



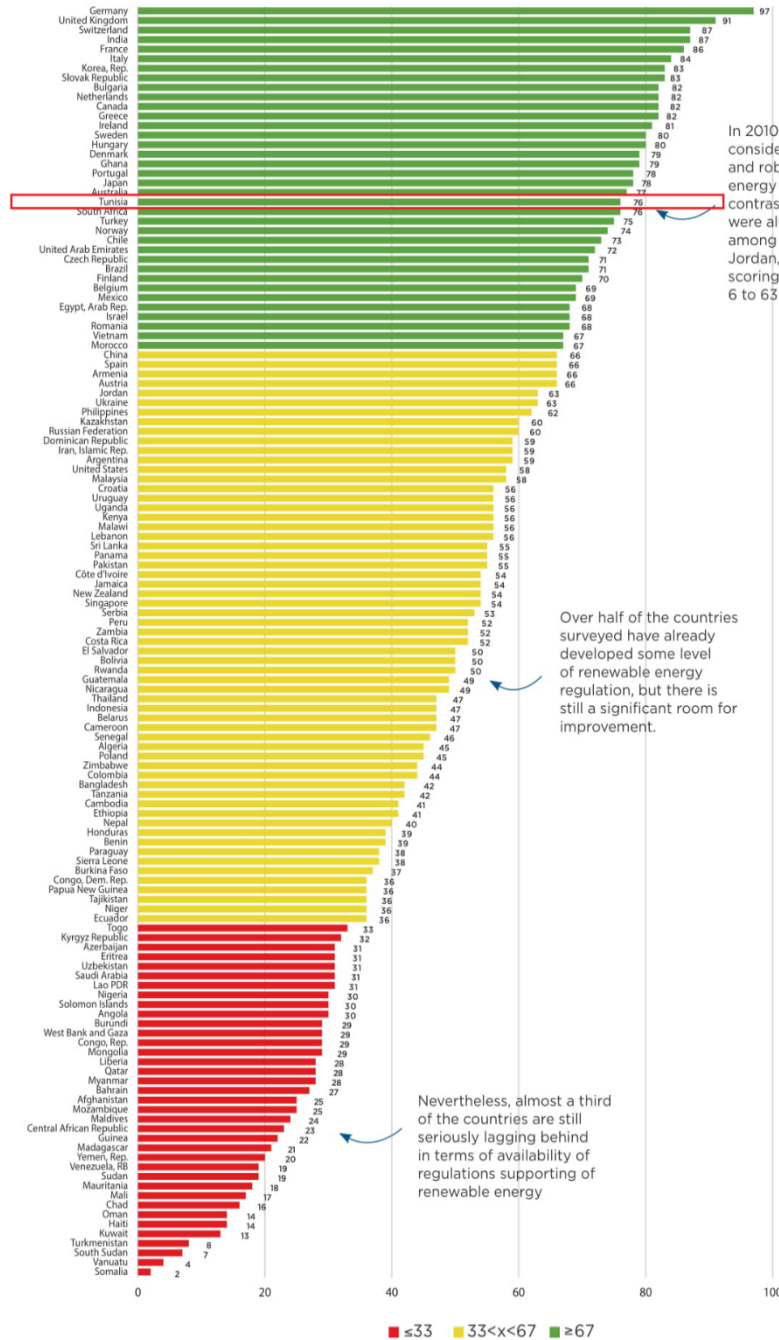
الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Programm zur Energieeinsparung in der Industrie: Politik, Instrumente & Begleitmaßnahmen



Tunis, den 20. April 2019

FIGURE 5.9 RISE RENEWABLE ENERGY SCORE, BY COUNTRY, 2017



Tunisie

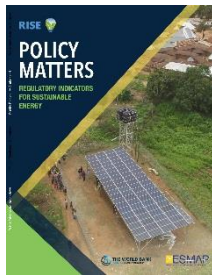
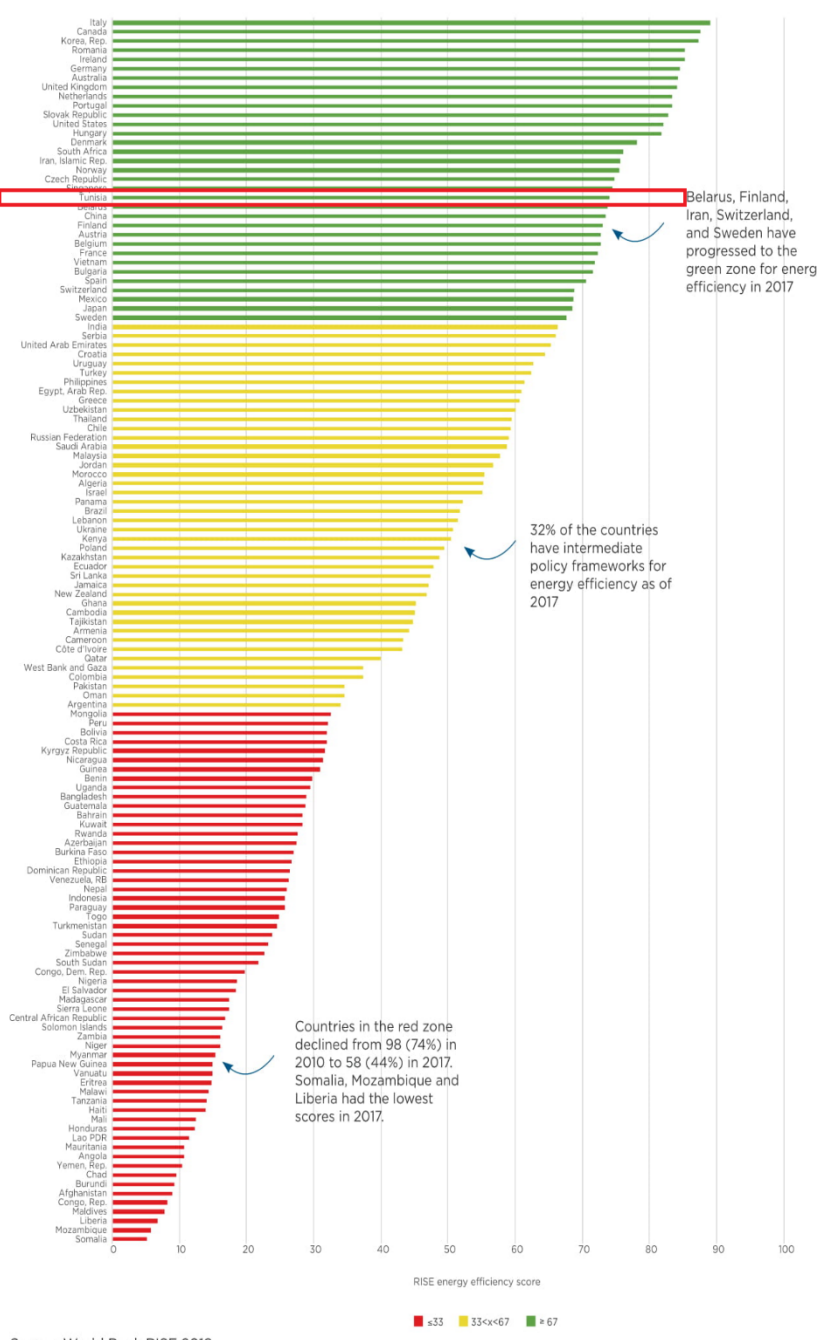


