

Die weltweite Rolle der Wasserkraft für die nachhaltige Entwicklung von wasserwirtschaftlichen Mehrzweckanlagen

Prof. Dr. Anton J. Schleiss

President ICOLD

Laboratory of Hydraulic Constructions (LCH)

Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)



SCCER-SoE Annual Conference 2016

Aktuelle weltweite Situation

Wasserinfra-
strukturanlagen
sind
lebenswichtig
für die sozio-
ökonomische
Entwicklung



Rockfill dam Atatürk, Turkey (173 m)

Hydraulische Bauwerke und Wasserinfrastrukturanlagen



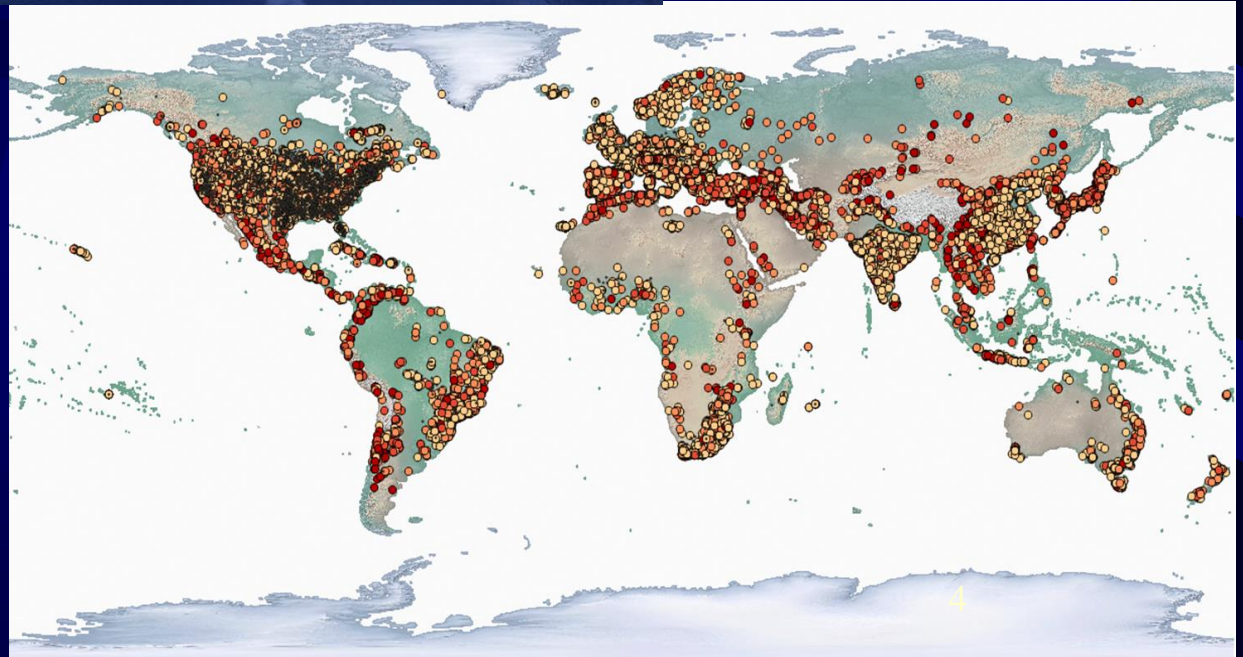
Weltweite Bedeutung von Talsperren und Speicher



