



ALMANYA



ALMANYA SOLAR ENERJİ PAZAR ARAŞTIRMASI RAPORU

Tarih : Ekim 2025

Raporu Hazırlayan: Münih Ticaret Ataşeliği

ALMANYA SOLAR ENERJİ PAZAR ARAŞTIRMASI RAPORU

1. Almanya Pazarında Solar Enerji Sektörü

- 1.1 Yurt İçi Üretimi
- 1.2 Ortalama Üretici Fiyatları
- 1.3 Yerel Üretici Şirketler ve Üretici Birlikleri/Dernekleri
- 1.4 Perakende ve Toptan Satışlar

2. Almanya Solar Enerji Dış Ticareti

- 2.1 Almanya'nın En Fazla İthalat Gerçekleştirdiği Ülkeler
- 2.2 Almanya'nın En Fazla İhracat Gerçekleştirdiği Ülkeler

3. Solar Enerji Sektöründe Ülkemizden İhracat

- 3.1 Türkiye'nin Almanya'ya İhracatı
- 3.2 Türkiye'nin Almanya'ya İhracatı (miktar/ton)

4. Solar Enerji Sektöründe İhracat Yoluyla Almanya Pazarına Giriş

- 4.1 Hedef Bölgeler/Şehirler/Eyaletler
- 4.2 Pazarın Yapısı
 - 4.2.1 İthalatçı Firma Bilgisi Alınabilecek Açık Kaynaklar
- 4.3 Almanya'ya İhracatta Zorunlu Belgeler
- 4.4 Sevkiyat Öncesi Muayene Zorunluluğu
- 4.5 Önemli Fuarlar
- 4.6 İhale Yayınlayan Kamu Kurumları
- 4.7 Ülkemiz ve Diğer Ülkelerle STA/Tercihli Ticaret Anlaşmaları
- 4.8 Tercihli Tarifeden Yararlanmak İçin Gereken Belgeler
- 4.9 Sektörde Standartlar
- 4.10 Lojistik
- 4.11 Dağıtım Kanalları
- 4.12 Özel Günler, Bayramlar v.b.
- 4.13 Tanıtım ve Pazarlama
- 4.14 Tüketici /Alıcı Tercihleri ve Son Trendler
- 4.15 Sektörde Vergiler

- 4.16 Sektöre Yönelik ve Genel Tarife Dışı Engeller
- 5. Sektörde İhracatçılarımızı Bekleyen Fırsatlar**
- 6. Sektörde İhracatçılarımızı Bekleyen Tehditler**
- 7. İhracatın Artırılması için Firmalara Öneriler**
- 8. Belirtilmesinde Fayda Görülen Diğer Hususlar**
- 9. Genel Değerlendirme**
- 10. Yararlı Adresler**

1. Almanya Solar Enerji Sektörü

Sera gazı emisyonlarının hızla artması, fosil kaynakların sınırlı kapasitesi ve fiyat dalgalanmaları temiz enerji kaynaklarına yönelik küresel bir dönüşümü tetiklemiştir. Güneş enerjisi, güvenlik, çevre dostu ve sürdürülebilirlik özellikleri nedeniyle öncelik verilen enerji kaynaklarından biridir. Bu nedenle, ülkeler güneş enerjisi santralleri kurmuş, güneş enerjisi teknolojilerini ihraç ederek ekonomilerini güçlendirmiş ve yeni istihdam alanları oluşturmuştur.

Birçok ülkede gerçekleştirilen teşvik ve destek politikaları sayesinde güneş enerjisi üretimi hızla artmıştır. Nispeten düşük ilk yatırım maliyetleri, güneş enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları arasında bir çekim noktası haline gelmesine yardımcı olmuştur.

Güneş enerjisi, güneş üzerinde meydana gelen füzyondan kaynaklanan ve fotonların güneş radyasyonu olarak galaksiye aktarılan parlak ışık ve ısıdır. Güneş fotonlarının gücü, gezegendeki ısınma ve aydınlatma kaynakları için kullanılmış, teknolojik gelişmelerle birlikte de artık güneş enerjisi elektriğe dönüştürülerek kullanılabilir hale gelmiştir.

Fotovoltaik (FV), 1950'lerde icat edilen, bu konudaki en önemli teknolojidir. Özellikle son 20 yıldır fotovoltaik teknolojisindeki hızlı gelişmeler temiz enerji üretimine ivme kazandırmıştır. Yoğun AR-GE faaliyetleriyle elde edilen teknolojik yenilikler sonucu bir yandan güneş enerjisi teknolojisi verimliliği hızla gelişmiş, diğer yandan da güneş enerjisi ekipmanlarının üretim maliyetleri oldukça düşmüştür.

Güneş enerjisi endüstrisi, FV hücrelerinin üretimine ilişkin temel teknolojiye güneş enerjisi santrallerinin izlenmesine ve işletilmesine kadar birçok farklı faaliyet ve uzmanlığı kapsamaktadır. Değer zinciri sürecinin akışı, silisyumun kuvarstan (silika) üretilmesi ve %100'e yakın bir oranda saflaştırılarak solar dereceli saf silikona dönüştürülmesiyle başlamaktadır. Bilahare silindirik külçeler, yüksek sıcaklık ve sıkıştırma ile ısıtılan polikristalin silikonun metalurjik eritme işlemiyle çıkarılmaktadır. Ardından gerekli çaplarda öğütülmekte ve elmas tel testerelerle kare gofretlere dilimlenmektedir. Katkı atomlarını yarı iletken bağlantı noktalarına sokmak için, katı hal difüzyon yöntemi, tipik düz ileri işleme olarak kullanılmaktadır. Foton emilimini artırmak için kaplama işleminden sonra, gofretler nihayet güneş pillerini oluşturan entegre devreler halinde imal edilmektedir. Hücreler, çok hücreli dizi dizilerini korumak için birbirine lehimlenmekte ve güneş camı, EVA filmi ve FV modüllerine monte edilmiş arka tabaka ile lamine edilmektedir.

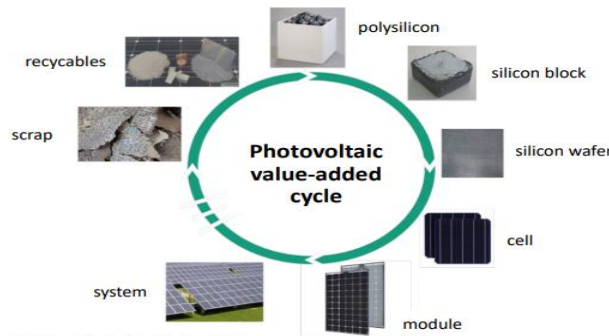


Figure 13: Value Chain for Photovoltaics.

Kaynak: Wood McKenzie, 2023

FV modüllerinin tamamlanmasına kadar olan süreç, değer zincirinin yukarı akış kısmını teşkil etmekte olup, süreç ve faaliyetlerin büyük çoğunluğu, proje planlama, uygulama, izleme ve işletme görevlerini içeren alt etki alanında gerçekleştirilmektedir. Devreye alma kısmına kadar olan kurulum işi, genellikle güneş enerjisi endüstrisinin sözleşmeli geriye dönük entegre tedarik zinciri aktörleri ile çalışan EPC hizmet firmaları tarafından sağlanmaktadır. Hazırlık aşamasındaki görevler, saha denetimi, enerji verim değerlendirmesi, maliyet/performans tahmini, çevresel ve sosyal etki değerlendirmesi, başvurular, izinler ve mühendislik proje tasarımı içermektedir.

Özetlemek gerekirse, güneş enerjisi sektörü; FV hücreler (külçe, gofret), FV modül, FV modül bileşenleri, solar inverterler, montaj yapıcılar, EPC hizmetleri, izleme ekipmanı/yazılımı, bakım ve destek hizmetleri ile danışmanlık/mühendislik aşamalarından oluşmaktadır.

Küresel perspektiften bakıldığında, halihazırda Doğu Asya ülkelerinde faaliyet gösteren şirketler FV Modülleri pazarına hakim durumdadır. Çin Halk Cumhuriyeti (ÇHC) güneş enerjisi ekipmanı üretiminde lider pozisyonundadır. Sektörün ilk teknoloji geliştirme aşamalarına öncülük eden Almanya da dahil olmak üzere çoğu ülke üretim aşamalarından çekilerek, teknoloji geliştirme tarafında kalmayı ve ürünleri Doğu Asya ülkelerinden daha düşük maliyetlerle tedarik etmeyi tercih etmiştir.

1.1 Yurt İçi Üretim

Almanya'nın toplam enerji üretimi, bu üretim içerisinde yenilenebilir enerjinin miktarı ve payına ilişkin veriler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Ölçüt	2023	2024	Değişim / Açıklama
Toplam üretim	450,5 TWh	431,7 TWh	– %4,2
Yenilenebilirler %	%56,0	%59,0	+3 puan (ya da görece olarak ~ + %5,4)
Yenilenebilir üretim (mutlak)	~252,3 TWh	~254,9 TWh	İlımlı artış
Konvansiyonel pay	~%44,0	~%41,0	Fosil + nükleer kaynakların payında düşüş
Nükleer	(küçük)	yok	2023'te Almanya'da nükleer enerji tamamen devreden çıkarılmıştır.

Tetkikinden de anlaşılacağı üzere, Almanya'nın genel enerji üretiminde konvansiyel olarak bilinen karbon kökenli hammaddelerden elde edilen enerji genel üretim içerisinde oransal olarak düşmektedir.

Öte yandan, Almanya enerji üretiminin büyük çoğunluğunu oluşturan yenilenebilir enerji kaynakları arasında son 10 yıldır rüzgar enerjisi hala ilk sırada yer almakla birlikte, güneş enerjisinin payı düzenli olarak artmaktadır. Bu durum 2014-2024 yılları arasında Almanya'nın yenilenebilir enerji üretimindeki kaynak dağılımını oransal olarak gösteren aşağıdaki grafikten açıkça görülmektedir.

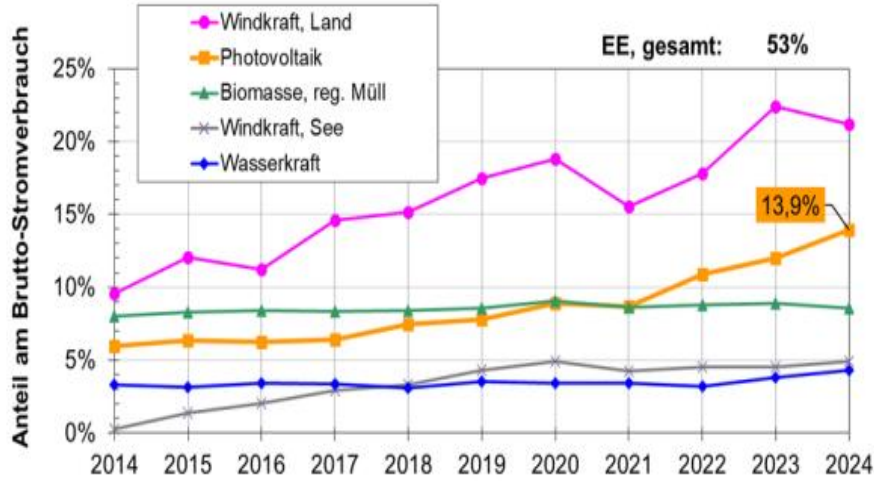


Figure 3: Development of the share of renewable energies in gross electricity consumption in Germany [ISE4], Status 12.03.2025 [AGEE].

Kaynak: Fraunhofer ISE- 2025

Yukarıda belirtilen gelişmede Almanya'nın benimsediği iklim mevzuatı ve bu mevzuat kapsamında saptanan sera gazı emisyonunu azaltmaya yönelik stratejiler bağlamındaki enerji politikaları önemli rol oynamaktadır.

Buna göre; 2030 yılına kadar sera gazının 1990'a kıyasla %65 oranında azaltılması, bu bağlamda da enerji üretiminde yenilenebilir enerjinin payının %80'e çıkarılması hedeflenmiştir. Bu hedef kapsamında da 215 GW güneş enerjisi üretimi öngörülmüştür. 2040 yılında sera gazının 1990'a kıyasla %88 oranında azaltılması, bu çerçevede enerji üretiminde yenilenebilir enerjinin payının %75'e çıkarılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda 400 GW güneş enerjisi üretimi planlanmıştır. 2045 yılında ise karbon nötrülüğe ulaşılması, bunun için de tüm enerji üretiminin yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi planlanmaktadır.

Bahis konusu hedefler ve takvime ilişkin tablo aşağıda sunulmaktadır.

