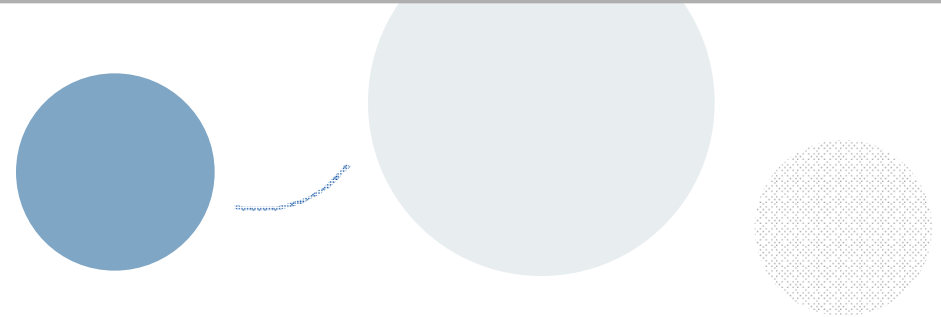




Taking on the world's toughest energy challenges.™

Energieforschung und
Technologieentwicklung der
internationalen Öl- und
Gasindustrie
– am Beispiel ExxonMobil



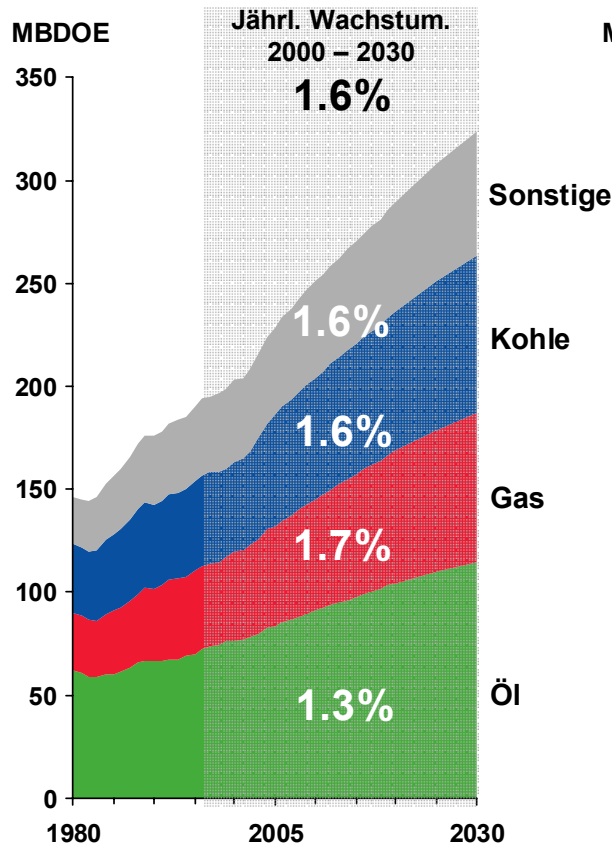
Dr. Gernot Kalkoffen
Vorstandsvorsitzender
ExxonMobil Central Europe Holding
ESSO Deutschland

This presentation includes forward-looking statements. Actual future conditions (including economic conditions, energy demand, and energy supply) could differ materially due to changes in technology, the development of new supply sources, political events, demographic changes, and other factors discussed herein (and in Item 1 of ExxonMobil's latest report on Form 10-K). This material is not to be reproduced without the permission of Exxon Mobil Corporation.

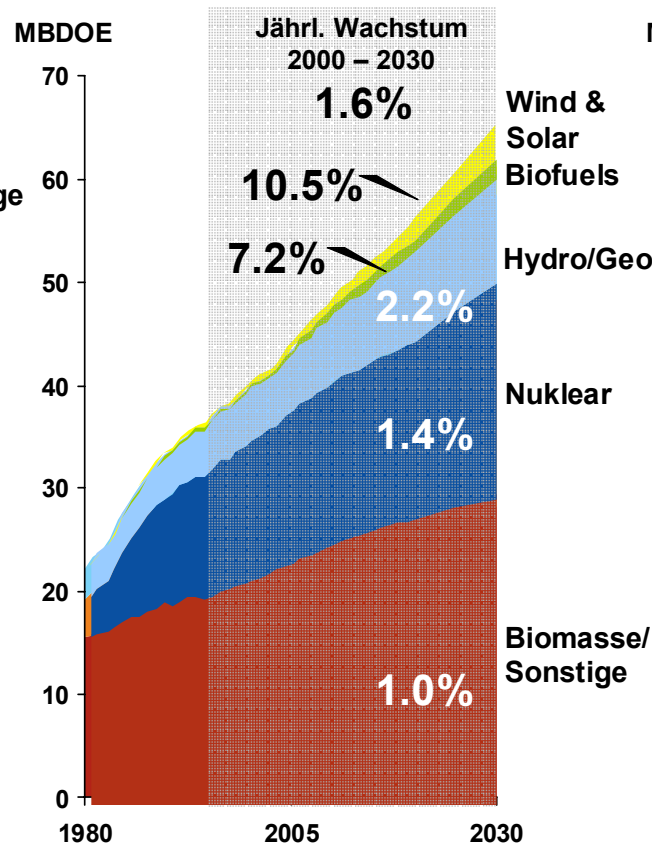
- **Energieprognose bis 2030**
- **Ressourcenverfügbarkeit (Öl)**
- **Weltweite CO₂-Emissionen**

