



FICHTNER
MANAGEMENT CONSULTING

100
YEARS
FOR BETTER
INFRASTRUCTURE.

Proje Finansmanında Fizibilitenin Önemi

6. Solarvizyon Güneş Enerjisi Kongresi- İstanbul

Gündem

1 **Fichtner GmbH - Türkiye**

2 Projelerin Fizibilitesi



1922 yılında kurulmuştur



170 Ülkeden fazla
proje deneyimi



Toplam ciro 2021'de
249 milyon Avro



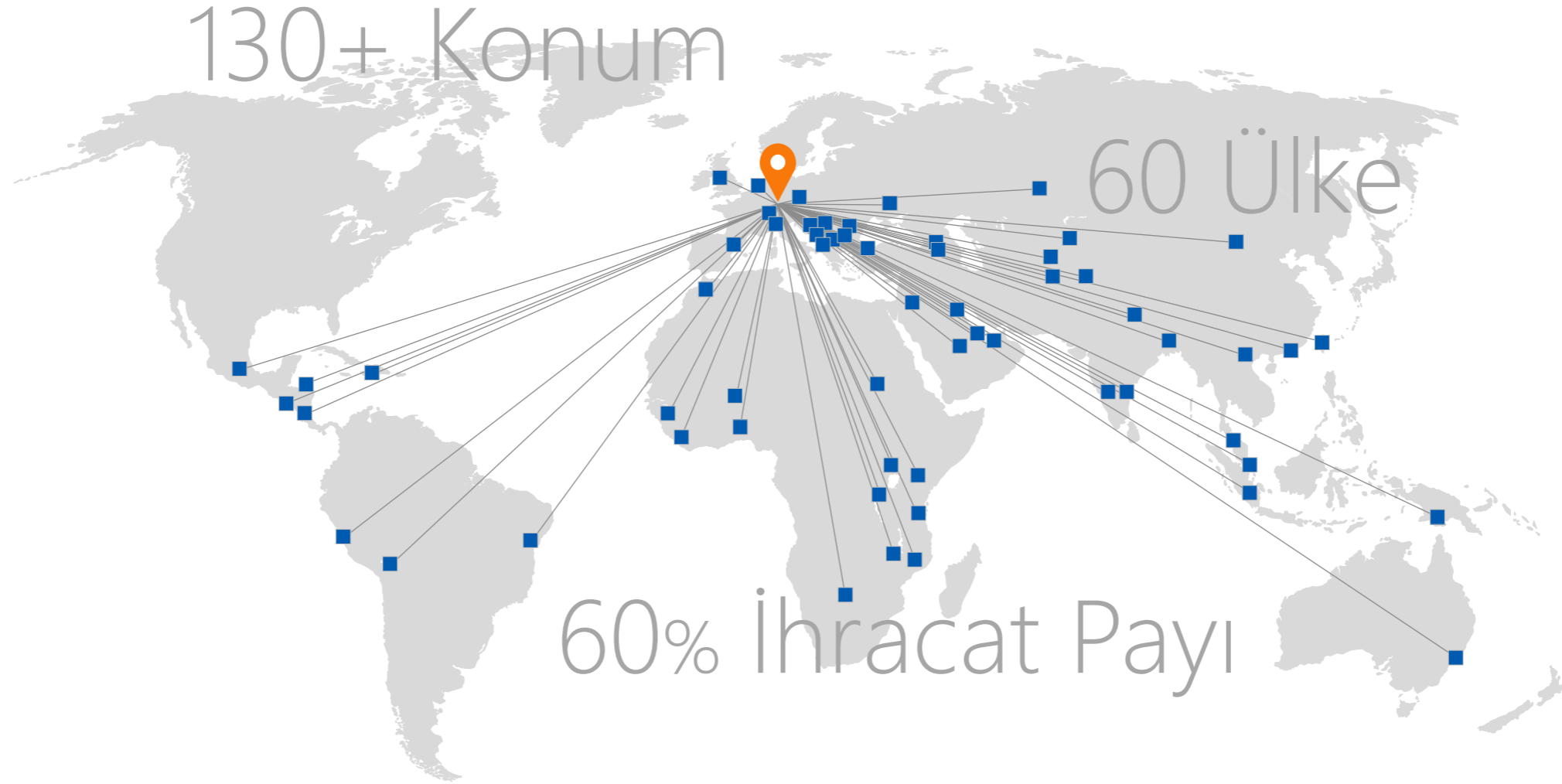
Dünya çapında 1880 çalışan –
880'den fazlası Almanya
merkez ofisimizde



66 ülkeden
Uzun dönemli çalışanlar



Kalite için sertifikalı sistemler,
işyeri sağlığı, güvenliği,
uygunluk, çevre koruma ve bilgi
güvenliği



Merkez ofis Stuttgart'ta | Dünya çapında 60 ülkede mevcut.

