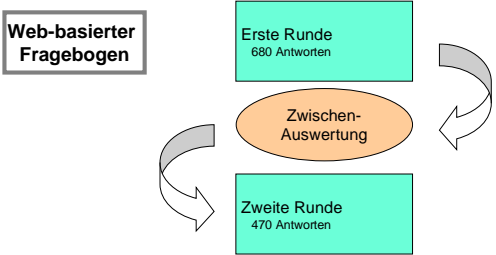
Stärken:

- Bewältigung von Unsicherheiten
- Verlässliche, langfristige Vorhersagen
- Konsensbildung bei Befragten
- Identifikation von Dissens

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 7

Durchführung der Delphi-Umfrage IZT

Web-basierter Fragebogen



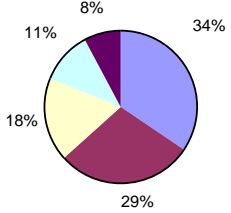
Erste Runde
680 Antworten

Zwischen-Auswertung

Zweite Runde
470 Antworten

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 8

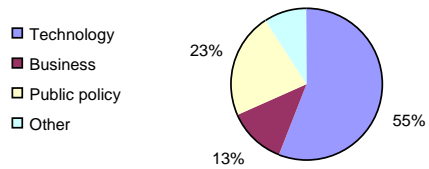
**Experten:
Institutioneller Hintergrund** IZT



Institutioneller Hintergrund	Anteil
Academia	34%
Industry	29%
Consulting	18%
Public agency	11%
NGO and other	8%

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 9

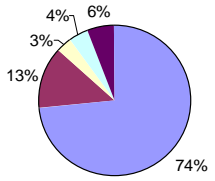
Expertise IZT



Expertise	Anteil
Technology	55%
Business	23%
Public policy	13%
Other	9%

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 10

Herkunft der Teilnehmer IZT



Herkunft	Anteil
EU 15	74%
EU New Member States	13%
Candidate States	6%
Associated States	4%
Rest of World	3%