Alle Energien werden gebraucht, besonders die fossilen

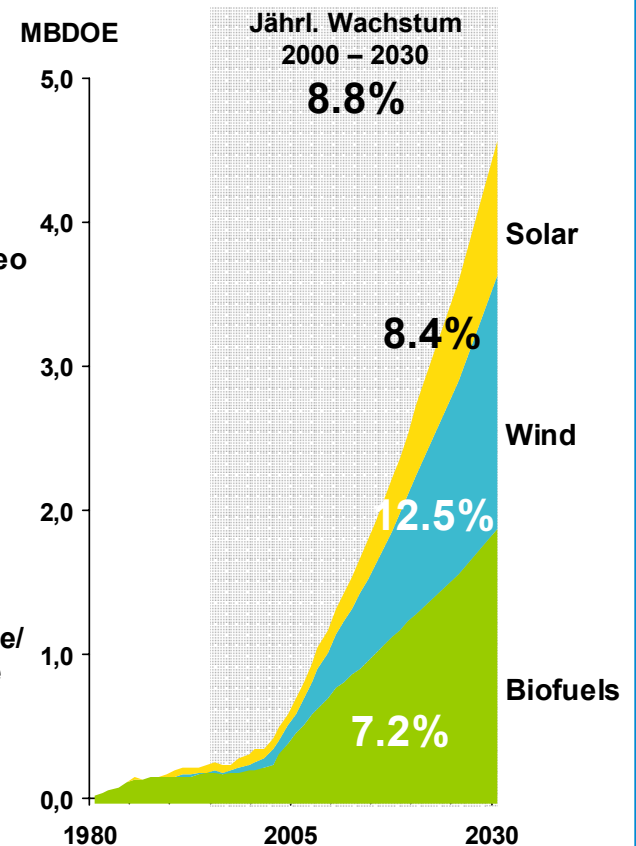
Primärenergie



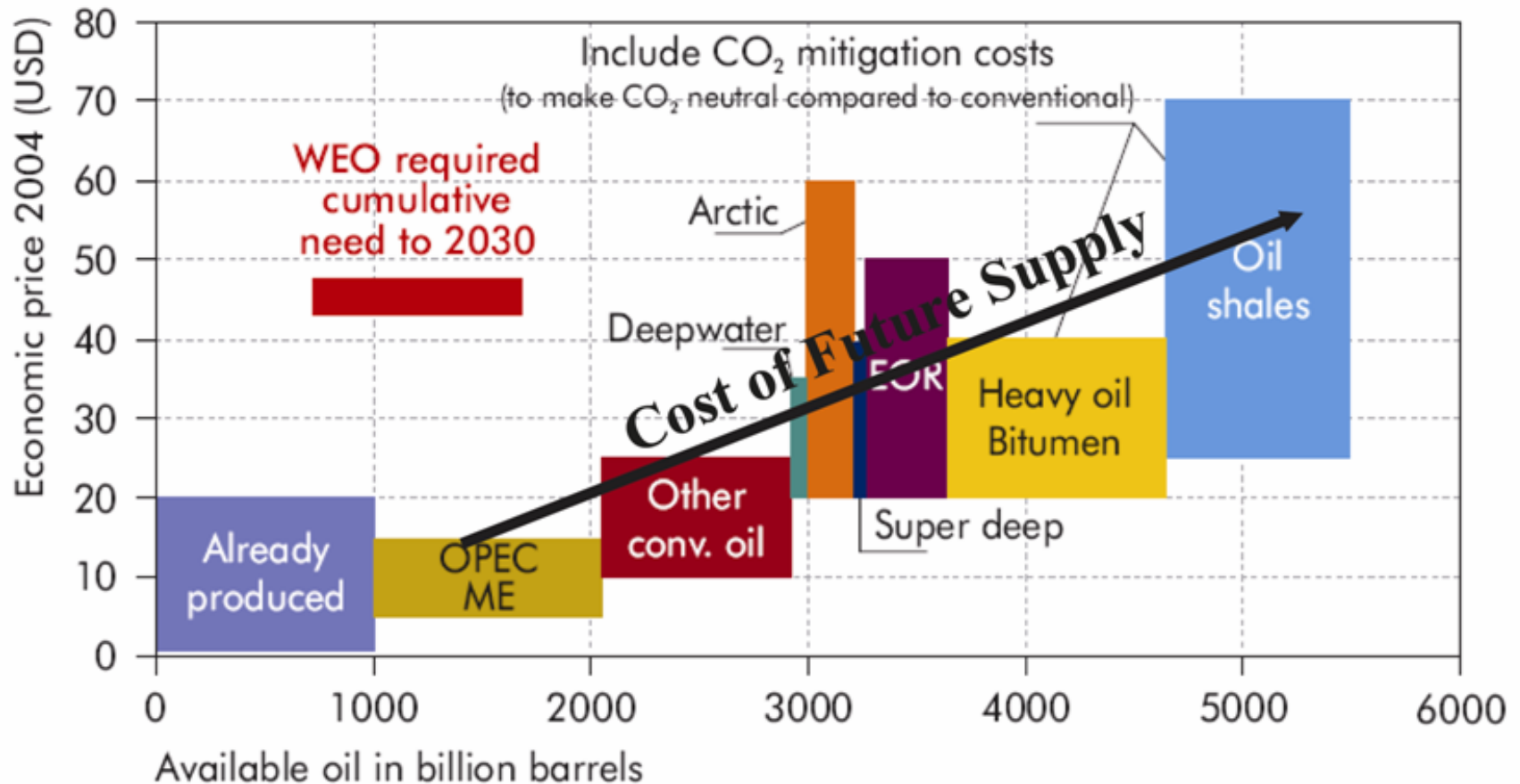
Sonstige



Wind, Solar & Biofuels



Öl-Ressourcen: Abhängig von Preis und Technologieentwicklung

