

Güneş Enerjisinin Gizlenen Arka Yüzü!

Dünya’da 2045 yılına kadar ortaya çıkacak 180 Milyon Ton Hurda Panel Ne olacak? 25

Haziran 2025 – KlimaNachrichten /1/

Hazırlayan: Yüksel Atakan, Dr.Radyasyon Fizikçisi, ybatakan4@gmail.com 26.07.2025

Güneş enerjisi sektörü her gün yeni kurulum rekorları kutluyor. Ancak gizlemeyi tercih ettikleri bir şey var: 2045 yılına kadar 180 milyon tonu bulması beklenen devasa bir özel atık yığını. "Yeşil" geri dönüşüm ‘hayali’, gerçekler ayrıntılarıyla incelendiğinde yok olup gidiyor.

Tüm veriler bize "Dikkat!" diyor: Vaadedilen %95 geri dönüşüm oranı, gerçekte bir göz boyamadan ibaret. "Sürdürülebilir iklim koruması" diye pazarlanan bu sistem, enerji dönüşümünün en büyük özel atık zaman bombası haline gelebilir.



In Kalifornien stapeln sich Solarmodule auf den Mülldeponien.

Rahatsız Edici Rakamlar

Dünya genelinde halihazırda 1.400 GigaWatt’lık Güneş Enerjisi gücü kurulu durumda – bu da yaklaşık 77 milyon ton malzeme demek. 2045 yılına kadar 2.000 gigawatt daha eklenecek. Toplamda 180 milyon tondan fazla atık, bir şekilde bertaraf edilmek zorunda kalacak. 20-25 yıllık kullanım ömrü göz önüne alındığında, 100-150 milyon tonluk bir atık dalgası bizi bekliyor. **Karşılaştırma için: Bu, okyanuslara her yıl karışan plastik atığın 15 katı.** Peki eski paneller gerçekte ne oluyor? Sektör "%95 geri dönüştürülebilir" diyor, ancak bu klasik bir istatistiksel manipülasyon örneği.

Yeşil Geri Dönüşüm Hayali

Gerçekler şöyle:

- **Cam (%70) ve alüminyum (%10)** büyük ölçüde geri kazanılabiliyor.
- **Plastikler (%10)** neredeyse tamamen "termik geri dönüşüm"e (çöp yakma) gidiyor.
- **Silikon (%5)** – sistemin kalbi – %90'dan fazla oranda malzeme olarak geri dönüştürülüyor.
- **Ağır metaller (%4)** (gümüş, kurşun, ince film modüllerde kadmiyum) ise büyük bir sorun teşkil ediyor.

Yarı iletken silikonun enerji yoğun geri kazanım süreci şu an ekonomik değil. Çin’de kömürle üretilen yeni malzeme, bu zahmetli geri dönüşüm sürecinden daha ucuz. Kim düşünebilirdi ki?

Bu Atıklar Nereye Gidiyor?

Şu an sadece cam, alüminyum ve biraz bakır geri kazanılabiliyor. Peki geri kalan? Ya çöplüklerde, yakma tesislerinde ya da Afrika ve Asya'ya ihraç ediliyor; orada da şüpheli koşullarda "geri dönüşüm" yapılıyor. Değerli yarı iletken metaller ise tamamen kayboluyor.

Sektörün geri dönüşüm oranlarını bu kadar süslemesinin nedeni bu olabilir mi? Yanıt ortada.

Çin'in Kömürle Çalışan Güneş Panelleri

Sorun, üretim koşullarıyla daha da büyüyor. Yüksek saflıkta güneş silikonu üretiminin %90'ından fazlası Çin'de gerçekleşiyor – kömür enerjisi kullanılarak ve kimi zaman zorla çalıştırılan işçilerle. Bağımsız araştırmalar ([Mariutti Çalışması](#)) gösteriyor ki, gerçek CO₂ emisyonları IPCC raporlarında belirtilenin 3-5 kat üzerinde. Bunun nedeni, IPCC'nin Avrupa merkezli verileri baz alması.

Göz Yumulan Politika

Düzenlemeler sorgulanmayı hak ediyor: Ambalaj atıklarında katı geri dönüşüm kuralları varken, PV paneller için sadece ağırlığın %80'inin "geri kazanılması" yeterli – ki bu, çöp yakmayı da içeriyor. Yasal olarak mümkün olan bu durum, bir göz boyamadan başka bir şey değil.

Solar lobi, eleştirilere "gelecekteki teknolojiler" diyerek cevap veriyor. Ancak ilk atık dalgaları şimdiden geliyor, gerçek çözümler ise hâlâ bir hayal.

Veriler Ne Gösteriyor?

Soğukkanlı bir değerlendirme, mevcut enerji dönüşümünün çevre sorunlarını sadece ötelemekte olduğunu ortaya koyuyor. Bugün "temiz" diye pazarlanan sistem, yarın 180 milyon tonluk bir probleme dönüşecek.

Gerçek bir döngüsel ekonomi ekonomik açıdan cazip hale gelene kadar, PV geri dönüşümü teoride kalacak. Büyüyen atık yığını, "yeşil" bir illüzyonun bedeli olarak karşımıza çıkıyor. Yaklaşan atık dalgası gösteriyor ki: Geri dönüşüm ekonomisinde köklü bir değişim olmazsa, güneş devrimi kendi çocuklarını yiyecek.