Yıl	Güneş Enerjisi (PV) Kapasite Hedefi	Yenilenebilir Enerji Payı (Elektrik)	Sera Gazı Emisyon Azaltımı (1990'a göre)	İklim / Enerji Notları
2030	215 GW	En az %80	%65 (yaklaşık)	Yıllık 22 GW PV artış hedefleniyor; çatı ve arazi PV dengeli büyütülecek
2040	~400 GW (öngörü/strateji)	Kanunda bir oran belirtilmemiştir.	%88	Almanya'nın İklim Yasası: 2040'a kadar emisyonlarda %88 azalma; karbon nötrlüğe 5 yıl kala
2050	Resmi PV hedefi yok (tamamen yenilenebilir senaryolar öngörülüyor)	%100'e yakın (tamamen yenilenebilir enerji temelli sistem)	%80–95 (önceki planlarda) – fiilen net sıfır	2045'te karbon nötrlüğü; 2050'de enerji sektöründe fosilsiz yapı

Almanya'da güneş enerjisi sektörü, kurulum ve devreye alma alanında oldukça güçlü olmasına rağmen, yerli üretim konusunda sadece değer zincirinin belirli aşamalarına odaklanmaktadır. Bu aşamalar ve Almanya'nın pozisyonu aşağıda özetlenmektedir.

- Güneş Modülleri (Son Ürünler) : Almanya yeniden fotovoltaik modül üretmekle birlikte, ÇHC ile kıyaslandığında üretim çok küçük miktardadır.

-Güneş Hücreleri: Hücre üretimi Almanya'da neredeyse bitme seviyesine inmişken, bazı projeler (örn. Enel, Cottbus) kapsamında yeniden bir güneş hücre üretimine başlanılmıştır. (Üretimin odak noktası Heterojunction (HJT))

-Bileşenler & Yan Ürünler Almanya'daki üretiminin oldukça güçlü olduğu bir alandır. Bu bağlamda, özellikle invertörler, montaj sistemleri ve taşıyıcılar, kablolama, konnektörler, sigortalar, cam, folyo, çerçeve ve contaların üretimi yer almaktadır.

-Enerji Depolama ve Yönetimi: Özellikle batarya depolama, akıllı şebeke teknolojileri, enerji yönetim sistemleri ve yazılım çözümleri Almanya'da hızla büyüyen bir alan haline gelmiştir.

-Araştırma-Geliştirme: Özellikle hücre ve modül verimlilikleri alanında çalışan Fraunhofer ISE (Freiburg) ve perovskit ve tandem teknolojileri üzerine araştırmalar yapan HZB Berlin, ZSW Stuttgart, TU Münih gibi araştırma yapan üniversite ve kurumlar nedeniyle Almanya, güneş enerjisi araştırmalarında uluslararası lider ülkelerden birisi konumundadır.

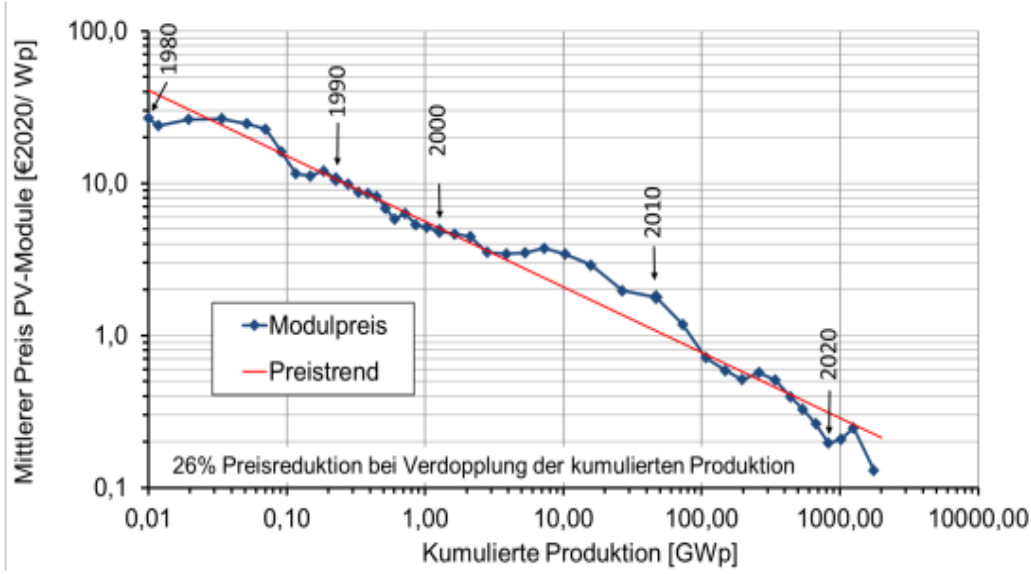
Almanya'nın solar enerji sektöründeki üretimini özetlemek gerekirse, modül üretiminde Almanya küçük miktarda ama yüksek kalitede modüller ürettiği, güneş hücreleri üretiminin yeniden yapılanma aşamasında bulunduğu, bu bağlamda, teşvik programları (ör. "Solarpaket I") ile modül üretimini yeniden ülke içine çekmeye çalıştığı, bununla birlikte polisilikon ve wafer üretiminin genellikle yurtdışından ithal ettiği, üretim safhasında güçlü olduğu alanların invertör, montaj sistemleri ve depolama ile elektronik çözümler alanında güçlü bir konum sahip olduğu, araştırma-geliştirme, sistem entegrasyonu ve tesis inşası alanlarında dünya çapında lider bir konuma sahip olduğu anlaşılmaktadır.

1.2 Ortalama Üretici Fiyatları

Ortalama üretici fiyatları global bazda, COVID-19 Pandemisi ve Rusya-Ukrayna Savaşı nedeniyle bozulan tedarik zincirleri ve artan enerji maliyetleri nedeniyle son yıllarda önemli şekilde yükselmiştir. Pandemi sonrasındaki genel enflasyon artışı, özellikle enerji ve ham madde fiyatlarının yükselmesiyle birlikte, üretim maliyetleri üzerinde doğrudan bir baskı oluşturmuştur. Enerji ithalatına bağımlı olan birçok sanayi kolunda, artan enerji maliyetleri nedeniyle üretim giderlerinde önemli artışlar yaşanmıştır. Ayrıca, tedarik zincirlerindeki aksaklıklar ve iş gücü maliyetlerindeki yükseliş de üretim maliyetlerini daha pahalı hale getirmiştir.

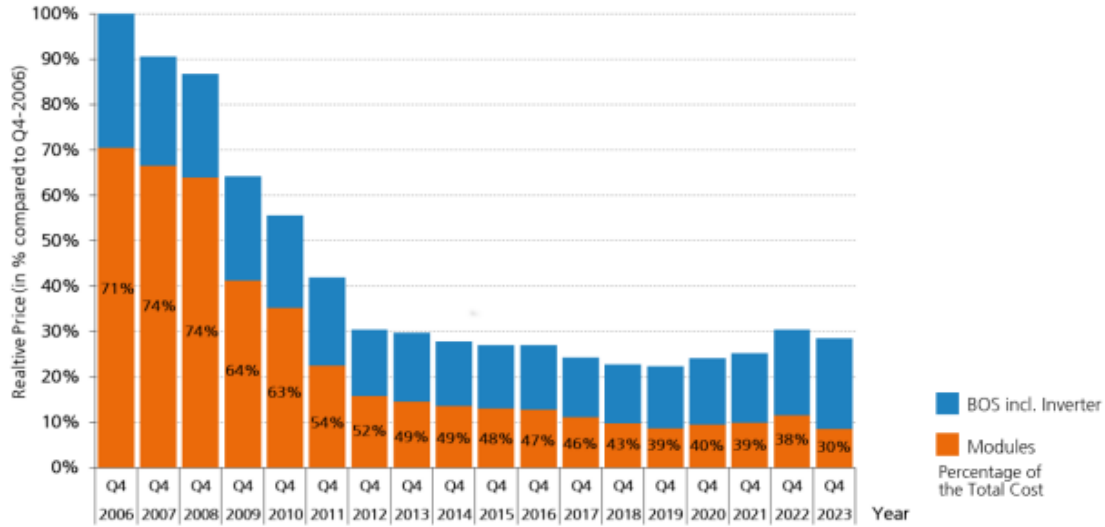
Bununla birlikte, solar enerji sektörü yukarıda belirtilen genel gelişmelere istisna teşkil eden sektörlerden birisi olmuştur. Gerçekten ÇHC uzun yıllardır sektörde önemli bir ağırlığa sahip ülke konumundadır. Bu konumun; diğer bazı sektörlerde olduğu gibi, ÇHC'nin hammadde kaynakları dahil üretim prosesinde kullanılan tüm girdilerin çok büyük ve geniş bir tedarik zincir ağı ile temin edilmesine dayanan, büyük kapasiteli ölçek ekonomisi sayesinde oluştuğu gözlemlenmektedir.

Üstelik, bu sektörel yoğunlaşmanın karmaşık bir merkezi ve yerel devlet kurumları teşvik programı tarafından desteklendiği ifade edilmektedir. Büyük ve gelişen iç pazar satışları ile yetinmek istemeyen sektörler; kamusal yönlendirmelerle birlikte yurt dışı pazarlara akmakta, bu durum da diğer ülkelerdeki üreticilerin normal piyasa koşulları altında ÇHC menşeli ürünlere karşı rekabet edememeleri sonucunu doğurmaktadır. Solar enerji de uluslararası ticarete konu edilen ana maddeleri itibarıyla bu genel trendden nasibini almıştır. Aşağıda yer alan tabloda fiyatların genel düşüş trendi açıkça görülmektedir.



Kaynak: Fraunhofer ISE- 2025

Aşağıda yer alan tabloda ise, 2006 ile 2023 yılları arasında toplam maliyet içerisinde modülün maliyetinin payının gelişimi gösterilmektedir. Genel trendin, hem toplam maliyetin hem de modülün toplam maliyetteki payının düşmesi şeklinde olduğu aşikârdır.



Kaynak: Fraunhofer ISE- 2025

1.3 Yerel Üretici Şirketler ve Üretici Birlikleri/Dernekler

Almanya’da tüm sektörlerde olduğu gibi solar enerji sektöründe faaliyet gösteren üretici şirketlerin yanında, sektörü temsil eden birçok önemli sivil toplum kuruluşu (STK), birlik ve lobicilik kuruluşu da bulunmaktadır. Bu yapılar, sanayi politikaları, ihaleler, ticaret politikası önlemleri, iş gücü eğitimi/temini, sektörel standartlar ve regülasyonlar gibi konularda yalnızca eyalet yönetimi ve federal hükümetle değil, hem Avrupa Birliği kurumları ile hem de

uluslararası kuruluşlarla iş birliği yapmakta, sektörel çıkarları savunmakta, fuarlar (örneğin Intersolar) düzenlemekte ve hükümet ve AB organları nezdinde lobi faaliyetleri yürütmektedir.

Bu bağlamda Almanya’da güneş enerjisi sektöründe faaliyet gösteren bazı önemli firmalar aşağıda yer almaktadır.

-SMA Solar Technology AG: Merkezi Niestetal (Hessen Eyaleti)’da bulunmaktadır. Söz konusu şirket fotovoltaik sistemler için invertör üreticisidir.

-Goldbeck Solar GmbH: Merkezi Hirschberg an der Bergstraße (Baden-Württemberg Eyaleti)’de olan şirket anahtar teslim büyük PV projeleri (EPC: planlama, inşaat, işletme) uzmanı olarak bilinmektedir.

-IBC SOLAR AG: Merkezi Bad Staffelstein’da bulunan şirket modül ve komple sistemlerinin satışını ve yurtiçi ile yurtdışı sistem sağlayıcısı olarak faaliyet göstermektedir.

-SolarWorld AG: Eski modül ve hücre üreticisi (Bonn vb.)’dir. PV sektöründe entegre değer zinciri kapsamında çalışmaktadır.

-Aleo Solar GmbH:- Merkezi Prenzlau (Brandenburg Eyaletinde) olan şirket fotovoltaik modül üretimi yapmaktadır.

Güneş Hücreleri Üreticileri:

-Meyer Burger Technology AG: Kendi hücre üretimini yeniden Almanya’da tesis etmektedir.

-Enel Green Power Deutschland GmbH: (planlanan proje, Cottbus) TOPCon ve perovskit-tandem hücre teknolojilerine odaklı üretim yatırımı planlanmaktadır.