Fichtner in Türkiye

- Established 2008
Kuruluş 2008
 - Over 20 employees
20+ Çalışan
 - Project experience over 6 GW,
6GW+ proje tecrübesi
- especially in:
- Photovoltaics
Güneş Enerjisi
 - Wind power
Rüzgar Enerjisi
 - Hydropower
Hidro Elektrik
 - Hybrid projects
Hibrit Projeler
 - Geothermal power
Jeotermal Enerji
 - Biogas / Biomass
Biyogaz / Biyokütle

İşveren Mühendisliği

- Fizibilite Çalışmaları
- İhale Süreçleri Yönetimi
- Proje Kurulum Denetimi
- Üretim İzleme Hizmeti

Borçveren Mühendisliği

- İzinlerin Kontrolü
- Dizayn Kontrolü
- Üretim Analizleri Kontrolü
- Finansal Çalışma Kontrolü

Birleşim ve Satın Alma

- İzin ve Dizayn Kontrolü
- Proje'nin Durum Kontrolü
- Gelecek Üretim Analiz Tahminleri
- Finansal Çalışma Kontrolü

Gündem

1 Fichtner GmbH - Türkiye

2 Projelerin Fizibilitesi

Projelerin Fizibilitesi

Hangi parametre daha önemli?

MW OPEX IE IPP RFP FIT EPC FPV
TDD PPA LTA FS LCOS
kWh RFQ EYA PV DEVEEX IRR ROI
Wp PR CAPEX OE DEP BESS LEC CF
LCOE O&M SoH kW NPV DoD

Projelerin Fizibilitesi

Seviyelendirilmiş Elektrik Maliyeti (LCOE) – Nedir?

- LCOE, çeşitli üretim teknolojilerinin veya proje seçeneklerinin üretim maliyetlerini karşılaştırmak için önemli bir göstergedir
- Projenin tüm ömrü boyunca tüm maliyetler dikkate alınarak 1 kWh enerji üretmenin ne kadara mal olacağını açıklar.
- Maliyetlerin, çıktıya (üretilen kWh) bölünmesine eşittir.

$$LEC = \frac{\text{NPV of Cost}}{\text{NPV of Energy}} * 100 = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{\text{Cost}_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{\text{Energy}_t}{(1+r)^t}} * 100 = \frac{\text{US\$}}{\text{kWh}} * 100 = \text{cents/kWh}$$

Birimler: t = yıl

n = Proje ömrü

r = iskonto oranı

Lazard's LCOE of RE; v16; Apr 2023 > US Market

Bataryalı Projelerin Fizibilitesi

Seviyelendirilmiş Depolama Maliyeti(LCOS) – Nedir

- LCOS, deşarj(sisteme verilen) elektrik enerjisi birimi başına indirimli maliyet olarak tanımlanır.
- Projenin tüm ömrü boyunca tüm maliyetleri hesaba katarak 1 kWh deşarj etmenin ne kadara mal olacağını açıklar.
- Bir elektrik depolama teknolojisinin tüm kullanım ömrü maliyetini belirlemek için gereken tüm unsurları içerir: yatırım, işletme ve bakım (O&M), şarj ve kullanım ömrü sonu maliyetinin, yatırım dönemi boyunca deşarj elektriğine bölümü.

$$LCOS \left[\frac{\$}{MWh} \right] = \frac{\text{Investment cost} + \sum_n^N \frac{\text{O\&M cost}}{(1+r)^n} + \sum_n^N \frac{\text{Charging cost}}{(1+r)^n} + \frac{\text{End-of-life cost}}{(1+r)^{N+1}}}{\sum_n^N \frac{\text{Elec}_{\text{Discharged}}}{(1+r)^n}}$$