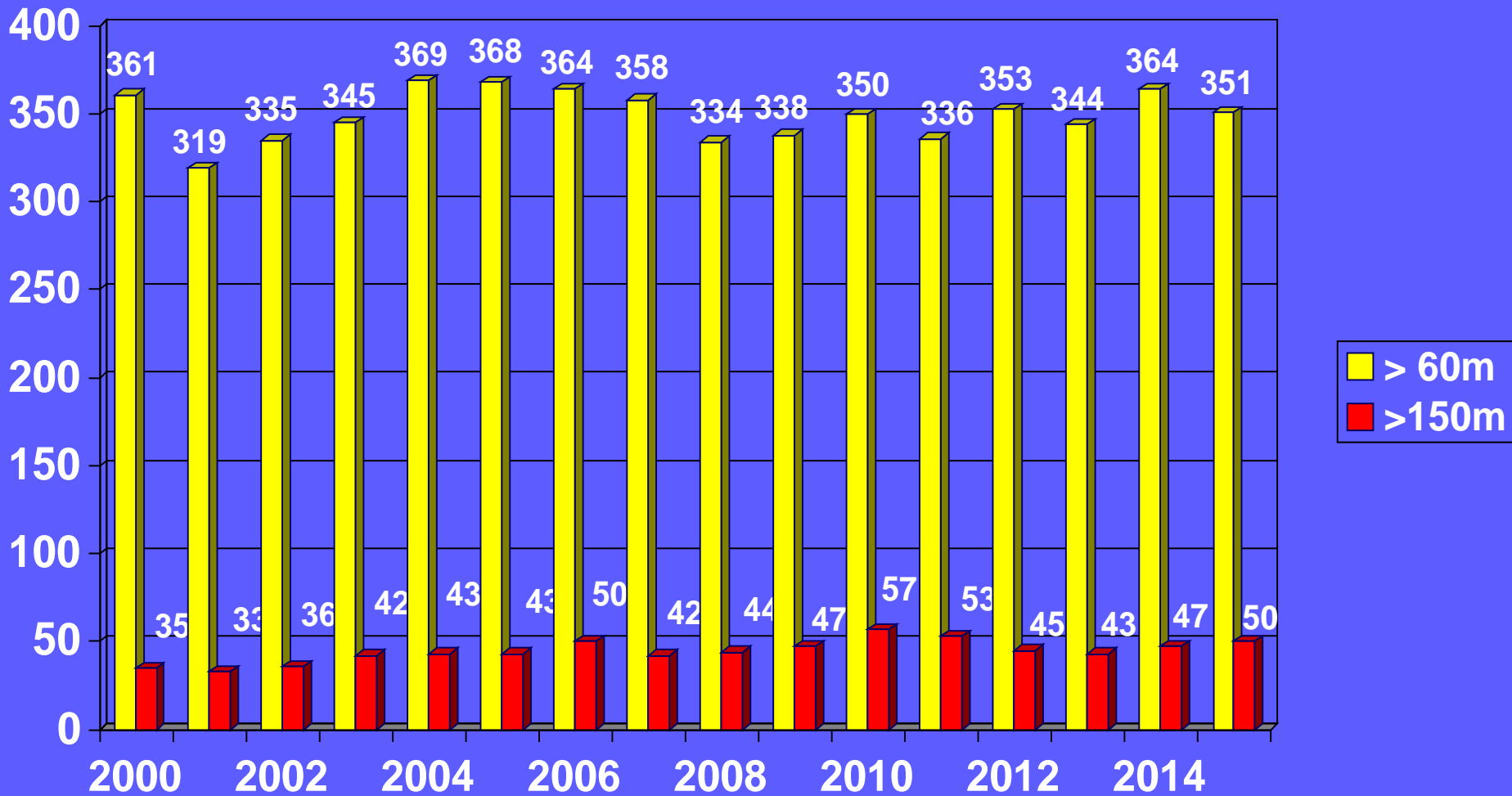
Die 100 grössten
Speicher

Volumen aller Speicher
6700 km³ wovon rund
4000 km³ nutzbar

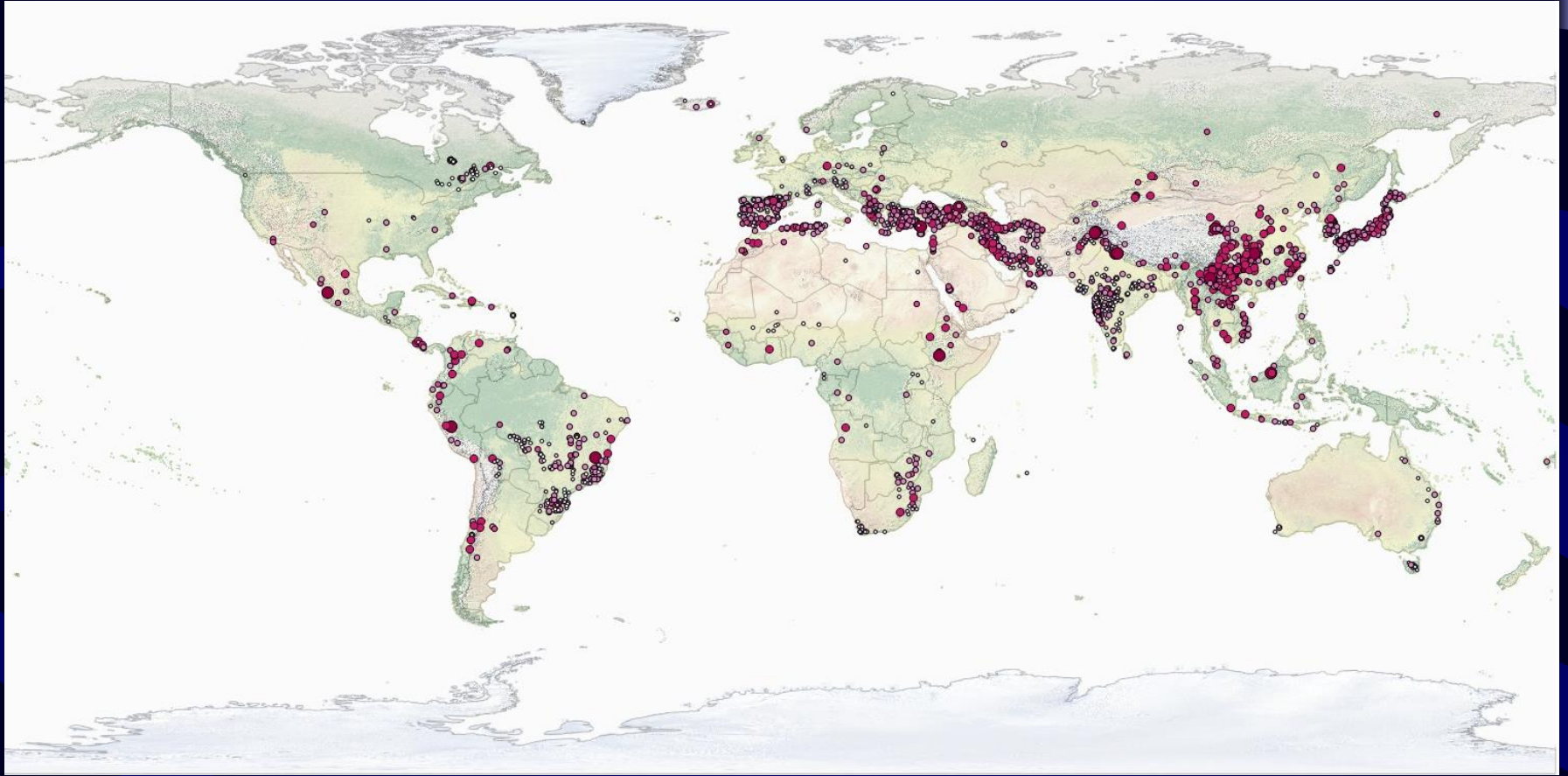
Standort der
58'000 grossen
Talsperren
> 15m →



