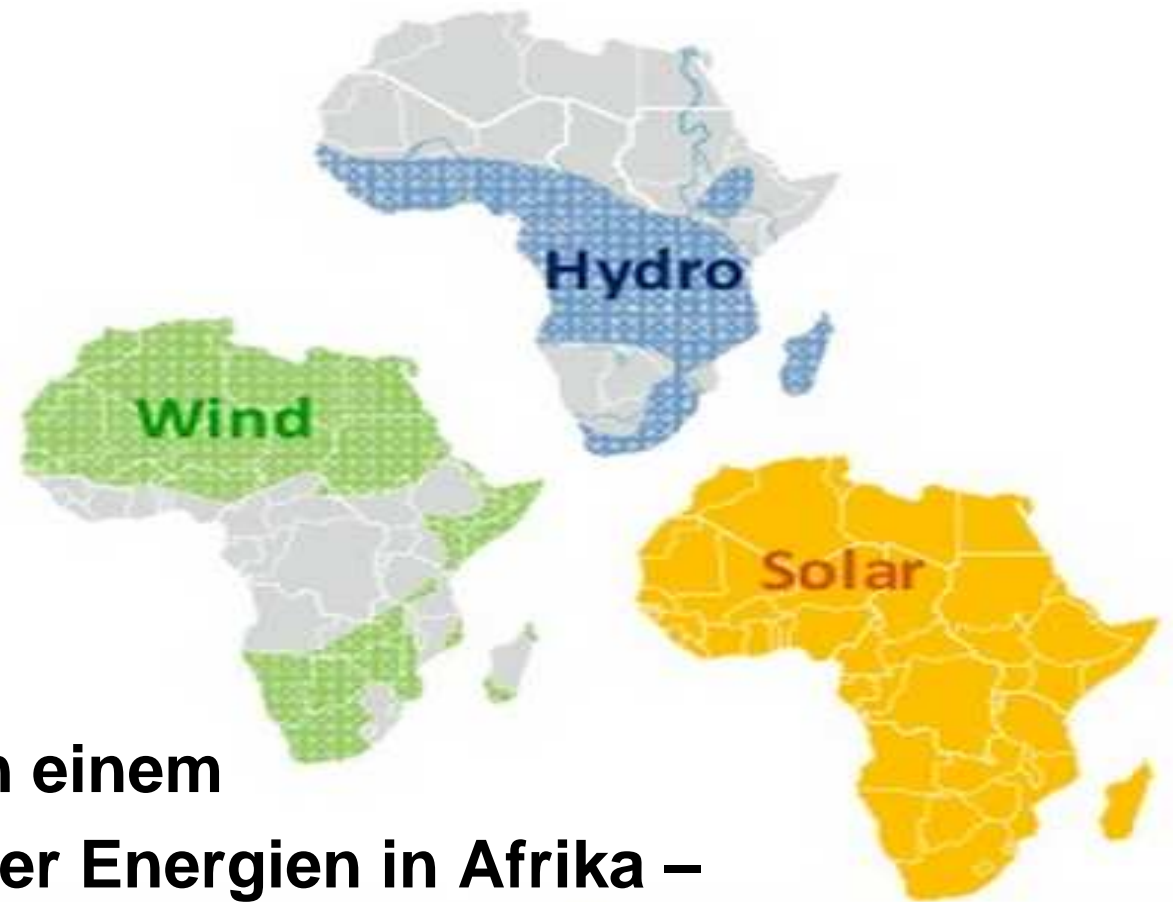


Peter Magauer
ANDRITZ HYDRO GmbH
Ravensburg, Deutschland



Die Rolle der Wasserkraft in einem zukünftigen Mix erneuerbarer Energien in Afrika – Was können wir aus Deutschland dazu beitragen ?

ANDRITZ AG - Unternehmensprofil

Weltweit führende Position in vier Geschäftsbereichen

WICHTIGE FINANZKENNZAHLEN 2016

	Einheit*	2016
Auftragseingang	MEUR	5.569
Auftragsstand (per ultimo)	MEUR	6.789
Umsatz	MEUR	6.039
EBITA	MEUR	442
Konzern-Ergebnis (vor Abzug von nicht beherrschenden Anteilen)	MEUR	275
Mitarbeiter (per ultimo, ohne Lehrlinge)	-	25.160

* MEUR = Million Euro

Hauptsitz: Graz, Österreich

Globale Präsenz: mehr als 250 Produktionsstätten sowie Service- und Vertriebsgesellschaften weltweit

~ 6500 Mitarbeiter in Deutschland

ANDRITZ
Hydro

~30%



ANDRITZ
Pulp & Paper

~35%



ANDRITZ
Metals

~25%



ANDRITZ
Separation

~10%



ANDRITZ
Hydro

ANDRITZ HYDRO

Geschichte

Bedeutende Pioniere legten ein solides Fundament.



ANDRITZ HYDRO GmbH, Ravensburg

Geschichte



1856 gegründet
als Escher Wyss

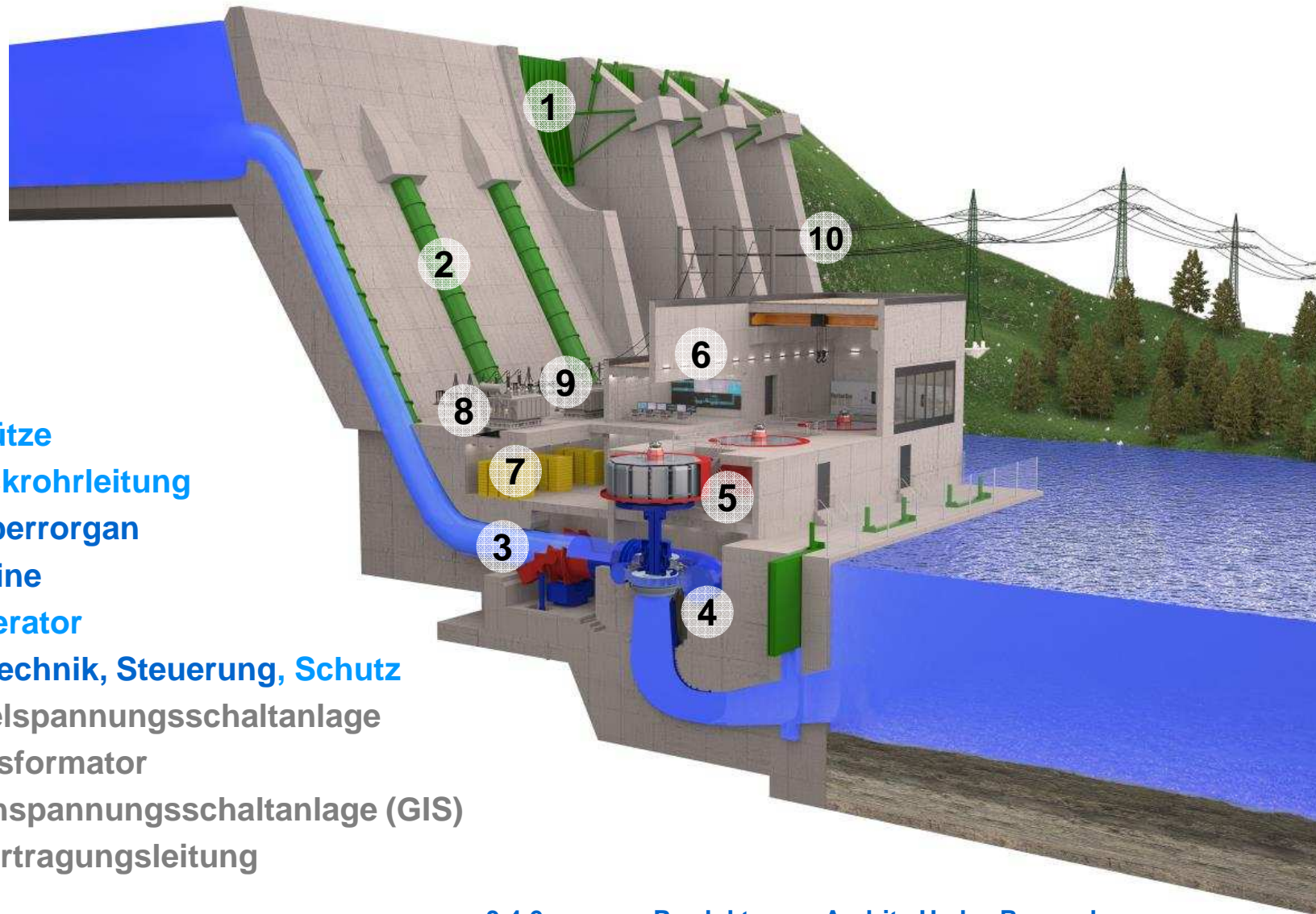
- Large Hydro
- Compact Hydro
- Service & Rehab
- Verstellpropeller
- Engineering Zentrum
- Globales Produktmanagement
Francisturbine, Pumpturbine
- Herstellung aller Turbinenarten