FIGURE 6.9 RISE 2017 ENERGY EFFICIENCY PILLAR SCORES FOR ALL 133 COUNTRIES



Source: World Bank RISE 2018

Source: World Bank RISE 2018



Primärenergie

- ❖ Stagnation der nationalen Ressourcen (-6 %)
- ❖ Anstieg der Nachfrage (+2 %)
- ❖ Strukturelles Energiedefizit: 2016 - 3,7 Mtoe; 2010 - 0,6 Mtoe
- ❖ Import von 40 % des Primärenergiebedarfs

Strom

- ❖ Installierte Kapazität: 4.792 MW
- ❖ Produktion: 17.672 GWh (80 % STEG)
- ❖ Steigende Nachfrage: 5% pro Jahr (Spitzenwert + 11 %)
- ❖ Elektrifizierungsrate: 99,6 %
- ❖ Mix basiert fast ausschließlich auf Erdgas: 97 %

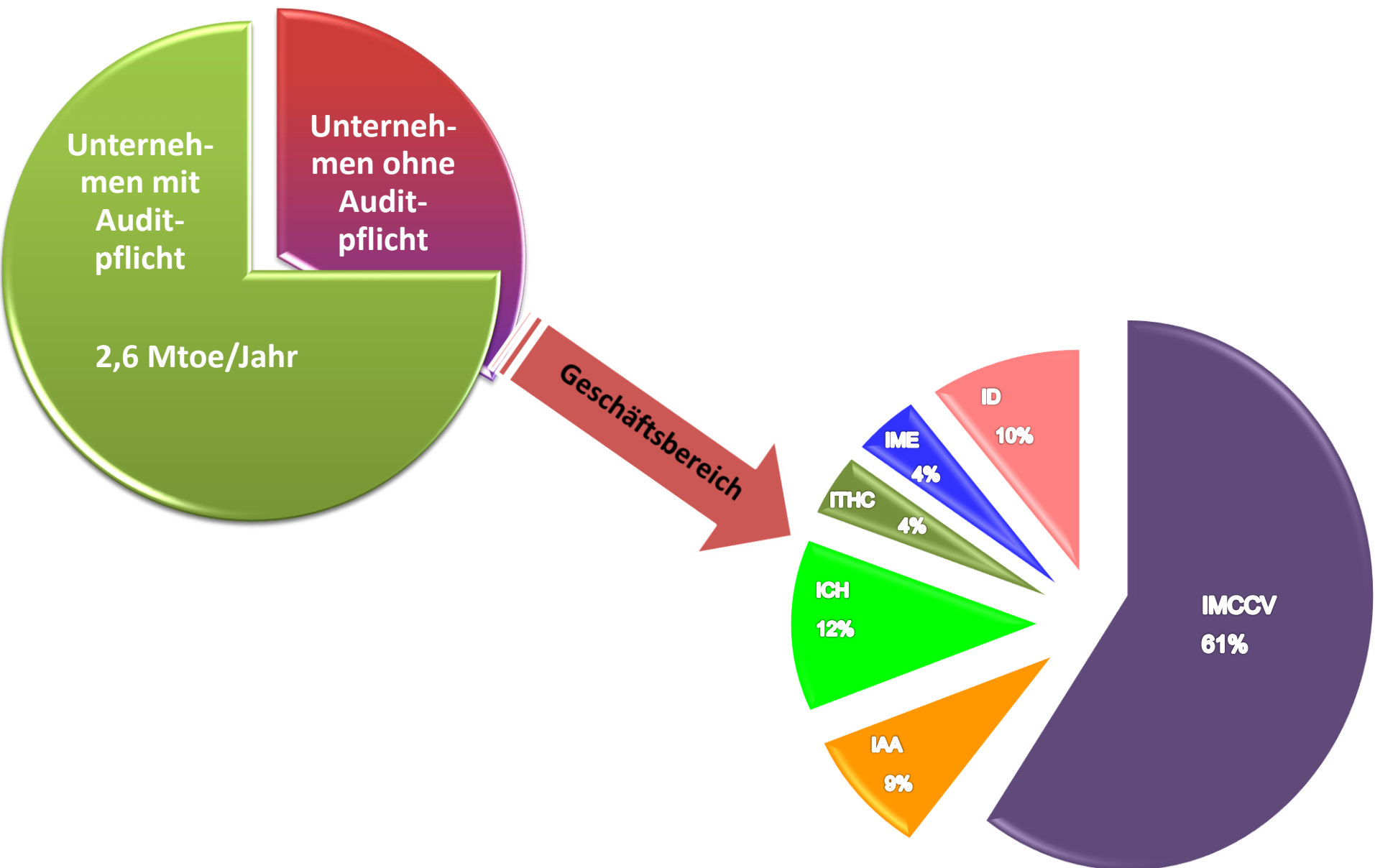
Erdgas

- ❖ Inländische Produktion: 45 %
- ❖ Import: - 48 % *redevance* (Bilanzdefizit): 7 %
- ❖ Verbrauch: 75 % für die Stromerzeugung
- ❖ Verfügbarkeit 2030: 20 % des Bedarfs



- ❖ **Entwicklung der Energieeffizienz**
- ❖ **Diversifizierung des Strommixes und Integration von erneuerbaren Energien**
- ❖ **Stärkung der konventionellen Energieträger (Öl und Gas)**
- ❖ **Straffung der Energiesubventionen**
- ❖ **Regionale Integration des Stromsektors (Ausbau der Verbindungen)**

Energetische Charakterisierung der tunesischen Industrie



Anreize

**Institutionelle
Programme**

**Spezielle Programme
und Mechanismen**

Audit und Contrats programmes: **Inhalt**

Energieaudit

Industrie (800 toe)

Dienstleistungssektor
(500 toe)

Verkehr (500 toe)

Vorherige Konsultation

Industrie (800 toe)
7.000 toe)
(Genehmigung durch
MEMER)