Talsperren im Bau seit 2000



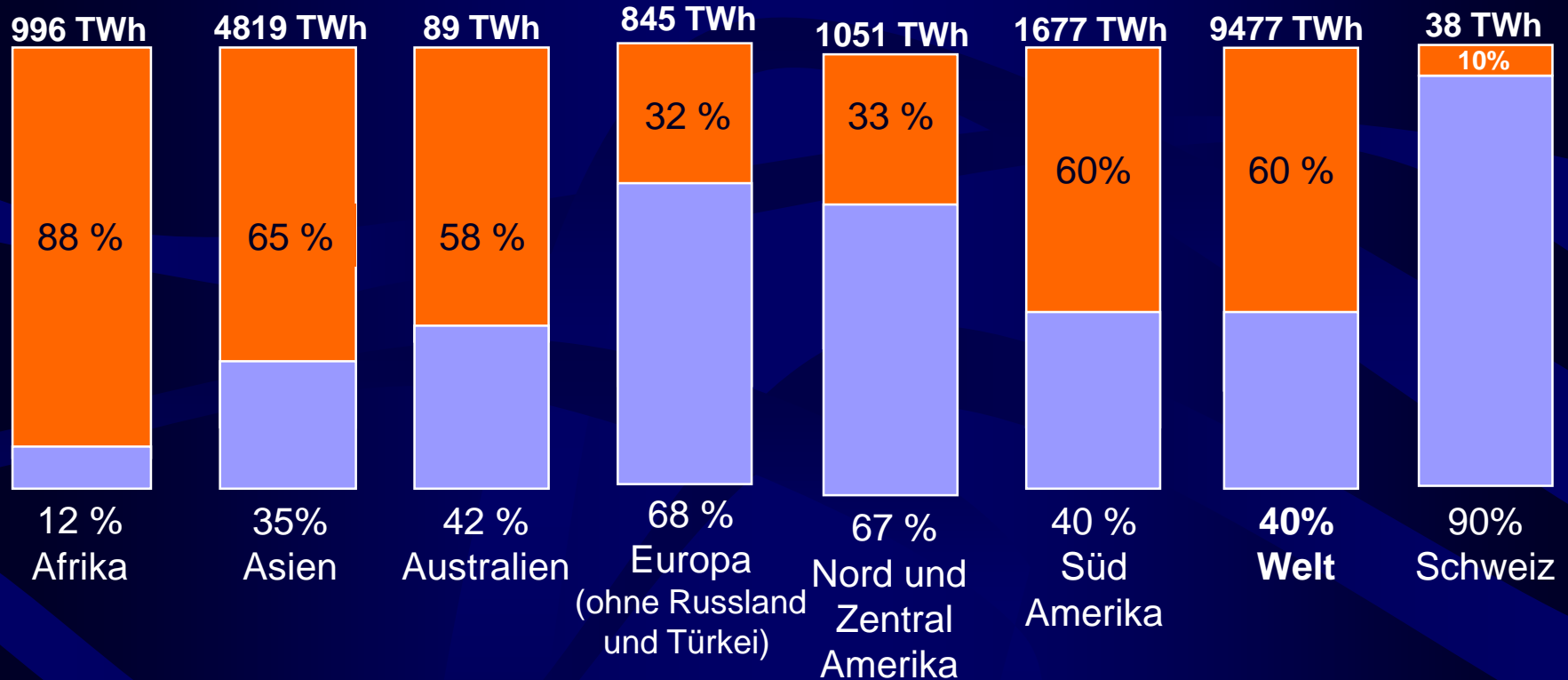
Neue Talsperren und Speicher seit 2000



Sicherheitsgürtel um die Welt für Wasser - Nahrung und Energie (NEXUS)