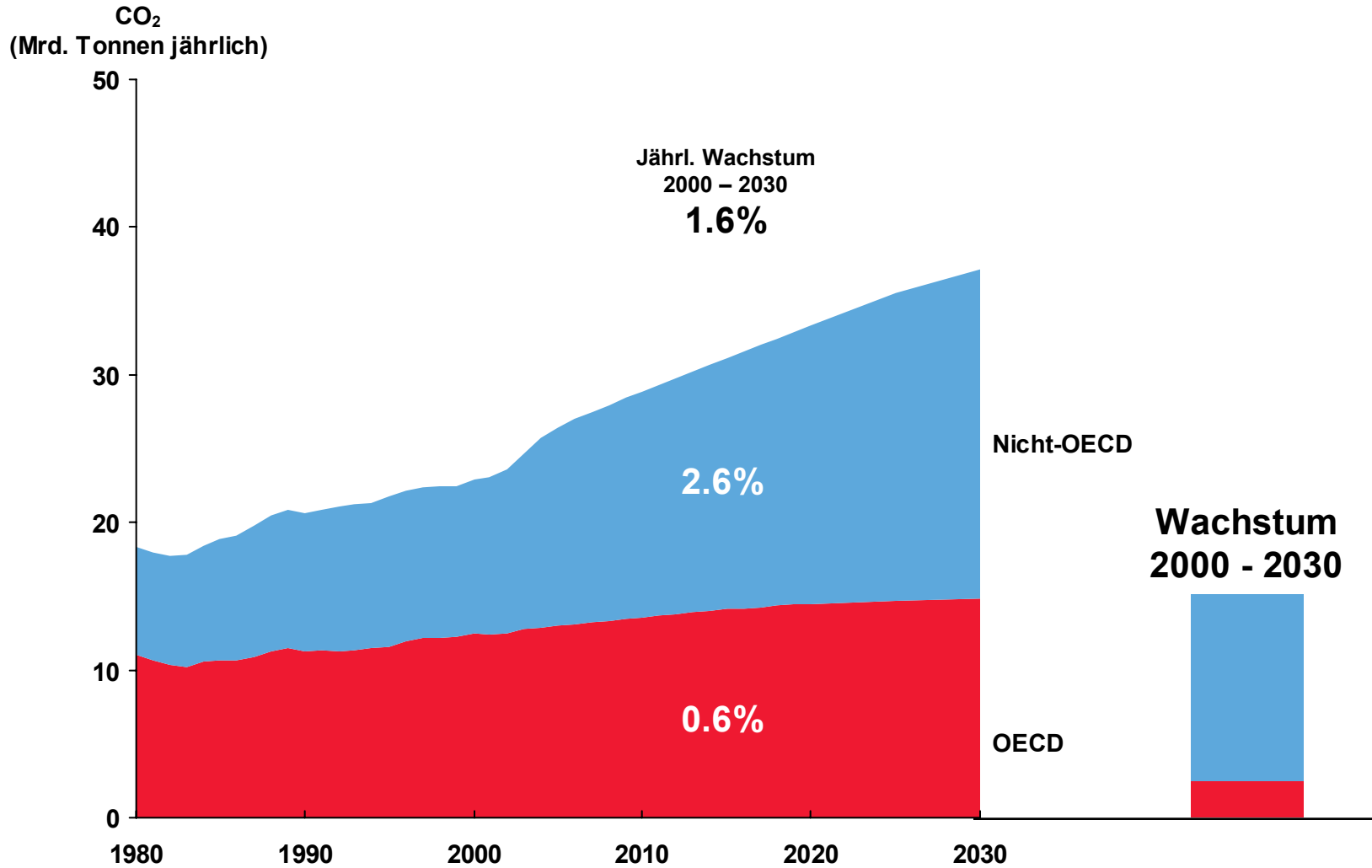


Source: IEA.

ExxonMobil

Taking on the world's toughest energy challenges.™

Weltweite CO₂-Emissionen

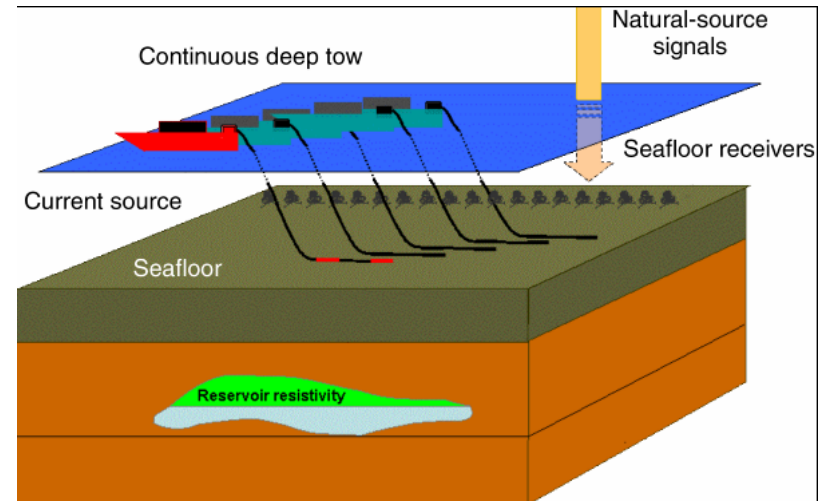
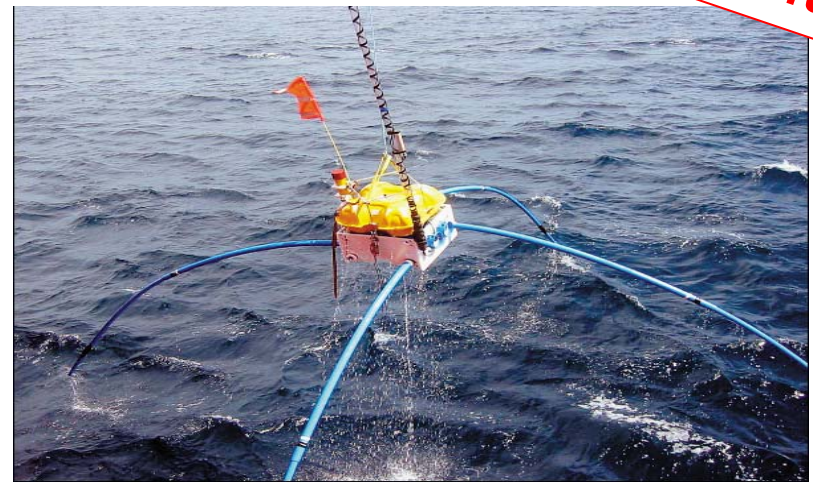
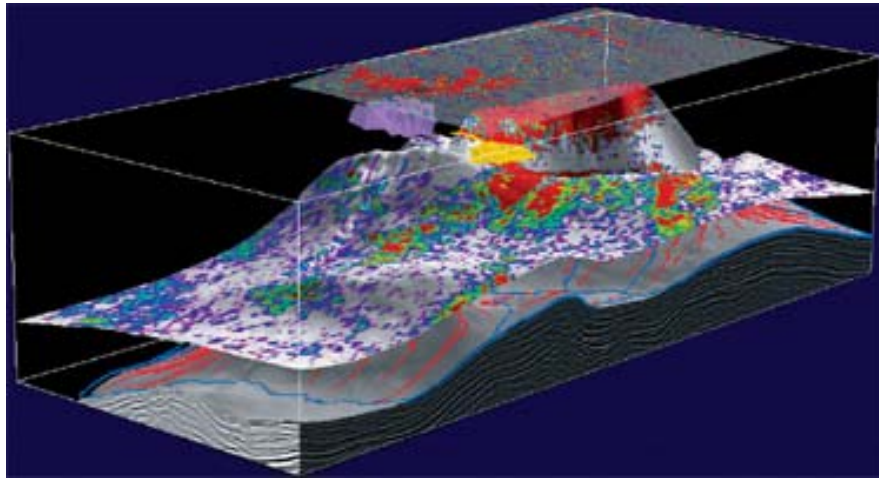