Energieaudit gemäß Plan

Dienstleistungs- und
Wohnungswirtschaft
(200 toe)

Prüfung und
Genehmigung der
Audit-Vereinbarungen

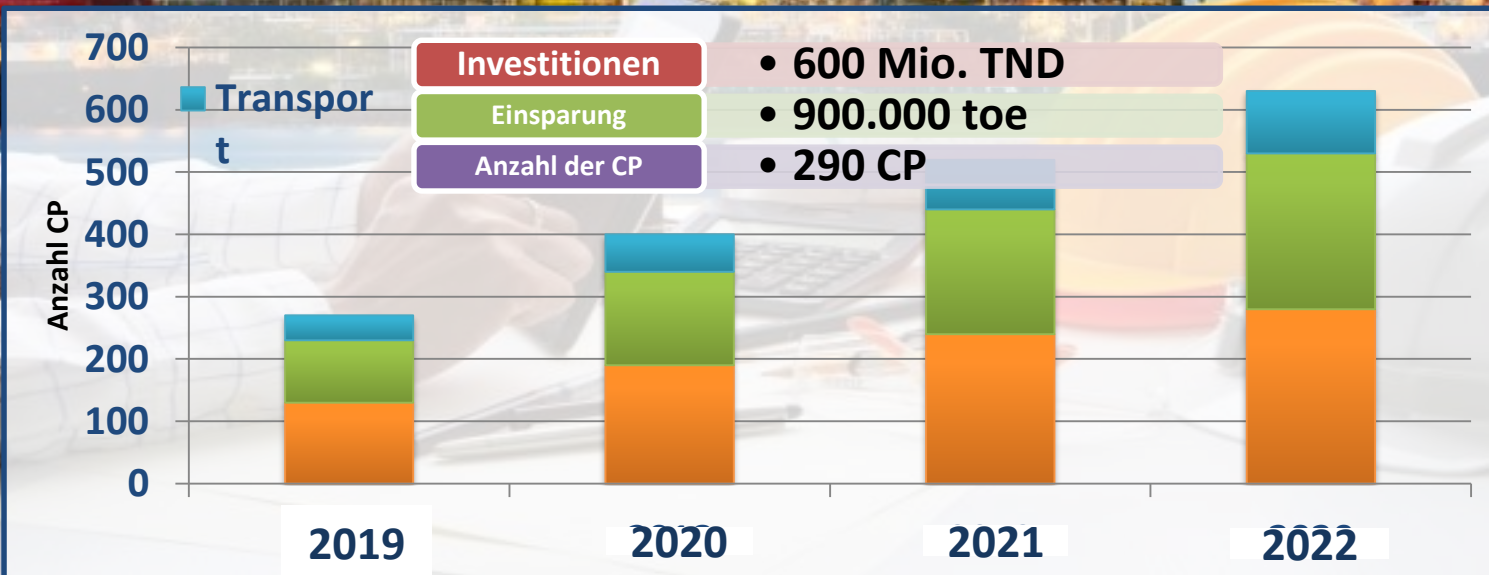
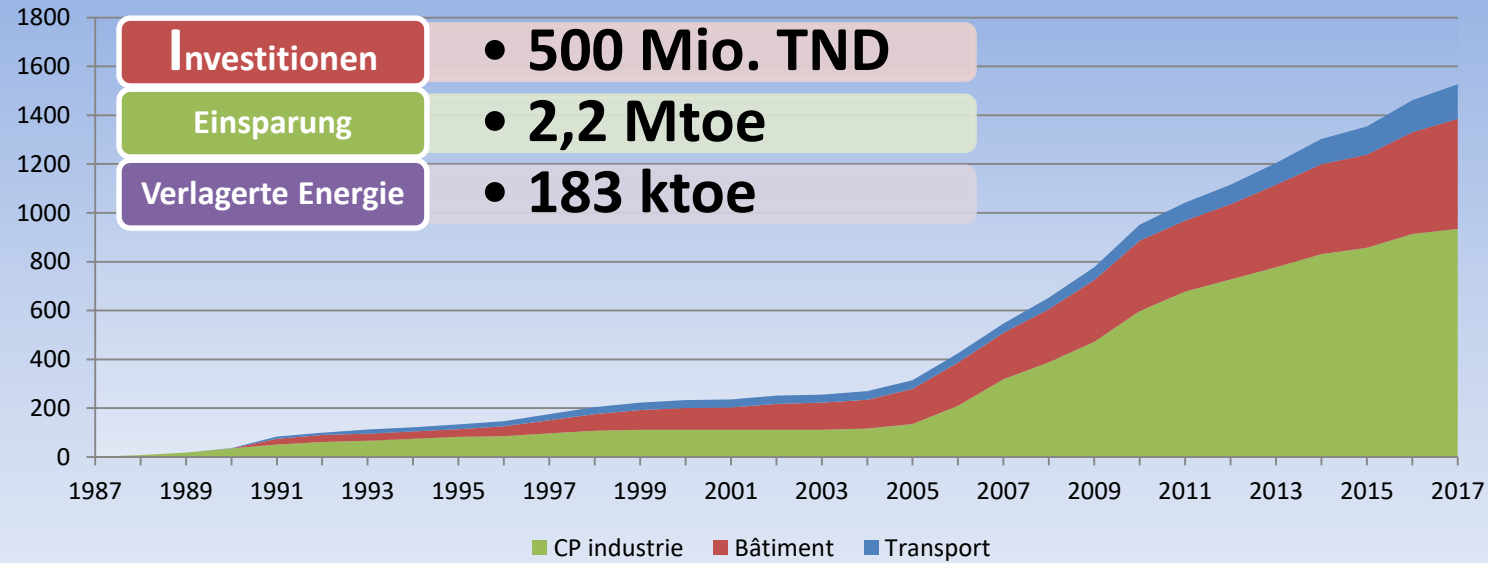
Monitoring
der Audit-
maßnahmen