Weltweites Wasserkraftpotenzial (2013)

■ Genutztes wirtschaftliches Potenzial



Technisch nutzbares Potenzial

1585 TWh

8042 TWh

185 TWh

1203 TWh

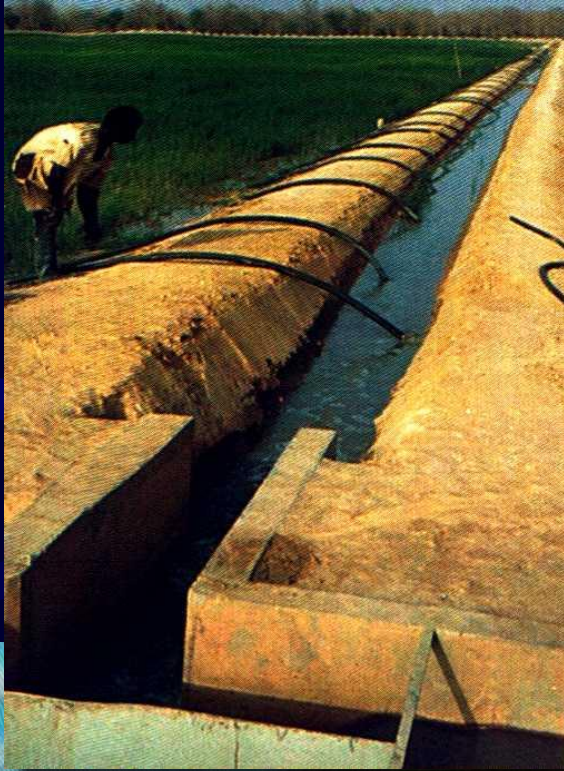
1985 TWh

2804 TWh

15803 TWh

42 TWh

Aktueller Zustand - Bewässerung



- 72% des weltweiten Wasserverbrauches
- 650 Millionen Tonnen Getreide pro Jahr
- 40% der Weltnahrungsproduktion
- auf 7% des Kulturlandes



Aktueller Zustand - Bewässerung

Seit 1950 ist annähernd
80% der Zunahme der
weltweiten
Nahrungsmittelproduktion
der Bewässerung zuzuordnen



Schifffahrt

Der meiste
Warenaustausch
weltweit erfolgt durch
Schifffahrt in Flüssen
und auf dem Meer



Hochwasserschutz





Zukunfts- perspektiven

Contra arch dam
(220 m)
Switzerland

Wichtigste Probleme der Weltbevölkerung in diesem Jahrhundert

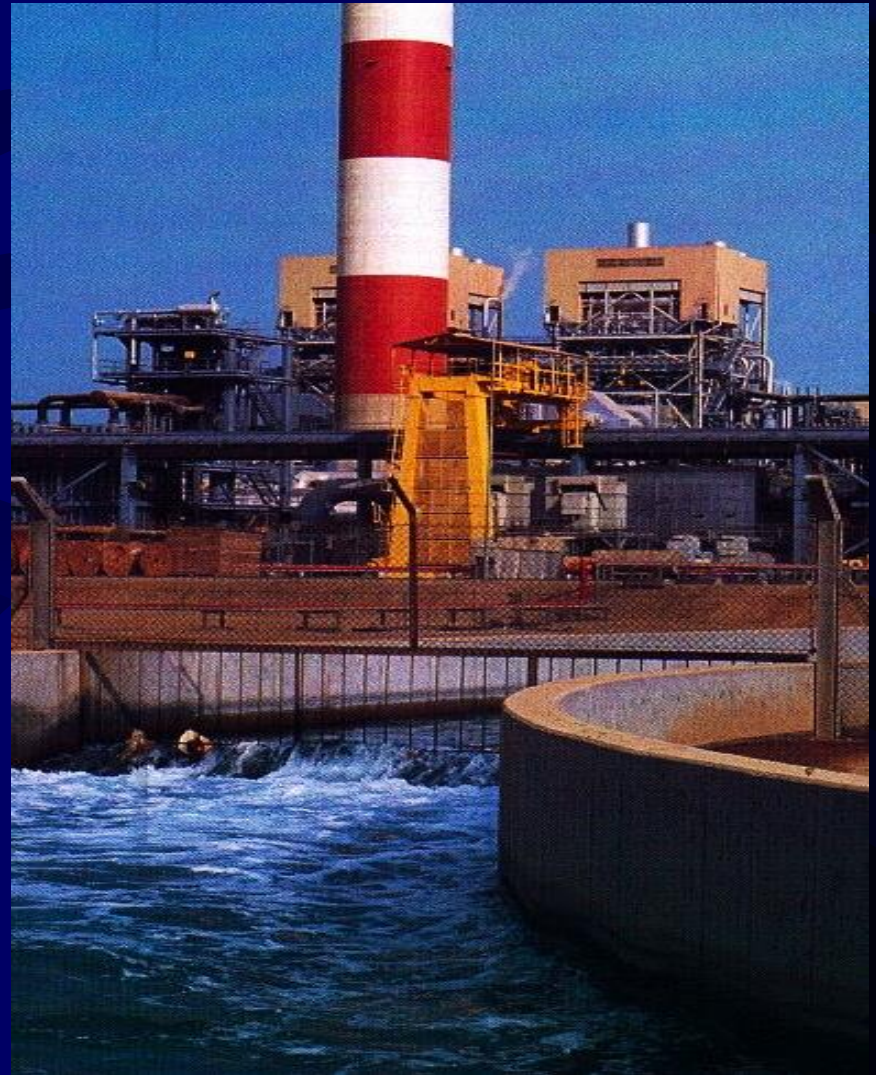
- Versorgung mit ökologischer und erneuerbarer Energie
- Versorgung mit Wasser mit ausreichender Quantität und Qualität
- Kampf gegen Hunger, Armut und Krankheiten