İnvertör (Wechselrichter) Üreticileri:

-SMA Solar Technology AG (Kassel)

-KACO new energy GmbH (Heilbronn)

-Siemens AG

-KOSTAL Industrie Elektrik GmbH

Montaj Sistemleri ve Taşıyıcı Ekipman Üreticileri:

- Schletter Group GmbH (Bavyera)

- Mounting Systems GmbH

- Aluvero Systematic Solutions GmbH

Kablolama, Konnektör ve Elektrik Aksamı Üreticileri:

-Phoenix Contact GmbH & Co. KG

-Stäubli Electrical Connectors GmbH

Batarya Depolama Sistemleri Üreticileri:

- Sonnen GmbH (Bavyera)

- Tesvolt GmbH (Wittenberg)

- E3/DC GmbH (Osnabrück)

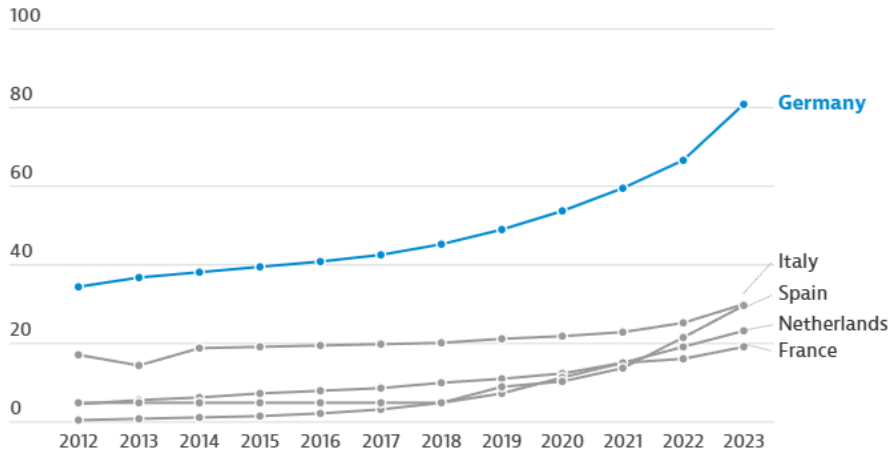
Almanya'daki güneş enerjisi ve yenilenebilir enerji sektöründeki bazı önemli STK'ların tablosu aşağıda yer almaktadır.

STK	Kısa Açıklama
Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar)	Almanya'daki güneş enerjisi ve enerji depolama sektörünü temsil eden çatı kuruluş.
Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)	Güneş, rüzgar, biyokütle ve jeotermal dahil olmak üzere tüm yenilenebilir enerji alanlarını kapsayan üst birliktir. Politik ve ekonomik çerçevede iyileştirme çalışmaları yürütmektedir.
EUROSOLAR Deutschland e.V.	Avrupa çapında güneş enerjisinin teşvik edilmesi için çalışmaktadır. Her yıl "Avrupa Güneş Ödülü" vermekte ve kamuoyu bilgilendirme faaliyetleri yürütmektedir.
Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV)	Güneş enerjisinin vatandaş düzeyinde yaygınlaştırılmasını amaçlamaktadır. 100 % yenilenebilir enerji dönüşümü için çalışmaktadır.
Photovoltaik Sachverständige e.V.	Fotovoltaik alanında uzmanlardan oluşan birliktir. PV sistemleriyle ilgili normlar, planlama, kurulum ve eğitim konularında faaliyet göstermektedir.
Vereinigung zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien Sachsen e.V. (VEE Sachsen)	Saksonya eyaletinde yenilenebilir enerjilerin kullanımını teşvik eden bölgesel bir birliktir. Güneş enerjisi ve vatandaş katılımı projelerine odaklanmaktadır.
Deutscher Solarbetreiber-Club e.V.	Almanya'daki güneş enerjisi santrali sahiplerinin çıkarlarını temsil eden bir dernektir. Bilgilendirme, danışmanlık ve ağ kurma hizmetleri sunmaktadır.

1.4 Perakende ve Toptan Satışlar

Yukarıda farklı vesilelerle belirtildiği üzere, yenilenebilir enerji sektörü düzenli sayılabilecek bir gelişme kaydetmektedir. Güneş enerjisi yatırımları da bu meyanda sürekli artmaktadır. Aşağıdaki tablodan görüleceği üzere, Avrupa’da Almanya 2013-2023 yılları arasında açık ara güneş enerjisi üretim kapasitesini en çok artıran ülke konumundadır.

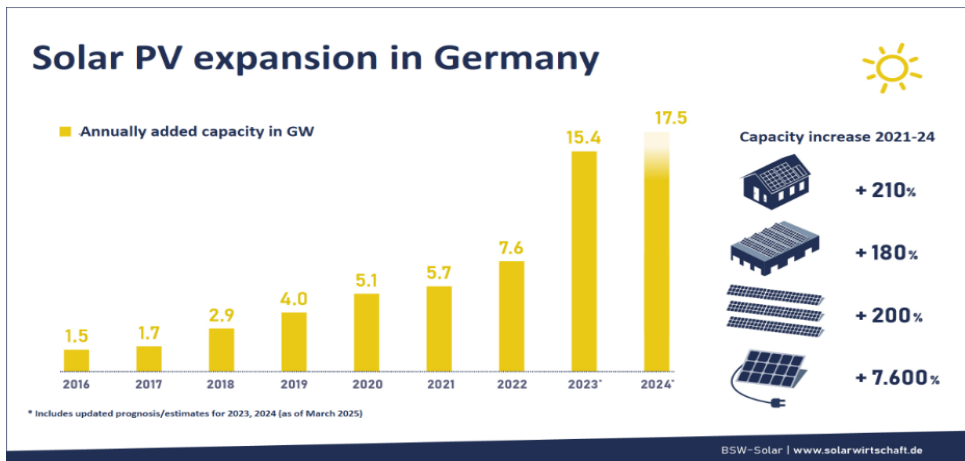
PV expansion in Europe 2013–2023: Germany sets European PV records
installed capacity in GW



Prognosis for 2023
Sources: Destatis, Solar Power Europe 2024

Kaynak: Fraunhofer ISE- 2025

Almanya’da mevcut güneş panellerine ilaveten her yıl düzenli olarak yeni güneş panellerinin sisteme dahil olduğu görülmektedir. Açık alan, ev çatı üstü, geniş alan çatı üstü ve küçük ölçekli prizli modüllerden oluşan güneş panellerindeki artış oransal gelişimi aşağıdaki tabloda açıkça görülmektedir.



Kaynak: Clean Energy Wire- 2025

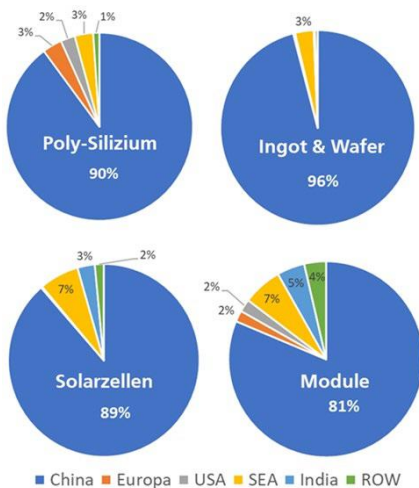
Bu gelişme paralelinde, Almanya’da son 10 yıldır solar enerji toplam yatırım miktarının düzenli olarak arttığı aşağıdaki tablodan da görülmektedir. Nitekim 2023 yılında sektöre yatırım 17.2 Milyar Euro gibi yüksek bir seviyeye ulaşmıştır.



Kaynak: Clean Energy Wire- 2025

2. Almanya Solar Enerji Dış Ticareti

ÇHC, son yıllarda küresel güneş enerjisi üretiminde neredeyse tekel konumuna gelmiştir. Ülke, hem fotovoltaik (PV) panellerin hem de bu panellerin temel bileşenleri olan polisilikon, güneş hücresi ve modül üretiminde dünyanın açık ara lideridir. ÇHC’nin bu alandaki üstünlüğü, uzun vadeli devlet teşvikleri, düşük işçilik maliyetleri, güçlü tedarik zinciri entegrasyonu ve büyük ölçekli üretim kapasitesine dayanmaktadır. Bugün dünya genelinde kullanılan güneş panellerinin yaklaşık %80’i ÇHC menşelidir. Bu durum, yenilenebilir enerji dönüşümünde ÇHC’i stratejik bir merkez haline getirirken, diğer ülkeler açısından tedarik güvenliği ve ekonomik bağımlılık konularında endişeler yaratmaktadır.



Kaynak: Fraunhofer ISE- 2025

Almanya’nın dış ticaret yapısında da benzer bir bağımlılık eğilimi gözlemlenmektedir. Özellikle yenilenebilir enerji teknolojilerinde ve elektronik bileşenlerde ÇHC’e olan ithalat bağımlılığı giderek artmıştır. Almanya, enerji dönüşümünü (Energiewende) hızlandırmak amacıyla güneş panelleri ve batarya sistemlerine büyük yatırımlar yaparken, bu ürünlerin önemli bir kısmını ÇHC’den temin etmektedir. ÇHC’in düşük maliyetli üretimi ve güçlü arz kapasitesi, Alman şirketleri için cazip bir seçenek oluştursa da, bu durum stratejik sektörlerde dışa bağımlılığı artırmaktadır.

Bu bağımlılık eğilimi, Almanya'nın dış ticaret istatistiklerine de açıkça yansımaktadır. Özellikle son yıllarda ÇHC, sektörel olarak Almanya'nın en büyük ticaret ortağı konumuna gelmiş; Almanya'nın ithalat kalemlerinde ÇHC menşeli enerji teknolojileri, elektronik bileşenler ve makine parçalarının payı belirgin şekilde artmıştır.

Aşağıdaki tabloda, Almanya'nın sektörel dış ticaretine ilişkin genel görünüm özetlenmiştir.

Gümrük Tarife Pozisyonu (6-Basamak)			İhracat: Değer	İthalat Değer
			Bin. EUR	Bin. EUR
2023	WA381800	Elektronikte katkılı kimyasal elementler	906.236	716.827
	WA854142	Modüllerde veya panellerde olmayan fotoseller	24.832	141.502
	WA854143	Modüllerde veya panellerde bulunan fotoseller	1.134.818	3.568.816
	WA854442	Elektrik iletkenleri, gerilim ≤1000V, terminaller	2.828.543	2.925.981
	WA854460		517.432	950.755
2024	WA381800	Elektronikte katkılı kimyasal elementler	972.397	675.803
	WA854142	Modüllerde veya panellerde olmayan fotoseller	41.861	33.835
	WA854143	Modüllerde veya panellerde bulunan fotoseller	496.003	1.900.410
	WA854442	Elektrik iletkenleri, gerilim ≤1000V, terminaller	2.762.230	2.777.461
	WA854460	Elektrik iletkenleri, gerilim >1000V, yalıtımlı	515.907	989.304

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2025 | Stand: 07.10.2025 / 10:15:31

2.1 Almanya'nın En Fazla İthalat Gerçekleştirdiği Ülkeler

Almanya'nın güneş enerjisi (özellikle fotovoltaik hücre ve modül) ithalatında en baskın tedarikçi ülke olarak, yukarıda da vurgulandığı üzere, açık ara ÇHC öne çıkmaktadır. Önemli veriler aşağıda özetlenmektedir.

2023 yılında Almanya'nın toplam fotovoltaik sistem (güneş hücreleri, modüller vb.) ithalatı yaklaşık 3,6 Milyar Euro olarak gerçekleşmiştir. Bu ithalatın yaklaşık %87'si ÇHCin menşeli ürünlerden oluşmuştur. ÇHC'yi çok daha düşük düzeyde olmak üzere Hollanda (~4 %) ve Tayvan (~3 %) gibi ülkeler takip etmektedir. 2024 yılında da benzer durum geçerli olmuştur. Dolayısıyla Almanya'nın güneş enerjisi ithalatında ÇHC, açık ara birincil ülke durumundadır, diğer ülkelerin payları ise görece düşüktür.

2.2 Almanya'nın En Fazla İhracat Gerçekleştirdiği Ülkeler

Avusturya geçtiğimiz yıllar itibariyle Almanya'nın güneş enerjisi ürünleri ihracatında en büyük alıcı ülkedir. 2023 yılında Almanya'dan ihraç edilen PV sistemleri ve modüller içerisinde yaklaşık 14 % pay ile Avusturya öne çıkmıştır.

2024 yılında Almanya'nın PV ürünleri ihracatı yaklaşık 496 milyon Euro olarak gerçekleşmiş; bu dönemde ihracat değerinin bir önceki yılın aynı dönemine göre yaklaşık %65 düşüş gösterdiği Federal İstatistik Kurumu tarafından bildirilmiştir. Avrupa ülkelerinin ve özellikle coğrafi olarak Almanya'ya yakın ülkelerin Almanya'nın PV ihracatında ön sırada olduğu açıkça görülmektedir. İhracatın yaklaşık %14'ünün Avusturya'ya, %11,4'ünün İtalya'ya ve %9'nun ise İsviçre'ye olduğu verilerden görülebilmektedir.

3. Solar Enerji Sektöründe Ülkemizden İhracat

Aşağıda sunulan tablo ile ülkemizin güneş enerjisi sektöründe en çok ticaret gerçekleştirdiği ana 5 ürünün 2023 ve 2024 yıllarına ait ihracat ve ithalat değerleri gösterilmektedir. Genel olarak, incelenen ürün gruplarının toplam ticaret hacminde 2024 yılında ithalatın büyük ölçüde daralması dikkat çekerken, ihracatın da belirli tarife pozisyonunda düşüş yaşadığı görülmektedir.

Genel toplam verilere bakıldığında, 2024 yılında ithalat değeri 2023 yılına kıyasla yaklaşık yarı yarıya azalarak 2.2 milyar ABD Doları seviyesinden 1.1 milyar ABD Doları seviyesine inmiştir. İhracat ise daha ılımlı bir düşüşle 1.14 milyar ABD Doları seviyesinden 1.01 milyar ABD Doları seviyesine gerilemiştir. Bu durum, toplamda **dış ticaret dengesinin, ithalatın ihracattan çok daha hızlı azalması nedeniyle görece bir iyileşme kaydettiğini** göstermektedir.