Prüfung der
Qualität der
Berichte

Erstellung der
Investment-
Dossiers für
die CTC

Monitoring
der Umsetzung

Audit und Contrats programmes (CP): Umsetzung und Programm 2019-2022



Energetische Zertifizierung von Geräten und Anlagen

Kälteerzeugungs-
anlage

Seit 2004 in
Kraft

Individuelle
Klimaanlage

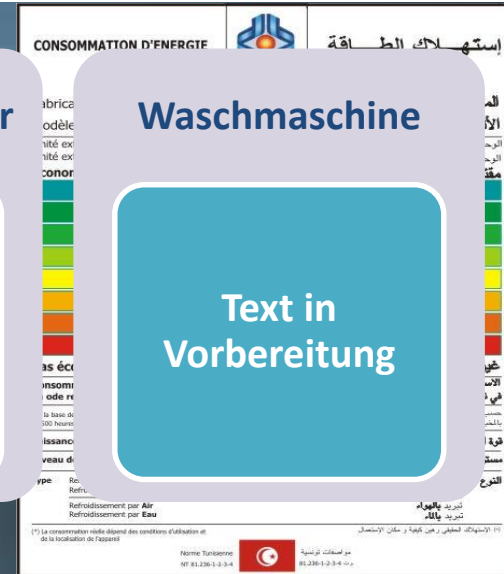
Seit 2009 in
Kraft

Beleuchtungskörper

Text in
Vorbereitung

Waschmaschine

Text in
Vorbereitung



TV
2018

Elektromoto
r
2019

Elektrischer
Transformator
2020

Institutionelle
Programme

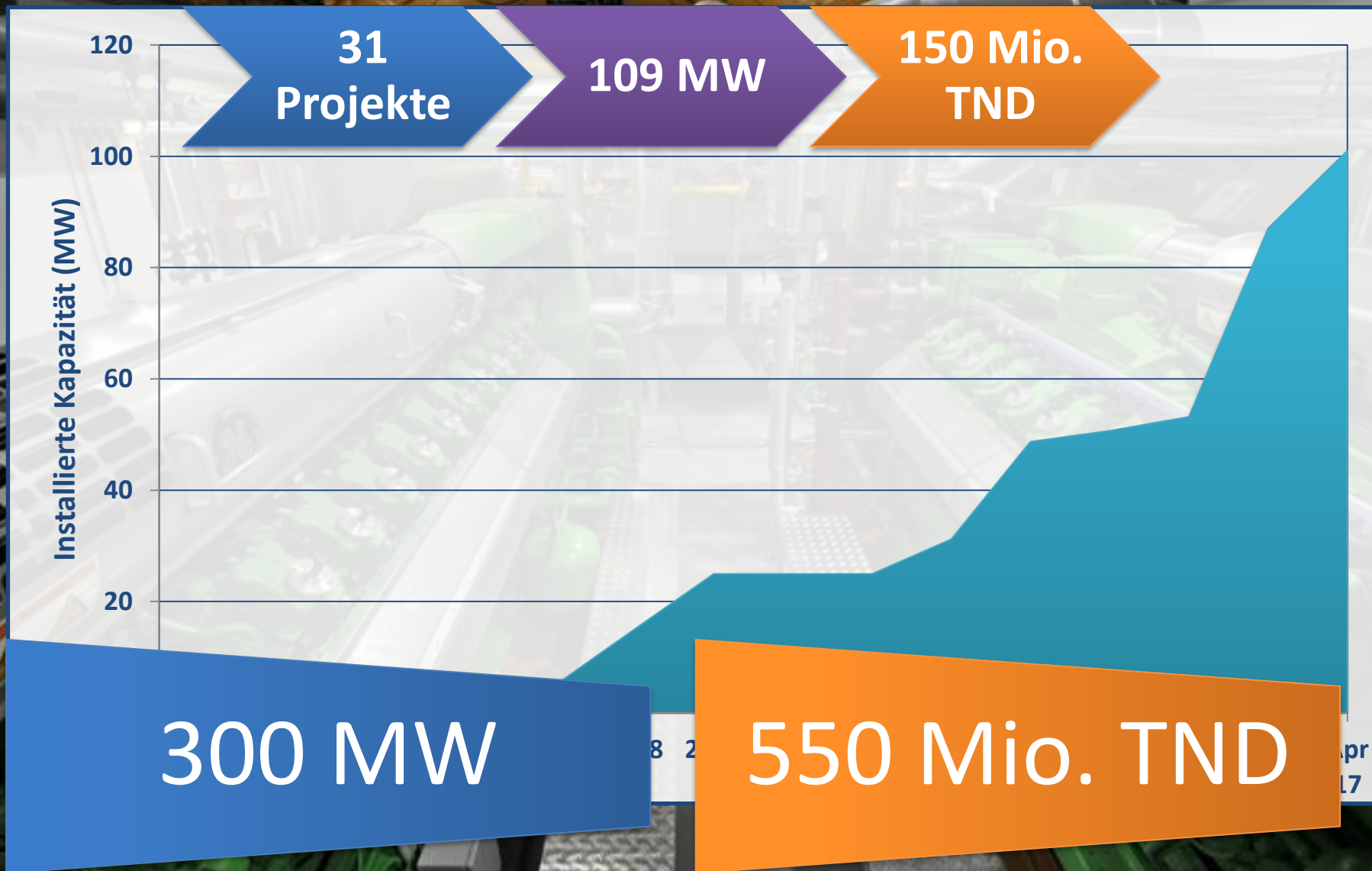
Spezielle Programme

Anreize



الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Kraft-Wärme-Kopplung

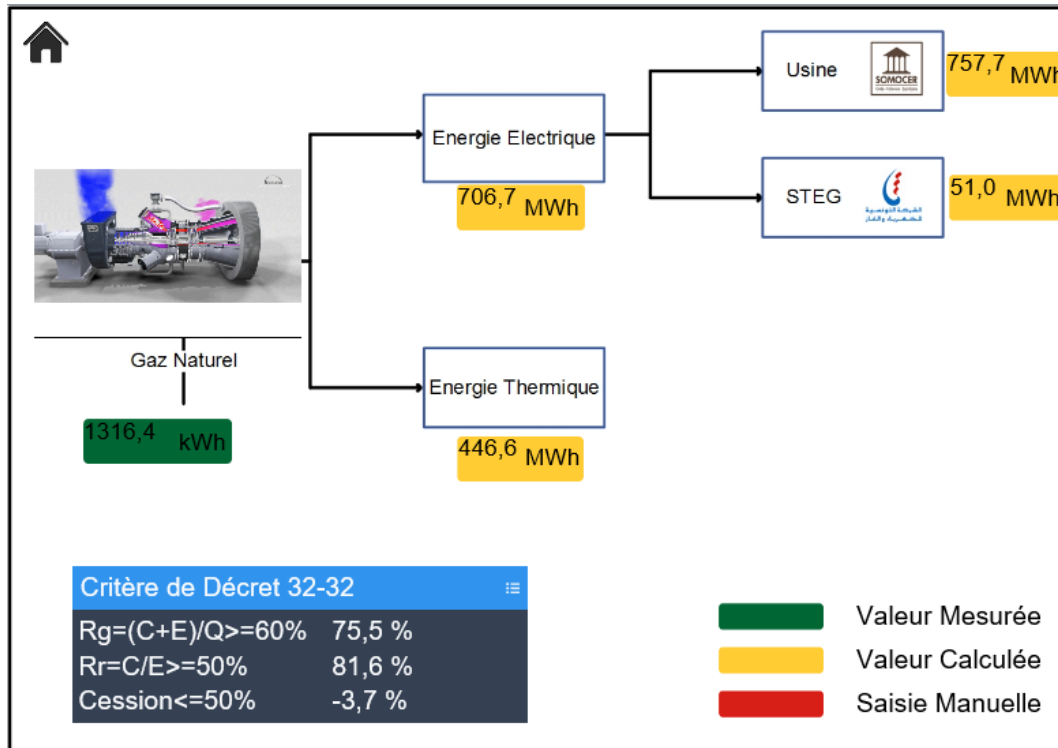




Kraft-Wärme-Kopplung: Spezieller Rahmen für Kraft-Wärme-Kopplung

- ✦ Verpflichtung der STEG zur Abnahme des von KWK-Erzeugern produzierten Stroms in der per Dekret definierten Menge.
- ✦ Recht auf Übertragung des Stroms über das nationale Stromnetz (gleiche juristische Personen).
- ✦ Einspeisetarif mit Anreizwirkung, mit Indexierung des durchschnittlichen Abnahmetarifs für überschüssigen Strom durch die STEG auf Basis des Gaspreises.
 - Preis tagsüber: $0,2401 \times \text{Gaspreis/toe} + 16$ (Millimes)
 - Spitzenpreis: $0,3110 \times \text{Gaspreis/toe} + 60$ (Millimes)
 - Preis abends: $0,3039 \times \text{Gaspreis/toe} + 40$ (Millimes)
 - Preis nachts: $0,2179 \times \text{Gaspreis/toe}$ (Millimes)

Kraft-Wärme-Kopplung: umgesetzte Projekte



Monitoring und Fernüberwachung
Verbesserung der Leistung