Wasserversorgung für Haushalte, Industrie und Bewässerung

2/3 der
Weltbevölkerung leidet
unter Wassermangel
(Quantität und
Qualität)

Desalting water treatment
plant
Saudi Arabia (Assir)



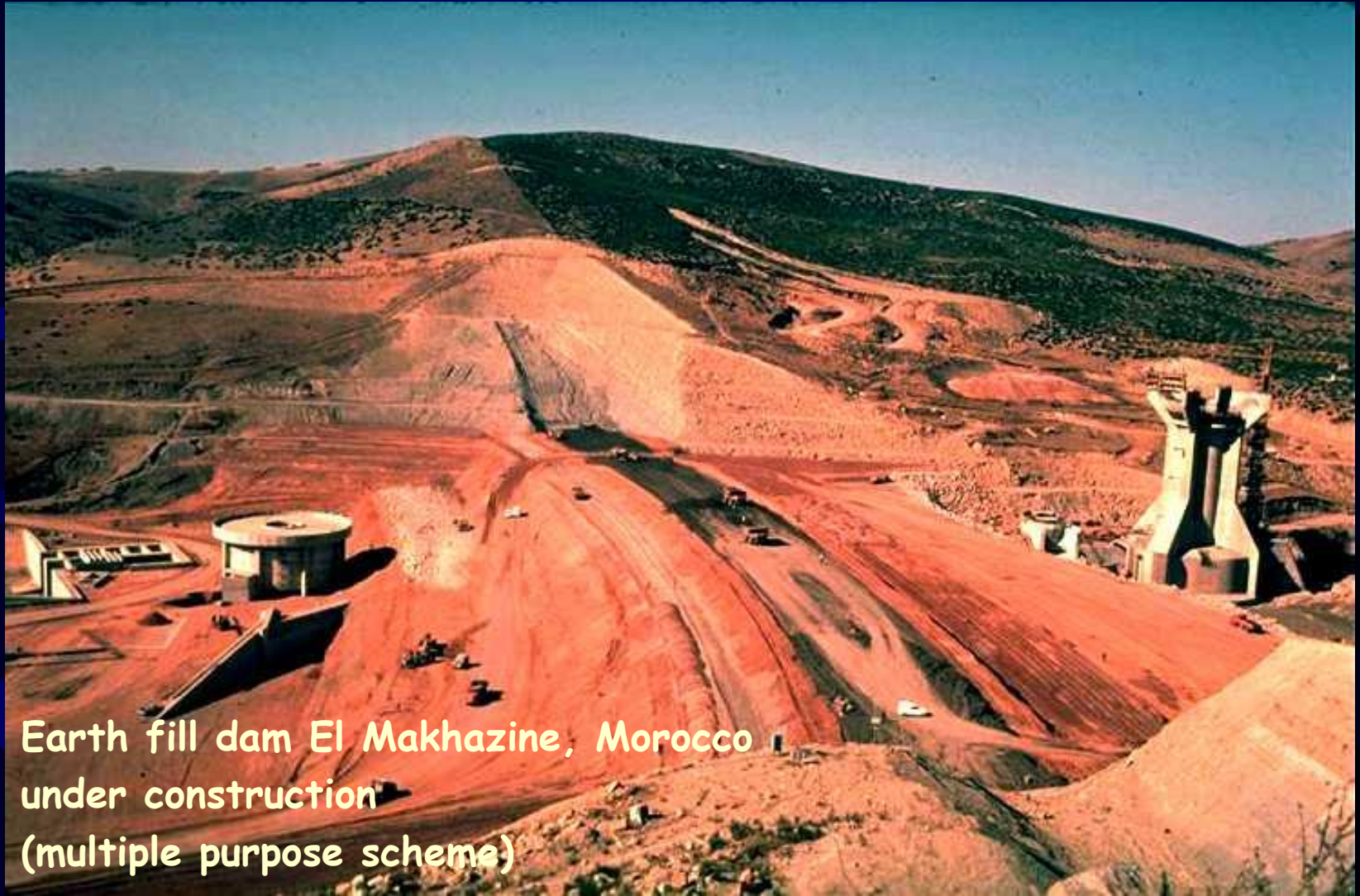
Bewässerung

Eine Milliarde der Weltbevölkerung ist immer noch durch Hungersnöte bedroht

Die Nahrungsmittelproduktion kann nur durch Bewässerung erhöht werden (Stauseen mit Zusatzfinanzierung dank Wasserkraft)