- **Aufsuchung und Gewinnung**
- **Transport und Verarbeitung**
- **Mineralöl- und Chemieprodukte**
- **Know-how Erweiterung /
Übertragung auf andere Felder**
- **Out of the box**



Aufsuchung und Gewinnung I: 3D Seismik & R3M

New Frontier



ExxonMobil

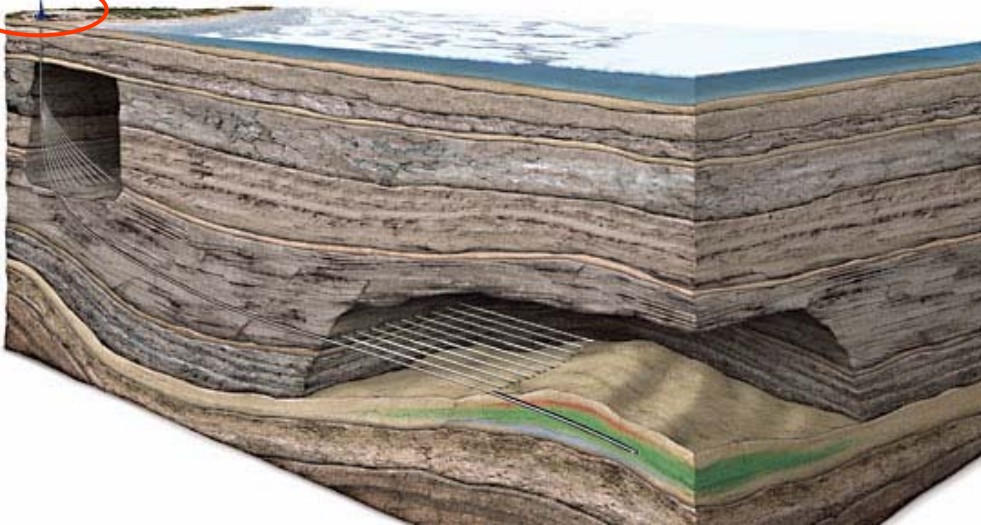
Taking on the world's toughest energy challenges.™

Aufsuchung und Gewinnung II – Horizontalbohren



Russland: Sakhalin-1 Chayoy

- Weltrekordbohrung Z11:
 - 11.282 m
 - Feld liegt 8 – 11 km vor der Küste
- Yastreb Rig: größte On Shore Bohranlage der Welt