Alarm im Problemfall
Einhaltung des Dekrets

Kartografie
der Kraft-Wärme-
Kopplung

Institutionelle
Programme

Spezielle Programme

Anreize



الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Energieerzeugung vor Ort

Identifizierung des
Energieeffizienzpotenzials

Durchführung
einer
Pilotoperation

Ausarbeitung des
geeigneten
Rechts- und
Tarifrahmens

Einrichtung von
Anreizen

Sensibilisierung,
Förderung und
Verbreitung

Identifizierung potentieller Standorte

Industriegebiete,
Touristengebiete,
Colline Sanitaire Bab
Sâdoun, See von
Tunis und neue
geplante
Wohnsiedlungen

Technisch- wirtschaftliche Machbarkeitsstudie

Gebiet um den See
von Tunis

Finanzierung:

FASEP: 488.000 Euro

SPLT: 90.000 Euro

ANME: 80.000 TND

Wettbewerbscluster
(im Gange)

Ausarbeitung des Rechts- und Tarifrahmens

Im Gange

Institutionelle
Programme

Spezielle Programme

Anreize



الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Förderung der Einrichtung eines EnMS gemäß ISO 50001

EnMS

- Einrichtung eines Energiemanagement-Systems gemäß ISO 50001 für zwei Unternehmen

Schulung

- Durchführung von IRCA-Schulungen nach ISO 50001

Projekte

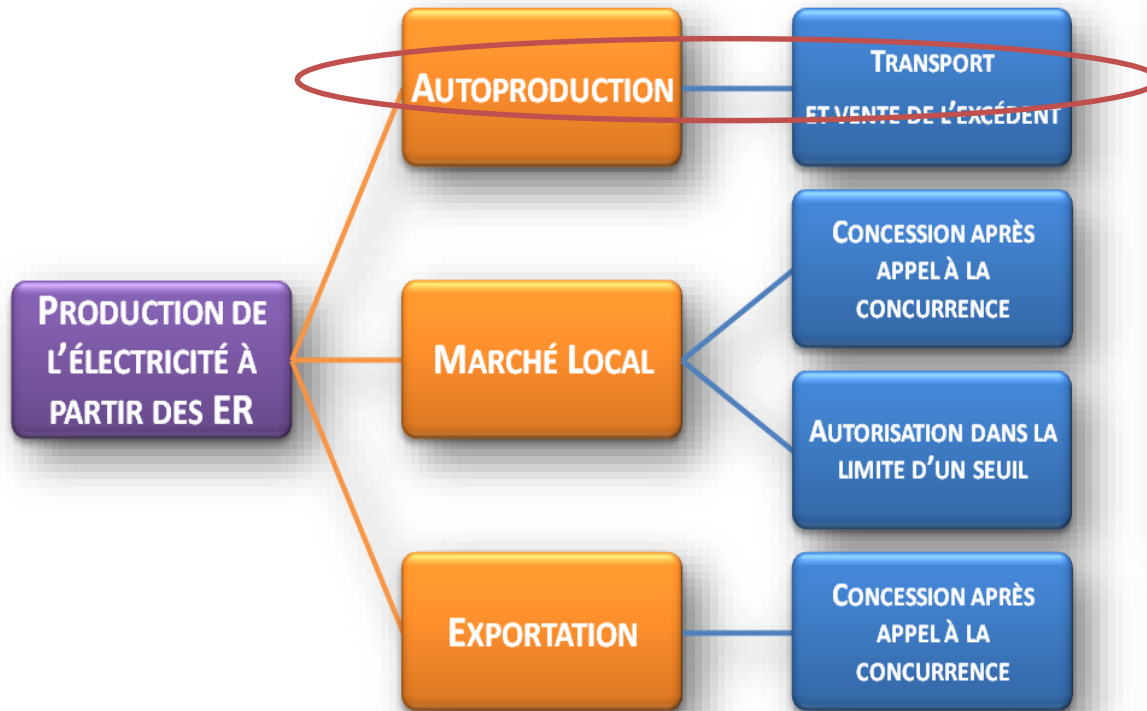
- Begleitung der Unternehmen bei der Einrichtung des Energiemanagement-Systems EnMS gemäß ISO 50001

45.000 toe
Energieeinsparung

10.000 TND
Investitionen

250 Unternehmen

Rechtsrahmen: Gesetz Nr. 12-2015 vom 11. Mai 2015



lois

Loi n° 2015-12 du 11 mai 2015, relative à la production d'électricité à partir des énergies renouvelables (1).