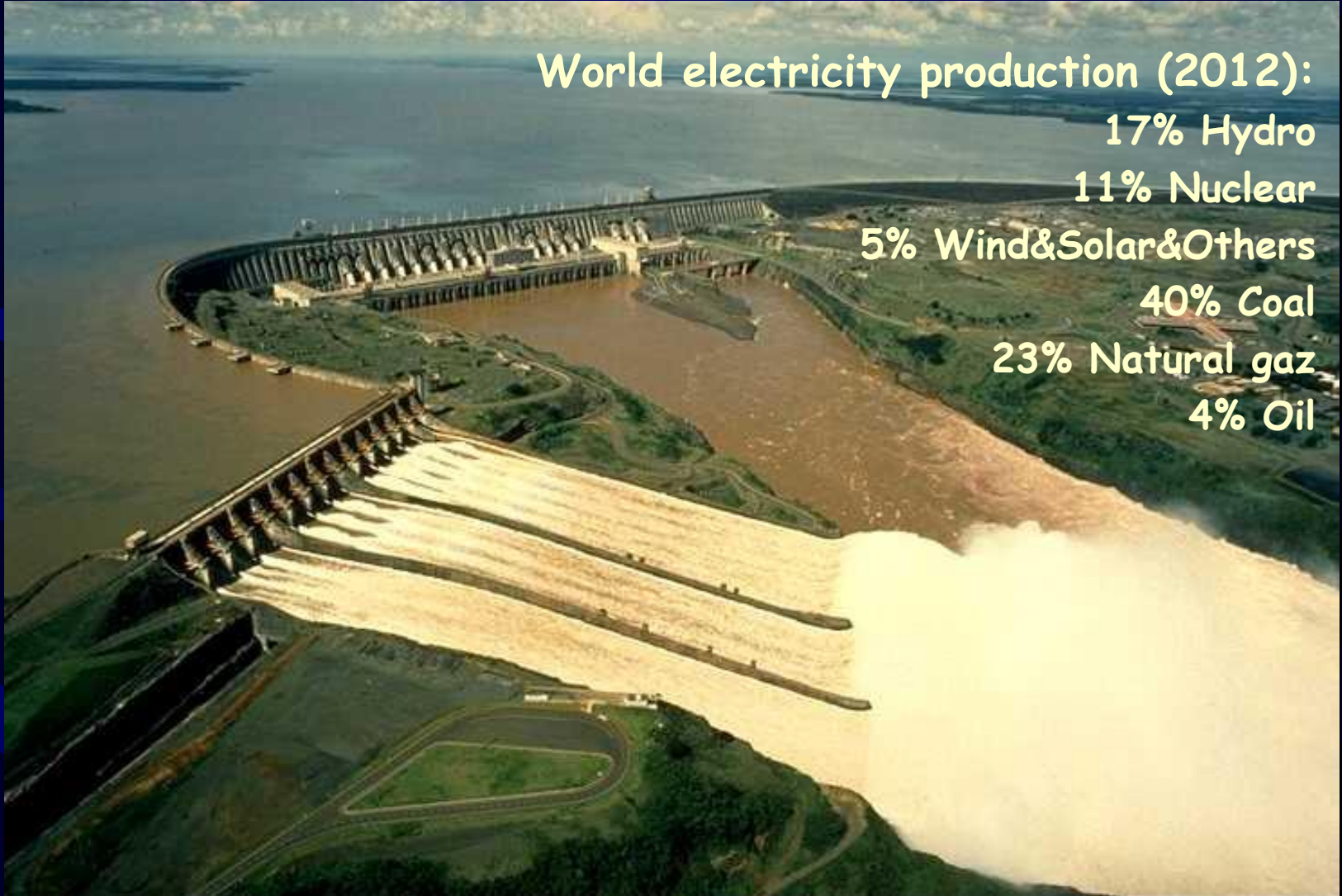


Bewässerung



Earth fill dam El Makhazine, Morocco
under construction
(multiple purpose scheme)

Wasserkraft



World electricity production (2012):