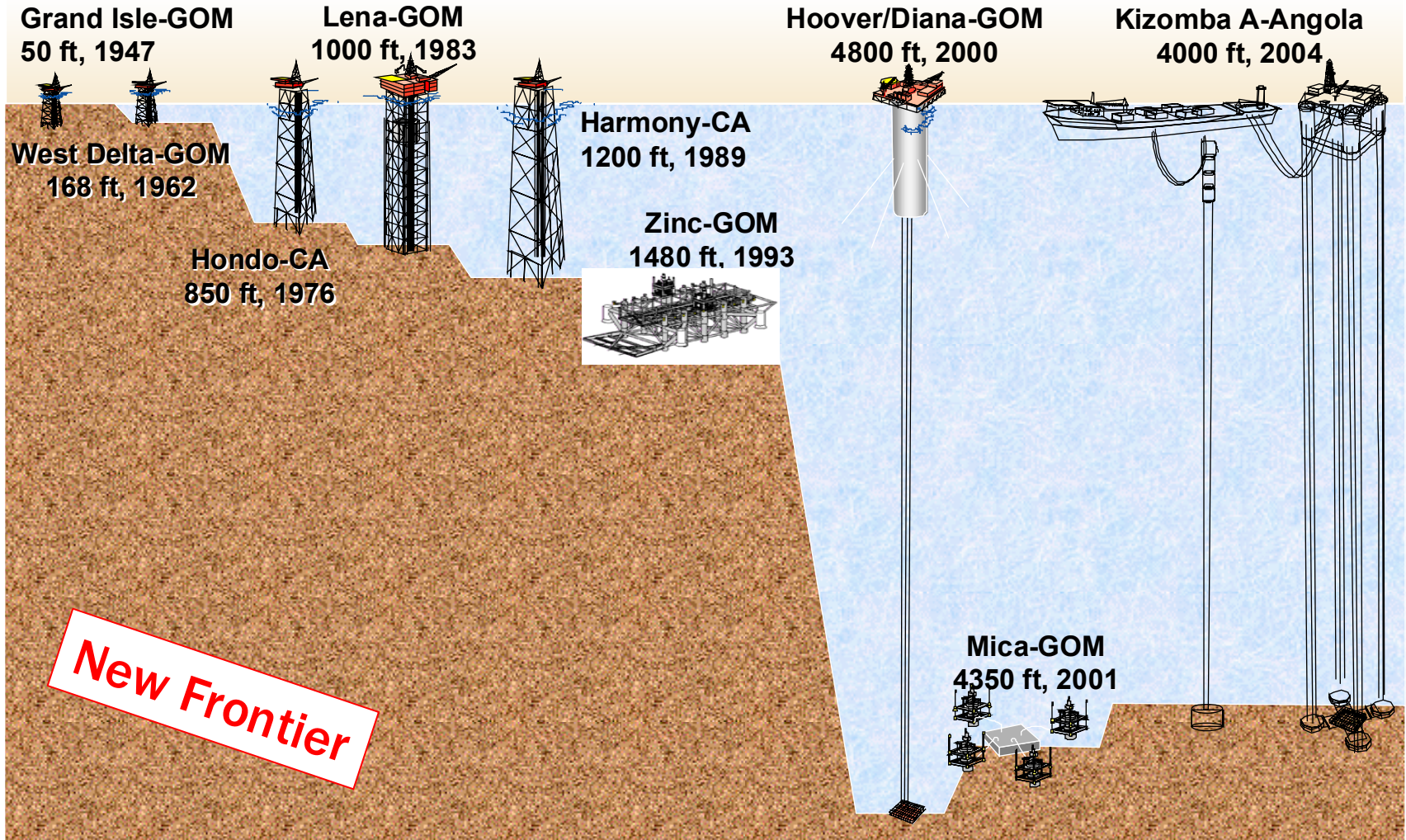


New Frontier

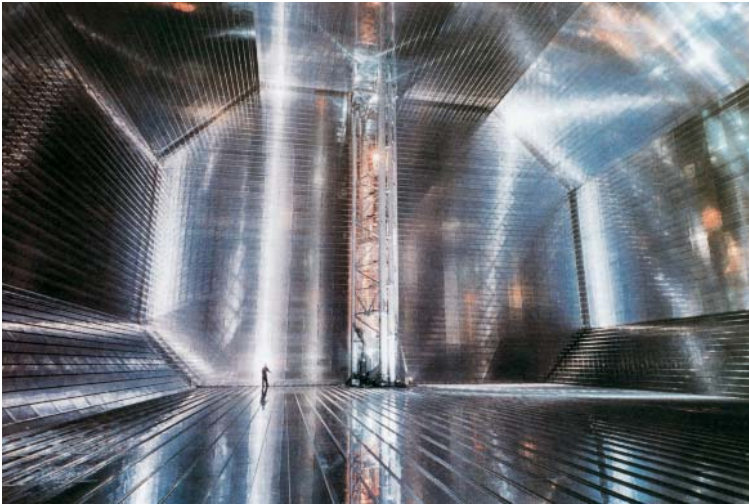
ExxonMobil

Taking on the world's toughest energy challenges.™

Aufsuchung und Gewinnung III - Tiefsee

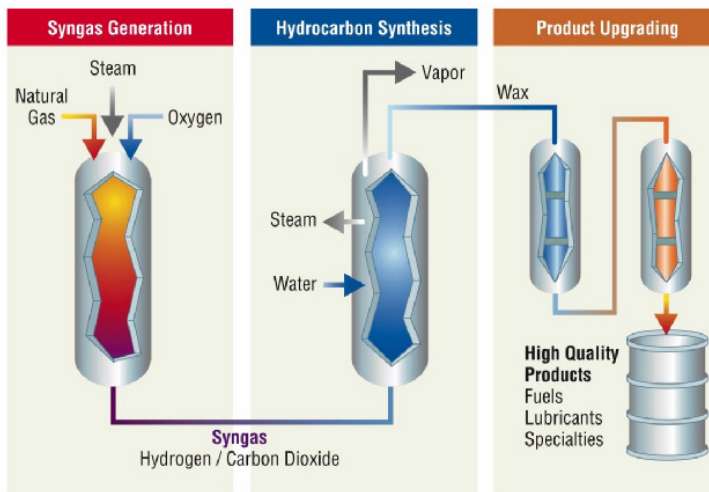


Transport und Verarbeitung I – LNG Membran & GTL



- ExxonMobil forscht und entwickelt seit den 70er Jahren auf dem Gebiet LNG (Liquefied Natural Gas)
- Aktive Projekte – Katar, UK, Italien, USA

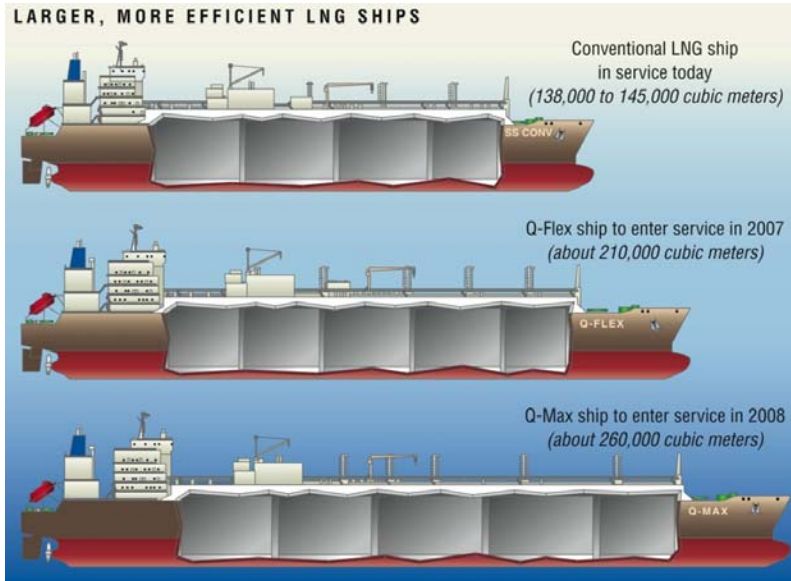
New Frontier



- GTL = Erdgas zu Designer-Kraftstoffen
- ExxonMobil's dreistufiger GTL-Prozess AGC-21 beinhaltet neben der Synthesegas-Produktion auch das Fischer-Tropsch-Verfahren
- ExxonMobil hält 3.500 Patente allein im GTL-Bereich

ExxonMobil

Taking on the world's toughest energy challenges.™



- **EM** **pact** ist eine ExxonMobil-Technologie, die deutlich größere-LNG Tanker ermöglicht, indem die komplexen Vorgänge innerhalb der Tanks analysiert und die Erkenntnisse im Bau integriert werden.