Fotovoltaik hücreler ve modüllerini temsil eden 854142 ve 854143 GTP kodları en çarpıcı değişimlerin yaşandığı alanı oluşturmaktadır.

-Fotovoltaik Hücre İthalatında Daralma (854142): Bir modül halinde birleştirilmemiş fotovoltaik hücrelerin ithalatı 2023'te 1.36 milyar ABD Doları iken, 2024'te yaklaşık 455 milyon ABD Dolarına inerek üçte iki oranında azalmıştır.

-Modül Ticaretinde Hacim Kaybı (854143): Güneş panellerini temsil eden bu kodda, hem ihracat hem de ithalat sert düşüşler yaşanmıştır. İthalat %80'in üzerinde azalarak 191 milyon ABD Dolarından 38 milyon ABD Dolarına inerken, ihracat da yarıdan fazla azalarak 505 milyon ABD Dolarından 239 milyon ABD Dolarına gerilemiştir.

		İHRACAT		İTHALAT	
		2023	2024	2023	2024
GTP Altılı Kodu	GTP 6'lı Ürün Adı	Değer (\$)	Değer (\$)	Değer (\$)	Değer (\$)
381800	Elektronikte Kullanılmak Üzere Dope Edilmiş Kimyasal Elementlar ve Bileşikler	2.804.902	136.058	146.771.878	162.868.499
854142	Bir Modül Halinde Birleştirilmemiş Veya Panolarda Düzenlenmemiş Fotovoltaik Hücreler	9.297.526	6.340.773	1.360.435.693	455.549.352
854143	Bir Modül Halinde Birleştirilmiş Veya Panolarda Düzenlenmiş Fotovoltaik Hücreler	505.404.586	239.735.463	191.861.657	38.818.715
854442	Bağlantı Parçaları Takılmış Diğer Elektrik İletkenleri; İzole Edilmiş, Gerilimi <= 1000 V	225.954.492	261.459.064	400.433.852	367.381.657
854460	İzole Edilmiş Diğer Elektrik İletkenleri; Gerilimi > 1000v, Bağlantı Parçaları İle Teçhiz Edilmiş Ol	402.026.855	510.144.576	113.972.289	86.879.017
Genel Toplam		1.145.488.361	1.017.815.934	2.213.475.369	1.111.497.240

3.1 Türkiye'nin Almanya'ya İhracatı (1.000 Euro)

		İHRACAT	
		2023	2024
	GTP 6'lı Ürün Adı	Değer (\$)	Değer (\$)
381800	Elektronikte Kullanılmak Üzere Dope Edilmiş Kimyasal Elementlar ve Bileşikler	26.619	16.338
854142	Bir Modül Halinde Birleştirilmemiş Veya Panolarda Düzenlenmemiş Fotovoltaik Hücreler	4.240	0
854143	Bir Modül Halinde Birleştirilmiş Veya Panolarda Düzenlenmiş Fotovoltaik Hücreler	368.744	611.680
854442	Bağlantı Parçaları Takılmış Diğer Elektrik İletkenleri; İzole Edilmiş, Gerilimi <= 1000 V	41.462.064	44.381.907
854460	İzole Edilmiş Diğer Elektrik İletkenleri; Gerilimi > 1000v, Bağlantı Parçaları İle Teçhiz Edilmiş Ol	38.743.041	73.887.468
	Genel Toplam	80.604.708	118.896.011

Yukarıda sunulan tablo, Türkiye'nin Almanya'ya yönelik, güneş enerjisi sektöründeki ihracat değerlerini (bin EUR cinsinden) 2023 ve 2024 yılları için karşılaştırmalı olarak göstermektedir.

Genel olarak tablo incelendiğinde, Türkiye'nin Almanya'ya yaptığı toplam ihracatın, bu beş ürün grubunda, 2023'ten 2024'e ciddi bir artış gösterdiği net bir şekilde görülmektedir. Genel toplamda ihracat, 80.6 milyon Euro seviyesinden 118.8 milyon Euro seviyesine yükselerek yaklaşık %47 oranında büyümüştür.

3.2 Türkiye'nin Almanya'ya İhracatı (Miktar kg)

GTP		2023	2024
381800	Elektronikte kullanılmak üzere dope edilmiş kimyasal elementler ve bileşikler	29	22.129
854142	Bir modül halinde birleştirilmemiş veya panolarda düzenlenmemiş fotovoltaik hücreler	425	0
854143	Bir modül halinde birleştirilmiş veya panolarda düzenlenmiş fotovoltaik hücreler	89.709	205.65
854442	Bağlantı parçaları takılmış diğer elektrik iletkenleri; izole edilmiş, gerilimi ≤ 1000 V	2.029.5477	1.831.568
854460	İzole edilmiş diğer elektrik iletkenleri; gerilimi > 1000 V, bağlantı parçaları ile teçhizat edilmiş olsun olmasın	7.389.820	13.816.643

Türkiye'nin 2023 ve 2024 yıllarında Almanya'ya yönelik belirli GTİP alt kodları altındaki ihracat miktarlarını kilogram bazında karşılaştıran yukarıdaki veriler, ihracatın bileşiminde önemli değişimlere işaret etmektedir. En dikkat çekici gelişme, "modül halinde birleştirilmemiş fotovoltaik hücre" (854142) ihracatı 2023'te 425 kg iken 2024'te tamamen durmuş, buna karşın nihai ürün olan "fotovoltaik modül/pano" (854143) ihracatı 89.709 kg'dan 205.65 kg'a ciddi ölçüde yükselmiştir. Bu durum, Türkiye'nin Almanya pazarına daha ileri işlenmiş, katma değerli solar ürünler tedarik etmeye odaklandığını göstermektedir.

4 Solar Enerji Sektöründe İhracat Yoluyla Almanya Pazarına Giriş

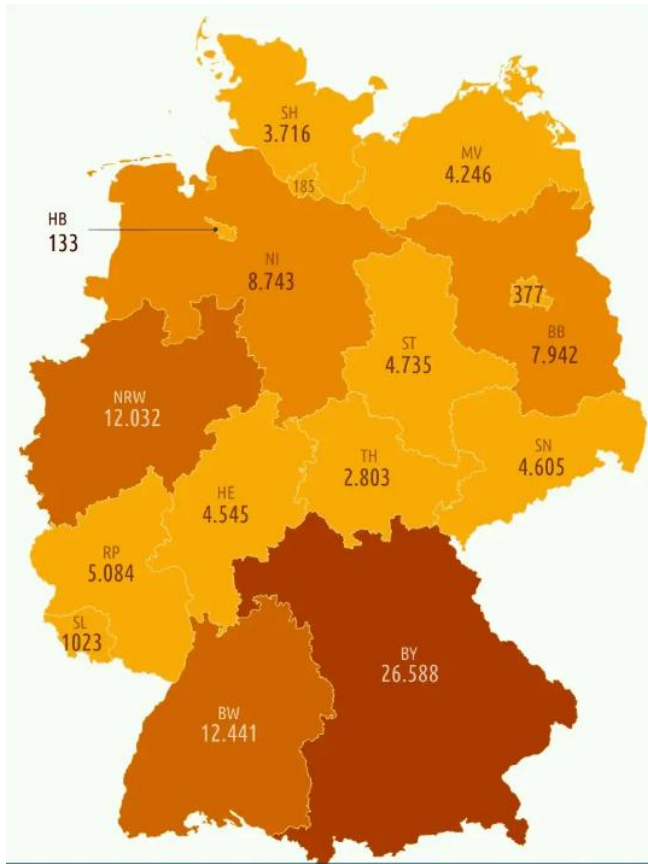
4.1 Hedef Bölgeler/Şehirler/Eyaletler

Almanya'da GSYİH içerisinde imalat sanayi %20'nin üzerinde bir paya sahip olup, bu pay tüm G7 ülkeleri arasında en yüksek oranlardan birisini temsil etmektedir. Almanya ekonomisinde imalat sanayinin yüksekliğinin pek çok gerekçesi bulunmakla birlikte, küçük ve orta ölçekli firmaların tüm ülke çapına dengeli dağılımı önemli ve ayırt edici bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

Enerjide sanayi için ülke çapında ortak bir fiyat tarifi tatbik edilmesi bölgesel üretimin olası fiyat avantajını ortadan kaldırarak, tüm ülke için enerji maliyeti açısından müşterek bir uygulamaya imkân vermektedir. Bununla birlikte, ülkede sanayi güneydeki iki güçlü eyalet Baden Württemberg ve Bayern ile batıdaki en büyük eyalet olan Kuzey Ren Westfalya eyaletinde yoğunlaşmaktadır.

Öte yandan, yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji üretimi açısından bakıldığında fiziki, doğal koşullar, eyalet ve yerel yönetimlerin uygulamaları gibi faktörler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında bazı bölgeleri öne çıkarmaktadır.

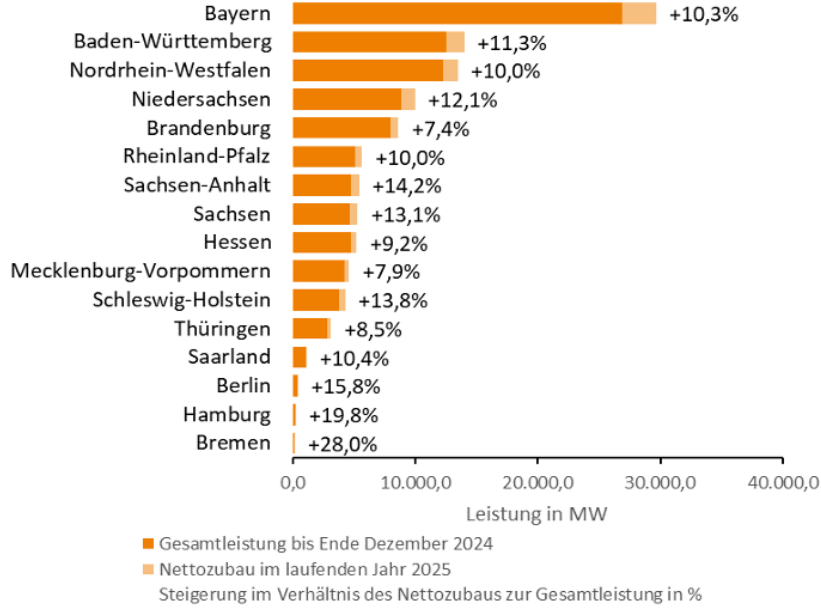
Bu bağlamda, genel olarak denizlere kıyısı olan Aşağı Saksonya, Schleswig Holstein gibi kuzey eyaletleri rüzgar enerjisi açısından öne çıkarken; güneş enerjisi söz konusu olduğunda, Bayern, Baden Württemberg, Kuzey Ren Westfalya eyaletleri en büyük yatırım yerleri olarak dikkati çekmektedir. Bu husus, bahsi geçen eyaletlerin alan olarak genişliği, yerleşim yerlerinin özellikleri, güneş alma imkânları ve yerel yönetimlerin yönlendirmeleri gibi etkenlerin sonucu olarak en yoğun güneş enerjisi yatırımlarının bu bölgelerde yapılması sonucunu doğurmuştur.



Kaynak: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2025

Yukarıdaki haritada Almanya'daki güneş enerjisi üretimi bakımından eyaletlerin durumu görülmektedir.

**Abb. 10: Entwicklung der Bruttoleistung
solare Strahlungsenergie nach Bundesland**



Kaynak: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2025

Yukarıdaki grafikte yine eyaletler bazında kurulu kapasite ve 2024 yılındaki ilave kapasite artışı gösterilmektedir. Görüldüğü gibi, ilave kurulu kapasitede oransal olarak daha büyük artışlar başka eyaletlerde gerçekleşse de sektör açısından en önemli eyaletler Bayern, Baden Württemberg, Kuzey Ren Vestfalya ve Aşağı Saksonya'dır.

4.2 Pazarın Yapısı

Almanya pazarı, hemen hemen tüm sektörler itibariyle, objektif, şeffaf, sıkı takip edilen kuralların hakim olduğu kayıtlı bir yapıdadır. Almanya ekonomisi sosyal pazar ekonomisi adı verilen bir serbest piyasa modeline dayanmaktadır.

Bu modelde pazara giriş-çıkışlar kural olarak serbest olmakla birlikte, devlet; sosyal dengeyi korumak maksadıyla vatandaşlara destek sağlamaya yönelik finansal ve kurumsal mekanizmaları hayat geçirmekte, serbest piyasada faaliyet gösteren işveren ve işçiler arasında sektörel ve genel iş barışını korumaya yönelik arabuluculuk görevini üstlenebilmektedir. Üreticiler; AB ve milli hukuktan kaynaklı pazarda haksız rekabeti önleyici idari ve kurumsal yapıların etkin çalıştığı, vergi ve banka-finansal işlemlerinin takip edildiği bir sistem içerisinde faaliyet göstermektedir. Tüketiciler; kamusal idari-yargısal ve özel sektörün farklı profesyonellikte (sivil toplum kuruluşları, bağımsız sertifikalı test-labarotuarlar, tüketici bilinçlendirmeye yönelik şeffaf ve geniş bir kamuoyu bilgilendirme mekanizması vb) katılımı ile tesis olunmuş etkili bir sistemle koruma altında bulunmaktadır.