17% Hydro

11% Nuclear

5% Wind&Solar&Others

40% Coal

23% Natural gaz

4% Oil

Itaipu, Brasilien

Bedeutung der Wasserkraft und Speicher

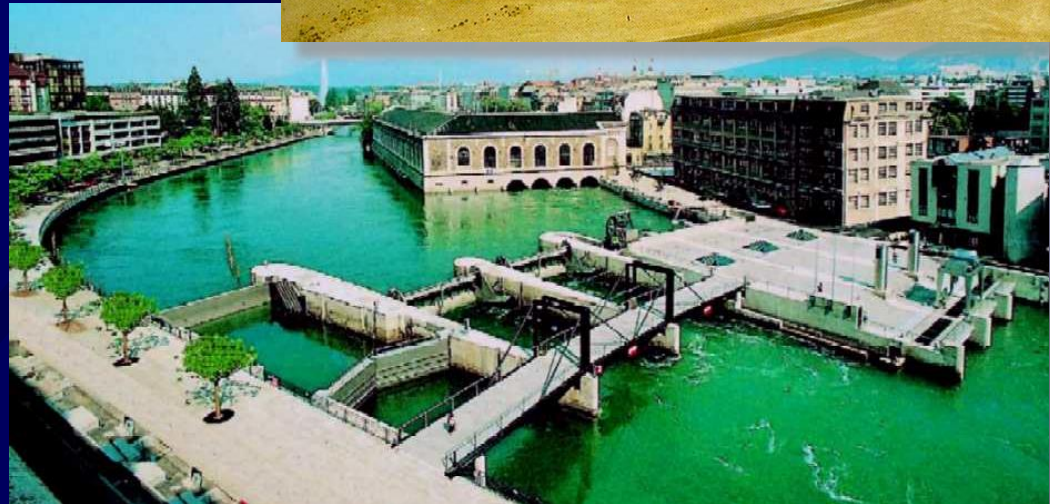
- Die Wasserkraft ist in einen freien Markt immer noch die günstigste und flexibelste erneuerbare Energie mit einem noch beträchtlichen Potenzial weltweit.
- Erst knapp ein Viertel des technisch nutzbaren Wasserkraftpotentials von etwa 16'000 TWh ist ausgebaut sind.



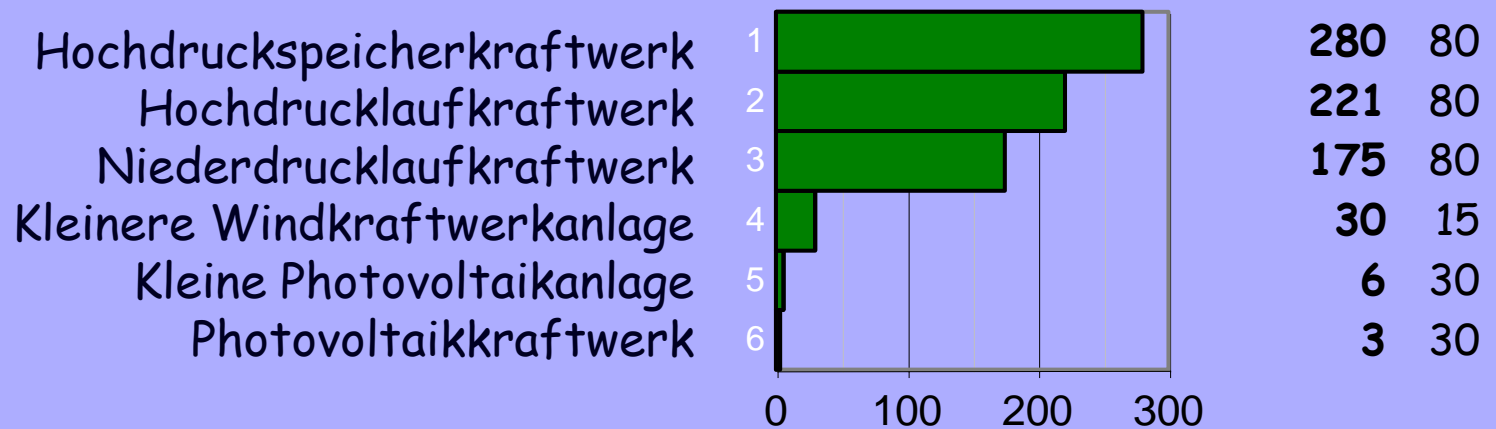
Karun IV im Iran

- In vielen Ländern insbesondere in Afrika hemmt die Energieunterversorgung die wirtschaftliche Entwicklung.
- Wasserkraft trägt wesentlich zur Finanzierung von Mehrzweckprojekten bei

Erntefaktoren oder Energierückzahlrate von elektrischen Erzeugungsanlagen



Erntefaktoren oder Energierückzahlrate von elektrischen Erzeugungsanlagen



Erntefaktor oder Energierückzahlrate

Technische Lebensdauer

Äquivalente CO₂ Ausstoss für die Treibhausgase bei der Wasserkraft (Beispiele in der Schweiz)

