

# Die Enten Kurve – Je mehr PV-Anlagen installiert sind, umso größer werden die neuen Probleme der Netzstabilität

geschrieben von Andreas Demmig | 28. Juli 2024

**Andreas Demmig**

**Die Duck Curve ist ein Konzept**, welches im Bereich Energie- und Stromnetzmanagement verwendet wird, um die Stromnachfrage zu verdeutlichen. Seine charakteristische Form ähnelt dem Profil einer Ente: höherer Strombedarf am Morgen, gesunkene Nachfrage am Mittag und ein hoher Anstieg am Abend.

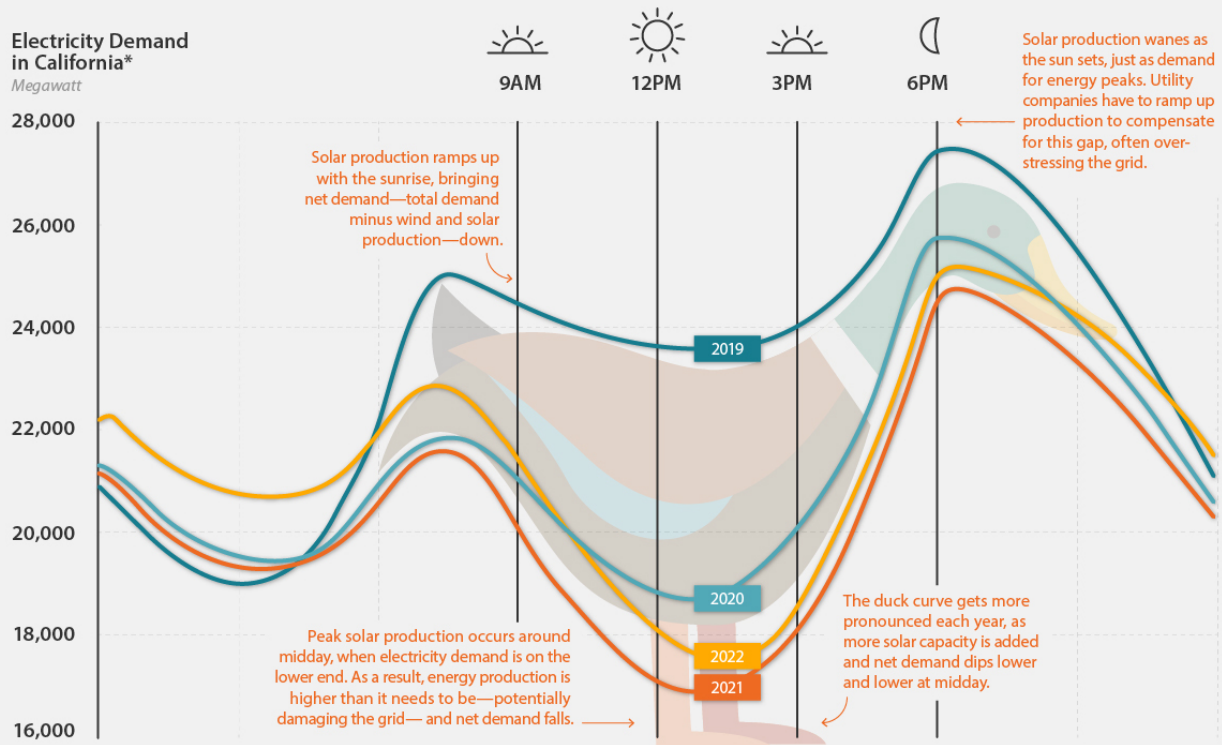
Im Zusammenhang mit der Integration erneuerbarer Energien wie Solar- und Windenergie zeigt das deren Problematik auf



# Solar Power Duck Curve

As more solar power is introduced into our grids, operators are dealing with a new problem that can be visualized as the “duck curve.”

Electricity Demand  
in California\*  
Megawatt



#### SOLUTIONS?

With more countries starting to rely on solar power, there are many potential solutions for the duck curve being explored and implemented:



#### BETTER STORAGE

Overproduction of solar power during the day can be utilized by improving batteries and grid storage capacity.