Almanya solar enerji sektörü de yukarıda özetlenen genel ekonomik yapının yaşandığı bir sektördür.

Bununla birlikte, solar enerji sektörü geniş açık alanların şirketler veya işleticiler tarafından ihaleyle solar enerji için tahsis edildiği, enerji üretim ve dağıtım sisteminin de önemli bir bileşeni olan, özel izinlerin mevzu bahis olduğu özel alan olarak öne çıkmaktadır. Üstelik küçük ev /balkon tipi panellerin yaygın kullanımı ile sektör geniş bir kitle tarafından farklı ihtiyaçlar için uygulanmaktadır.

4.2.1 İthalatçı Firma Bilgisi Alınabilecek Açık Kaynaklar

Almanya'ya ilişkin firma taraması yapılabilecek açık kaynaklar aşağıda sunulmaktadır.

- WER LIEFERT WAS (<https://www.wlw.de/en/home>): F. Almanya'da en çok kullanılan firma adresi arama motorudur. Yaklaşık 550.000 toptancı, üretici, distribütör ve servis sağlayıcı firma adres bilgisi mevcuttur. İngilizce ve Almanca arama yapmak mümkündür. Arama yaparken toptancı, üretici, distribütör ve servis sağlayıcı ayırımı yapılarak hedef firmalara ulaşmak daha kolay hale getirilmiştir. Ayrıca posta kodu, bölge, firma ismi, sahip olunan sertifikalara göre de arama yapmak mümkündür. Bunun dışında sektörel olarak ticari aracılık yapan ajansların ve ithalatçı firmaların iletişim bilgilerine arama kısmı yardımıyla ulaşma imkanı bulunmaktadır.

- WER ZU WEM (<https://www.wer-zu-wem.de/firma/>): Bu firma adres kataloğu 110.000'den fazla firma adresi içermektedir. Toptan ve perakende ticaret yapan firmalar, hizmet sağlayıcıları, üreticiler vb. ana başlıklar adı altında firma hakkındaki bilgiler sektörel olarak listelenmiştir. Sadece Almanca arama yapmak mümkündür. Firma iletişim bilgileri dışında ayrıca çalışan sayısı, cirosu ve iştiğal alanı hakkında ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

- KOMPASS (<http://tr.kompass.com/>): 5 milyondan fazla uluslararası ve yurt içi ticaret yapan alıcı ve/veya satıcı B2B firmalarının listelendiği, dünya çapında ve Türkçe dahil farklı dillerde hizmet veren kapsamlı bir veri tabanıdır.

- EUROPAGES (<http://www.europages.com.tr/>): 26 dilde yayınlanan Avrupa merkezli bir B2B platformudur. En başta üreticiler, hizmet sağlayıcılar, toptancılar ve distribütörler olmak üzere 3 milyon kayıtlı işletme bulunmaktadır. Her ay dünyanın her köşesinden gelen 2 milyondan fazla münferit ziyaretçi ürün, hizmet ve tedarikçi bulmak için bu platformu kullanmaktadır. Türkçe dil seçeneği de bulunmaktadır.

- ITC-TRADE MAP (<http://www.trademap.org/Index.aspx>): ITC Veri Tabanı'na ücretsiz üye olarak G.T.I.P. bazında ithalatçı ve ihracatçı firmaların iletişim bilgilerine ulaşmak mümkündür.

-BDI Alman Federal Sanayi Birliği Veri Tabanı (<https://www.deutsche-exportdatenbank.de/eng>): Alman üreticileri ve ihracatçıları veri tabanı (Almanca ve İngilizce).

- IHK Firma Veri Tabanları (<https://www.bw-firmen.ihk.de/sites/fitbw/pubMap.aspx>): F. Almanya Ticaret ve Sanayi Odaları'nın kendi sayfalarında yayınladığı firma veri tabanları üzerinden, sektörel olarak firma iletişim bilgilerine ulaşmak mümkündür. Harita üzerine tıklayarak bölge/şehir seçimi yapıp ticaret ve sanayi odalarına kayıtlı firma bilgilerine ulaşmak mümkündür. Sektör, firma büyüklüğü, firma hukuki formu, bölge gibi kombinasyonları ile Almanca ve İngilizce olarak arama yapılabilir.

- Industrystock (<https://www.industrystock.com/en>): Sanayi sektörü için 16 dilde 300.000'den fazla doğrulanmış şirket ve 3,1 milyondan fazla ürün için dünya çapında bir arama motoru sunmaktadır. Sanayi işletmelerindeki alıcılar için Industrystock tüm dünyadan üreticilerin sonuçlarını sunan bir arama motorudur. Türkçe dil seçeneği de bulunmaktadır.

4.3 Almanya'ya İhracatta Zorunlu Belgeler

Almanya münferit olarak pazara girişte tarife dışı engel uygulamamaktadır. Avrupa Birliği'nin bir üyesi olan Almanya'da, AB'nin ortak ticaret politikaları ve düzenlemeleri uygulanmaktadır. Bununla birlikte, solar sektöründe geçerli belgeler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Belge	Açıklama	İlgili Kurum / Düzenleyen Taraf	Not / Amaç
İthalat Beyannamesi	Almanya'da elektronik olarak ATLAS sistemi üzerinden yapılır.	Alman Gümrük İdaresi (Zoll)	İthalat işlemi ve vergilendirme için zorunlu.
A.TR veya EUR.1 Belgesi	Gümrük muafiyeti veya indirim için kullanılır.	İthalatçı / Gümrük	Türkiye menşeli ürünlerde gümrük vergisiz ithalat sağlar.
CE İşareti	Ürünün AB teknik mevzuatına (LVD, EMC, RoHS) uygunluğunu gösterir.	Üretici veya AB temsilcisi	AB pazarında satış için zorunlu.
AB Uygunluk Beyanı (Declaration of Conformity)	CE işaretinin dayandığı beyan; ürünün AB direktiflerine	Üretici / Yetkili Temsilci	Teknik dosya ile birlikte saklanmalıdır.

	uygunluğunu doğrular.		
Test Sertifikaları (IEC, TÜV, VDE)	IEC 61215, IEC 61730, IEC 61853 gibi uluslararası standartlara uygunluk belgesi.	Yetkili test kuruluşları	Ürünün performans ve güvenlik onayıdır.
WEEE Kaydı (ElektroG)	Fotovoltaik modüller elektronik atık kapsamında kayıt zorunluluğuna tabidir.	Stiftung EAR (Almanya)	Kayıt olmadan satış yapılamaz.
VerpackG Kaydı (LUCID)	Ambalaj sisteminin geri dönüşüm sorumluluğu kaydı.	Zentrale Stelle Verpackungsregister	Tedarik zincirinde çevre yükümlülüğüdür.
Teknik Dokümanlar / Ürün Bilgileri	Veri sayfaları, teknik çizimler, garanti koşulları, montaj kılavuzu.	Üretici	CE beyanının dayanağıdır.

Teknik Uygunluk (AB Mevzuatı)

Ürünlerin AB pazarında satılabilmesi için aşağıdaki direktiflerle uyumlu olması gerekir:

- 2014/35/EU – Düşük Gerilim Direktifi (LVD)
- 2014/30/EU – Elektromanyetik Uyumluluk Direktifi (EMC)
- 2011/65/EU – RoHS Direktifi
- WEEE (ElektroG) ve Ekotasarım Yükümlülükleri

Ayrıca IEC 61215, IEC 61730 gibi uluslararası standartlara uygunluk testleri tamamlanmış olmalıdır.

4.4. Sevkiyat Öncesi Muayene Zorunluluğu

Türkiye'den Almanya'ya yapılan ihracatta sevkiyat öncesi muayene zorunluluğu bulunmamakla birlikte, alıcı isterse veya sözleşmede öngörülmüşse, bağımsız bir gözetim firması tarafından sevk öncesi inceleme yapılabilmektedir. Türkiye'den Almanya'ya (ve genel olarak AB'ye) yapılan güneş paneli, modül, inverter, montaj sistemi vb. ihracatlarda sevkiyat öncesi bir muayene zorunluluğu bulunmamaktadır veya herhangi bir kontrol belgesi talep edilmemektedir.

Diğer taraftan, alıcının (Alman ithalatçının) talebiyle özel kalite kontrol veya “factory inspection” yapılması mümkündür. Bunun için, ticari sözleşmede yer alıyorsa ihracat öncesi bağımsız kuruluş (ör. TÜV, SGS, Intertek) tarafından denetim yapılabilmektedir. Ancak, bu durumda bir zorunluluktan değil ticari gereklilikten bahsedilebilir.

Öte yandan, ihracata konu eşya için CE ve test sertifikaları geçerli ve doğrulanabilir olmalıdır. Almanya’da satış için CE işareti ve teknik test sertifikaları (IEC 61215, 61730 vb.) fiilen “uygunluk garantisi” yerine geçmektedir.

4.5 Önemli Fuarlar

Fuarlar, Almanya’da tanıtım ve pazarlama için hala önemli bir aktör olmaya devam etmektedir. Bu bağlamda, Almanya’da gerçekleştirilen en önemli sektörel fuarlara dair bir tablo aşağıda yer almaktadır. Bunların dışında bölgesel nitelikte pek çok sektörel fuar düzenlenmekte olup, bu fuarlara ilişkin bilgilere www.auma.de internet sitesinden ulaşılması mümkün bulunmaktadır.

Etkinlik	Yer	Tarih	Notlar
Intersolar Europe / The smarter E Europe	Münih, Almanya	7–9.05 2025 23–25.06 2026	- Avrupanın en büyük Solar fuarı - 3.000 üzeri Katılımcı - 105.000 ziyaretçi
Solar Solutions	Düsseldorf, Almanya (ve diğer şehirler)	3–4 Aralık 2025	- 300 Katılımcı - 13.000 Ziyaretçi
PCIM Expo	Nürnberg	9-11 Haziran 2026	-685 katılımcı -16.000 ziyaretçi

4.6 İhale Yayımlayan Kamu Kurumları

Almanya’da gerek Federal gerekse eyalet bazında ihale duyuruları ve ihale prosedürleri konusunda duyuru yapan/bilgi veren federal-eyalet-yerele yönelik, genel- sektörel pek çok kamu ve özel sektör inisiyatifi mevcut bulunmaktadır.

Bu çerçevede, federal, eyalet veya yerel yönetimler bazında açılan kamu ihalelerinin ilgilenebilecek katılımcılara duyurulmasını teminen, gerekli duyurular güncel olarak internet siteleri üzerinden yapılmakta olup, konu hakkında muhtelif nitelikte çok sayıda internet sitesi hizmet vermektedir

Öte yandan, Almanya’da farklı alanlarda (yapım işleri, mal tedariği veya hizmet sunumu) kamu ihaleleri kapsamında ihracatını arttırmak isteyen şirketlerimizin doğrudan ihaleye katılma alternatifi dışında, sunulan ihalelere katılarak ihale taahhüdü altına giren sektörlerindeki şirketler ile de sürekli ve iyi temas kurarak, ilgili ihale kapsamında mal ve hizmet temini için alt tedarikçi/hizmet sunucu olmalarının da iyi bir alternatif teşkil ettiği gözlemlenmektedir.

Bu kapsamda, Almanya için ihale duyuruları ve/veya ihale prosedürleri hakkında malumat alınabilecek önemli bazı internet siteleri aşağıda yer almaktadır.

Resmî Kamu İhale Siteleri

- Bund.de

- Federal Almanya hükümetine bağlı kamu kurumlarının ihale ilanlarını içerir.

- TED (Tenders Electronic Daily)

- Avrupa Birliği Resmî İhale Portalı
- Almanya’daki (ve diğer AB ülkelerindeki) 215.000+ kamu ihalesini içerir.

- DTVP – Deutsches Vergabeportal

- Almanya genelindeki belediyeler, kamu kurumları ve eyalet ihaleleri
- Kayıt ücretsiz; bazı ilanlara erişim için ücretli üyelik gerekebilir.

- Vergabeplattform Berlin, Bayern, NRW, vs.

- Her eyaletin kendi kamu alım portalları vardır.
- Örn. NRW (Kuzey Ren-Vestfalya), Bayern, Berlin gibi

4.7 Ülkemiz ve Diğer Ülkelerle STA/Tercihli Ticaret Anlaşmaları

Almanya, Avrupa Birliği’nin kurucu ülkelerinden birisi olup, solar enerji alanında kullanılan eşya ülkemiz ile AB arasında 01.01.1996 tarihinden beri yürürlükte olan Gümrük Birliği kapsamında yer alan ürünler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, solar sanayi ürünleri için karşılıklı herhangi bir tarife söz konusu olmadığı gibi, teknik düzenlemeler de yeknesaklık arz etmektedir.