Effizienz

- **Coiled tubing** – Stahl von der Rolle
- **Deutliche Zeitersparnis** bei Bohrvorhaben, da Röhren nicht einzeln zusammengesetzt werden müssen
- **Entwicklung mit Partnern**



- Katalysatoren - Forschung (RT-255) zur verbesserten Entschwefelung
- Gemeinsame Entwicklung mit Akzo Nobel
- Wasserstoffverbrauch kann um 30-50% gegenüber konventionellem Hydrofining gesenkt werden

Effizienz

Produkte I – Mobil 1 & Chemieprodukte für Autoreifen



- Mobil SHC Technology vermindert Reibung, spart Kraftstoff
- Schmierstoffmarktführer in allen Bereichen der Energieerzeugung (mind. 50%)

Effizienz

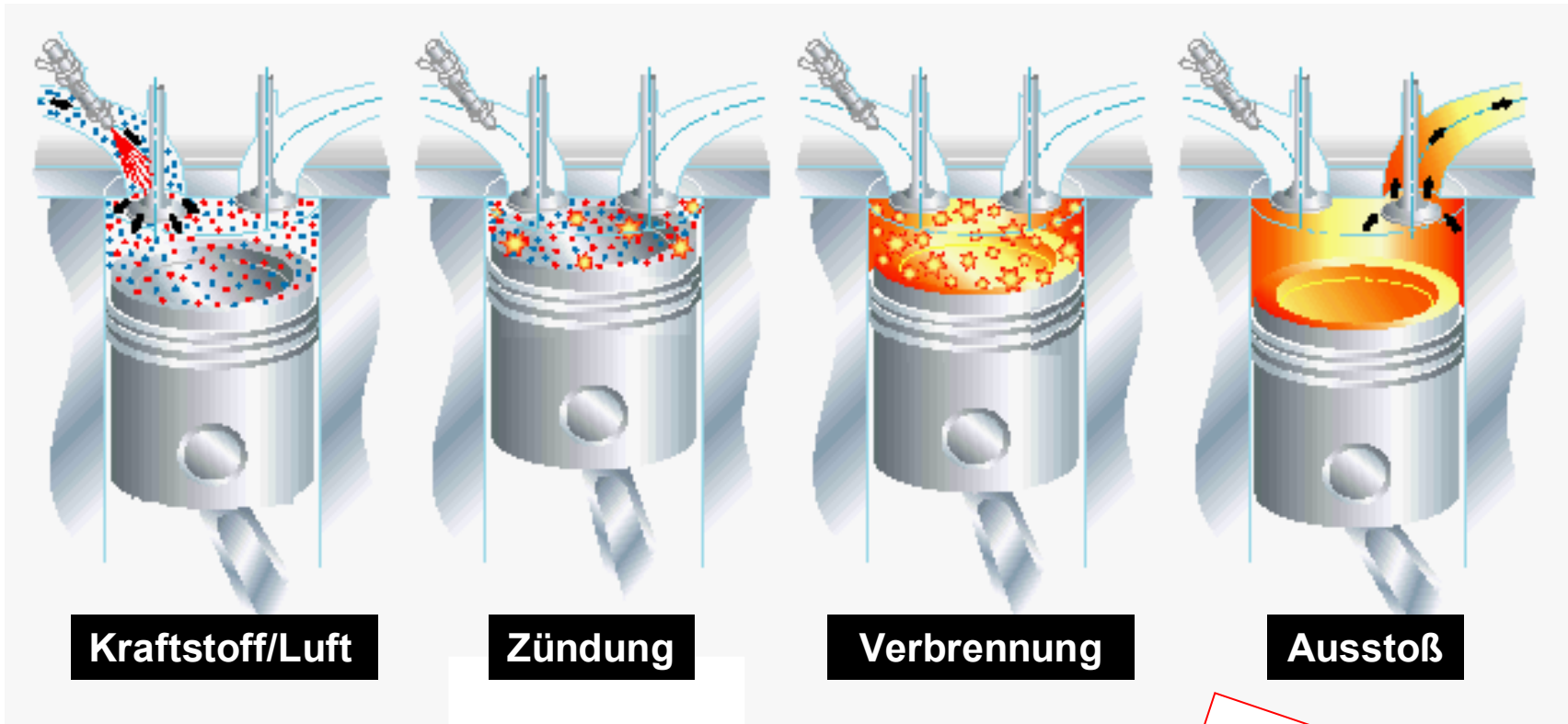


- Spezielle Elastomerprodukte verlängern die Haltbarkeit der Reifen, reduzieren ihr Gewicht, benötigen weniger Rohmaterial und verringern den Verbrauch
- Zusammen mit Yokohama Rubber Company

ExxonMobil

Taking on the world's toughest energy challenges.™

Homogenous Charge Compression Ignition (HCCI)