#### POWERING ALTERNATIVES

Extra solar power can go towards powering energy generation at night, such as pumping water for hydroelectricity or overheating a material to dissipate energy later.



#### OTHER RENEWABLES

Unlike solar energy, sources like wind, nuclear, hydroelectric, and geothermal can operate continuously and fill in the demand gap.

Quelle: <https://elements.visualcapitalist.com/the-solar-power-duck-curve-explained/>

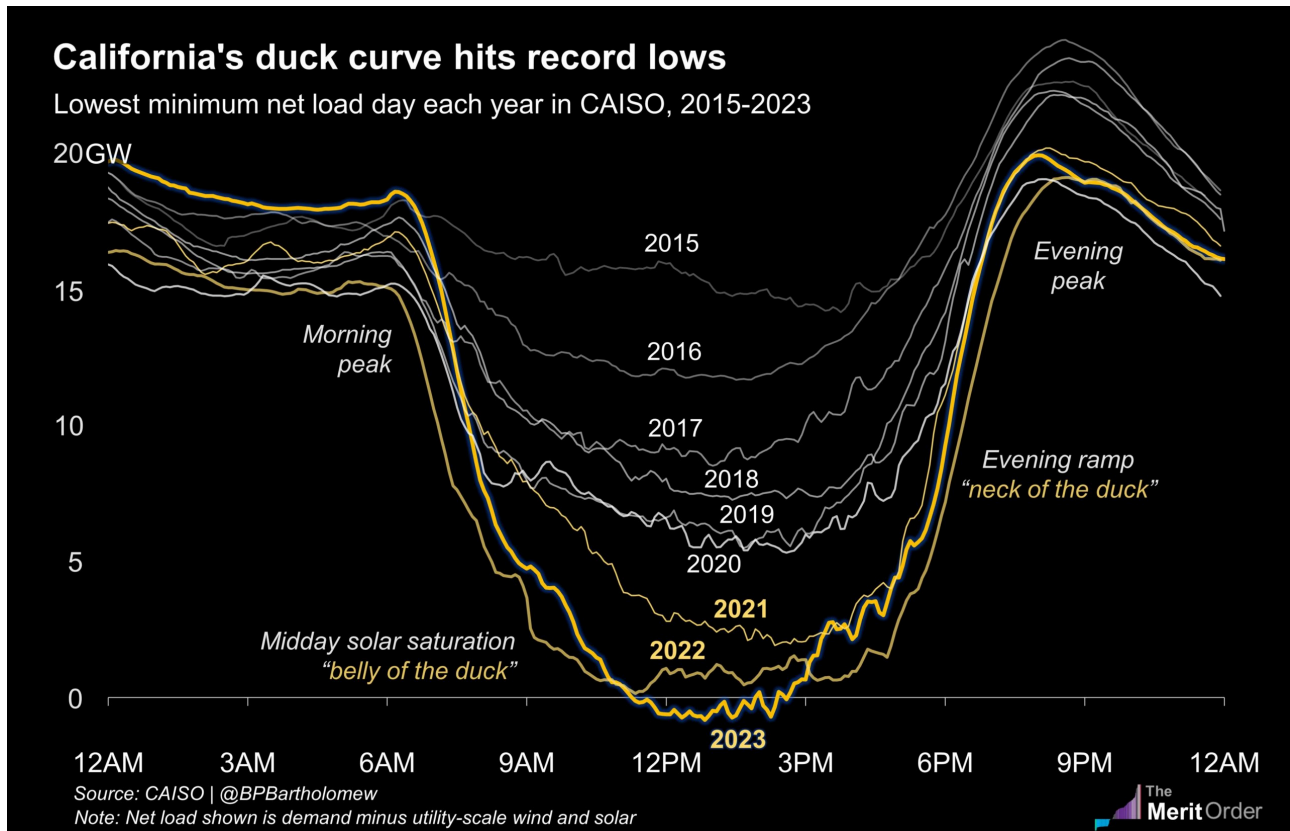
## Aktuelle Herausforderungen durch die Duck Curve – der „Mittagsbauch wird immer flacher“

Die Duck Curve veranschaulicht die Herausforderung, Elektrizitätsangebot und -nachfrage ins Gleichgewicht zu bringen, wenn erneuerbare Energiequellen wie Sonne und Wind, die unregelmäßig verfügbar und wetterabhängig sind, einen wesentlichen Teil des Energiemix ausmachen.