AB’nin “Ortak Ticaret Politikası (OTP)” ortak gümrük tarifeleri; çok taraflı, bölgesel ve ikili ticaret anlaşmaları; üçüncü ülkelere uygulanan tek taraflı tavizler ve ticari savunma araçlarını kapsamaktadır. OTP çerçevesinde, mal ticaretinin yanı sıra hizmetler, ticaretle bağlantılı fikri mülkiyet hakları ve doğrudan yabancı yatırımlar AB’nin münhasır yetki alanında yer almaktadır.

AB üyesi ülkelerce ortak gümrük tarifesi ve ticari savunma araçları uygulanmakta olup ürünlere uygulanan gümrük vergileri ve varsa, ürünler üzerinde bulunan ticari savunma araçlarına aşağıdaki adresten erişim sağlanabilmektedir: Bkz. https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/taric/taric_consultation.jsp?Lang=en

Almanya AB üyesi bir ülke olarak AB'nin taraf olduğu pek çok tercihli ticaret anlaşmasından da yararlanmaktadır.

AB'nin hangi ülkeler ile STA/TTA'sı olduğu ve bu Anlaşmalar kapsamında uyguladığı vergiler aşağıdaki web sitelerinden kontrol edilebilmektedir.

Market Access Web: <https://www.macmap.org/>
TARIC: https://taxation-customs.ec.europa.eu/index_en?prefLang=de
Access2Markets: <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en>

4.8 Tercihli Tarifeden Yararlanmak İçin Gereken Belgeler

Ülkemiz ile AB arasındaki gümrük birliği kararının ve alt düzenlemelerinin ilgili hükümleri gereği; malların Birlik/Türkiye menşeli veya menşeli olmamakla birlikte serbest dolaşımda olduğunu ispat eden A.TR belgesi tevsiki halinde gümrük vergisi tahsilatı karşılıklı olarak söz konusu bulunmamaktadır.

Gümrük Birliği kapsamında öngörülen tarife avantajlarından yararlanabilmek için A.TR dolaşım belgesinin sunulması gereklidir. Bu zorunluluk, Avrupa Topluluğu-Türkiye Ortaklık Konseyi'nin 1/95 Sayılı Kararının uygulanmasını düzenleyen ve detaylı hükümler getiren, son olarak AT-Türkiye Gümrük İşbirliği Komitesi'nin 26 Eylül 2006 tarihli 1/2006 sayılı kararında belirtilmiştir.

Söz konusu karar metnine aşağıdaki internet sitesinden ulaşılması mümkündür.

https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2006.265.01.0018.01.ENG

4.9 Sektörde Standartlar

Almanya ve dünyada kabul gören genel solar enerji sektörü kalite standartları aşağıda yer almaktadır.

ISO 9001 :	Kalite yönetim sistemi
ISO 14001:	Çevre Yönetim Sistemi
ISO 10001 :	Kalite yönetimi, müşteri memnuniyeti, kuruluşlar için davranış kuralları yönergeleri
ISO 14064 :	Karbon muhasebesi / sera gazı muhasebesi için uluslararası standart

OHSAS 18001:	İş sağlığı ve güvenliği yönetimi için uluslararası standart
ISO 45001:	İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri için uluslararası standart
ISO 27001 :	Bilgi güvenliğinin nasıl yönetileceğine ilişkin uluslararası standart
ISO 50001 :	Enerji yönetim sistemi için uluslararası standart
IEC/TSE 61215 :	Karasal fotovoltaik (FV) modüller - tasarım kalifikasyonu ve tip onayı
IEC/TSE 61730-1 :	Fotovoltaik (FV) modül güvenlik yeterliliği - Bölüm 1: Yapım gereklilikleri
IEC/TSE 61730-2 :	Fotovoltaik (FV) modül güvenlik yeterliliği - Bölüm 2: Test gereksinimleri
IEC/TSE 61701 :	Fotovoltaik (FV) modüllerin tuz buharı korozyon testi
IEC/TSE 62716 :	Amonyak Korozyon Testi
IEC/TSE 61724 :	Fotovoltaik Sistem Performans İzleme
IEC/TSE 62804 :	Potansiyel kaynaklı bozulmanın tespiti için fotovoltaik (FV) modüller test yöntemleri
IEC/TSE 60891 :	Fotovoltaiklerin ölçülen I-V özelliklerine sıcaklık ve ışıyım düzeltmeleri için prosedürler
IEC/UL 62109-1:	Fotovoltaik güç sistemlerinde kullanım için güç dönüştürücülerinin güvenliği - Bölüm 1: Genel gereksinimler
IEC/UL 62109-2 :	Fotovoltaik güç sistemlerinde kullanım için güç dönüştürücülerinin güvenliği inverterler için özel ihtiyaçlar

Almanya solar enerji sektöründe pazara giriş için gerekli koşullar ülkemizde aynı ürünün pazara girişi için gerekli koşullarla paralellik taşımaktadır. Bununla birlikte, Almanya'da, diğer pek çok eşyada olduğu gibi, solar enerjiye yönelik de sıkı teknik, güvenlik ve çevreye yönelik standartlar uygulanmaktadır. Bu düzenlemeler, AB direktifleri ve ulusal mevzuata dayanmaktadır.

4.10 Lojistik

Almanya ile ülkemiz arasındaki uluslararası taşımacılık; karayolu, deniz yolu ve demiryolu veya kombine taşımacılık kullanılmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Taşımacılığın deniz yolu ile gerçekleştirilmesi halinde süre İstanbul'dan Bremen veya Hamburg limanına 10 gün tutabilmektedir. Karayolu ile aynı yerler arası 4-6 gün sürmektedir. Kombine taşımacılık ise tercih edilen güzergâhlara farklılık göstermektedir.

Solar enerji sektöründeki eşya için de yukarıda sayılan lojistik alternatifleri Almanya ve Türkiye arasındaki ticarete kullanılabilmektedir.

4.11 Dağıtım Kanalları

Almanya’da güneş enerjisi alanındaki ürünler için başlıca dağıtım kanalları aşağıda yer almaktadır.

1. Toptancılar/Distribütörler: PV modülleri, invertörler, montaj ekipmanları ve depolama sistemlerinin küçük ve orta ölçekli kurulum firmalarına ulaştırıldığı en yaygın kanaldır. (Örnek: Krannich Solar GmbH, BayWa r.e. Solar Systems GmbH)
2. Doğrudan Satış (Direct Sales): Büyük ölçekli fotovoltaik tarlalar ve endüstriyel çatı sistemlerinde üreticiden proje geliştiriciye veya enerji şirketine doğrudan satış kanalıdır. (Örnek: SMA Solar Technology AG, KACO new energy GmbH)
3. Kurulum Firmaları / EPC Şirketleri: Komple çözüm sunan; sistem entegrasyonu ve satış sonrası hizmet dahil faaliyet gösteren firmalardır. (Örnek: SUNfarming GmbH, Solarwatt GmbH)
4. Online Satış / E-Ticaret: Küçük çatı ve balkon sistemleri için giderek artan bir platformdur. (Örnek: Amazon.de, üretici web siteleri)
5. Enerji Kooperatifleri ve Ortaklıklar: Yerel topluluk projeleri için organize edilen dağıtım ve kurulum ağlarıdır.

Almanya’da toptancılar ve distribütörler, küçük ve orta ölçekli sistemler için dominant dağıtım kanalını oluşturmaktadır. Ancak büyük projelerde doğrudan satış yapılması da mümkündür. Bununla birlikte, küçük paket ve balkon sistemlerinde online satış giderek önem kazanmaktadır.

4.12 Özel Günler, Bayramlar v.b.

Bilindiği üzere, Almanya 16 eyaletten oluşan federal parlamenter bir cumhuriyettir. Bununla birlikte, Almanya genelinde aşağıda gösterilen 9 tatil/bayram günü mevcut bulunmaktadır.

- Neujahrstag (Yılbaşı),
- Karfreitag (Kutsal Cuma),
- Ostermontag (Paskalya Pazartesi),
- Christi Himmelfahrt (İsa'nın Göğe Yükselmesi),
- Pfingstmontag (Pentekost Pazartesi),
- Tag der Arbeit (İşçi Bayramı),
- Tag der Deutschen Einheit (Almanya'nın Yeniden Birleşme Günü)

-Erster Weihnachtstag (Noel'in Birinci Günü),

-Zweiter Weihnachtstag (Noel'in İkinci Günü)

Bununla birlikte, eyalet bazında ilave Bayram ve tatil günleri de mevcut bulunmaktadır. Almanya'daki resmi tatiller hakkındaki bilgilere [www:https://www.dgb.de/service/ratgeber/feiertage/](https://www.dgb.de/service/ratgeber/feiertage/) internet sayfası üzerinden ulaşmak mümkündür.

Ayrıca, ülkedeki belli başlı özel günler; Black Friday, Sevgililer Günü, Noel ve Yılbaşı dönemi, Karnaval (Fasching), Siber Pazartesi (Cyber Monday), Cadılar Bayramı (Halloween), Paskalya, Anneler Günü, Schulanfang (Okulun ilk günü) günleridir.

4.13 Tanıtım ve Pazarlama

Yukarıda da belirtildiği üzere, fuarlar, Almanya'da tanıtım ve pazarlama için hala önemli bir aktör olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte, nispeten yeni bir enstrüman olarak muhtelif sosyal medya platformlardaki yayımlar, raporlamalar ve programlar nihai tüketicinin ürün tercihlerini etkileyen öneme haizdir. Sosyal medya tanıtım ve pazarlama için, tüm dünyada olduğu gibi, Almanya'da da öne çıkmaktadır.

Solar enerji malzemeleri ana ürünlerinin yanı sıra yedek parça ihtiyaçları da dikkate alınarak; ülke çapında veya bölgesel distribütörlük şeklinde müstakil showroumlarda veya zincir yapı marketlerinde, hatta Almanya çapına yayılan mağazaların yanı sıra online satış da gerçekleştirilen Almanya çapındaki gıda ve ihtiyaç maddeleri pazarlayan zincir mağazalar marifeti ile de pazarlanmaktadır.

Keza, sektörel birlikler/dernekler Almanya'da hemen hemen tüm sektörlerde çok önemli bir platform olarak dikkati çekmektedir. Bu nedenle, bu birliklere/derneklere üyelik, organizasyonlarına aktif katılım, bu birliklerin/derneklerin dergi ve/veya internet sitelerinde reklam ve tanıtım yapmak, organizasyonlarına sponsorluk yapmak hedef müşteri kitlesine ulaşmak ve/veya muhtemel partnerler bulmak, keza sektörü takip etmek açısından çok önemli görülmektedir.

4.14 Tüketici /Alıcı Tercihleri ve Son Trendler

Almanlar, genelde, yüksek marka ve kalite bilincine sahip, çevreye duyarlı, istikrarlı tedarik talep eden bir müşteri kitlesini temsil etmektedir. Tüketici hakları sadece mevzuatla hüküm altına alınmış bir alandan ziyade, akademi, medya ve itibarlı bağımsız kurumların da rol aldığı etkin bir uygulama pratiğine sahiptir. Müşteri memnuniyeti esaslı uzun soluklu, istikrarlı mal ve hizmet sunumu Almanya piyasasında var olmak için olmazsa olmaz prensipler olarak öne çıkmaktadır.

Almanya'da solar enerji sektörü; devlet yardımları, bürokratik uygulamalar, tüketici tercihleri, fiyat trendleri ve uluslararası gelişmelere göre şekillenmektedir. Alman tüketiciler, öncelikle kendi ülkelerinin markalarına ve firmalarına yüksek sadakat göstermektedir. Bununla

birlikte, son yıllarda sektörde yabancı menşeli ürünlerin ağırlığı artmış ve özellikle ÇHC menşeli markalar pazarda güçlü bir şekilde yer edinmiştir.

Öte yandan, yeni ve çevreci teknolojileri temsil eden solar enerjiye olan ilgi giderek artmaktadır. Devletin sağladığı vergi avantajları, sübvansiyonlar ve enerji altyapısının gelişmesi bu eğilimi desteklemektedir. Nihai tüketiciler de elektrik maliyetini düşürmek, çevreye katkı sunmak gibi saiklerle solar enerji alanında satın alım gerçekleştirmektedir.

Son dönemde yeşil dönüşüm, karbon emisyonunu azaltıcı politikalar gibi konular kamuoyunda sıklıkla gündeme gelmekte, çevre merkezli gündemin ana konusu ise yenilenebilir enerji ve bu meyanda güneş enerjisidir.

Çevre bilinci güçlü olan tüketicilerin, elektrikli araçlarınının şarjı için solar enerji panellerini yoğun olarak kullandıkları gözlemlenmektedir.

Tüm bu unsurlar, Almanya'daki tüketicilerin rasyonel, teknolojiye duyarlı ve çevresel faktörlere önem veren bir profil çizdiğini göstermektedir.