Auftragseingang ca. 180 Mio. €



ANDRITZ HYDRO

System- und Serviceumfang – “from water-to-wire”



- 1 Schütze
- 2 Druckrohrleitung
- 3 Absperrorgan
- 4 Turbine
- 5 Generator
- 6 Leittechnik, Steuerung, Schutz
- 7 Mittelspannungsschaltanlage
- 8 Transformator
- 9 Hochspannungsschaltanlage (GIS)
- 10 Übertragungsleitung

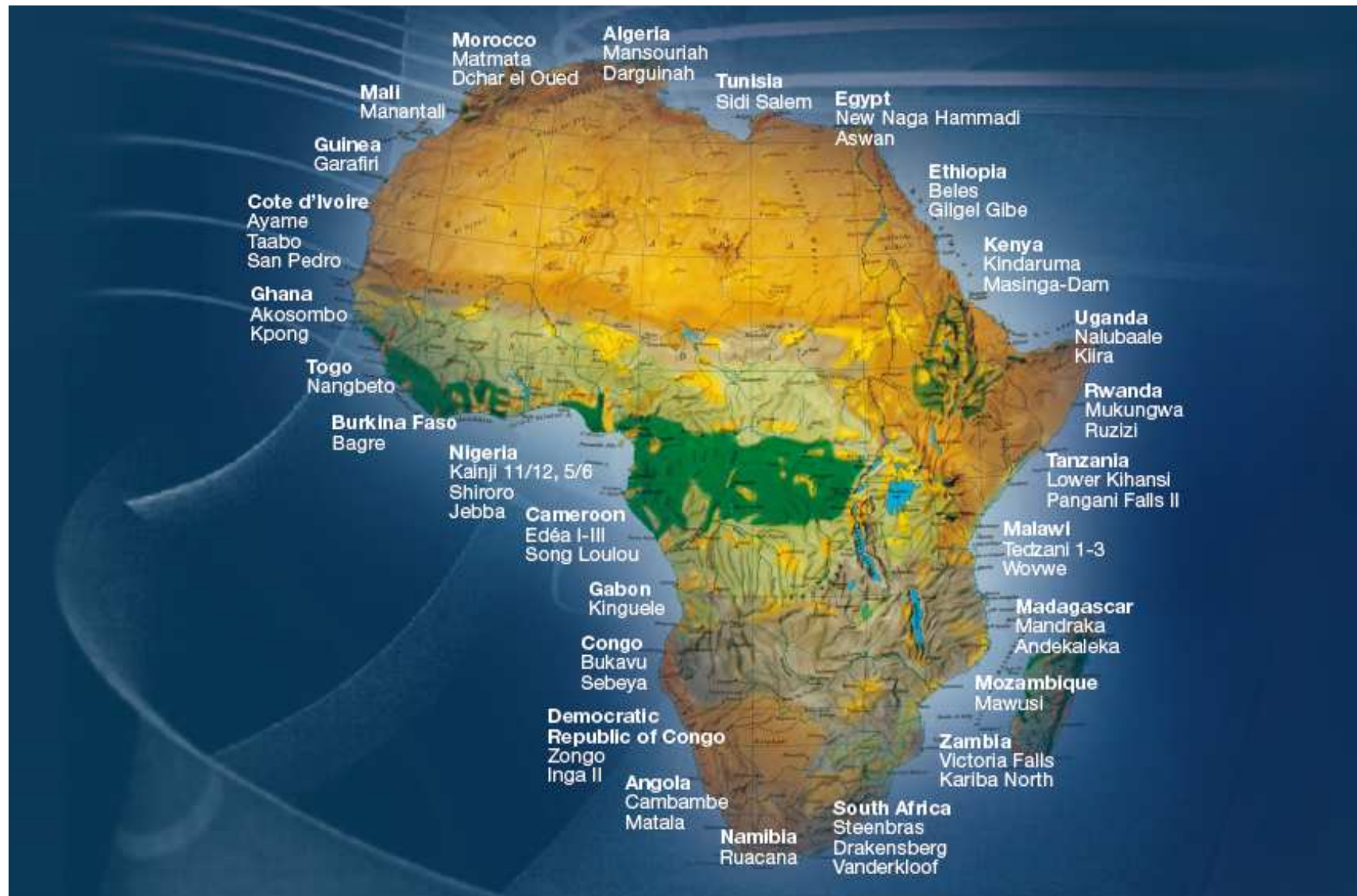
**Systemkompetenz
für komplexe Projekte**

3,4,6
1,2,5,6
1-10

Produkte von Andritz Hydro Ravensburg
Produkte von anderen Konzernfirmen
Systemkompetenz bei Andritz Hydro

**ANDRITZ
Hydro**

ANDRITZ HYDRO in Afrika – Referenzanlagen seit >100 Jahren



Projekte in Ausführung

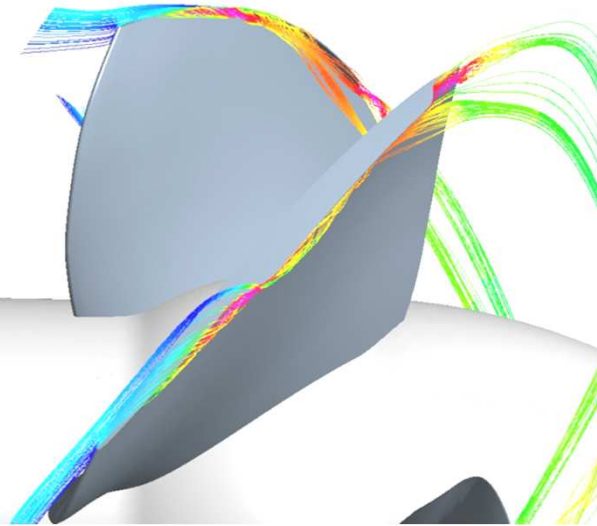
Rohrturbinen

Assiut / Ägypten

Kunde: HPPEA

Consultant: Lahmeyer

Finanzierung: KfW



Komplette Erneuerung des alten Damms mit neuem Krafthaus

4 Rohrturbinen

D1 = 5600 mm

P = 8 MW

H = 6,5 m

3 Lose an Andritz Hydro:

- Turbine, Generator
- Elektrische Hilfsausrüstung
- Stahlwasserbau



Auftragserhalt: Mai 2012

Fertigstellung: Ende 2018

ANDRITZ
Hydro

Rusumo Falls, Ruanda / Tansania / Burundi

Kunde: RPCL (Rusumo Falls Power Company Ltd.)
Auftragnehmer Konsortium HDE/HIN

Lieferumfang: 3 vert. Kaplansturbinen, /
3 Generatoren; EPS
und Stahlwasserbau,



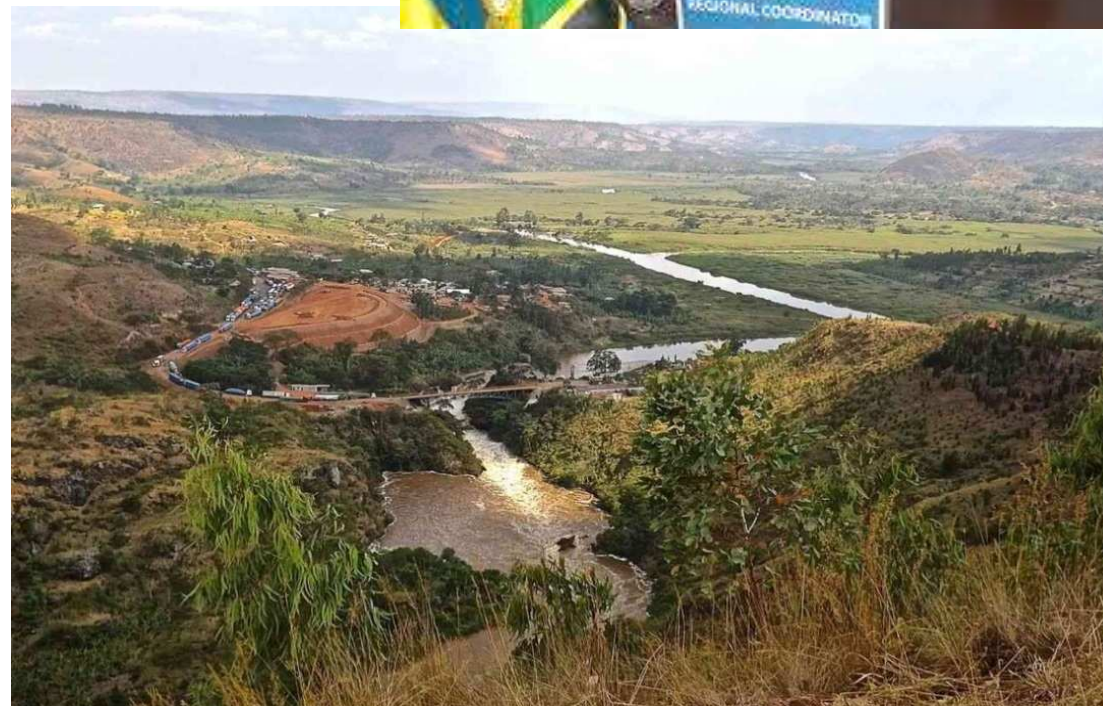
D1 ≈ 4050 mm
n = 187,5 rpm
H = 25 m
P = 30 MW