Lazard's LCOE of RE; v16; Apr 2023 > US Market

Birimler: n = yıl

r = iskonto oranı

N = Proje ömrü

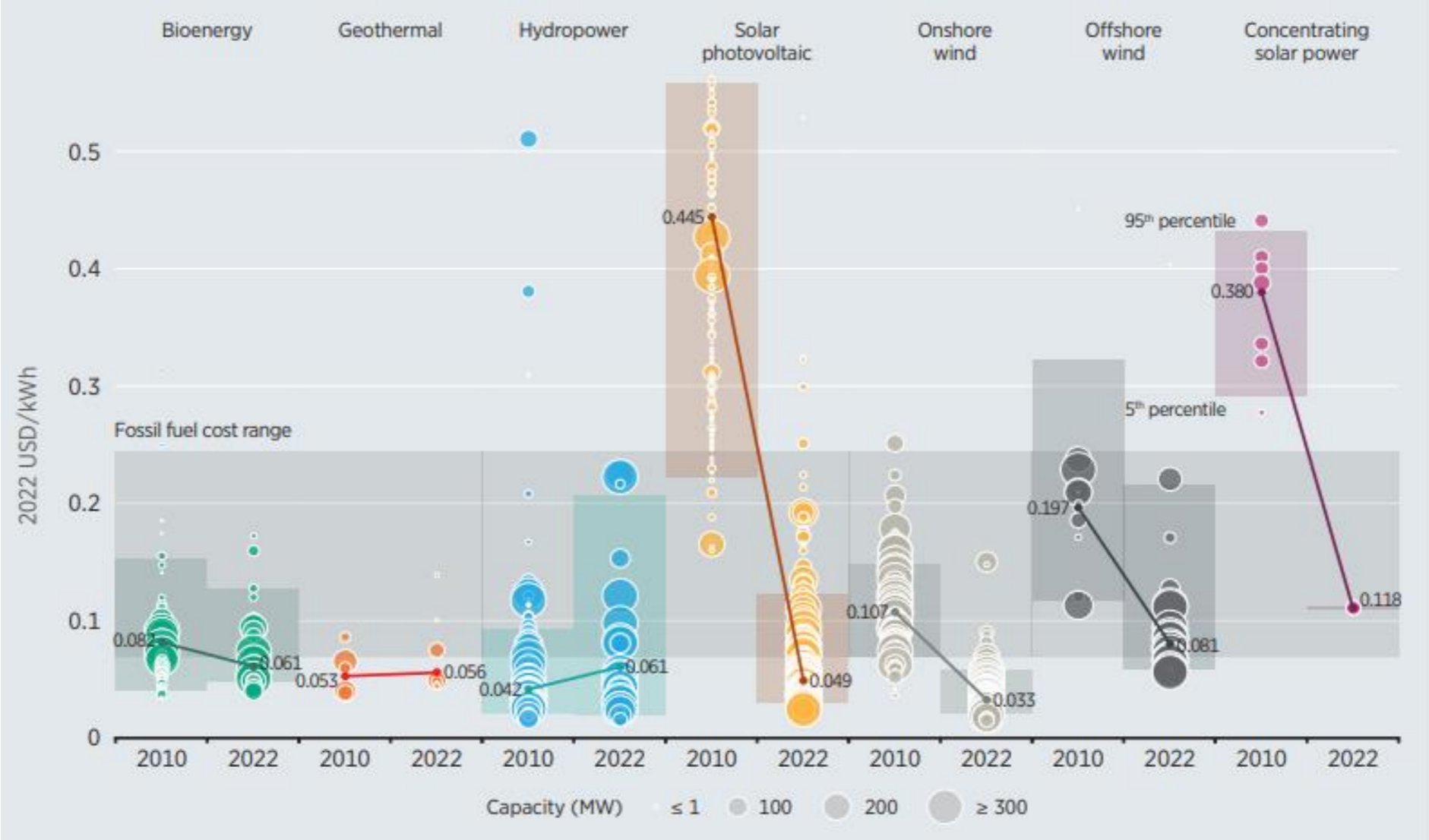
Projelerin Fizibilitesi

LCOE çalışması için önemli parametreler

- LCOE hesabı için önemli parametreler / girdiler:
 - ✓ Santralde Kullanılan Malzemeler (Konstrüksiyon yapısı, Güneş paneli tipi vb.)
 - ✓ Doğru Tasarım ve Üretim Analizi (3D yerleşim, Işınım veri kaynağı, Tozlanma, LID, P50 - P75 - P90 - P99 vb.)
 - ✓ CAPEX verileri (Hafriyat, ENH, Malzeme Fiyatları vb.)
 - ✓ OPEX verileri (Yıllık bakımlar, İç tüketimler, Güvenlik, Sigorta vb.)