Kaynakça: /1/ [PV-Altlasten: Was die Branche verschweigt – KlimaNachrichten](#)

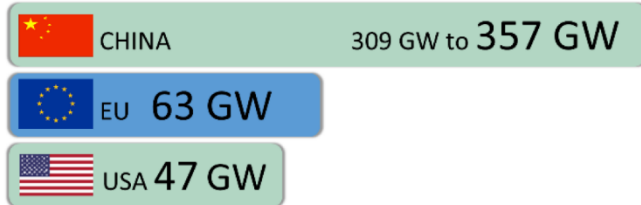
- Küresel PV kapasitesi: Global Solar Council & SolarPower Europe (2024)
- PV atık projeksiyonları: IRENA, U.S. EPA, CNBC
- Geri dönüşüm gerçekleri: Grist, Discover Magazine, GreenMatch
- Malzeme kompozisyonu: MIT Technology Review, U.S. EPA
- Çin'in egemenliği: Wikipedia, SparkBlue

Yüksel Atakan'ın Notu:

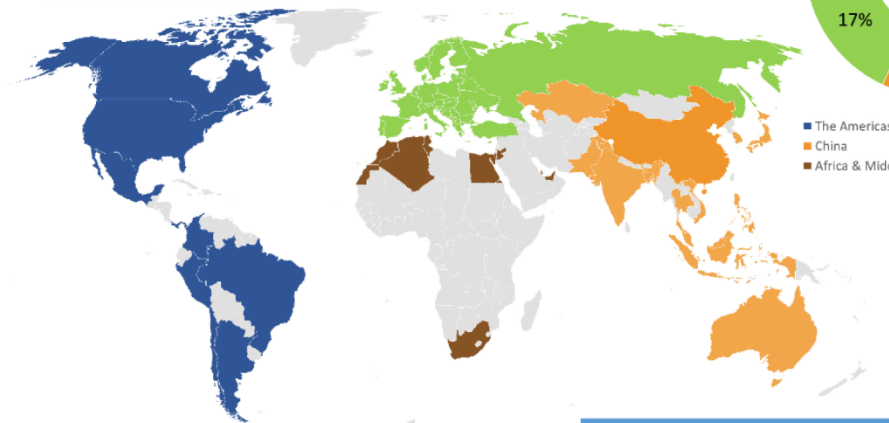
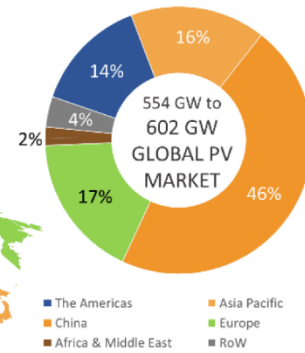
- **Yukarıdaki sayılarda IEA'ya göre düzeltme gerekiyor**
- IEA verilerine göre (Aşağıdaki Şekillere bkz /2/), 2024 yılı sonunda tüm dünyada Güneş Enerji toplam kurulu gücü:
- 2246 GigaWatt'tır. Bu toplam güç her biri ortalama olarak 300 W panellerden kurulu olduğu varsayıldığında $2246 \times 10^9 \text{ Watt} / 300 \text{ Watt} = 7,5$ milyar panel demektir.
- Her bir panel ortalama olarak 20 kg ise toplam kütle: 150 milyar kg= 150 milyon Ton eder. Bu miktarın her yıl %10 hurdaya çıktığında bu 15 milyon ton'dur. Bu miktarın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ne kadarının geri dönüşümleri yapılabilmektedir, bilinmiyor?

A Snapshot of Global PV Markets

TOP PV MARKETS 2024



Regional share of cumulative capacity



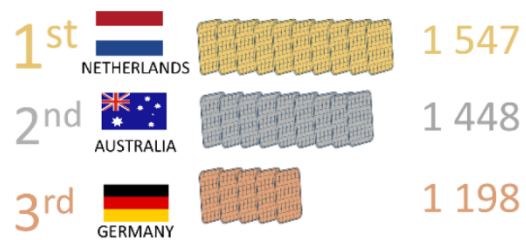
2 246 GW were installed all over the world by the end of 2024

China is the world's **#1** PV market

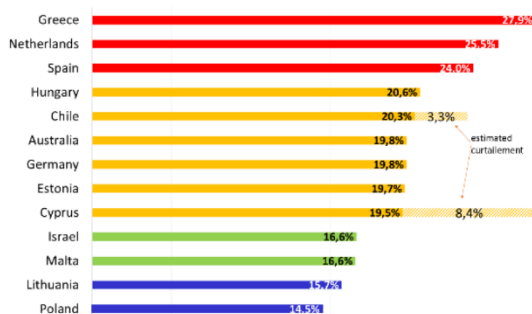
34 countries installed at least **1GW** of PV in 2024

23 countries have installed at least **10 GW** of cumulative capacity at the end of 2024

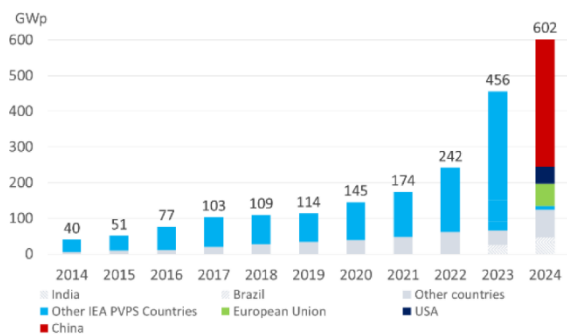
SOLAR PV PER CAPITA 2024 Watt/capita



COUNTRIES WITH HIGHEST PV PENETRATION



EVOLUTION OF ANNUAL PV INSTALLATIONS



Task 1 Strategic PV Analysis & Outreach | www.iea-pvps.org