Vertragsunterschrift: 09. Nov. 2016

Vertragsbeginn 01. Dez. 2016

Inbetriebsetzung: Juli 2020

Auftragswert: 41,4 Mio EUR
davon HDE: 16 Mio EUR



Projekte in Ausführung

Kaplanturbinen

Manantali, Mali

Erneuerung der Kaplanturbinen in der 240 MW Mehrzweckanlage

Leistung: 48 MW / Turbine bei 46 m Fallhöhe

Laufraddurchmesser: 3,8 m

Lieferumfang:
Turbinenkomponenten, Regler,
Hilfssysteme

Ziel des Umbaus: Erhöhte
Flexibilität, häufig Teillast und
Laständerungen

Kunde: OMVS

Projektstart: 2014



ANDRITZ
Hydro

Francisturbinen

Laúca / Angola

Kunde : Odebrecht Angola

6 Francisturbinen

D = 3840 mm

n = 200 Upm

H = 203 m

P = 340 MW

Consultant: Lahmeyer /
Intertechne

Turbinen und Generatoren für
6 x 340 MW im Hauptkraftwerk,

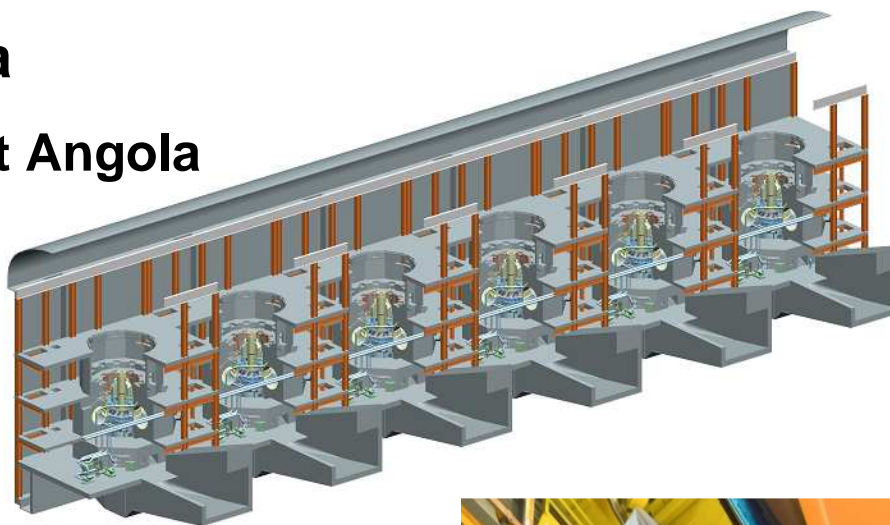
1 Restwasserturbine 72 MW,

Transformatoren, Leitechnik,
Montageaufsicht

Auftragserhalt: Feb. 2014

Inbetriebsetzung: 2017

*Laúca
Lauf-
rad-
schweißen
in Ravensburg*



Eingang Kraftwerkskaverne



Projekte in Ausführung

Francisturbinen

Inga II / DRC

Grundlegende Erneuerung von zwei Francisturbinen, je 180 MW Leistung, Fallhöhe 60 m

Laufraddurchmesser: 6,2 m

Austausch aller Hauptkomponenten, Sanierung einbetonierte Teile, Rohrleitung

Finanzierung: Weltbank

Auftragsjahr: 2012

Folgauftrag Maschine 27&28

Perspektive Inga III (4800 MW)



ANDRITZ
Hydro

Kaplan (CAT) - Turbinen

Kashimbila dam / Nigeria

Neubau eines
Mehrzweckprojektes

40 MW Gesamtleistung

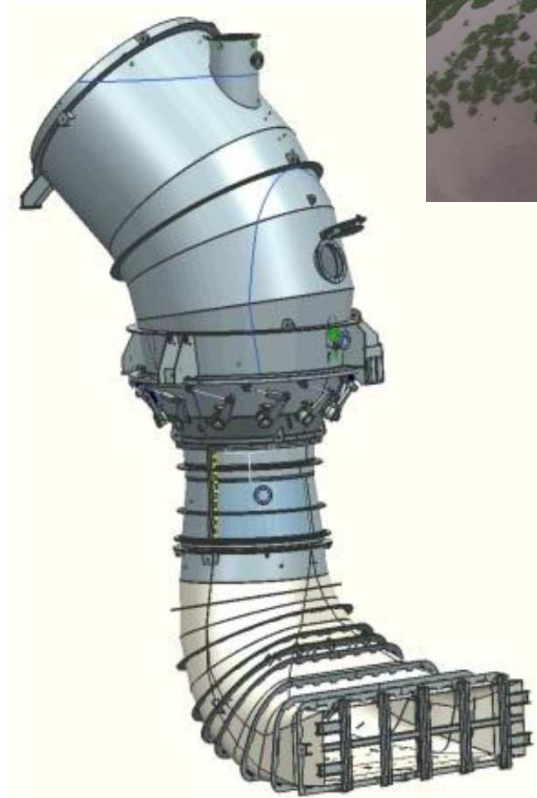
4 vertikale CAT Turbinen

Laufraddurchmesser: 2,4 m

Lieferumfang: Komplettes
elektromechanisches Paket
(„water to wire“)

Kunde: S.C.C. Nigeria Ltd.

Auftragsjahr: 2012



Referenzanlagen

Kaplanturbinen – Erweiterung und Umbau

Kindaruma / Kenia

Modernisierung von 2 x 20 MW
Turbinensätzen und Lieferung
einer neuen 24 MW Turbine