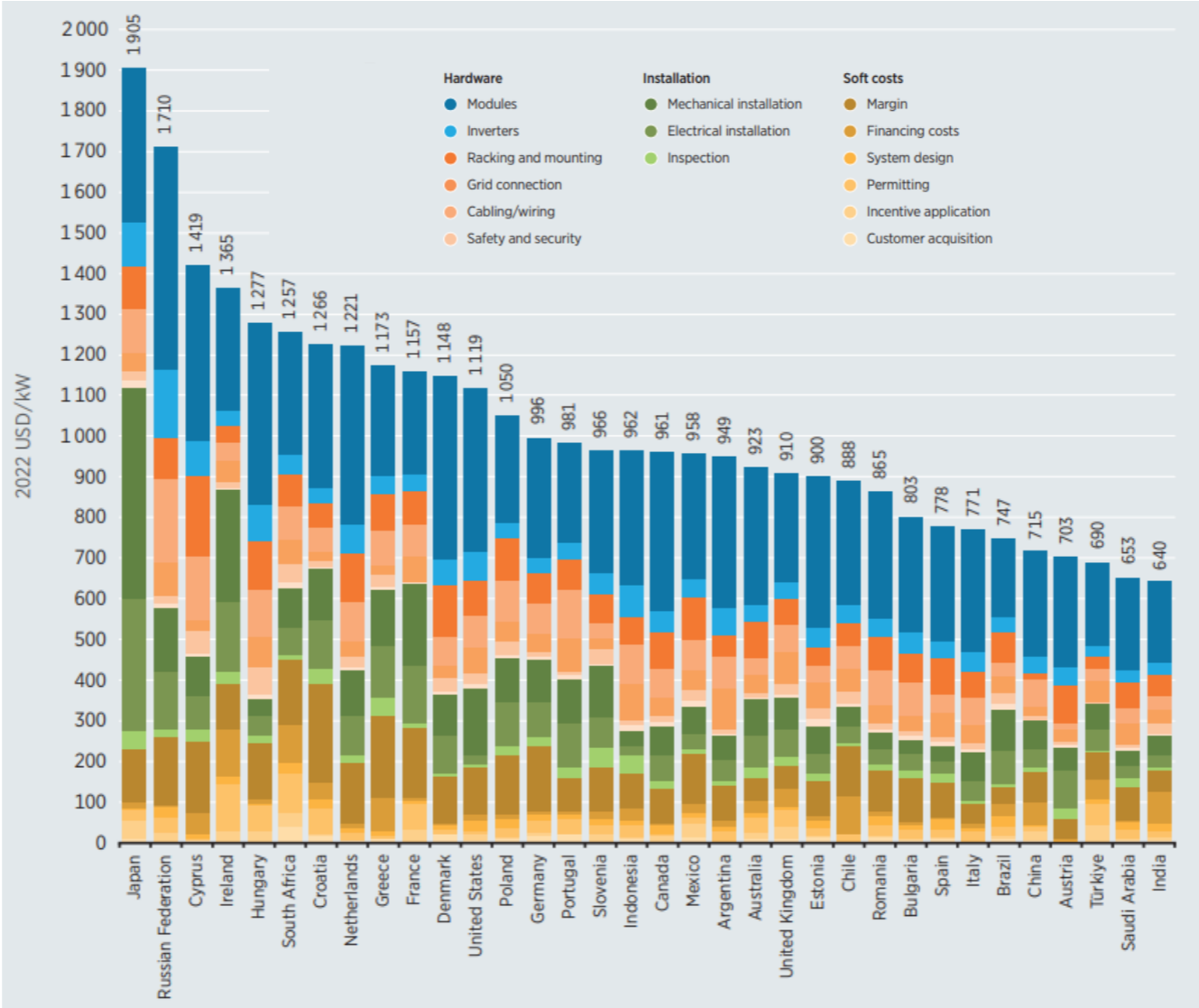
Projelerin Fizibilitesi

IRENA Global LCOE – Büyük Ölçekli Yenilenebilir Projeleri, 2010–2022



Projelerin Fizibilitesi

Global LCOE – Büyük Ölçekli Yenilenebilir Projelerin Fiyat Kırılımı, USD/kWp, 2021