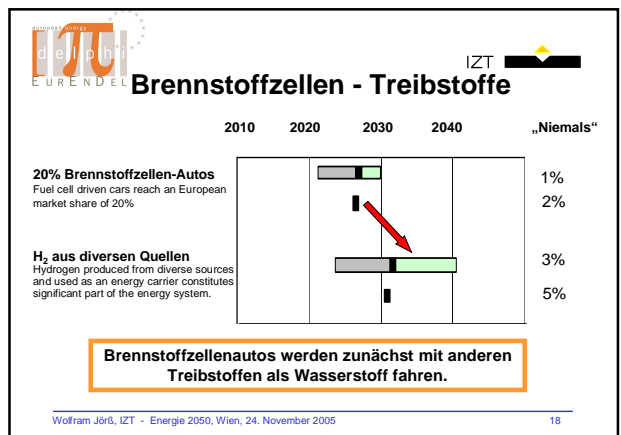
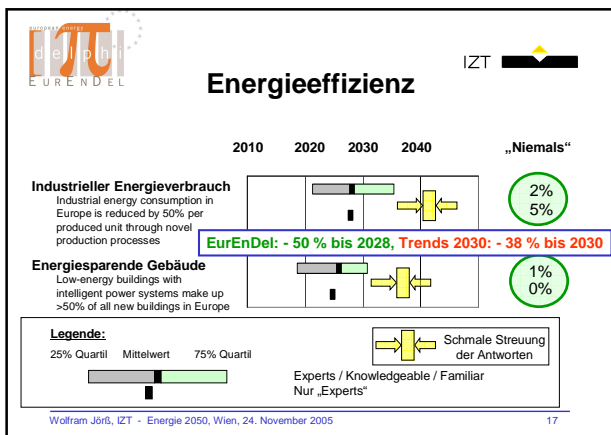
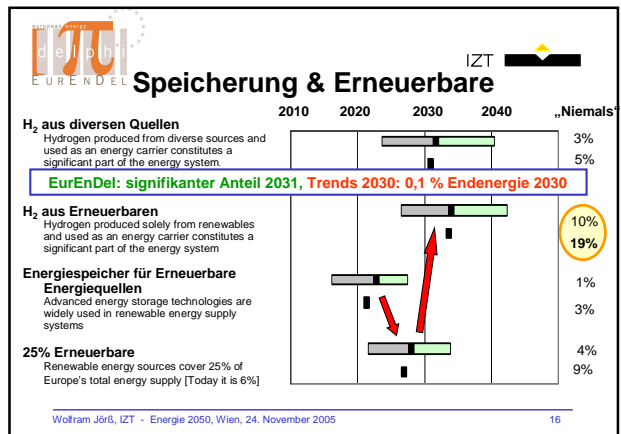
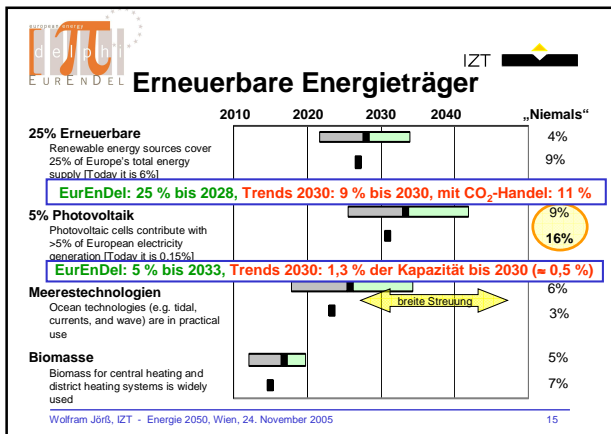
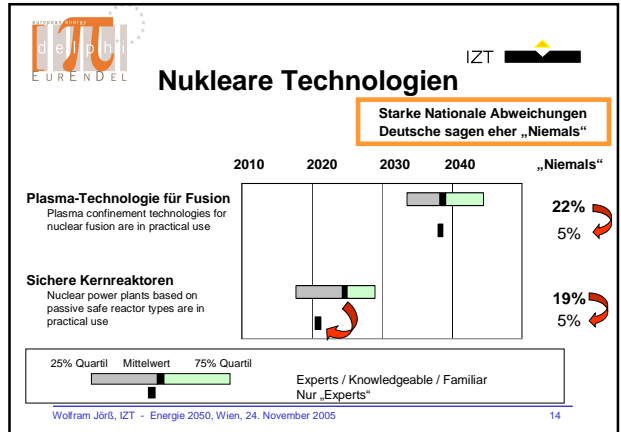
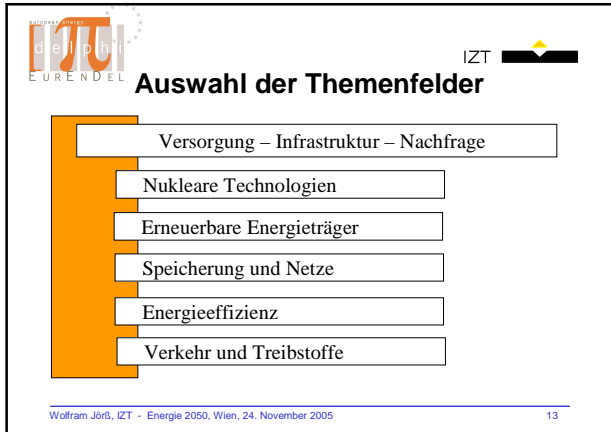
Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 11

Was kommt wann? IZT

Zeithorizonte zur Technologieentwicklung aus EurEnDel

Kontrastiert mit Ergebnissen von „European Energy and Transport – Trends to 2030“ (PRIMES, Business As Usual – Szenario)

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 12



delphi EURENDEL IZT

What should happen?

»The best way to predict the future is to invent it.«

Alan Kay

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 19

delphi EURENDEL IZT

Delphi Statements Impacts

Top 5:

- 25% Erneuerbare
- Industrieller Energieverbrauch
- Energiesparende Gebäude
- H2 aus Erneuerbaren
- Energiespeicher für Erneuerbare Energiequellen

Bottom:

- Plasma-Technologie für Fusion
- Supraleitende Materialien
- CO₂ Abscheidung und Lagerung
- Sichere Kernreaktoren

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 20

delphi EURENDEL IZT

Drei Gesellschafts-Visionen

Individual Choice

Ecological Balance

Social Equity

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 21

delphi EURENDEL IZT

Individual Choice

Welche Technologien / Energiequellen sind wichtig?