Kaplanturbinen

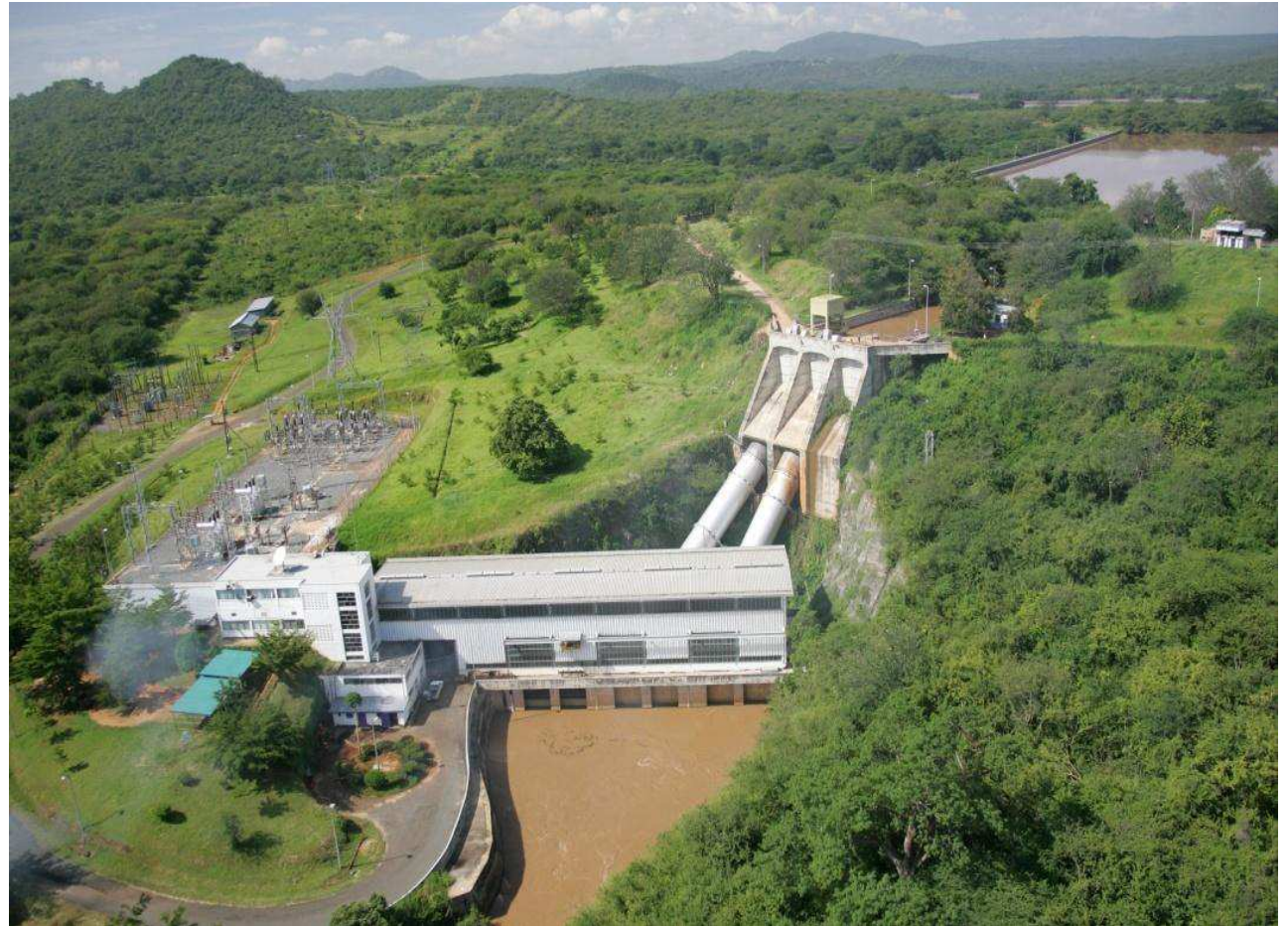
Fallhöhe 36 m

Laufraddurchmesser: 6,2 m

Lieferumfang: Umbau von 2
Kaplanturbinen, Lieferung
einer neuen Kaplanturbine, mit
Generator und
Druckrohrleitung

Kunde: KenGen

Projektlaufzeit: 2010 – 2013



Propellerturbinen - Modernisierung

Djoué / Congo Brazzaville

Kunde: Dél. Gén. des Grands Travaux

Lieferumfang: 2 x Propellerturbine

Leistung: 2 x 7,72 MW

Original-Hersteller: Neyrpic (Turbine)

Erste Inbetriebnahme: 1953

Nenndrehzahl: 250 Upm

Nennfallhöhe: 25 m

Lieferumfang:

- Konstruktion, Lieferung und Montage zum kompletten Austausch / Modernisierung der Ausrüstung.
- Neue Leittechnik. Absperrorgane, Hilfssysteme.

Besonderheit:

- Leistungserhöhung ~20%



Compact Francis-Turbine (horizontal)

Stortemelk / Südafrika

Kunde:

Stortemelk Hydro (Proprietary) Ltd
(REH Renewable Energy Holdings)

Lieferumfang:

- 1 Compact Axial-Turbine CAT 2350 vertikal (Andritz Hydro, DE)
- 1 Synchrongenerator (Indar, ES)
- Kraftwerksleittechnik (Andritz Hydro, DE)
- Absperrorgan, Ölhydraulik, Schaltanlage
- Montageüberwachung, Inbetriebsetzung (Andritz Hydro, DE)

Hauptdaten:

Laufraddurchmesser	$D_1 =$	2350	mm
Nettofallhöhe	$H =$	13,9	m
Leistung	$P =$	4407	kW
Drehzahl	$n =$	231	UpM

Inbetriebnahme 2016



ANDRITZ
Hydro

Compact Francis-Turbine (horizontal)

North Mathioya / Kenia

Kunde:

Jiangxi Water & Hydropower Construction

Endkunde: KTDA/KTPC

Lieferumfang:

- 3 Compact Francis-Turbinen CFT, horizontal (Andritz Hydro, DE)
- 1 Synchrongenerator (Gamesa, ES)
- Kraftwerksleittechnik (Andritz Hydro, DE)
- Absperrorgan, Ölhydraulik, Schaltanlage
- Montageüberwachung, Inbetriebsetzung (Andritz Hydro, DE)

Hauptdaten:

Laufraddurchmesser	$D_2 =$	568	mm
Nettofallhöhe	$H =$	120,4	m
Leistung	$P =$	1935	kW
Drehzahl	$n =$	1000	UpM

Inbetriebnahme 2017



Compact Pelton-Turbine (vertikal)

South Mara/ Kenia

Kunde:

Jiangxi Water & Hydropower Construction

Endkunde: KTDA/KTPC

Lieferumfang:

- 1 Compact Pelton-Turbine CPT, vertikal (Andritz Hydro, DE)
- 1 Synchrongenerator (Gamesa, ES)
- Kraftwerksleittechnik (Andritz Hydro, DE)
- Kugelschieber, Ölhydraulik, Schaltanlage
- Montageüberwachung, Inbetriebsetzung (Andritz Hydro, DE)

Hauptdaten:

Laufraddurchmesser $D_1 = 720$ mm

Nettofallhöhe $H = 180,0$ m

Leistung $P = 2212$ kW

Drehzahl $n = 750$ UpM

Inbetriebnahme 2017

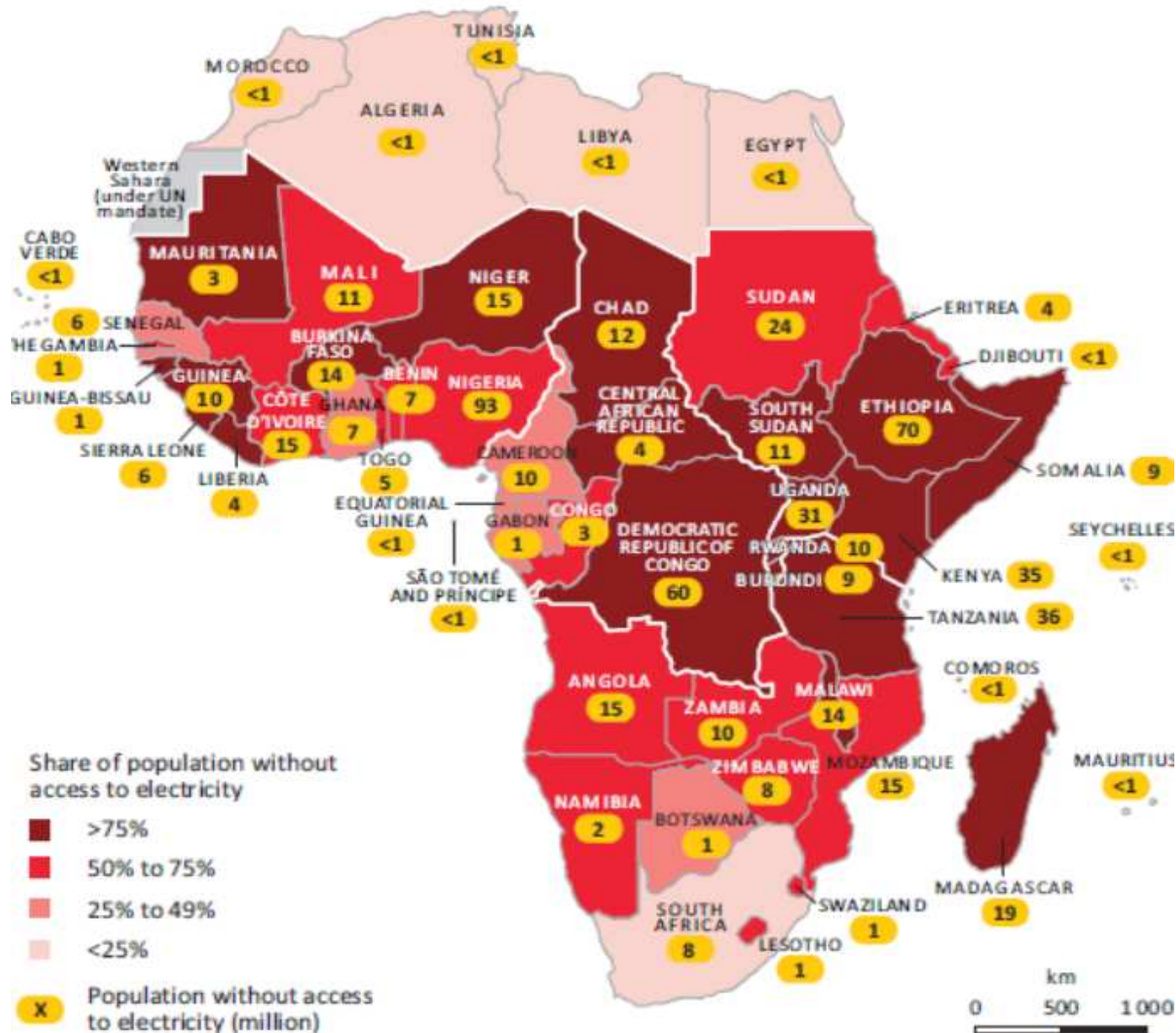


Wasserkraft

Die Mehrzweckanwendung der Wasserkraftprojekte



Afrika hat riesigen Nachholbedarf an Stromerzeugung

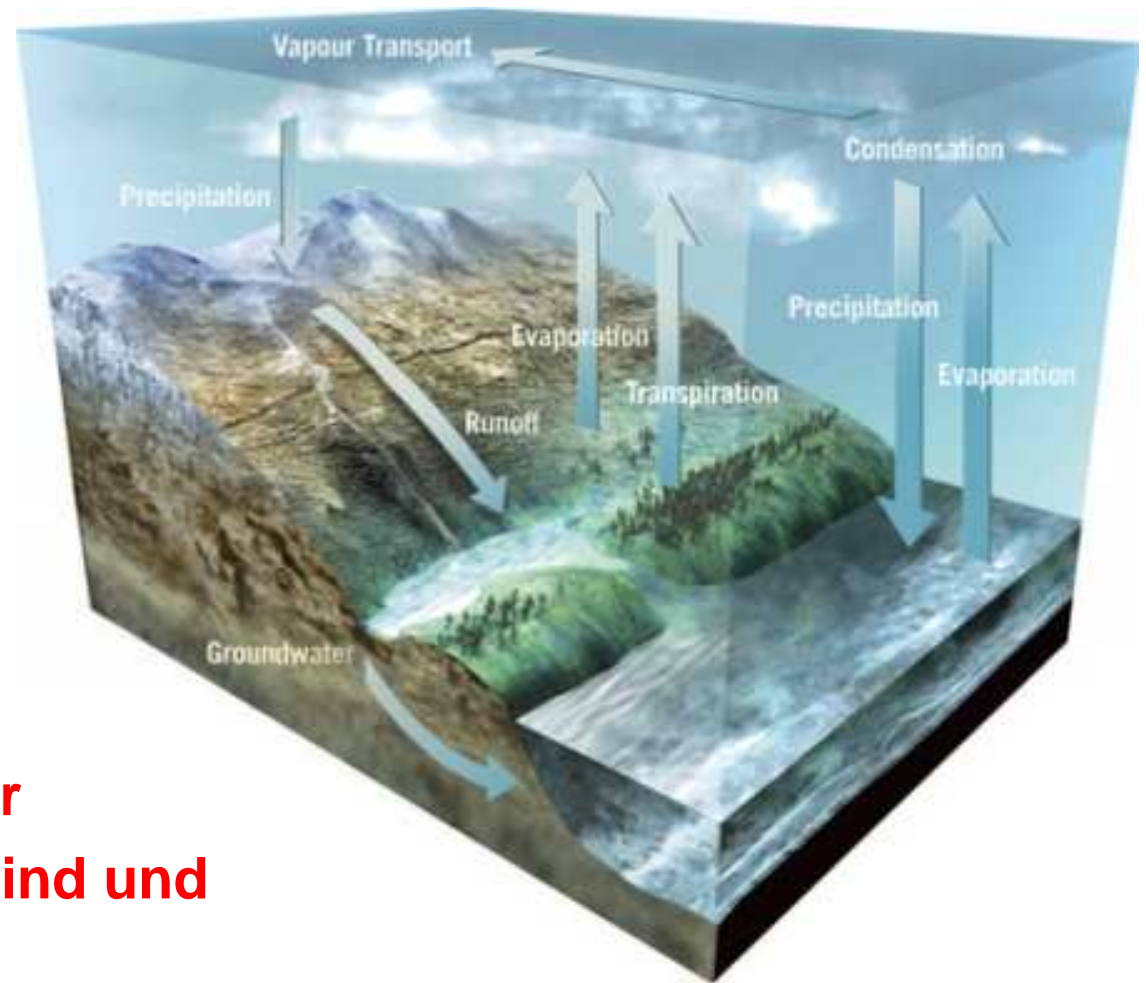


Quelle: IEA 2014

Warum Erneuerbare Energie in Afrika ?

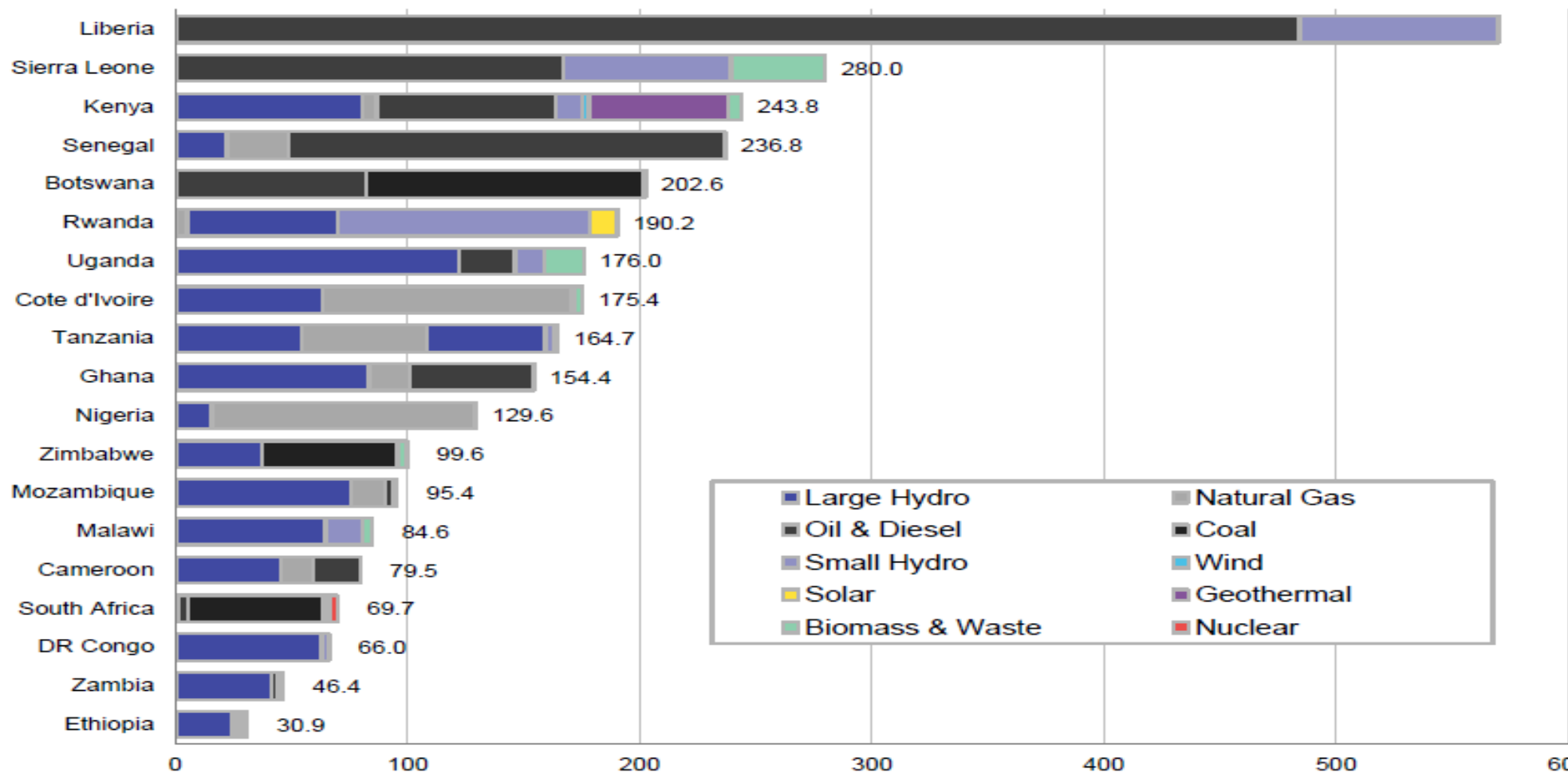
- Erneuerbare Energien sind langfristig wirtschaftlich
- Reduzieren in vielen Fällen die Importabhängigkeit
- Energie aus der Natur wird genutzt
- Wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaziele

Afrika hat enormes Potential für Stromerzeugung aus Sonne, Wind und Wasserkraft !