Projelerin Fizibilitesi

Net Bugünkü Değer(NPV) ve İçkarlılık Oranı (IRR) – Nedir

- NPV, yatırımın nakit girişlerinin bugünkü değeri ile nakit çıkışlarının bugünkü değeri arasındaki farka eşittir.
- IRR, bir yatırımının tutarı ile gelecekte o yatırımdan elde edilen nakit akışlarının net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen orandır.

$$NBD = \sum_{n=0}^d \frac{NNA_n}{(1+k)^n}$$

$$IRR = \frac{\text{Cash flows}}{(1+r)^i} - \text{Initial Investment}$$

Birimler: NNA/CF = Döneme ait net nakit akışı
k = İşletmenin beklediği kazanç oranı
r = İskonto oranı

Projelerin Fizibilitesi

Fichtner Hybrid Configurator v1.3 certified to VDE-PV-014

I. Saha Koşullarının Değerlendirilmesi

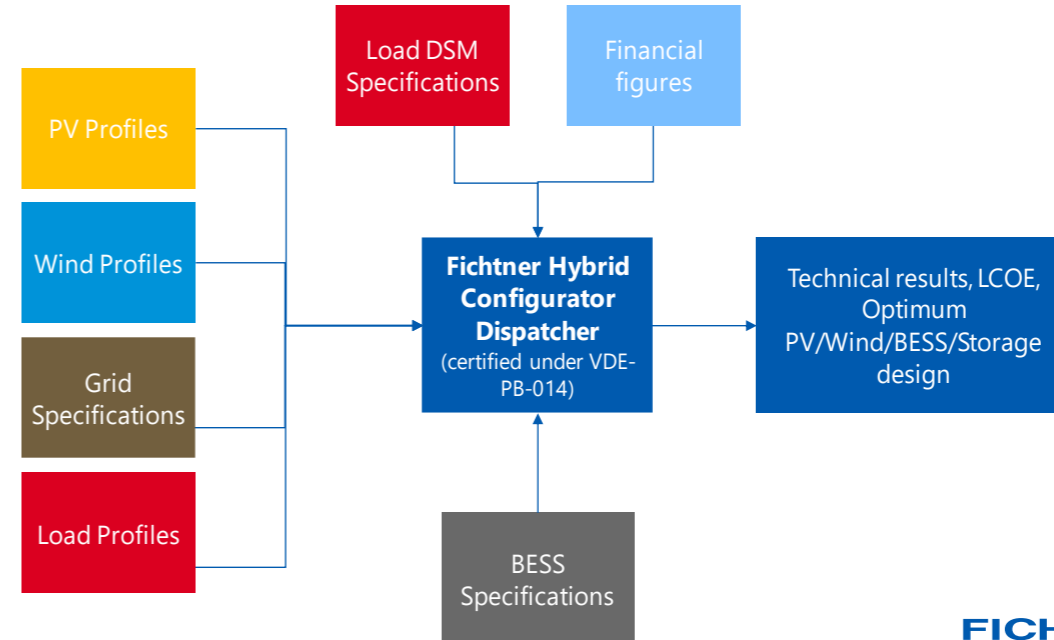
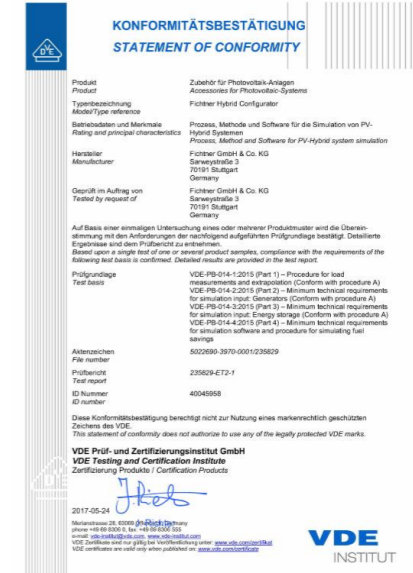
- Mevcut konvansiyonel güç santrallerinin ve Eneji hattı limitleri
- Şebeke ve yük analizleri
- Mevcut ve planlanan yenilenebilir enerji projeleri

II. Teknik Çözümler

- Yenilenebilir enerjilerin verimi ve güç dalgalanmaları (PVDesign / PVSyst / WindPRO)
- Güç şebekesi modellemesi; yük , RE ve geleneksel güç sistemleri dahil.
- Operasyon süresi boyunca BESS'in faydalarının simülasyonu