Top 5:

- Energiesparmaßnahmen
- Erdgas Importe (Pipelines)
- Brennstoffzelle
- Elektrische Energiespeicher
- Alternative Kraftstoffe

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 22

delphi EURENDEL IZT

Ecological Balance

Welche Technologien / Energiequellen sind wichtig?

Top 5:

- Energiesparmaßnahmen
- Windenergie
- Alternative Kraftstoffe
- Biomasse
- Brennstoffzelle

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 23

delphi EURENDEL IZT

Social Equity

Welche Technologien / Energiequellen sind wichtig?

Top 5:

- Energiesparmaßnahmen
- Demand-side Management
- Biomasse
- Windenergie
- Alternative Kraftstoffe

Wolfram Jörß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 24


IZT 

Generelle Schlussfolgerungen



Gemeinsame Europ. Perspektive auf techn. Verfügbarkeiten;
Ausnahme: Atomkraft and einige Impacts

Aus Sicht der Europäischen Energieexperten gibt es **kein „Business-As-Usual“-Szenario**

Ökonomische Modelle unterschätzen neue Technologien

Technologischer Optimismus der Experten
ABER: Die Entwicklungen passieren nicht „von selbst“.

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 25


IZT 



Schlussfolgerungen Energieeffizienz

Höhere **Energieeffizienz** hat höchste Priorität bei allen sozialen Wertesystemen

Hohe Forschungsanstrengungen in USA und Japan
⇒ Angewandte Forschung in der EU stärken!

Gefahr von Investitionsdefizit – zusätzliche Maßnahmen nötig

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 26




IZT 

Schlussfolgerungen CO₂-freie Erzeugung

Erneuerbare als äußerst nützlich eingeschätzt für Ökologie und Versorgungssicherheit

Starke Kontroversen über Rolle von **Kernenergie und CO₂-Abscheidung und Lagerung**

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 27


IZT 

Schlussfolgerungen Schlüsseltechnologien

Brennstoffe im Verkehr: Keine klare Lösung – alternative Pfade mit verschiedenem Brennstoff-Mix

Erdgas mit Brückenfunktion
Hoher Infrastrukturbedarf und Abhängigkeitsgefahr

Energiespeicherung als Schlüsseltechnologien (nicht nur für Erneuerbare). Alternativen zu H₂ notwendig

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 28




IZT 

» Die Lösung ist immer einfach, man muss sie nur finden.

Alexander Solschenizyn

www.eurendel.net

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 29


IZT 

Backup

More Results

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 30

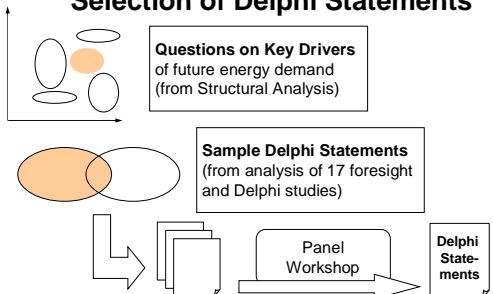
Partner

 IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin,
 EC BREC - EC Baltic Renewable Energy Centre, Warsaw, Poland
 IEFE - Bocconi University, Milan, Italy
 Prospektiker – European Institute for Futures Studies and Strategic Planning, Zarautz, Spain
 RISO National Laboratory, Risø, Denmark

Gefördert durch die Europäische Kommission – DG Forschung – EESD Programm

Wolfram Jöriß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 31

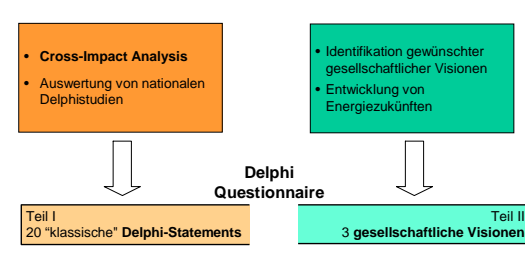
Selection of Delphi Statements



Questions on Key Drivers of future energy demand (from Structural Analysis)
 Sample Delphi Statements (from analysis of 17 foresight and Delphi studies)
 Panel Workshop → Delphi Statements