An nom du peuple,
L'assemblée des représentants du peuple ayant adopté,

Vu la décision de l'instance provisoire de contrôle de la constitutionnalité des projets de loi du 27 avril 2015,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

Chapitre premier
Dispositions générales

Article premier - La présente loi a pour objectif de définir le régime juridique relatif à la réalisation des projets de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables, soit pour l'autoconsommation

(1) Travaux préparatoires :

Discussion et adoption par l'assemblée des représentants du peuple dans sa séance du 15 avril 2015 et discussion et adoption par l'assemblée nationale constituante dans sa séance du 18 septembre 2014.

ou pour répondre aux besoins de la consommation locale ou en vue de l'exportation, et ce, nonobstant les dispositions du décret-loi n° 62-8 du 3 avril 1962 relatif à la création et l'organisation de la Société tunisienne de l'électricité et du gaz, ratifié par la loi n° 62-16 du 24 mai 1962.

La présente loi a également pour objectif de définir le régime juridique régissant les installations, les équipements, les biens immeubles et les matériels nécessaires pour assurer la production d'électricité à partir des énergies renouvelables et le transport de celle-ci.

Art. 2 - Au sens de la présente loi, on entend par :

- la production d'électricité à partir des énergies renouvelables : toutes les opérations visant à produire de l'énergie électrique à partir de la conversion de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne, de la biomasse, de la géothermie, du gaz organique ou de toute autre source renouvelable,

- producteur d'électricité à partir des énergies renouvelables : toute personne autorisée à réaliser et à exploiter une unité de production d'électricité à partir des énergies renouvelables conformément aux dispositions de la présente loi et ses textes d'application.

Section première - De la production d'électricité pour l'autoconsommation

Art. 9 - Toute collectivité locale ou établissement public ou privé opérant dans les secteurs de l'industrie, de l'agriculture ou du tertiaire peut produire de l'électricité à partir des énergies renouvelables à titre individuel à des fins d'autoconsommation. Ces organismes bénéficient



- 130 MW PV
- 80 MW

Windkraft

Spontane Anfragen

110 Projekte zur
Eigenerzeugung PV
Mittelspannung
wurden akzeptiert
und im JORT
veröffentlicht.

4 JORT-Erlässe:

- ✓ 1. Erlass: Nr. 33 vom 25. April 2017 Seite 1312 und 1313
- ✓ 2. Erlass: Nr. 98 vom 8. Dezember 2017 Seite 4187 und 4188
- ✓ 3. Erlass: Nr. 26 vom 30. März 2018 Seite 911 und 912
- ✓ 4. Erlass: Nr. 53 vom 03. Juli 2018 Seite 2305 und 2306

20 MW

Arrêté de la ministre de l'énergie, des mines et des énergies renouvelables du 25 avril 2017, portant approbation des projets de production d'électricité à partir des énergies renouvelables à des fins d'autoconsommation raccordés au réseau national haute et moyenne tension.

La ministre de l'énergie, des mines et des énergies renouvelables,

Vu la constitution,

Vu la loi n° 2015-12 du 11 mai 2015, relative à la production d'électricité à partir des énergies renouvelables,

Vu le décret gouvernemental n° 2016-294 du 9 mars 2016, portant création du ministère de l'énergie et des mines et fixant ses attributions et les structures qui lui sont rattachées,

Vu le décret gouvernemental n° 2016-1123 du 24 août 2016, fixant les conditions et les modalités de réalisation des projets de production d'électricité à partir des énergies renouvelables,



Energiewendefonds: **verschiedene Interventionsmöglichkeiten**

Subventionen

- Maßnahmen rentabel für den Staat, aber wenig rentabel für den Verbraucher:
Aufteilung der Gewinne zwischen Staat und Verbraucher zur Schaffung einer Win-Win-Situation.
- Ausgereifte Technologie mit großem Potenzial in Tunesien, aber noch unvollkommener Markt

Kredite

- Die Bevölkerung hat Schwierigkeiten beim Zugang zu Krediten.
- Neue Technologien, bei denen die Banken aufgrund von mangelnder Kenntnis und Schwierigkeiten bei der Risikoeinschätzung noch zurückhaltend sind

Investitionsfonds

- Zielbevölkerung mit geringem Eigenkapital, aber hoher Kompetenz auf dem Gebiet
- Kapitalintensive Maßnahmen
- Projekt als unabhängige Gesellschaft eingerichtet

Institutionelle
Programme

Spezielle
Programme

Anreize



الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Energiewendefonds: **Investitionszuschüsse**

Investment	Prämie		Kreditrahmen
	Zinssatz (%)	Höchstbetrag	
Energieaudit, Energieaudit gemäß Plan, vorübergehende Konsultation	70 %	30.000 TND	-
Machbarkeitsstudien	70 %	30.000 TND	-
Begleitung und technische Unterstützung	70 %	70.000 TND	-
Sonstige immaterielle Investitionen	70 %	70.000 TND	-

Institutionelle
Programme

Spezielle
Programme

Anreize



الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Energiewendefonds: **Investitionszuschüsse**

Investment	Prämie		Kreditrahmen
	Zinssatz (%)	Höchstbetrag	
Demonstrationsprojekt	50 %	100.000 TND	200.000 TND
Energiemanagement-System	40 %	100.000 TND	80.000 TND
Bau, Ausbau & energetische Gebäudesanierung	30 %	200.000 TND	400.000 TND
Kälteerzeugung aus Erdgas	30 %	100.000 TND	200.000 TND
Kältespeicherung	30 %	100.000 TND	200.000 TND
Biogasproduktion	30 %	50.000 TND	100.000 TND
Sonstige materielle Investitionen	20 %	200.000 TND	-