III. Teknik-Finansal Optimizasyon

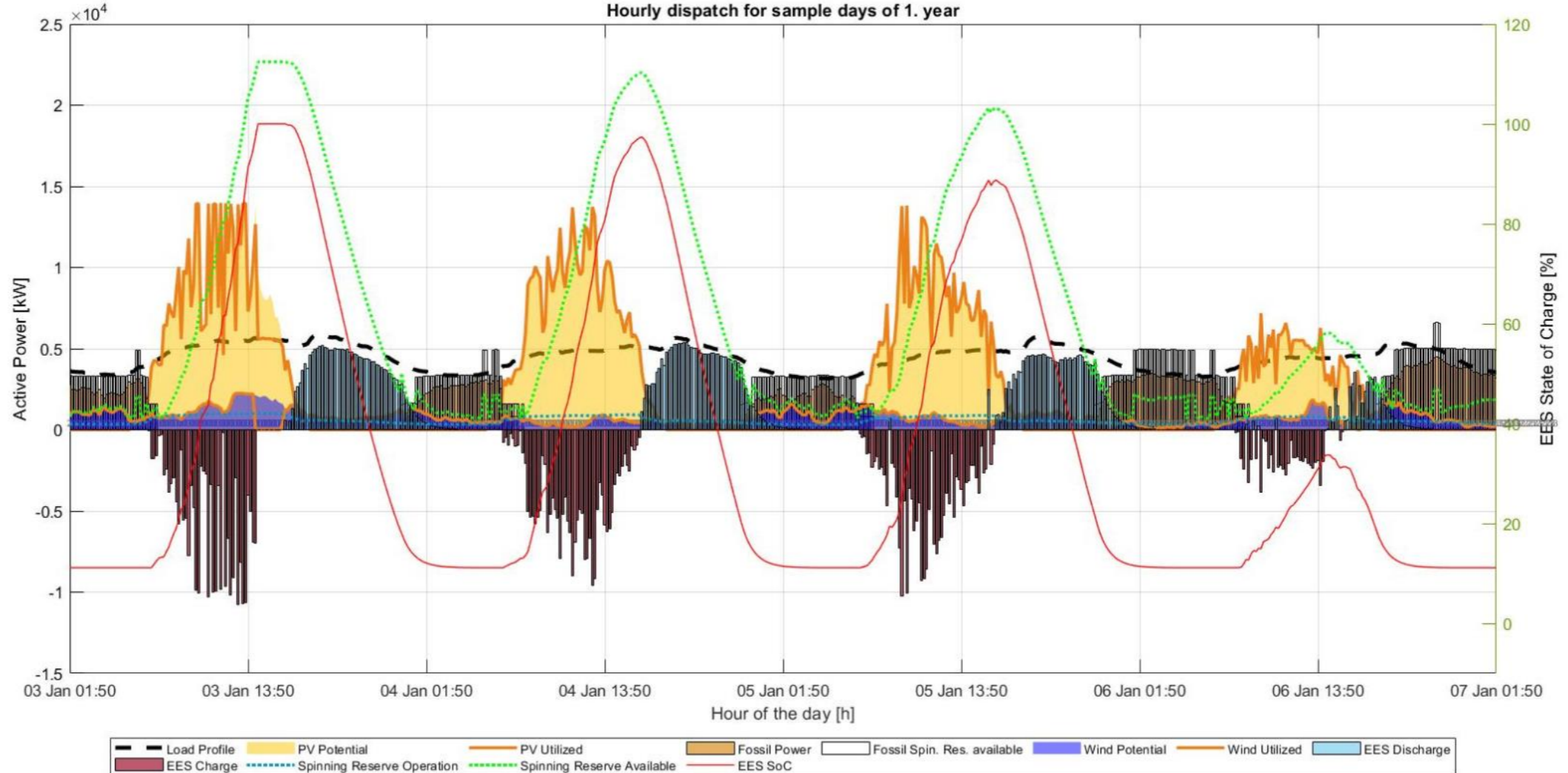
- Proje maliyet seçeneklerinin ayrıntılı tahmini
- Finansal parametrelerin hesabı(NPV, IRR, İşletme maliyeti, ROI, LCOE) ve nakit akış modeli (CF)
- En yüksek ekonomik faydayı elde etmek için teknolojilerin, boyutlandırmanın ve operasyonun optimize edilmesi



Projelerin Fizibilitesi

Fichtner Hybrid Configurator ile Yenilenebilir Hibrit Santrallerin Tasarımı

Ayrıntılı ve güvenilir zaman serisi simülasyonları sayesinde güvenilir sonuçlar.