Die Spitzenproduktion von Solarstrom fällt auf die Mittagszeit, wenn die Stromnachfrage normalerweise sinkt. Folglich gibt es einen Energieüberschuss – der Bedarf wird aber durch „selbst genutztem

Solarstrom“ sogar noch verringert. Gegen Abend trifft die Steigerung des Strombedarfs auf den Rückgang der Solarstromerzeugung.

Diese Ungleichheit hat sich im Laufe der Zeit aufgrund des kontinuierlichen Ausbaus der Solarkapazitäten immer weiter verschärft. Darüber hinaus kann eine hohe Erzeugung erneuerbarer Energien während der Tagesstunden dazu führen, dass durch PV-Technologien ein Überangebot an Strom auch zu einem erheblichen Preisverfall führt und so möglicherweise neue Investitionen für eine stabile, zuverlässige Stromversorgung während der Spitzenlastzeiten unrentabel machen –



Quelle: California Independent System Operator <https://www.caiso.com/>

Sehr deutlich sieht man die Auswirkungen der wachsenden Kapazität der Solaranlagen

Quelle: What is the Duck Curve? U.S. Department of Energy

Anmerkung: In den Einstellungen des Videos können Sie die Untertitel (englisch) Ein / Aus schalten

### Subventionen auch für generatorische Kraftwerke?

- Traditionelle Energiequellen wie Kernenergie und Kohle sind nur dann wirtschaftlich, wenn sie rund um die Uhr in Betrieb sind. Wenn man sie mittags abschalten muss, weil der Strom durch Solarenergie

gewonnen wird, sind sie wirtschaftlich nicht mehr rentabel.

### Übliche Lösungen ...!?? was man so findet

- Überproduktion von grün genanntem Flatterstrom in Batterien oder Pumpspeicher nutzen. Nicht ~~tot-zu-kriegen~~ zu vergessen: bidirektionales Laden von Batterieautos – wenn es denn vom Kunden angenommen wird, und das Fahrzeug an einer passenden Stromabsaugsäule parkt.
- Sektorenkopplung: Durch die Integration von Sektoren kann überschüssiger sauberer Strom genutzt werden, z. B. durch die Verwendung von Wasserstoff zur Speicherung überschüssiger Elektrizität.
- Solarwärme-Kraftwerke zum Überhitzen eines Materials, um nachts Dampfmaschinen für Generatoren laufen zu lassen. (s.u. Ivanpah)
- Finanzielle Anreize: Den Strom verteuern, wenn wenig PV-Strom geliefert wird (abends, nachts, morgens), dafür um die Mittagszeit billiger – Waschen, EV Autos laden. Für Klimaanlage passt das.
- Im Gegensatz zur Sonnen- und Windenergie können Quellen wie Kernenergie, Wasserkraft und Geothermie kontinuierlich betrieben werden und die Bedarfslücke schließen.

Sicherlich ist dieses Thema nicht erschöpfend behandelt, ich bin sicher, unsere Leser können auch einiges dazu beitragen.

Übersetzt und zusammengestellt durch Andreas Demmig

### Ergänzung:

Solarthermie Kraftwerke sind oft als der Königsweg beschrieben worden, um die Hitze des Tages in der Nacht zur Stromerzeugung zu nutzen. Darüber finden Sie im Web und auch auf Eike Informationen

Ivanpah – das größte US – Solarprojekt könnte gezwungen werden abzuschalten

Solarkraftwerke – Probleme mit der thermischen Speicherung

Das größte Solarkraftwerk der Welt hat sich soeben selbst verbrannt