Wolfram Jöriß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 32

Entwicklung des Fragebogens



• Cross-Impact Analysis
 • Auswertung von nationalen Delphistudien
 • Identifikation gewünschter gesellschaftlicher Visionen
 • Entwicklung von Energiezukünften

Delphi Questionnaire

Teil I: 20 "klassische" Delphi-Statements
 Teil II: 3 gesellschaftliche Visionen

Wolfram Jöriß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 33

Statement 7:

Advanced energy storage technologies are widely used* in renewable energy supply systems

Results of first round

* Widely used: market penetration to a level where a product or service is in common use.

7.1 Your level of expertise on this statement (help)

- Expert
- Knowledgeable
- Familiar
- Unfamiliar

7.2 When will the technological statement occur?

- Before 2010
- 2011 - 2020
- 2021 - 2030
- After 2030
- Never

7.2 Assessment of time of occurrence

Time Horizon	Count
Before 2010	6
2011 - 2020	35
2021 - 2030	35
After 2030	20
Never	3

Expertise | Time Horizon

Wolfram Jöriß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 34

7.3 What is the statement's level of impact on:

	Highly beneficial	Beneficial	Neutral	Adverse
Wealth creation	53	29	15	3
Environment	43	46	10	1
Quality of life	44	36	18	1
Security of supply	47	31	16	6

7.3 Assessment of impact

7.4 Actions needed to enhance the likelihood of occurrence of the statement (you may tick more than one)

Increase in basic R&D
 Increase in applied R&D and innovation
 Fiscal measures (e.g. taxes)
 Regulation (e.g. standards)
 Public acceptance (e.g. public information campaigns)
 Other (Please suggest more)

7.4 Proposed actions needed

Action	Count
Increase in basic R&D	80
Increase in applied R&D	76
Fiscal measures	31
Regulation	33
Public acceptance	15
Other	2

7.5 Please submit any comments you may have to this statement

Impacts | Actions Needed | Comments

Wolfram Jöriß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 35

Definitions

- Practical use:** the first practical use of an innovative product or service
- Widespread use:** market penetration to a level where a product or service is in common use

Wolfram Jöriß, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 36

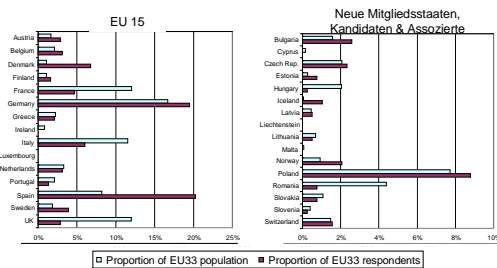
Definitions Expertise

- **Expert** - if you consider yourself to belong to that community of people who currently dedicate themselves to this topic.
- **Knowledgeable** - a. if you were an expert in it some time ago, but feel somewhat rusty now; b. if you are in the process of becoming an expert but still have some way to go to achieve mastery of the topic; c. if you work in a neighbouring field and occasionally draw upon or contribute to the development of this topic.
- **Familiar** - if you know most of the arguments used in discussions on the topic, you have read about it, and have formed an opinion about it.

Definitions Impact

- **Wealth creation** is defined as the economic growth of the European economy measured in GNP/capita.
- **Environment** is defined as the natural environment, biological diversity, air and water.
- **Quality of life** is defined as major advancement in health and safety, education, employment, affordable housing, and cultural and recreational opportunities for most people.
- **Security of supply** is defined as robustness of security of energy supply to ensure that European citizens are not exposed to shortages of energy supply and that Europe is not affected by international policy and conflicts in this area.