Institutionelle
Programme

Spezielle
Programme

Anreize



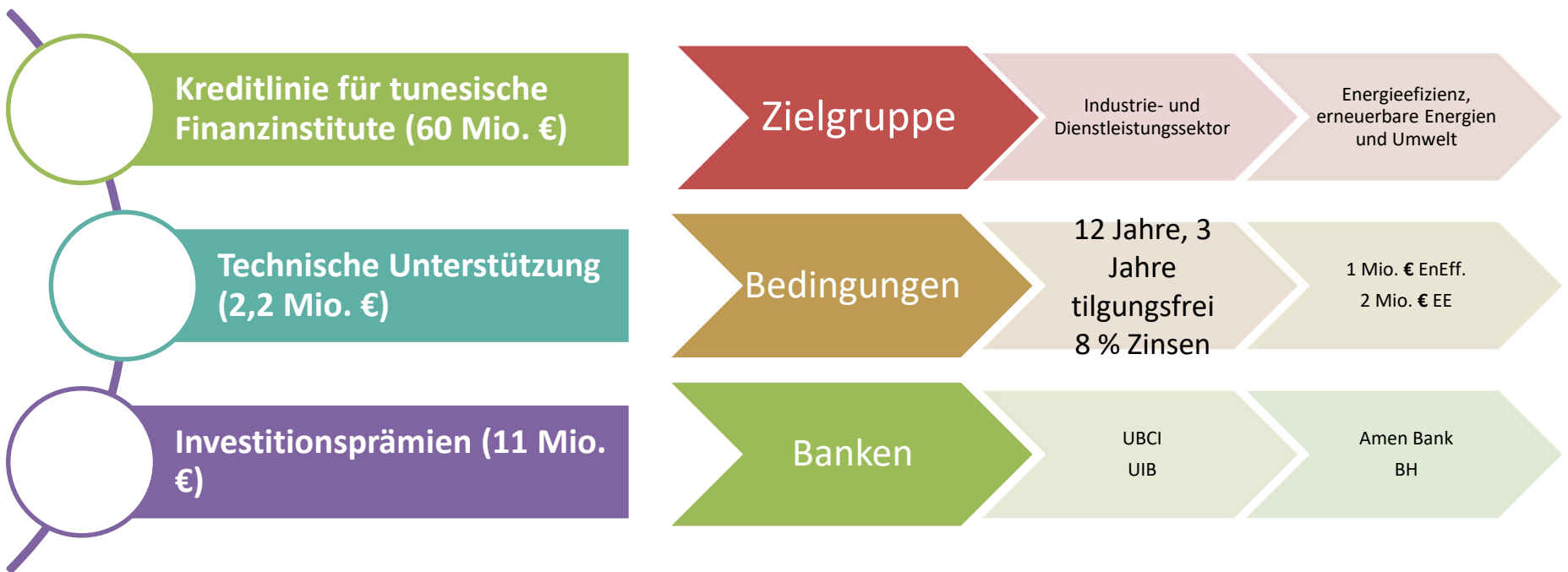
الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
ANME

Energiewendefonds: **Investitionsfonds und Kredit**

	Erstellung	Erweiterung
Obergrenze für zuschussfähige Investitionen	4 Mio. TND	3 Mio. TND
Mindest-Selbstbeteiligung an der Investition	40 % (inklusive Prämie und Zuweisung oder Beteiligung)	30 % (inklusive Prämie und Zuweisung oder Beteiligung)
Investitionsfonds (rückzahlbare Zuschüsse)	60 % des Kapitals mit Mindest-Selbstbeteiligung von 20 % des Kapitals	
Investitionsfonds (Kapitalbeteiligung)	60 % des Kapitals mit einer Mindest-Selbstbeteiligung von 10 % und einer SICAR-Beteiligung von 10 %	
Prämie bei materiellen Investitionen	10 % (200.000 TND)	
Prämie bei immateriellen Investitionen	gleiche Prämien wie Aktionen des ME	
Kredit	-	35 % (Höchstbetrag 600.000 TND Kraft-Wärme-Kopplung & EE, 350.000 TND sonstige Projekte, die



Programm, finanziert im Rahmen der internationalen Kooperation: SUNREF



ERFOLGSGESCHICHTEN

DEMCO-Gruppe



MASSNAHMEN ZUR ENERGIEEFFIZIENZ

2013-2018

Energiebuchhaltung: Einrichtung eines Energiemanagement-Systems um:

- die Energiekosten auf die Energieverbrauchsposten umzulegen
- übermäßigen Energieverbrauch rechtzeitig festzustellen
- die Kennzahlen pro Posten sowie die Effizienz der Geräte festzulegen



Reduzierung des Beleuchtungsbedarfs

- Nutzung des Tageslichts in den Produktionswerkstätten
- LED-Beleuchtung



Leistungsoptimierung des Druckluftnetzes

- Feststellung und Reparatur von Druckluft-Lecks



Leistungsoptimierung des Wärmenetzes

- Feststellung und Reparatur von Dampf-Lecks
- Systematische Regelung der Verbrennung an den Brennern.



ENERGIEGEWINN 1.650 MWH/JAHR
CO₂-EINSPARUNG 1.178 T CO₂/JAHR



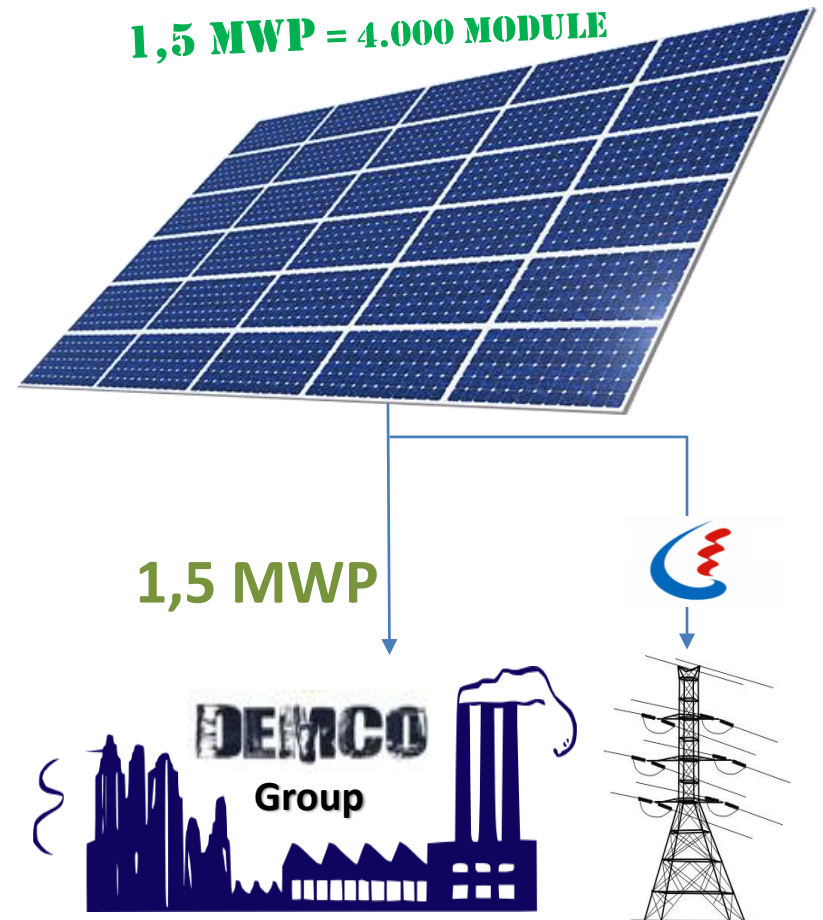
PROJEKTE ERNEUERBARE ENERGIEN

Photovoltaikprojekte in der Prüfungsphase, an Mittelspannungs-Netze angeschlossen

- ✓ Produktionskapazität: 2.500.000 KWh/Jahr
- ✓ Versorgungsgrad: **25 %**
- ✓ ROI: **8 Jahre**