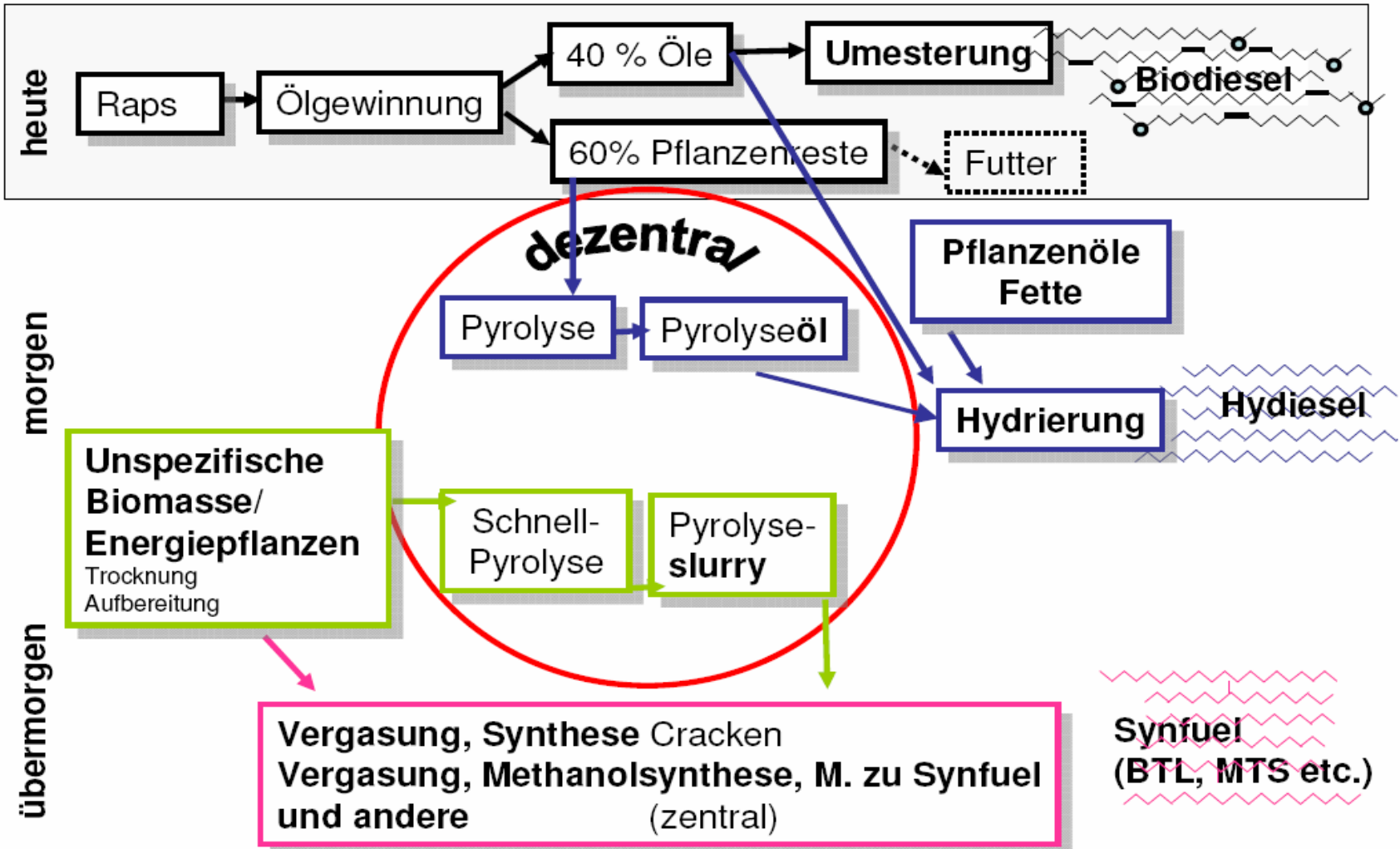
New Frontier



- Produktion von Wasserstoff aus konventionellen Kraftstoffen im Motorraum
- Keine neuen Kraftwerke, kein Transport und keine Speicherung von Wasserstoff und kein neues Tankstellennetz notwendig
- Auf w-t-w Basis 80% effizienter und 45% weniger CO₂-Emissionen
- Technologie seit 5 Jahren in der Entwicklung
- Erste Erprobung mit Gabelstaplern
- Bis zur Kommerzialisierung ist es noch ein Stück – aber die Technologie ist viel versprechend

New Frontier

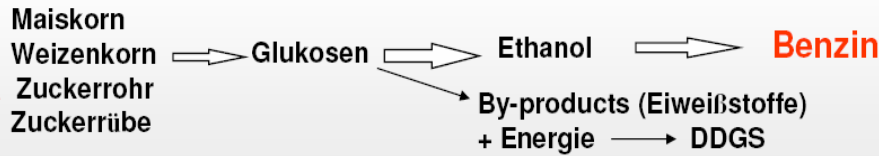
Innovative Technologie sichert die Zukunft der Biokraftstoffe



New Frontier

Herstellungsverfahren für Biokraftstoffe

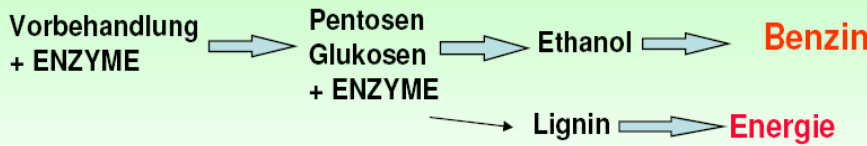
Konventionelle Verfahren auf Basis Nahrungsmittel



0-40%
CO₂-
Vermeidungs-
potential



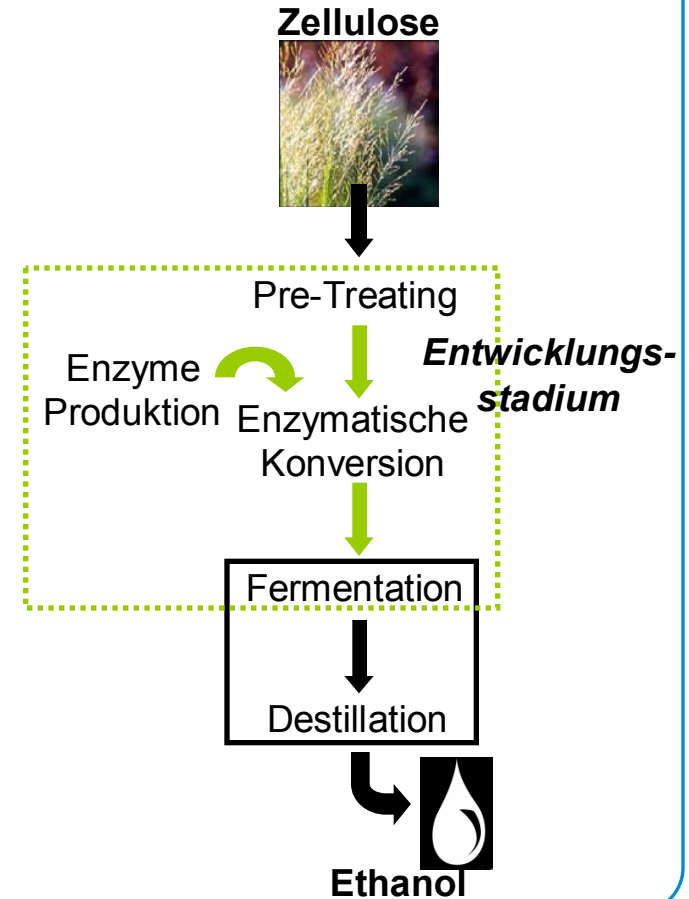
Innovative Verfahren auf Basis Rest- oder Energiepflanze



80-90%
CO₂-
Vermeidungs-
potential

*3-5facher Energieertrag/ha durch gezielten Energiepflanzenanbau gegenüber konventionellen Nahrungsmittelpflanzen