Thermische vs. erneuerbare Stromerzeugung

Durchschnittliche Stromerzeugungskosten und Erzeugungsmix in ausgewählten Ländern Afrikas (in US\$/MWh)



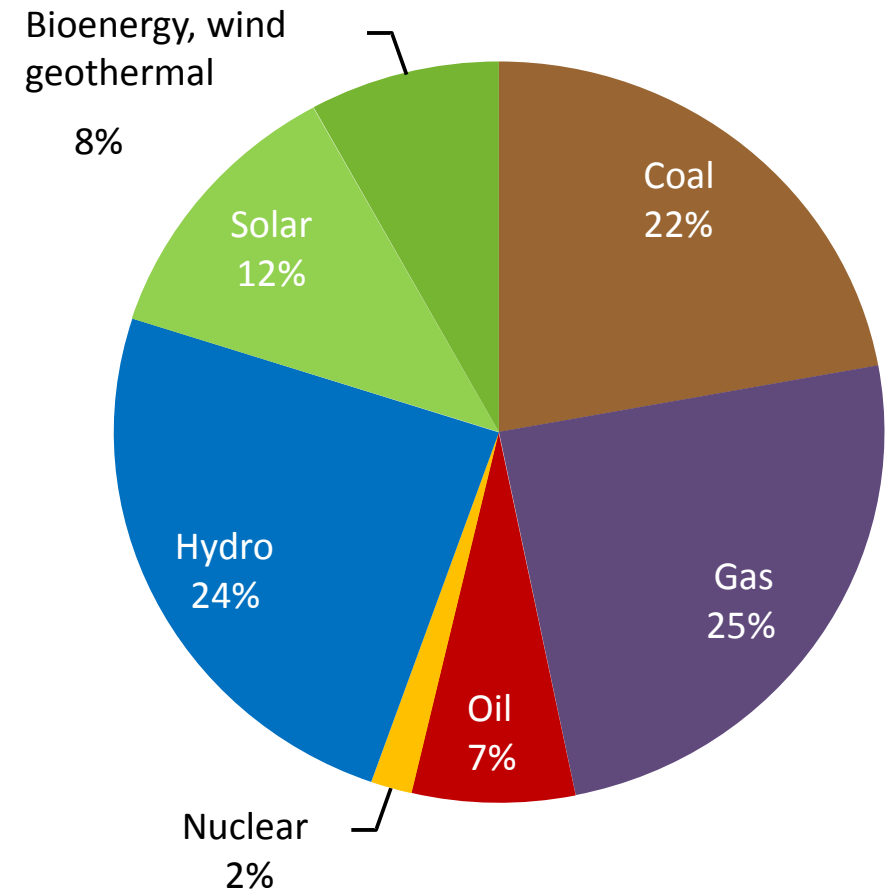
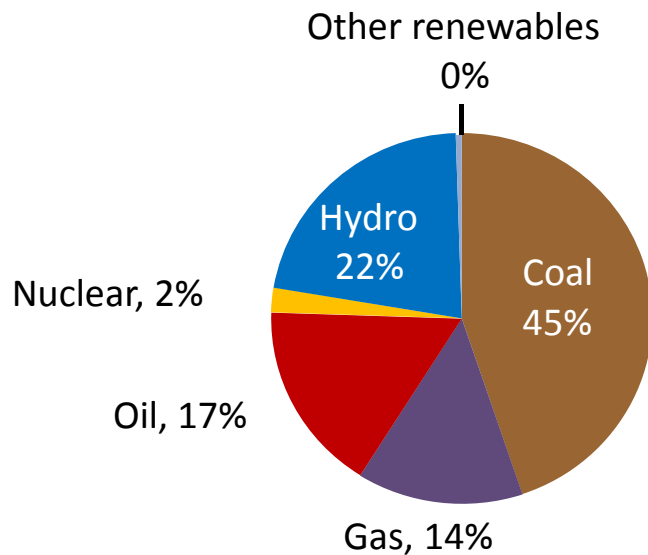
Quelle: Bloomberg energy Climatescope 2015

IEA's Perspektive auf Stromerzeugung in Sub-Saharan Afrika

*Power generation capacity quadruples and becomes more diverse;
renewables account for almost half the growth in overall power supply*

2040 capacity: 380 GW

2012 capacity: 90 GW



Quelle: IEA 2014

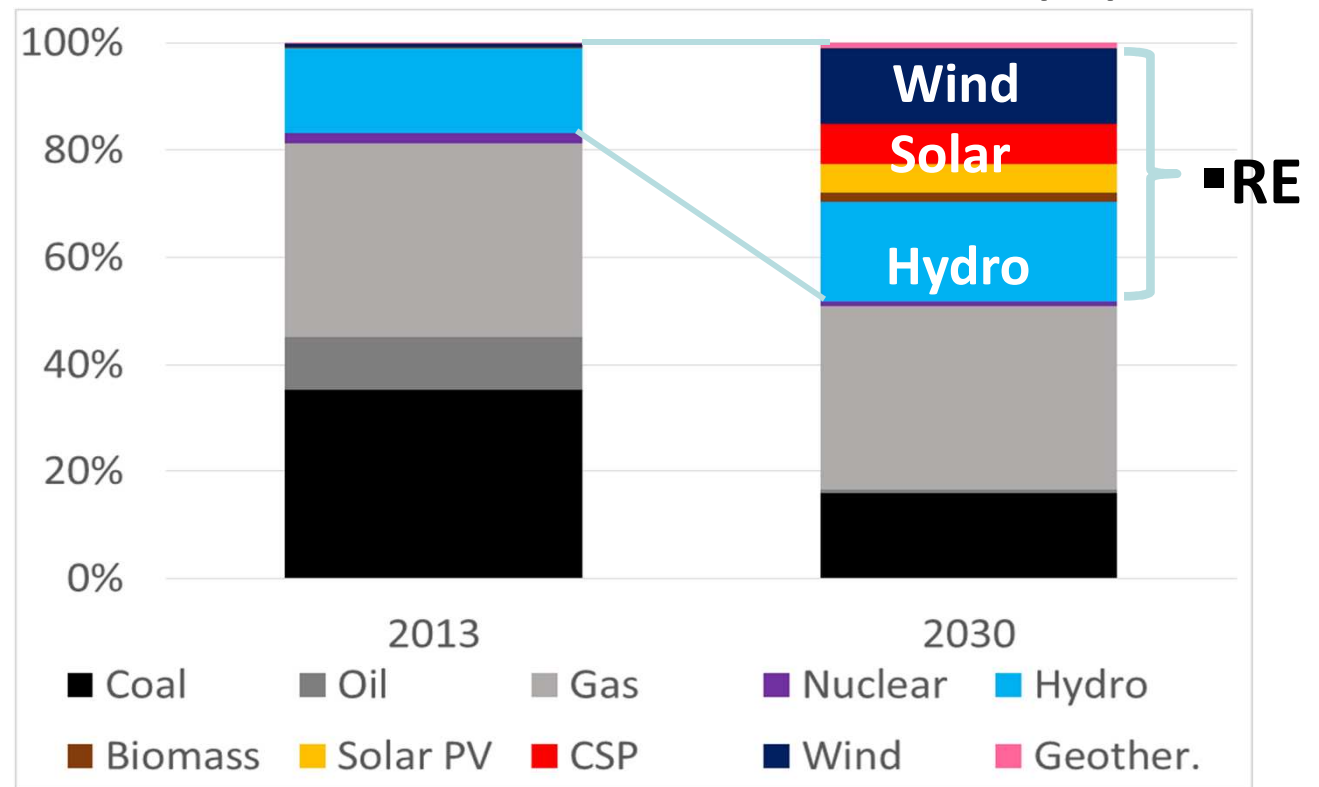
IRENA's Perspektive auf Afrikas Stromerzeugung

Total installed capacity by 2030: 610 GW, with up to 310 GW renewables – more than an 8-fold increase

RE map options

- Hydro: 100 GW
- Wind: 100 GW
- Solar PV: 55 GW
- CSP: 38 GW
- Biomass: 32 GW

Generation mix in 2013 and with REmap options



Quelle: IRENA 2015

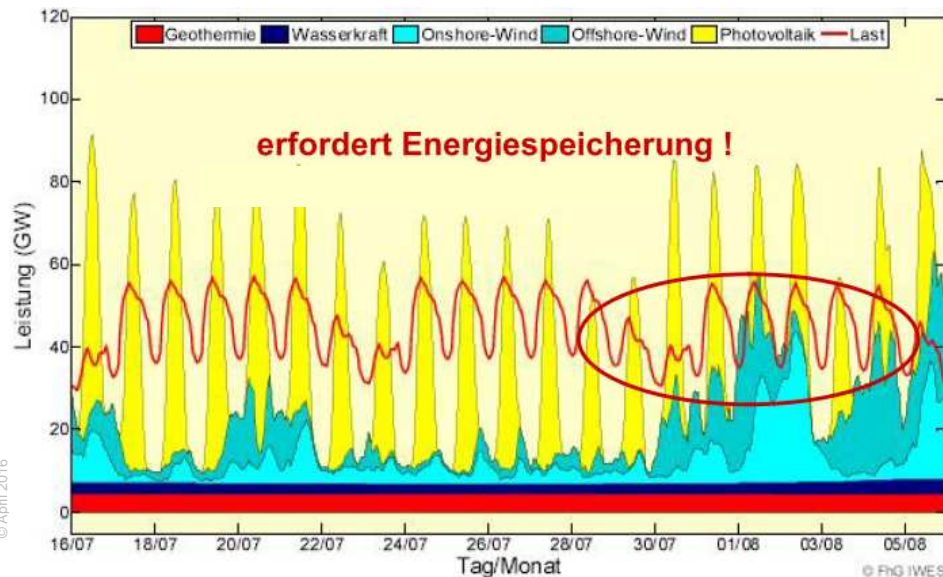
Warum ein Mix aus erneuerbaren Energien inclusive Wasserkraft?