Herkunft der Teilnehmer II



> Teilnehmerraten entsprechen in etwa der Bevölkerungsverteilung in Europa

Individual Choice

Die Vision 1 „Individual Choice“ ist geprägt durch:

- **Individuelle Wahlfreiheit** als oberstes Gebot
- **Liberalisierte Märkte**
- **Große Entscheidungsfreiheit für Kunden**
- **Transparente Kosten und freier Wettbewerb** erlauben Wahl von Gütern und Dienstleistungen nach persönlichen Bedürfnissen

Ecological Balance

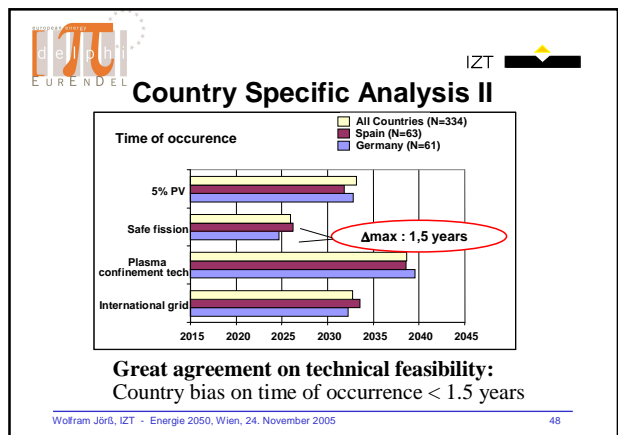
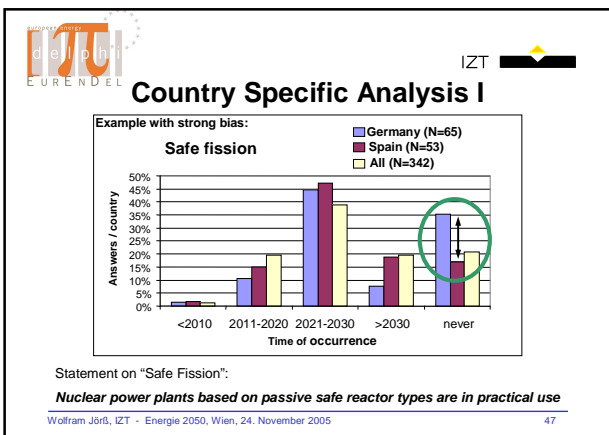
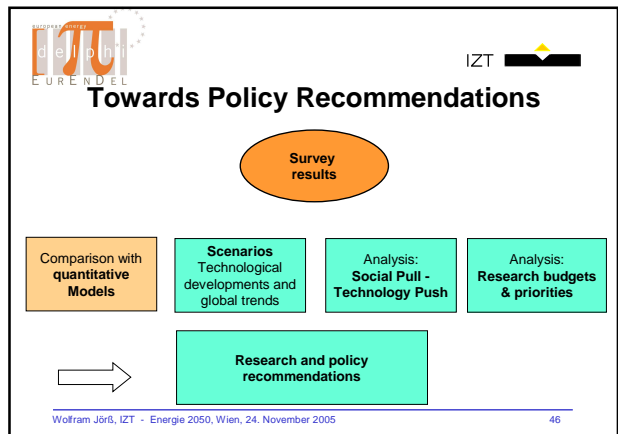
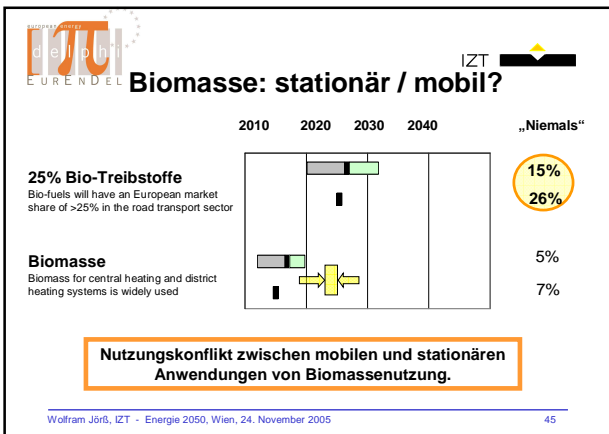
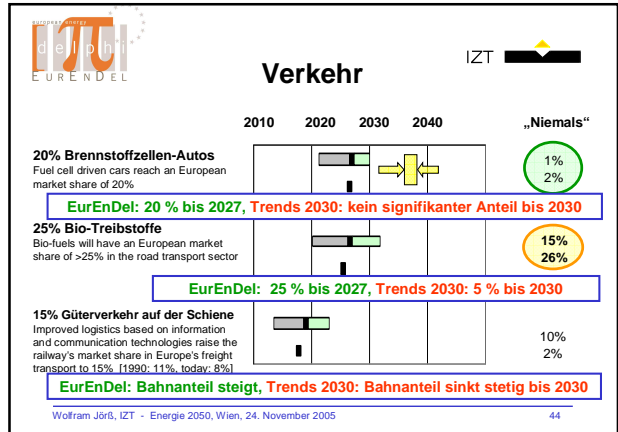
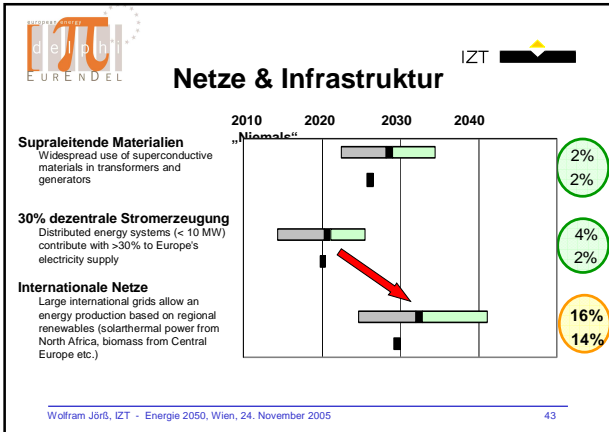
Die Vision 2 „Ecological Balance“ ist geprägt durch:

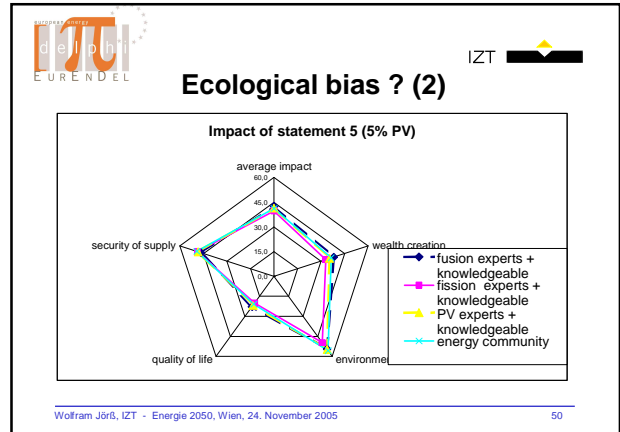
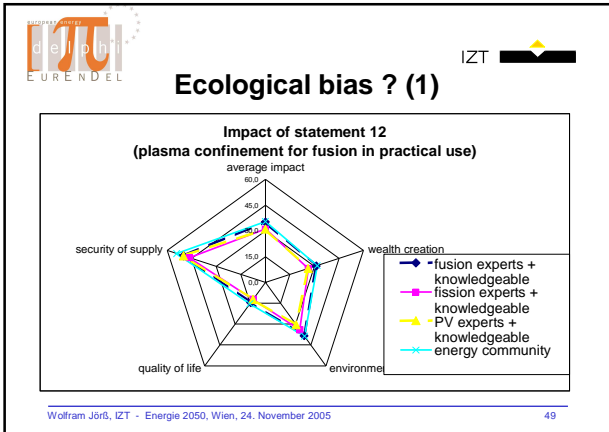
- **Ein Leben im Einklang mit der Natur**
- **Schutz des Ökosystems** ist primäres politisches Ziel
- Das **Verursacherprinzip** wird strikt angewandt
- **Höhere Kosten** für Ökologische Güter werden vom **Verbraucher akzeptiert**
- **Vorsorgeprinzip und geschlossene Kreisläufe** sind in der Industrie Standard

Social Equity

Die Vision 3 „Social Equity“ ist geprägt durch:

- Größtmögliche **soziale Gerechtigkeit** als wichtigster moralischer Wert
- Europäische Politik strebt nach einer **Minimierung von Einkommensunterschieden**
- **Soziale Verantwortung in der Privatwirtschaft** hohe Priorität
- **Beschäftigungsintensive Alternativen** werden bevorzugt
- Kostenumlagen finden als **„burden sharing“** breite Akzeptanz





europa european energy

delphi

EURENDEL

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.eurendel.net

Wolfram Jöris, IZT - Energie 2050, Wien, 24. November 2005 51