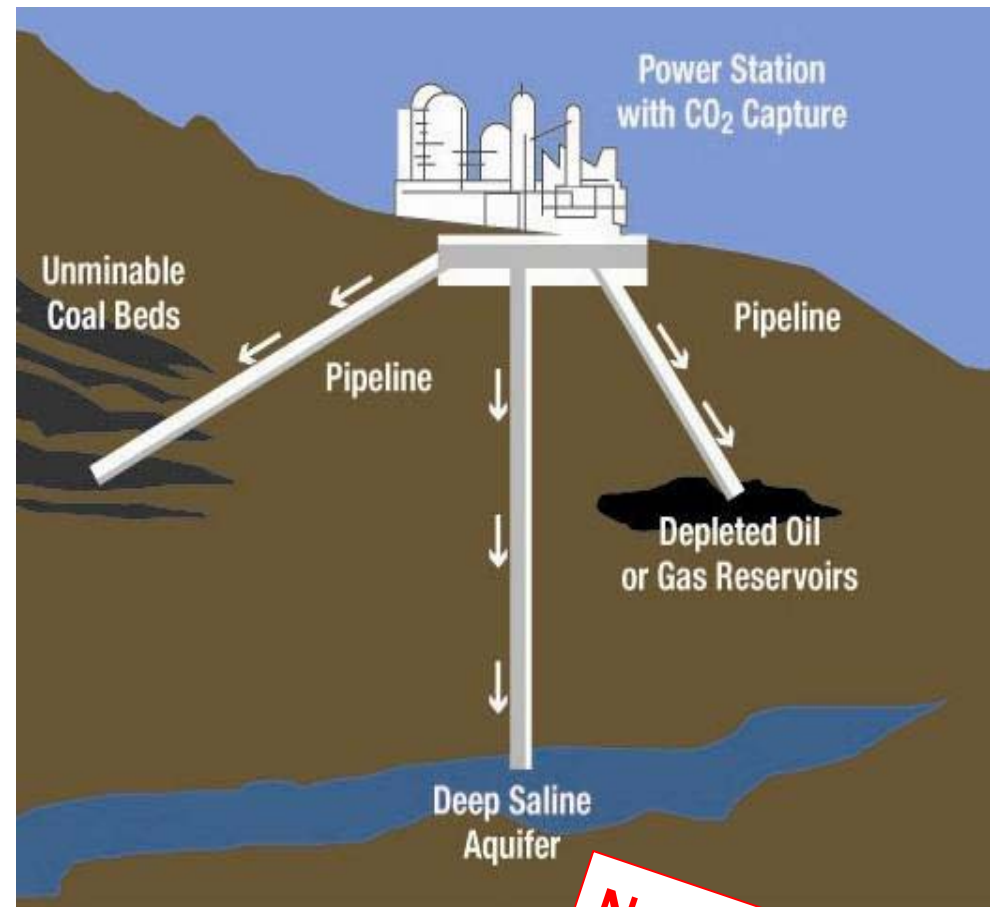
Komplexe Prozesse



Quelle: MWV

Know-how Transfer III - CO₂ Abscheidung und Einspeicherung

- Technologie existiert, aber: Erforschung langfristiger Effekte notwendig
- Fokus derzeitiger Studien auf Kosten, Umfang und Effizienz
- Kann wesentlichen Beitrag zum CO₂ Management leisten



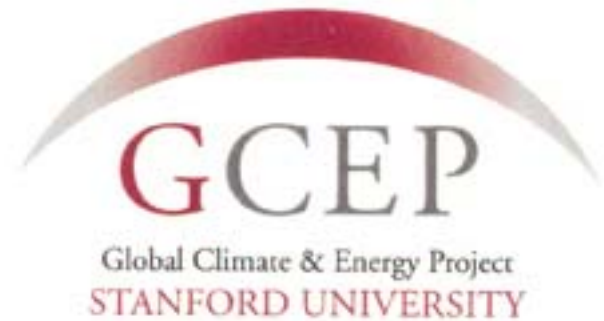
New Frontier

Out of the box: Global Climate & Energy Project

- Bisher einmalige Allianz von Wissenschaftlern und Unternehmen in einem 10-Jahresprojekt
- Fokus liegt auf wirtschaftlichen Technologien mit niedrigen Emissionen
- Projekte in Stanford (Koordinierung) und in Europa, USA, Japan, Australien

Beispiele für Forschungsprojekte:

- Erzeugung, Speicherung und Verwendung von Wasserstoff
 - Biotechnische Erzeugung von Wasserstoff
 - Brennstoffzellen
 - Überwachung von Biokonversionsprozessen
 - Nanotechnik zur Wasserstoffspeicherung
- Erneuerbare Energien
 - Nanostrukturierte Photovoltaik-Zellen
- CO₂-Abscheidung und Sequestrierung
- Innovative Verbrennungstechnologien



New Frontier

ExxonMobil

Taking on the world's toughest energy challenges.™

- **Fossile Energieträger sind Basis unserer heutigen Zivilisation**
 - Auf viele Jahre unverzichtbar / verfügbar
 - Notwendig zum Aufbau Regenerativer Systeme
 - Reduzierung der CO₂-Emissionen notwendig
- **Energieforschung muss breit, offen und langfristig angelegt sein**
 - Aufgrund der immensen Größe des Energiemarktes globales Thema
 - Kapitalintensiv und sehr langfristige Infrastruktur
 - Muss offener und wissenschaftlicher Wettbewerbsprozess sein
 - Zielgerichtetes Technologiemanagement
- **Politische Rahmenbedingungen und Strukturen müssen dem Thema angemessen sein und zur Lösung beitragen**
 - Komplexe Policy-Entscheidungen
 - Kosten / Nutzen auf globaler Basis



Taking on the world's toughest energy challenges.™

Energieforschung und
Technologieentwicklung der
internationalen Öl- und
Gasindustrie
– am Beispiel ExxonMobil



Dr. Gernot Kalkoffen
Vorstandsvorsitzender
ExxonMobil Central Europe Holding
ESSO Deutschland

This presentation includes forward-looking statements. Actual future conditions (including economic conditions, energy demand, and energy supply) could differ materially due to changes in technology, the development of new supply sources, political events, demographic changes, and other factors discussed herein (and in Item 1 of ExxonMobil's latest report on Form 10-K). This material is not to be reproduced without the permission of Exxon Mobil Corporation.