Yukarıda belirtilen genel hususların yanı sıra sektörde gelecekte önemli rol oynayacağı belirtilen bazı konular aşağıda yer almaktadır.

1. Perovskit silikon tandem güneş pili teknolojisi: Daha düşük kaynak tüketimi ile elektrik üretim maliyetlerini azaltan en yeni gelişme olarak öne çıkmaktadır.

2. Agrivoltaik/Agrofotovoltaik (APV): Doğrudan güneş ışığı altında yetiştirilmesi tercih edilmeyen bazı sebzelerin güneş panellerinin altına yerleştirilmesi.

3. Şeffaf Hücreler: Siyah, geleneksel FV modeli yerine şeffaf plastik malzeme kullanılarak, binaların görünümünü değiştirmeden, sadece pencereleri kaplayarak elektrik üretilmesi.

4. Binaya - Entegre FV Paneller (BIPV): Güneş kiremitleri olarak binaya entegre inşaat malzemeleri teknolojisi.

5.Konsantre Güneş (veya Güneş Termal) Gücü (CSP): Güneş enerjisinin bir sıvıyı ısıtarak, türbin-jeneratör sistemini çalıştırmak için buhar üretmesi.

6. Enerji Depolama ve Batarya Teknolojileri: Enerji depolama ve bazı yeni kimyasal formüllerle yüksek yoğunluklu pillere yönelik çalışmalar

Sektörün kamusal düzenlemeler ve teşviklerden doğrudan etkilendiği bilinmektedir. Entegre bir sistemin parçası olarak gerek merkezi ve yerel kamu otoritelerinin alacağı kararlar ve gerekse de enerji üretim ve dağıtım konusundaki şirketlerin tercihleri ile yatırımcı temayülleri ticareti belirlemektedir. Yeni yatırımlar sayesinde enerji kazanımı ve depolanma konusunda teknolojik ilerlemeler bir yandan, sektörel ve alternatif enerji maliyetlerinin fiyatları diğer yandan yatırımcı kararlarına etki etmektedir.

4.15 Sektörde Vergiler

Solar enerji malzemeleri sanayi sektörüne ait eşya grubuna dahil olduğundan ve sanayi sektörü de (kural olarak) gümrük birliği dahilinde bulunduğundan, ülkemiz menşeli/ülkemizde serbest dolaşımdaki eşya, Almanya'ya ithalatla herhangi bir gümrük vergisine konu teşkil etmemektedir. Keza, ithalat dolayısıyla ilave bir mali mükellefiyet de mevcut değildir. Ülkede genel KDV oranı olan %19 solar enerji ürünleri için de ilk teslimlerde söz konusudur. Öte yandan, 2023-2025 yılları arasında KDV onarının %0 olarak uygulanmasına yönelik bir teşvik düzenlemesi yapılmıştır. Bu uygulamanın ilerleyen yıllarda da devam edip etmeyeceği hususunun takip edilmesi gerekmektedir.

1/95 sayılı Gümrük Birliği Ortaklık Komitesi kararı gereğince Türkiye ile AB arasındaki ticarete sanayi ürünleri ile işlenmiş tarım ürünlerinde gümrük vergileri sıfırlanmıştır. Bkz. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:21996D0213\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:21996D0213(01))

Konuya ilişkin güncel bilgilere Avrupa Komisyonu'nun veri tabanı aracılığıyla ulaşılabilir. Bir ticari işlem gerçekleştirmeden önce bu veri tabanına başvurulması uygun ve yararlı görülmektedir.

Bkz. https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/taric/taric_consultation.jsp?Lang=en

4.16 Sektöre Yönelik ve Genel Tarife Dışı Engeller

Ülkemizden Avrupa Birliği'ne yapılacak ihracatta solar enerji sektörüne ilişkin doğrudan gümrük vergisi mevcut olmamakla birlikte, ürünlerin pazara girişini zorlaştıran düzenlemeler ve uygulamalar bulunabilmektedir.

Bunun yanında, Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde tedarik zincirinin çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik kriterlerine uyması yönündeki beklentiler, dolaylı ama etkili bir tarife dışı engel oluşturmaktadır. Ayrıca, ithalat sırasında menşe belgeleri ve ürün sertifikaları konusunda yüksek denetim yapılmakta, belgelerdeki eksiklik ya da tutarsızlıklar ithalatın engellenmesine yol açabilmektedir. Bu uygulamalar, özellikle küçük üreticiler ve AB dışı ülkelerden ihracat yapan firmalar için pazara girişte zorluk yaratabilmektedir. Uygulamada özellikle enerji depolamaya yönelik ürünlerin denetiminde gümrükte kontrollerin yapıldığı Atışeliğimizce de müşahade edilmektedir.

5. Sektörde İhracatçılarımızı Bekleyen Fırsatlar

Almanya; ülkemize yakın bir coğrafi bölgede bulunması, ülkemizin Avrupa'nın yakınında kaliteli ve büyük sayıda ürün üretme kapasitesi olan bir ülke konumunda olması, kolay, hızlı, alternatifli ve nispeten ucuz lojistik imkânları barındırması, Gümrük Birliği sayesinde tarife ve tarife dışı ticaret engellerine muhatap olmaması gibi hususlar dikkate alındığında, diğer pek çok imalat sanayi sektörleri gibi, solar enerji için de hala önemli bir

potansiyel taşımaktadır. Ayrıca, ülkenin istikrarlı, büyük ve varlıklı bir tüketici kitlesine sahip olduğu unutulmamalıdır.

Öte yandan, Federal Yenilenebilir Enerji Birliği'nin aktüel sektörel öngörülleri aşağıda özetlenmektedir.

-Ekonomik canlanma sonucu ortaya çıkan elektrik talebi özellikle konvansiyonel elektrik tüketiminde görülmektedir; BEE bunu 2030 yılına kadar 530 TWh olarak hesaplamaktadır.

- Almanya'daki veri merkezlerinin genişletilmesi hedeflerden biridir. Yapay zekanın hızlı gelişimi sayesinde bu süreçte 2030 yılı için 37 TWh elektrik talebi beklenmektedir.

- Yeşil hidrojen ve biyojenik yeşil moleküller, sanayi ve elektrifikasyonu mümkün olmayan süreçlerin fosil yakıtlardan arındırılmasında birlikte kritik bir rol oynamaktadır. Sistem açısından faydalı olduğu için yerli üretimin önemli olması tercih edilmektedir. BEE, 10 GW'lık siyasi hedefin ulaşamaz olduğunu, ancak 7 GW'ın gerçekçi olduğunu düşünmektedir. Bu, yerli üretim için 2030 yılında yıllık 28 TWh elektrik talebi olacağı anlamına gelmektedir.

- Yenilenebilir enerjinin ısı sektöründeki payını artırmak için yetkililer, mevcut duruma göre, ısı pompalarının yaygınlaşmasını birincil hedef olarak belirlemişlerdir. BEE, mevcut gecikmelere rağmen, bunların 2030 yılına kadar 41 TWh elektrik talebi gerektireceğini öngörmektedir.

- Elektromobilitenin yaygınlaşması, ulaşım sektörünün dönüşümü için vazgeçilmez nitelikte olup, bu alanda yenilenebilir enerji payının %10'un altında çok düşük seviyede olduğu görülmektedir. 2030 yılına kadar planlanan 15 milyon tamamen elektrikli araç (BEV) gerçekçi görülmemekte, BEE, 11,6 milyon BEV ve 2,6 milyon plug-in hibrit araç (PHEV) olacağını öngörmektedir. Bu nedenle elektrikli araçlarda 48 TWh'lik bir elektrik talebi beklenmektedir.

- BEE, bu gelişmeler sayesinde önemli bir talep artışı ve mevcut 521 TWh olan brüt elektrik tüketiminin 2030 yılına kadar yaklaşık 700 TWh'ye yükselmesini beklemektedir

Öte yandan, Almanya'nın 2030 hedefine ulaşması için yıllık PV kurulumunu önümüzdeki birkaç yıl içinde 22 GW'ye çıkarması gerektiği değerlendirilmektedir. Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı bu hedefe ulaşmak için bazı önlemleri yürürlüğe koymayı planlamaktadır.

Plana göre sübvans edilmemiş açık alan sistemlerinde kademeli bir artış olacağından, 2026'dan itibaren yılda yaklaşık 11 GW yere monte PV sisteminin eklenmesi hedeflenmektedir. Buna göre, önümüzdeki yıllarda genişlemenin yarısı açık alanlarda olacaktır. Bakanlık, 2026'dan itibaren yılda yaklaşık 11 GW fotovoltaiik çatı sistemi eklemeyi hedeflerken, gelecekteki genişlemenin yarısının çatı alanlarında veya binaya entegre edilmesi öngörülmektedir. Daha fazla vatandaş enerji geçişine katılmalarını sağlamak için fotovoltaiik çatı sistemlerini kullanmaya teşvik etmeyi, bu meyanda 100 kW'tan büyük sistemler için kiracılara elektrik ek ücretini talep imkânı getirilmiş, PV elektriğinin çok fazla bürokrasi olmaksızın apartman veya bina sahipleri ve kiracılar tarafından çeşitli şekillerde kullanılabileceği öngörülmektedir.

Diğer önlemler arasında, takılabilir güneş enerjisi cihazlarının basitleştirilmiş kullanımı, konut sakinlerinin bunları şebeke operatörüne haber vermeden kullanmasına olanak sağlanması yer alırken, Bakanlık takılabilir güneş enerjisi cihazlarının kullanım eşiğini 600 W'tan 800 W'a çıkarmayı önermektedir.

İlaveten, daha önce başlatılan rüzgâr türbinlerinin planlanması, onaylanması ve inşa edilmesinde enerji şirketlerine yönelik bir finansman programının fotovoltaik panelleri de kapsayacak şekilde genişletileceği açıklanmış, daha vasıflı işçi istihdam etmek için güncel eğitim sağlamak üzere birçok ortakla ve Almanya Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı ile birlikte çalışılacağı açıklanmıştır. Sektörde daha fazla yabancı işçi çalıştırılması öngörülmektedir.

2040 yılında 400 GW solar enerji üretilmesinin öngörüldüğü göz önüne alındığında, Almanya'nın orta ve uzun vadede de sektör açısından önemli bir aktör ve pazar olmaya devam edeceği açıktır.

6. Sektörde İhracatçılarımızı Bekleyen Tehditler

Küresel ticaret politikalarında artan korumacılık eğilimleri, bu sektör bakımından da Türk ihracatçıları açısından önemli tehditler barındırmaktadır. Özellikle başta ABD olmak üzere bazı büyük ekonomilerin ithalata yönelik korumacı önlemleri, küresel ticarete yapısal bozulmalara ve belirsizliklere yol açmaktadır. Bu gelişmeler, bazı pazarlarda yeni fırsatlar yaratmakla birlikte, mevcut pazarlarda rekabetin daha da yoğunlaşmasına neden olmaktadır.

Nitekim Almanya, solar enerji sektöründe dünyanın önemli ithalatçılarından biri konumundadır ve tedarik zincirinde çeşitliliği artırma yönünde stratejik adımlar atmaktadır.

Öte yandan, ABD'nin ÇHC'ye karşı uyguladığı gümrük vergilerinin uzun vadede yüksek seviyelerde kalmaya devam edeceği öngörüldüğünden, ÇHC'nin daralan ABD pazarını telafi etmek amacıyla Almanya ve diğer AB ülkelerine daha agresif bir ihracat politikasıyla yönelmesine neden olabileceği değerlendirilmektedir. ÇHC'nin yüksek üretim kapasitesi ve fiyat avantajı ile Avrupa pazarında etkinliğini artırması, Türk solar enerji üreticilerinin rekabet gücünü olumsuz etkileyebilir. Özellikle fiyat rekabetinin yoğun olduğu segmentlerde, Türk firmalarının pazardaki konumları baskı altına girebilir. Bu nedenle, ÇHC'nin Avrupa pazarındaki olası genişleme hamleleri, Türkiye açısından dikkatle izlenmesi gereken stratejik bir risk unsuru olarak değerlendirilmektedir.

7. İhracatın Artırılması için Firmalara Öneriler

Almanya'ya ihracat hedefleyen ihracatçılarımızın esas olarak devamlı, istikrarlı, sabırlı olmaları, kısa vadeli değil, tercihen uzun, en azından orta vadeli bir stratejiye hazır olmaları elzem görülmektedir. Zira, Almanya hemen hemen her sektörde üretim yapabilen, pazarı ithal ürünlere kural olarak açık olduğu için rekabeti yüksek, yoğun standart tatbikatının olduğu büyük bir pazardır. Pazarda zaten mevcut olan rakipler arasında tercihe şayan olup, pay kapabilmek için terminlere, sözleşmeye, standartlara sadakat esastır.

Bu bakımdan, solar sektörü ihracatımızın artması için de, yukarıdaki esaslar meyanında, AB normlarına uyumlu, tüketici tercihlerini karşılayacak nitelikte, modern teknolojiyle donatılmış, nispeten ucuz ürün üretilmesi elzem görülmektedir.