Alle erneuerbaren Energien haben:

- Hohes ungenutztes Potenzial
- Möglichkeit zum dezentralen Ausbau
- Keine Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen

Herausforderung bei EE Umsetzung:

- Energieerzeugung ist oft unregelmäßig
- Energieerzeugung (MWh) / Installierte Leistung (MW) relativ ungünstig
- Vorhersagbarkeit, Windflauten

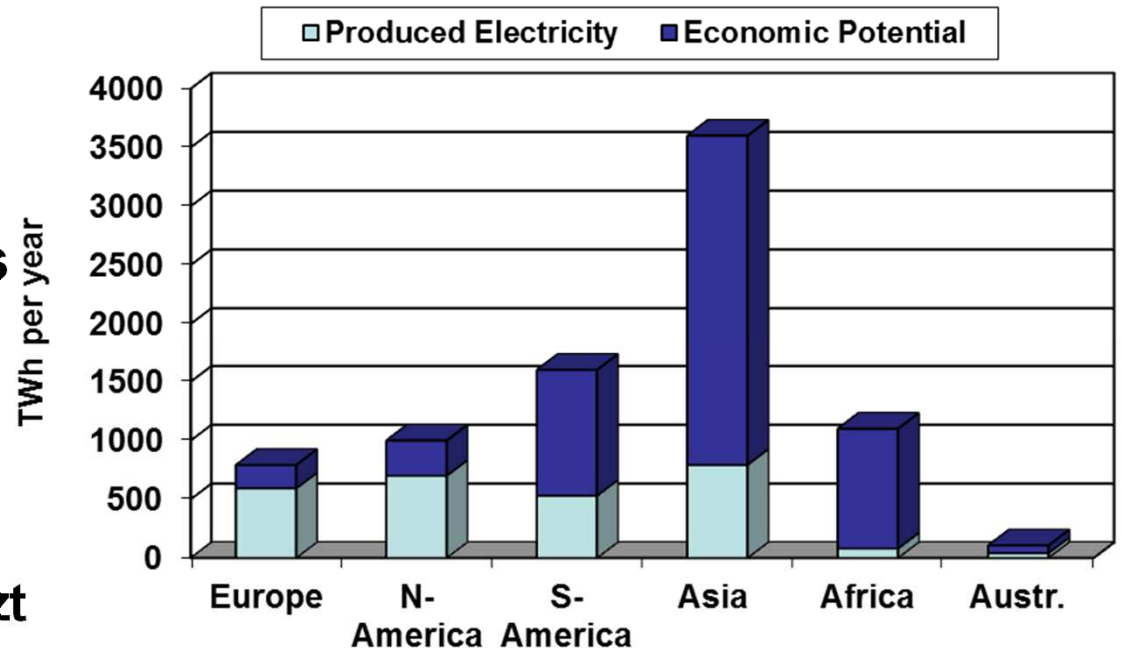


- Strompreise sind oft sehr niedrig → Investitionskosten sind hoch
- Währungsprobleme für Investitionen
- Netzstabilität ist wichtig bei schwachen Netzen

Der Beitrag der Wasserkraft

Charakteristika der Wasserkraft:

- Sehr hohes ungenutztes Potenzial (in Afrika sind 9% des theoret. Potenzials genutzt)
- Eigene Ressource
- Höchster Erntefaktor (150-250x mehr Energie erzeugt als eingesetzt)
- Sehr wirtschaftlich wenn langfristig betrachtet (Lebensdauer)
- Energieerzeugung kann dem Bedarf angepasst werden



Herausforderungen der Wasserkraft:

- Lange Vorlaufzeiten für Planung und Bau
- Großprojekte erfordern hohe Investitionssummen, Risiko !
- Umwelt- und Sozialverträglichkeit, Akzeptanz

Typen von Wasserkraftwerken

Laufwasserkraft

Geringer Umwelteinfluss, kontinuierliche Betriebsweise, Grundlast

Speicherkraftwerke

Beste Eignung für bedarfsgesteuerte Erzeugung

Häufig Mehrzweckprojekte (Bewässerung, Hochwasserschutz)

Kleinwasserkraft

Dezentral, auch für Inselnetze. Standardisierte Konzepte

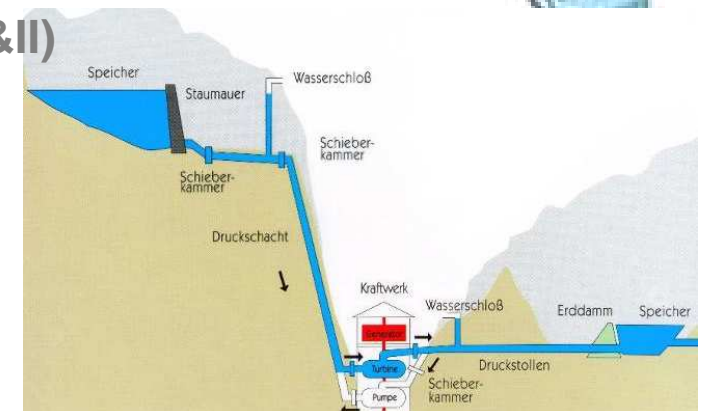
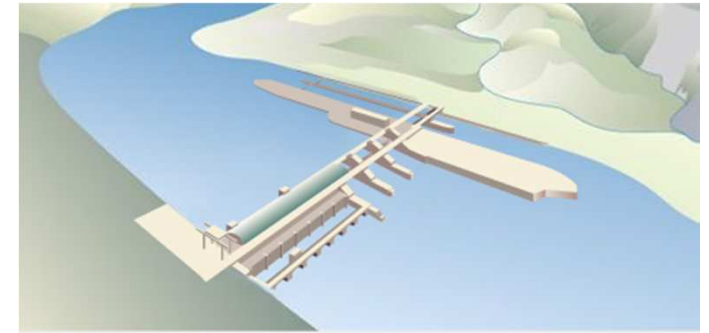
Modernisierung bestehender Anlagen

Bessere, effizientere Nutzung bestehender Kraftwerke (Inga I&II)

Pumpspeicherwerke

Nicht zur Erzeugung, sondern Speicherung («Batterie»)

Universell, Netzdienstleistungen, Stabilität, Kaltstart. Oft als geschlossenes System. Zykluswirkungsgrad ~ 80%