GEPLANTE INVESTITION 3,5 MIO. TND
ENERGIEGEWINN 1.750 MWH/JAHR
CO₂-EINSPARUNG 820 T CO₂/JAHR



Fa. SITEX



2 Moteurs du système de cogénération

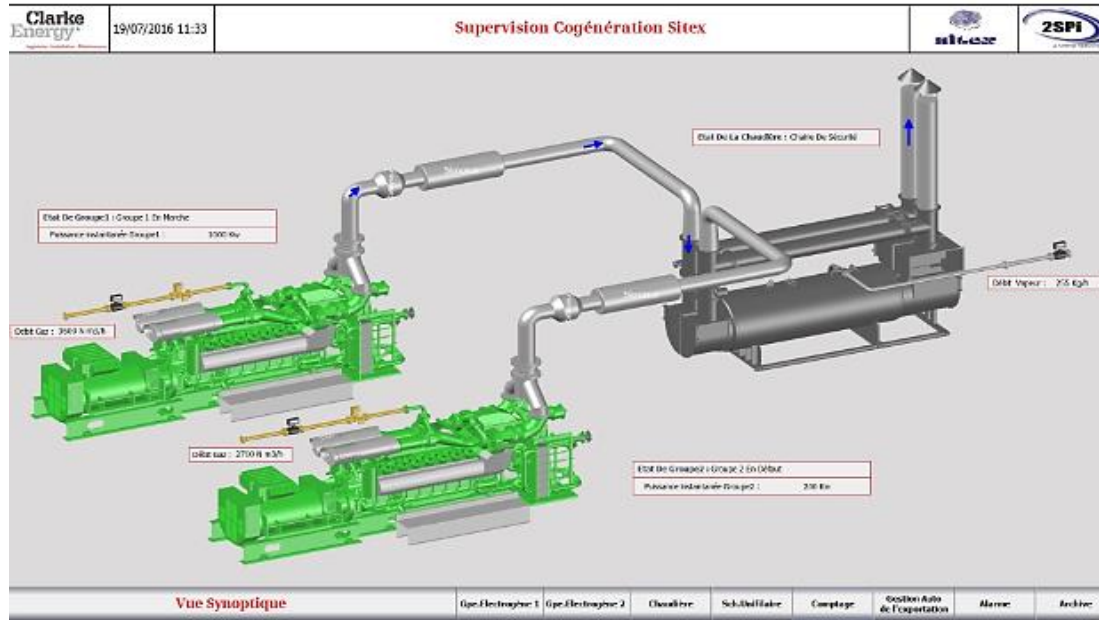


Chaudière de récupération thermique



Équipements d'aération

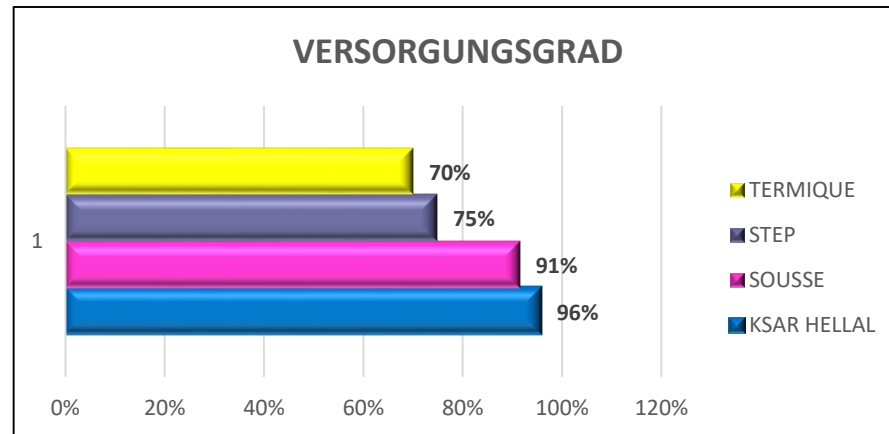
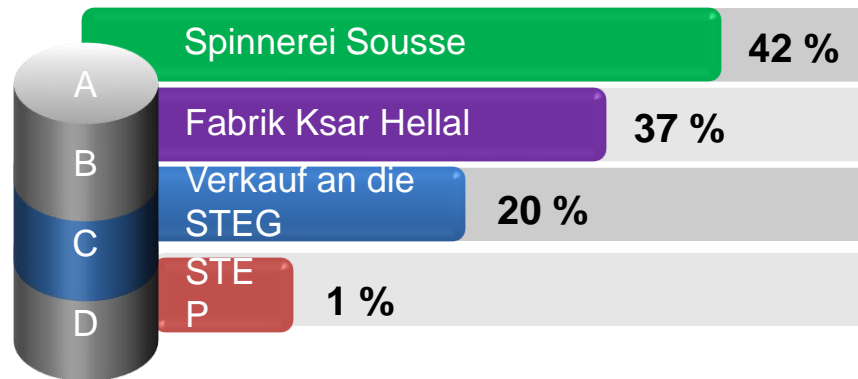




**2 MOTOREN
5,5 MW/H**

**1 KESSEL
3.410 KG/H**

**2
WÄRMETAUSCHER
1.594 KW/H Motor**



Fa. SITEX



	Sans Cogénération		Avec Cogénération	
	MWh/an	MDT/an	MWh/an	MDT/an
Energie électrique				
Usine Ksar Hellal	14 000	2 310	5 844	1068
Usine Sousse	20 000	3 300		
Station d'épuration	950	157		
Electricité vendue	0	0	3 320	375
Electricité transportée	0	0	17 447	122
Coût de la maintenance		0		520
Total Energie Electrique	34 950	5 767	19 973	1 335
Total Gaz Naturel	Nm3/an	MDT/an	Nm3/an	MDT/an
	5 400 000	2 052	11 000 000	4 180
Total facture d'énergie		7 819 MDT/an		5 515 MDT/an
Economie Nette			2 304 MDT/an	
Investissement			6 200 MDT	
Economie à l'échelle national			2 560 Tonnes de pétrole/an	
Gain de l'Etat			1 000 MDT/an	
CO2 évité			6 360 Tonnes/an	

Fa. SITEX



**Preis für das beste Energiemanagementunternehmen
im Mittleren Osten**

November 2018 North Carolina, USA



**Preis für das beste Energiemanagementunternehmen
in Tunesien**

Januar 2018 Tunesien





الوكالة الوطنية
للتحكم في الطاقة
A N M E

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

Mohamed Ali SAFI
Referatsleiter
Leiter der Direktion für
Energieeffizienz in der Industrie
medali.safi@anme.nat.tn