Yukarıda belirtildiği üzere, fuar gibi sektörel etkinliklere katılım ve takip, sektörel birlik/derneklerden istifade etme ihmal edilmemesi gereken hususlardır. Yine, istikrarlı tanıtım ve pazarlama her zaman esas olmalıdır. Keza, ürün iadelerinin çok olması ve mükemmeliyetçi yaklaşım nedeniyle yedek parça ve stok tedarikğine hassasiyet gösterilmesi elzem görülmektedir. Ayrıca, sektör için özel bir durum olan ihalelerin dikkatle takip edilmesi yararlı olacaktır.

8. Belirtilmesinde Fayda Görülen Diğer Hususlar

Yenilenebilir enerji sektörü global çapta kullanımının artması nedeniyle büyüyen bir sektördür. Yeni teknolojiler, regülasyonlar, tüketici eğilimleri, kamu otoritelerinin teşvik politikaları piyasaları etkilemektedir.

Almanya çevre politikaları/teknolojileri, karbonsuzlaşma gibi politika ve uygulamalarda öncü rolü oynamaktadır. Enerji ve yenilenebilir enerji bu meyanda ülkenin her zaman en önemli gündem maddelerinden birisidir.

Almanya dijitalleşmenin sunduğu imkanları kullanma ve sanayisini dönüştürme konusunda bir yol ayrımında bulunmaktadır. Yeni rakipler, daha önce örneği az görülen ölçekte, nihai ürün değer zincirinin önemli kısmını kapsayacak şekilde bir etkinliğe kavuşmuş gözükmemektedir. Gerçekten, devasa iç piyasası, sistemli ve cömert devlet yardımları, büyük ölçekli üretim kapasitesi, tedarik zinciri zenginliği, dijitalleşme kabiliyeti ve fiyat rekabetçiliği ile ÇHC büyük bir rakip olarak Alman firmalarını üçüncü ülkelerde zorladığı gibi artık Almanya pazarı için de hatırı sayılır bir rakip olarak ortaya çıkmıştır. Solar enerji değer zincirinde ÇHC dünyadaki en önemli aktör haline gelmiştir. Bu durum sektör ihracatımız için de hayati bir unsur olarak görülmektedir

Bu yoğun rekabet koşullarında teknolojik yeniliklere uyum sağlayamayan ve ölçek optimizasyonuna ulaşamayan sektör firmalarının piyasadadan silinmesi kuvvetle muhtemeldir. Nitekim yaklaşık 20 yıldır pek çok Alman firması solar sektöründe Almanya'da üretimden çekilmiş ya da diğer ülkelere (son zamanlarda yüksek korumacılık önlemlerinden yararlanmak için ABD'ye) taşınmışlardır.

Öte yandan, Almanya'da son yıllarda yaşanan bir dizi şok gelişmenin sektöre etki ettiği gözden uzak tutulmamalıdır. Rusya-Ukrayna savaşının başlamasının ardından, artan enerji fiyatları ve AB'nin enerji güvenliğine ilişkin endişeler arttıkça güneş paneli talebinde bir sıçrama yaşanmıştır. 2024 yılında Almanya'da 17,5 gigawatt'tan fazla kapasiteli güneş enerjisi tesisi kurulmuştur. Bu, bir önceki yılın aynı dönemine göre yüzde 3'lük bir artış anlamına gelmekte olup, bu artış, ülkenin Rusya enerjisine olan bağımlılığını azaltmak amacıyla Alman yenilenebilir enerji sektörüne yönelik çok sayıda devlet sübvansiyonu ve hibesi ile desteklenmesinin de bir sonucudur. Ancak, bu gelişmeden itibaren, konut tipi güneş paneli sektörü birkaç ay süren güçlü kârların ardından bir düzeltme ile karşı karşıya kalmıştır. Bunun başlıca nedeni, müşterilerin genellikle pahalı olan güneş paneli kurulumlarına yatırım yapma konusunda daha tereddütlü olmalarına önemli ölçüde katkıda bulunan enflasyon krizidir. Birkaç ay boyunca nispeten yüksek seyreden faiz oranları da güneş paneli finansman paketlerini daha

pahalı hale getirerek talebi daha da düşürmüştür. Alman hükümeti de 2024 yılının ortalarında yenilenebilir enerji sübvansiyonlarının bazılarında reform yapma ve bunları geri çekme niyetini açıklamıştır. Bu, diğer değişikliklerin yanı sıra, yenilenebilir enerji yatırım harcamaları için garantili fiyatlar yerine bir kerelik hibelere geçmeyi de içermektedir. Depolama tesislerinin yeterli olduğu dönemlerde, yenilenebilir enerji projelerinin daha az sübvansiyon alması da muhtemeldir.

Son yıllarda düşen enerji fiyatları da, özellikle Rusya-Ukrayna savaşının ilk şokunun ardından enerji fiyatları normalleşmeye devam ederken, tüketicileri güneş paneli kurulumunun yüksek maliyetlerine katlanmaktan vazgeçirmiş bulunmaktadır. Görüldüğü gibi, güneş enerjisi sektörü aktüel gelişmelerden etkilenen bir yapıya da haizdir.

9. Genel Değerlendirme

Karbon emisyonlarının hızla artması, fosil kaynakların sınırlı kapasitesi ve fiyat dalgalanmaları temiz enerji kaynaklarına yönelik küresel bir eğilim sağlamıştır. Güneş enerjisi, kolay ve ucuz kurulumu, güvenlik, çevre dostu ve sürdürülebilirlik özellikleri nedeniyle öncelik verilen enerji kaynaklarından birisi olarak global çapta öne çıkmıştır. Pek çok ülke güneş enerjisinden etkin yararlanmak için farklı mekanizmaları devreye sokmuşlardır.

Almanya da yüksek çevre bilinci, yaratıcı teknolojisi, büyük sanayi kapasitesi ve bilinçli tüketicileri ile bu sektöre erken adım atan ve hala büyük yatırımlar yapan bir ülke konumundadır. Almanya, daha temiz ve daha sürdürülebilir bir enerji karışımına geçişte kendini lider olarak konumlandırmaktadır. Nitekim, ülke, 2030 yılına kadar 215 GW güneş enerjisi hedefinin yarısını halihazırda gerçekleştirmiş bulunmaktadır. Bu da ülke genelindeki elektrik tüketiminin yaklaşık %15'inin karşılandığı anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, Fotovoltaik genişlemenin yavaşladığı ve yeni teşvik önlemlerine ihtiyaç duyulduğu kamuoyunda tartışılmaktadır.

Federal politikalar bürokratik engelleri ortadan kaldırmayı, dijitalleşmeyi ve depolamayı hızlandırmayı amaçlamaktadır. Sektör, bu hedefe ulaşmak için depolama kapasitesinin artırılmasının önemi konusunda uyarıda bulunmaktadır. Almanya'nın, enerji dönüşümüne giden yolda kendi tarihinde önemli bir noktada olduğu değerlendirilmektedir. Ancak, Alman Güneş Enerjisi Endüstrisi Derneği (BSW-Solar) son dönemlerde yeni güneş enerjisi kurulumlarının hızında bir yavaşlama olacağı uyarısında bulunmakta ve bu durumun 2030 taahhütlerinin yerine getirilmesini zorlaştırabileceği belirtmektedir.

Sektördeki dernekler ve şirketler; idari engellerin kaldırılmasının hızlandırılmasını, Avrupa Birliği tarafından onaylanan "güneş paketi" ile bağlantılı devlet yardımının onaylanmasını, ayrıca, ağ bağlantısının dijitalleştirilmesi ve optimizasyonunu talep etmektedirler. Böylece arz istikrarından ödün vermeden daha fazla güneş enerjisinin sisteme entegrasyonu kolaylaştırılmış olacaktır. Son yıllarda güçlendirilen yasal çerçeve, hem büyük ölçekli kurulumlar hem de konut ve kendi ihtiyaçları için endüstriyel tüketim teşvikleri içermektedir. Bu, yatırım sübvansiyonlarından vergi avantajlarına ve depolama kurulumu için olanaklara kadar pek çok hususu içermektedir.

Günümüzde güneş enerjisi artık en çok tercih edilen enerji türü olarak kabul edilmektedir. Hem yurtiçi hem de ticari düzeyde elektrik üretimi için en uygun fiyatlı

alternatif olarak öne çıkmaktadır. Veriler, son on yılda fotovoltaik alanındaki büyümenin dikkat çekici olduğunu göstermektedir. Ancak, uzmanlar, güneş modülleri kurmanın ötesinde, üretimi dengelemek ve günlük ve mevsimsel dalgalanmalara yanıt vermek için yeterli depolama desteğinin sağlanmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, hedeflere ulaşılabilmesi için sektör bekleyen reformların hızlandırılmasını ve teşviklerin onaylanmasını beklemektedir.

Alman güneş paneli pazarı tıpkı otomotiv sektörü gibi, genellikle yerli ürünlerden çok daha ucuz olan ÇHC’li rakiplerin yoğun rekabetinden ciddi şekilde etkilenmektedir. Bu durum, birçok küçük güneş paneli girişiminin ve şirketinin iflastan kaçınmak ve pazardaki konumlarını güçlendirmek için birleşmesine, yeni yatırımdan uzak durmasına veya korumacılıktan yararlanabilecekleri ABD gibi ülkelere yatırım yapmalarına yol açmıştır.

Sektör ürün tedarikçisinin yanı sıra, proje, bakım onarım, yazılım, yedek parça temini gibi mal ve hizmet sunumunu da gerektiren farklı mal ve hizmet sunumuna imkan vermektedir. Bu yönüyle de ülkemizin yakın coğrafi konumu, sanayimizin esnek üretim kabiliyeti ve hizmet sektörlerindeki çözüm sunan şirketlerimizin mevcudiyeti ülkemizi sektörde Almanya pazarı için öne çıkarmaktadır. Üstelik Gümrük Birliği sayesinde tarife ve tarife dışı engellerle karşılaşmamak ihratçılarımıza büyük imkânlar bahsetmektedir.

Öte yandan, Almanya’nın son dönemde görünür olan genel ekonomik performansındaki zayıflıklara rağmen, önümüzdeki dönemde de, büyük ve istikrarlı pazarı ile AB’nin en önemli ülkesi olmaya devam edeceği açıktır. Bu meyanda, şeffaf ve kurallara dayanan açık pazar stratejisi uygulayan Almanya’nın ülkemiz solar enerji pazarlarından birisi olmayı sürdüreceğini belirtmek gerçekçi olacaktır. Sektörün ve pazarın beklentilerine uygun kalite ve fiyatta üretim/ihracat ülkemizin sektördeki pazar payının artırılması için elzem görülmektedir. Bunun için de gerek doğrudan yabancı sermaye yatırımı şeklinde yabancı markaların ve gerekse yerli markalarımızın yeni yatırım yapmaları, yeni aktörlerin sektöre girmesi gerektiği düşünülmektedir.

10. Yararlı Adresler

Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı (BMWK) yenilenebilir enerji, özelde ise güneş enerjisi sektörüne yönelik teşvikler, dönüşüm stratejileri ve dijitalleşme gibi konularda önemli bilgiler sağlamaktadır. BMWK’nın web sitesine <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/> uzantısından ulaşılması mümkündür.

Sektörel bilgi ve pazar araştırmaları açısından Statista, Almanya solar enerji pazarıyla ilgili satışlar, ihracat, üretim ve enerji dönüşümüne dair çeşitli metrikler sunmakta; bazı içerikler ücretsiz olsa da detaylı verilere erişim için üyelik gerektirmektedir. Statista’ya <https://www.statista.com/> uzantısından ulaşılabilir.

Almanya’nın en önemli araştırma kuruluşlarından olan Fraunhofer Enstitüsü’nün de solar enerji hakkında birçok yayını ve araştırması bulunmaktadır. Enstitü’nün web sayfasına <https://www.ise.fraunhofer.de/> uzantısından erişmek mümkündür.

Almanya'daki güneş enerjisi ve enerji depolama sektörünü temsil eden çatı dernekler olan Bundesverband Solarwirtschaft e.V. ve Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. 'nin web sayfalarına da aşağıdaki uzantılardan ulaşmak imkân dâhilindedir.

- <https://www.solarwirtschaft.de/>

- <https://www.bee-ev.de/>

Ifo Enstitüsü, ekonomiye yönelik beklenti anketleri yayımlamakta olup, Ifo Enstitüsü'nün web sitesi <https://www.ifo.de/en/ifo-homepage> uzantısında yer almaktadır.

Kaynakça

- www.deststatis.de
- www.bundeswirtschaftsministerium.de
- www.solarwirtschaft.de
- www.ec.europa.eu
- www.energy-charts.de
- www.strom-report.com
- www.ise.fraunhofer.de
- www.energiezukunft.eu
- www.bdi.eu
- www.bmwk.de
- www.ifa-info.de
- www.ifo.de