- Laufwasserkraftwerke: 3.6 g/kWh
- Speicherkraftwerke 5.5 bis 10.7 g/kWh
- Kernenergie: 5.2 bis 10.5 g/kWh (Druck- bzw. Siedewasserreaktor)
- Wind: 17.2 g/kWh
- Sonne: 81.6 g/kWh (Photovoltaik)
- Biogasanlagen mit Wärmekraftkopplung: 77 g/kWh
- Gaskraftwerke: 585 g/kWh
- Kohlekraftwerke: 1093 g/kWh

Nachteile der Wasserkraft



Concrete buttress dam, Al Massira, Morocco

- **Grosses Kapitalvolumen für Investitionen und lange Amortisationszeiten**
- **Anlagen sind weit von Verbrauchszentren entfernt**
- **Umweltbelastung (insbesondere bei grossen Stauseen)**

Strategien zur Verminderung der Nachteile der Wasserkraft

- Neue Vertragsarten und Finanzierungsmodelle (BOO-BOT)
- **Mehrzweckanlagen**
- Entwicklung neuer Technologien für den Stromtransport basierend auf der Supraleitung
- Einbezug von Umweltbelangen schon in der Konzeptionsphase einer Anlage



Al Massira Dam under construction

Gesamtheitlicher Ansatz bei der Planung von grossen Wasserinfrastrukturprojekten

Rolle von ICOLD

- Grosse Wasserinfrastrukturprojekte verursachen weltweit kontroverse Diskussionen
- Breite Akzeptanz nur im Rahmen von Mehrzweckprojekte, welche eine Win-Win-Situation zwischen allen Beteiligten und Betroffenen erzeugen können.
- Erfüllen von gleichzeitig mehrere Zwecke wie Energieerzeugung, Bewässerung, Wasserversorgung, Hochwasserschutz, Verbesserung des Abflussregimes sowie Schaffung von Naturschutzreservaten und touristischen Zonen.
- Komplexe Systeme erfordern einen multidisziplinären Ansatz mit einer gesamtheitlichen Optimierung.

Neben fundiertem technischen Wissen ist eine gesamtheitliche Ingenieur- und Planerkompetenz gefragt

Rolle von ICOLD

- Gegründet 1928 in Paris
- 97 Mitgliedsländer mit mehr als 10'000 aktiven Mitglieder



ICOLD leitet die Talsperrenfachleute indem es die nötigen Standards und Richtlinien definiert, welche es erlauben sollen Talsperren sicher zu bauen sowie effizient, ökonomisch, umweltfreundlich, nachhaltig und sozialverträglich zu betreiben.

Rolle von ICOLD

➤ Mit seinen 26 technischen Komitees verfolgt ICOLD das globale Ziel bessere Talsperren für eine bessere Welt zu bauen.



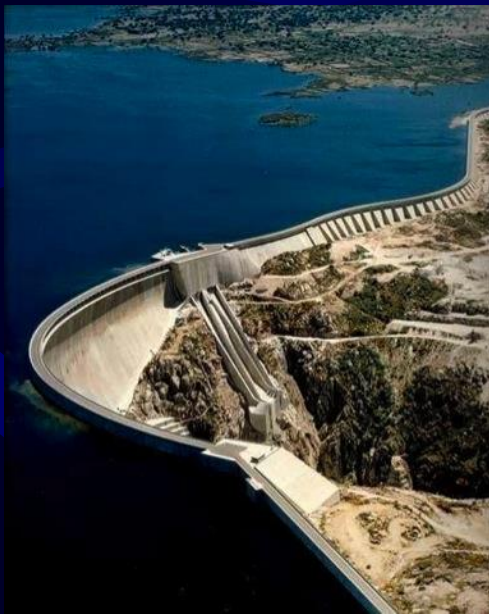
➤ Bis heute sind rund 160 Bulletins veröffentlicht, welchen einen reichen Wissensschatz umfassen und so die beste Praxis im weltweiten Talsperrenbau wiedergeben.



Wasserwirtschaftliche Mehrzweckanlagen - Talsperren, Stauseen, Wasserkraft

Wasserwirtschaftliche
Mehrzweckanlagen

Lebenswichtige Bedürfnisse
der Weltgesellschaft



Schutz
der Umwelt

Wasser
Energie
Nahrung

HYDRO 2016



Achievements, opportunities and challenges

International Conference and Exhibition
2m2c Convention Centre, Montreux, Switzerland
10 - 12 October 2016

PROGRAMME ~ TOURS ~ HOTELS ~ BOOKING INFORMATION

The beautiful town of Montreux, overlooking Lake Geneva, will provide a perfect setting for the world hydro community, policy-makers and practitioners, to meet in October to discuss topical aspects of global hydropower development. Details of the technical and social programmes, and accommodation, can be found in this brochure. Register on-line, via: www.hydropower-dams.com

Organised by:

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF
**HYDROPOWER
& DAMS**

International supporting organisations include:



Swiss supporting organisations include:



Schweizerischer Wasserinstitut (SWISSWATER)
Association suisse pour l'Promoession des eaux
Associazione svizzera di economia delle acque



ALPIQ



BKW



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit
und auf Wiedersehen in
Montreux Hydro 2016**