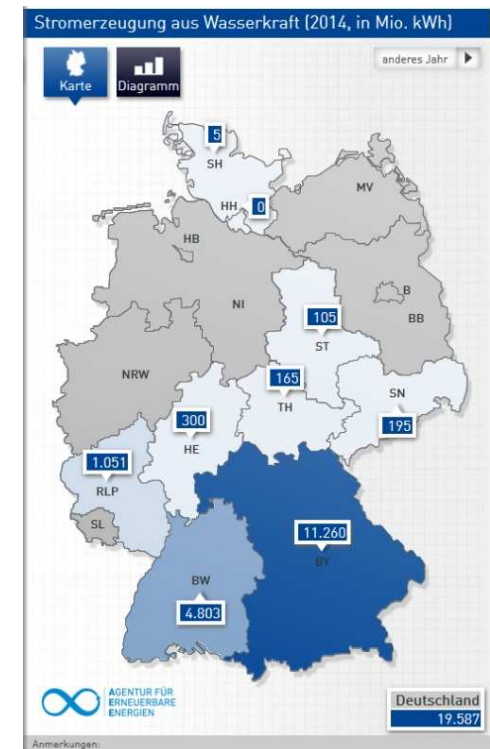


ANDRITZ
Hydro

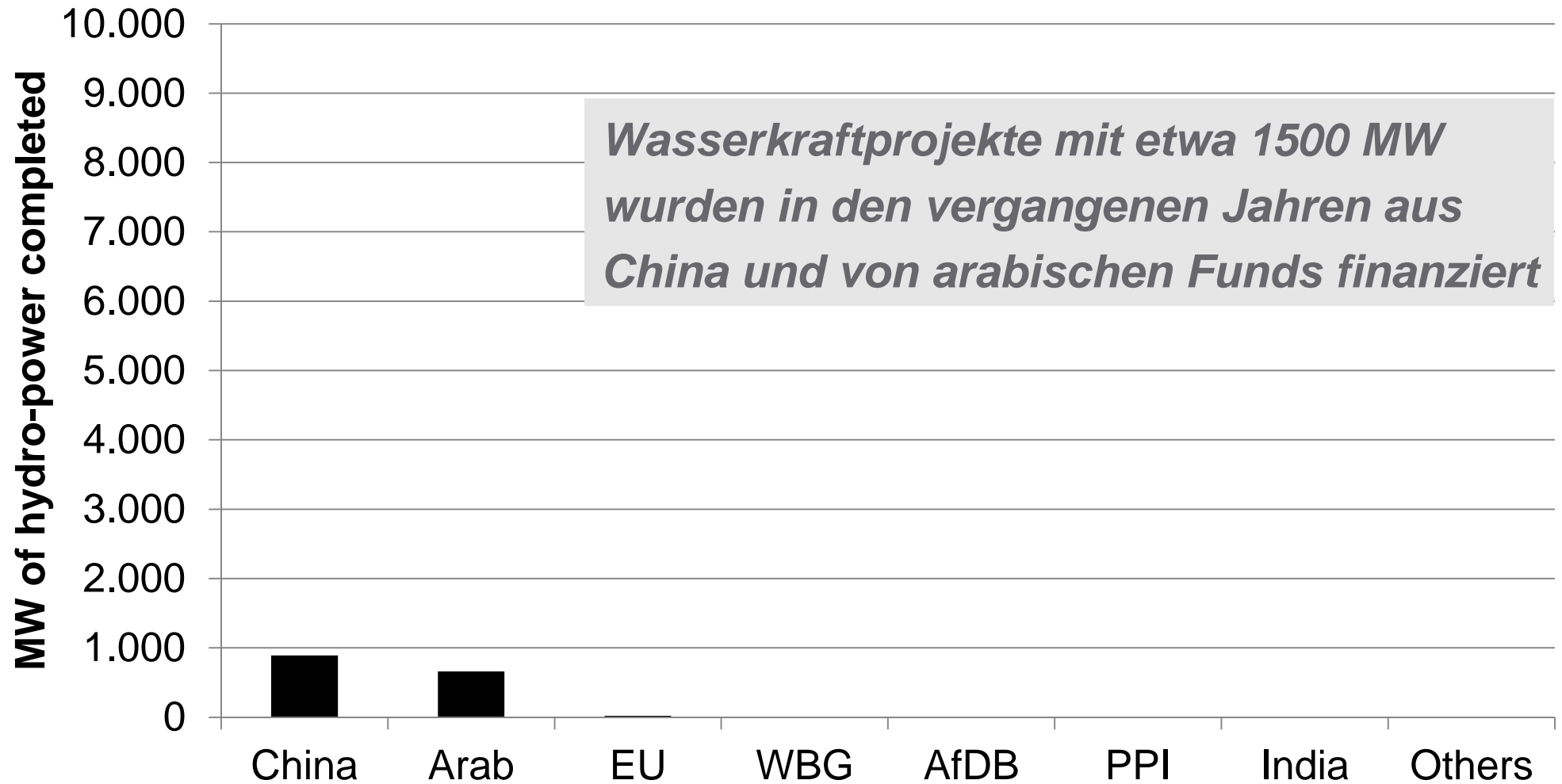
Unser Beitrag aus Deutschland

Was können wir aus Deutschland beitragen ?

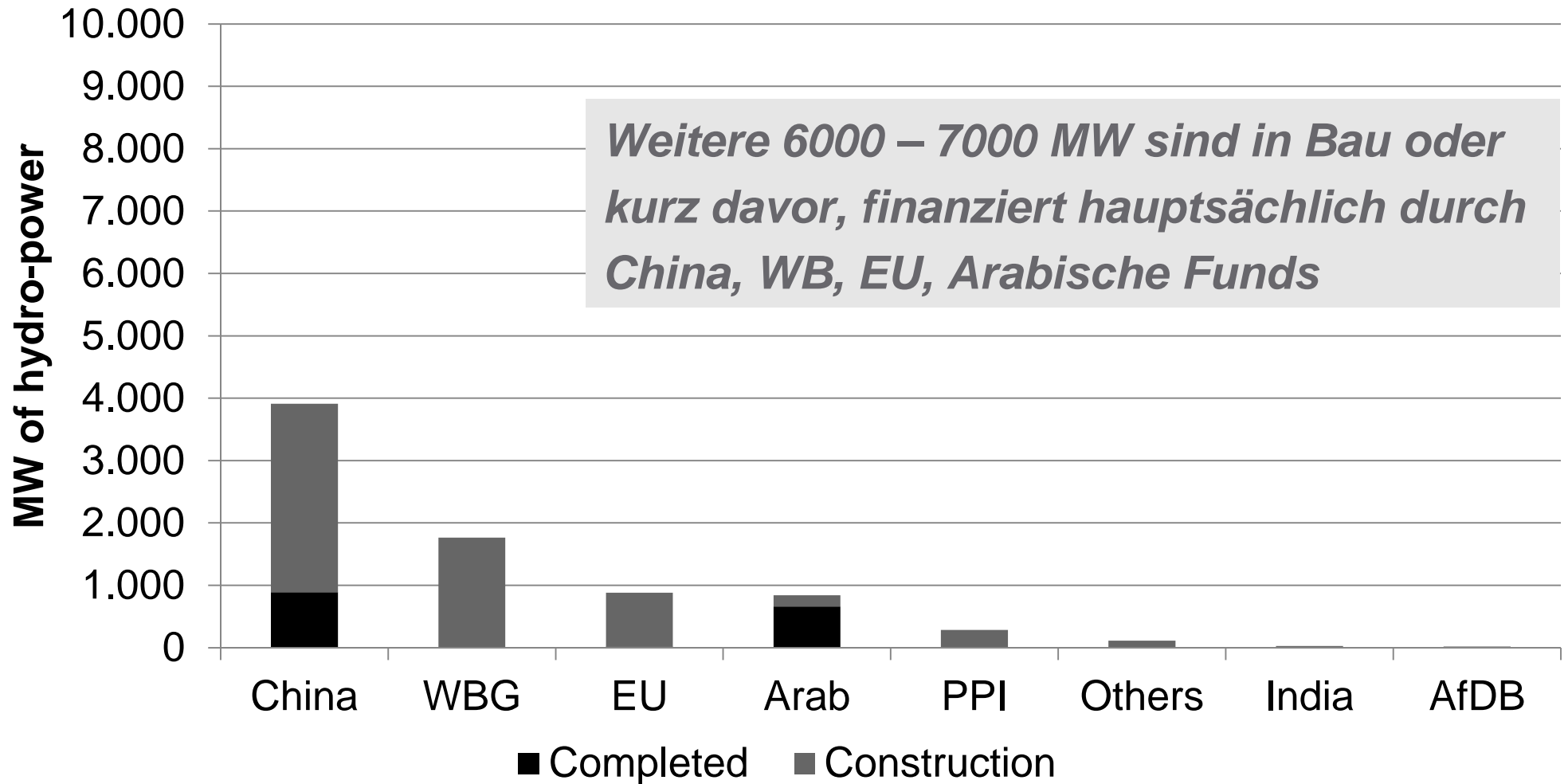
- Qualität, Nachhaltigkeit unserer Produkte und Systeme weiter pflegen
- Begleitende Projektbetreuung verstärken, z.B. über Wartungsverträge
- Fähigkeit zu Gesamtlösungen verbessern, EPC-Fähigk.
- Kombinierte Lösungen vorschlagen, z.B. Hydro + PV
- Mehr Augenmerk auf Finanzierungen legen
- Ressourcen in Afrika nutzen,
- aktiv unterstützen beim Aufbau industrieller Zentren
- Ausbildungsprogramme, Trainingszentren



Finanzierungen



Finanzierungen



Wasserkraft hat eine Schlüsselrolle in einem nachhaltigen Energiekonzept auf Basis erneuerbarer Energien



Wasserkraft als INTEGRATOR in einem Mix erneuerbarer Energien

Wasserkraftwerke haben lange Lebensdauer und geringste CO2 belastung



Danke für ihre Aufmerksamkeit !

ANDRITZ
Hydro