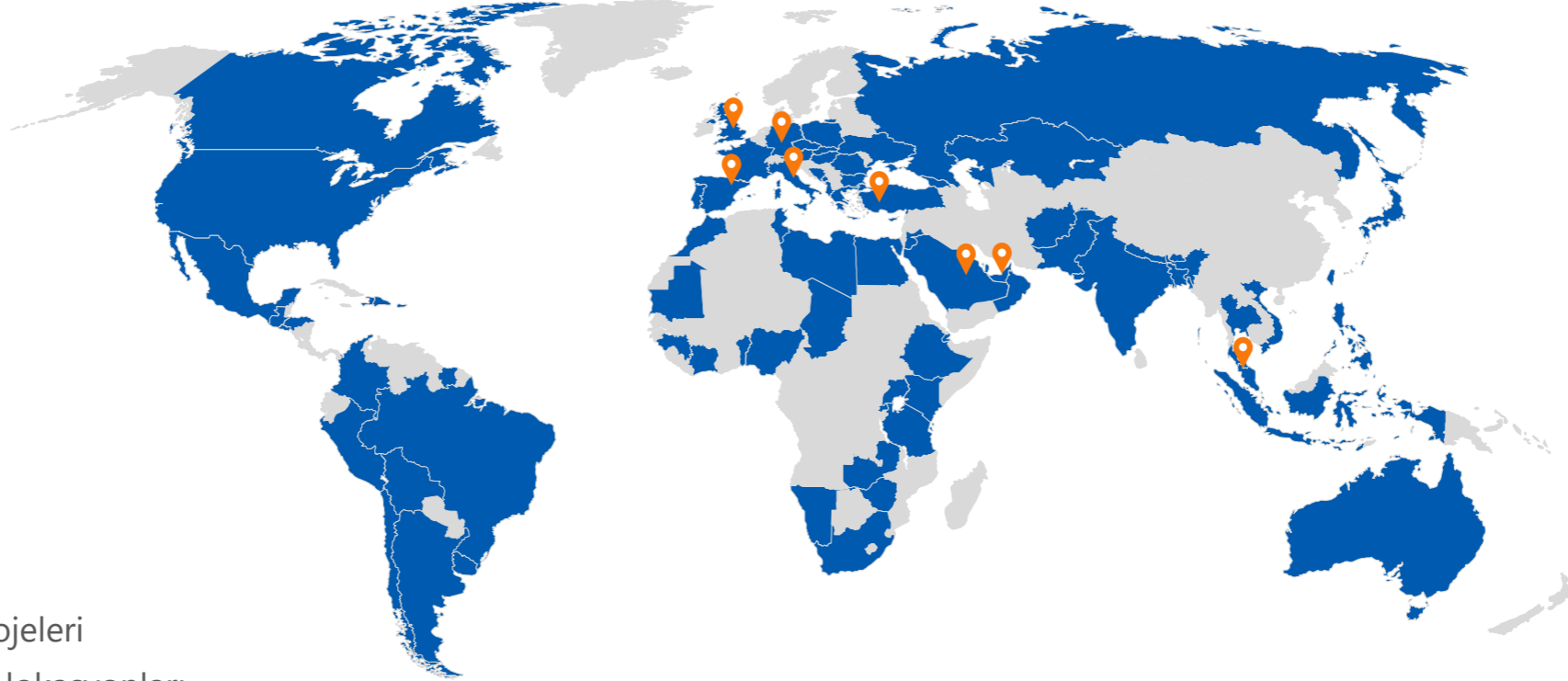
Güneş Enerjisi Tecrübeleri:

Fichtner GES Tecrübesi



GES uzmanları genel olarak Almanya, İtalya, İspanya, UK, SA, Malezya ve Türkiye'de 70 ülkede 550 proje; toplam > 50 GW:

- 200+ Borç veren(lender's) mühendisliği projesi
- 30+ İşveren mühendisliği projesi
- 300+ Fizibilite çalışması



- GES projeleri
- 📍 Uzman lokasyonları

Rüzgar Enerjisi Tecrübeler:

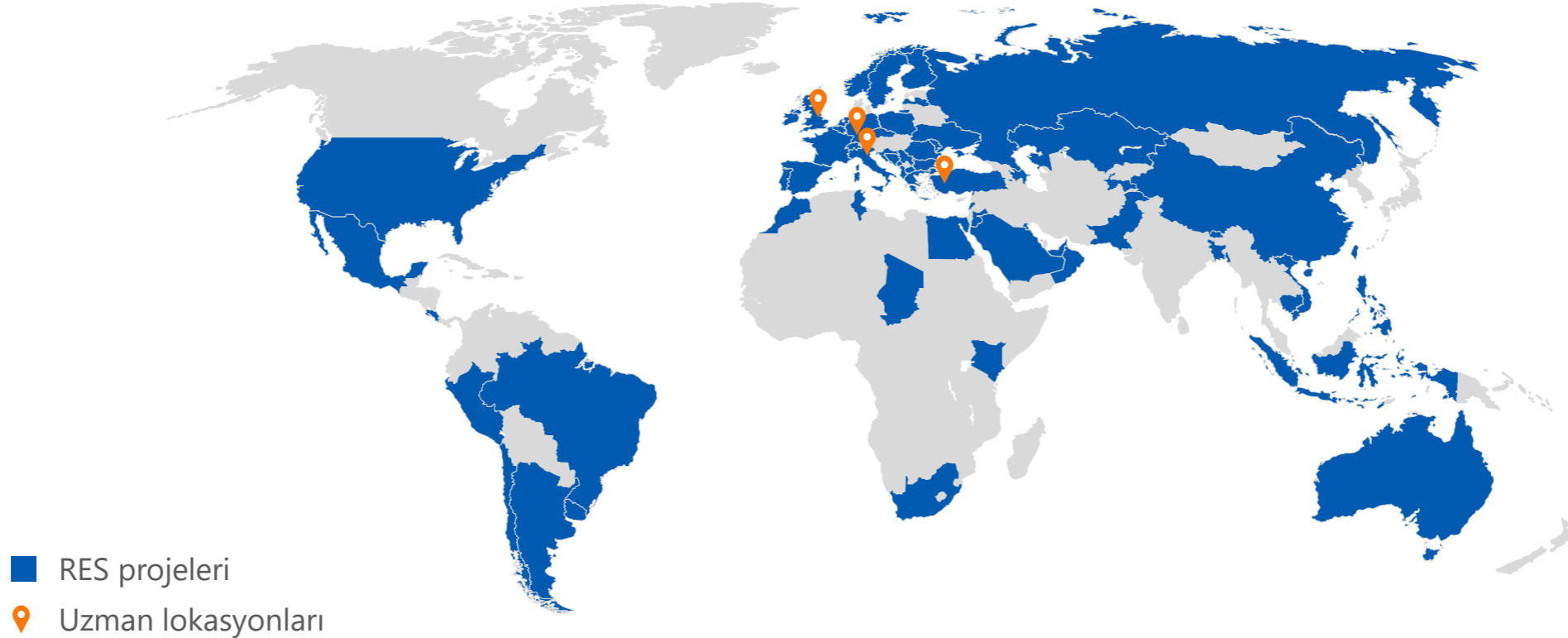
Fichtner RES Tecrübesi



RES uzmanları genel olarak Almanya, İtalya, UK ve Türkiye'de

750 proje; toplam >55 GW:

- 260+ Borç veren(lender's) mühendisliği projesi
- 90+ İşveren mühendisliği projesi
- 270+ Fizibilite çalışması



Bataryalı Depolama Sistemleri Tecrübeleri

Fichtner BESS Tecrübesi



BESS uzmanları genel olarak Almanya, UK ve Kuala Lumpur'da

70 üzeri proje; toplam >4.5 GWh:

- 20+ Borç veren(lender's) mühendisliği projesi
- 5+ İşveren mühendisliği projesi
- 40+ Fizibilite çalışması
- 4+ Satın-alım danışmanlığı



- BESS projeleri
- 📍 Uzman lokasyonları



İletişim

Esentepe Mah Büyükdere
Caddesi No:108 Enka Han K:3,
34394 Şişli
www.fichtner.de

www.fmc.fichtner.de

Veli Nişancı
Head of Department Turkey Office

Sabit Hat +90 (212) 336 54 56

Mobil +90 (544) 677 89 06

Veli.nisanci@fichtner.de