

Wind und Sonne liefern nur unregelmässig Strom. Doch in Kombination mit einem Pumpspeicherkraftwerk («Wasserbatterie») lassen sich die Schwankungen glätten. Ein entsprechendes Projekt im deutschen Städtchen Gaildorf (Baden-Württemberg) wird 2019 vollendet.

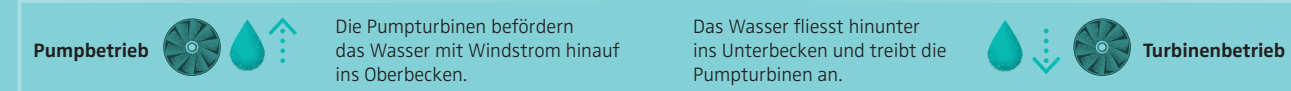
# Windkraft mit Pumpspeicher

— Text: Alexander Jacobi —

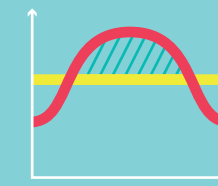
## Prinzip «Wasserbatterie»

**Fall A: Es weht Wind**, die Windturbinen produzieren Strom. Dieser wird ins Netz eingespeist und lässt – bei Stromüberschuss – gleichzeitig die Pumpturbinen im Pumpbetrieb laufen, womit Wasser aus dem Unterbecken hinauf in die Oberbecken in den Mastfüssen der Windturbinen gelangt. Strom wird also als potenzielle Energie gespeichert.

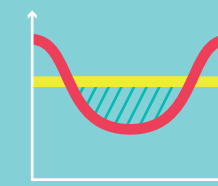
**Fall B: Es weht kein Wind**, die Windturbinen stehen still. Das Wasser fliesst – bei Strombedarf – von den Oberbecken durch die Pumpturbinen (im Turbinenbetrieb) in das Unterbecken; dabei produzieren die Pumpturbinen Strom, der ins Netz eingespeist wird. Die gespeicherte potenzielle Energie wird wieder in Strom umgewandelt.



## Angleichung der Stromproduktion an den Strombedarf

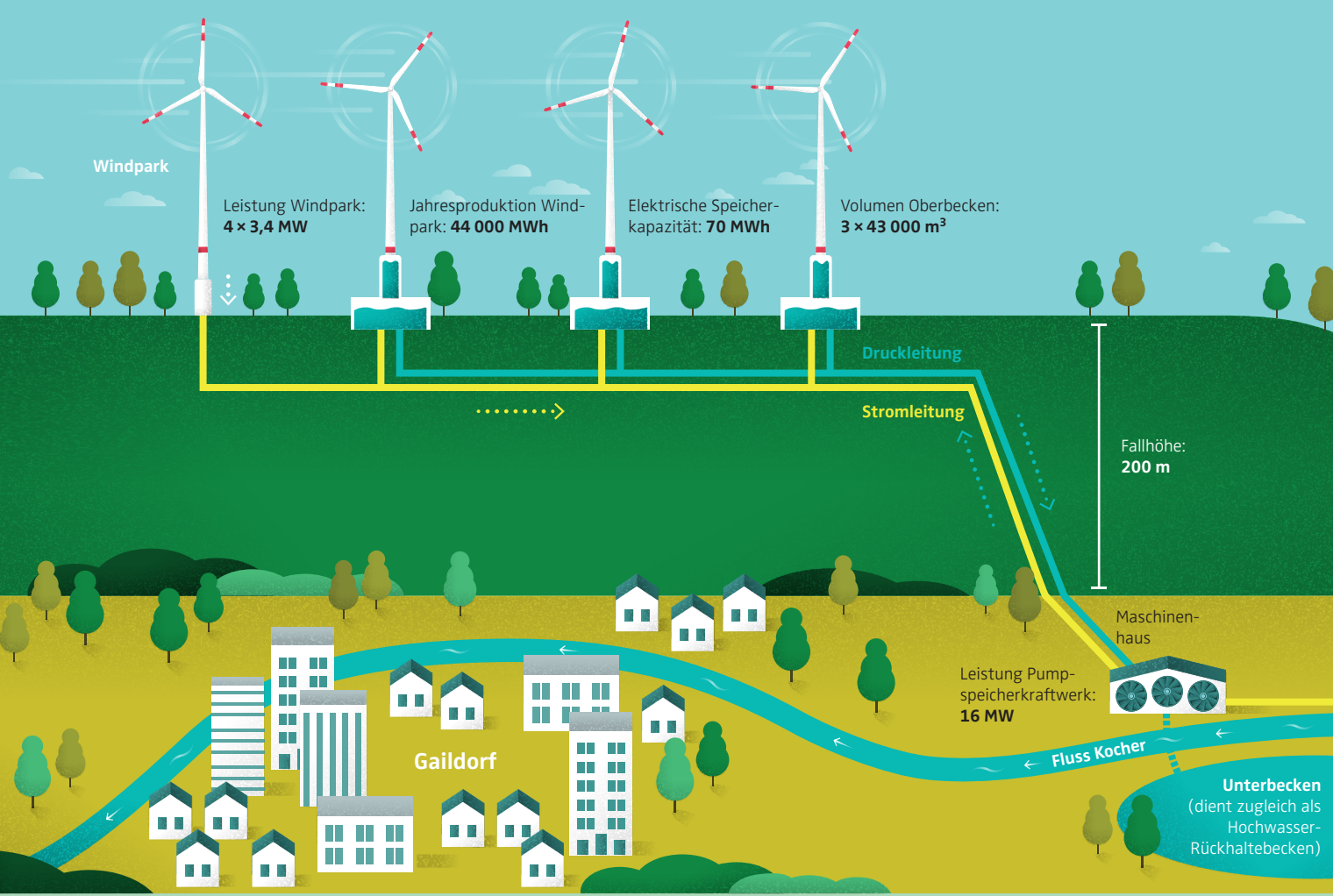
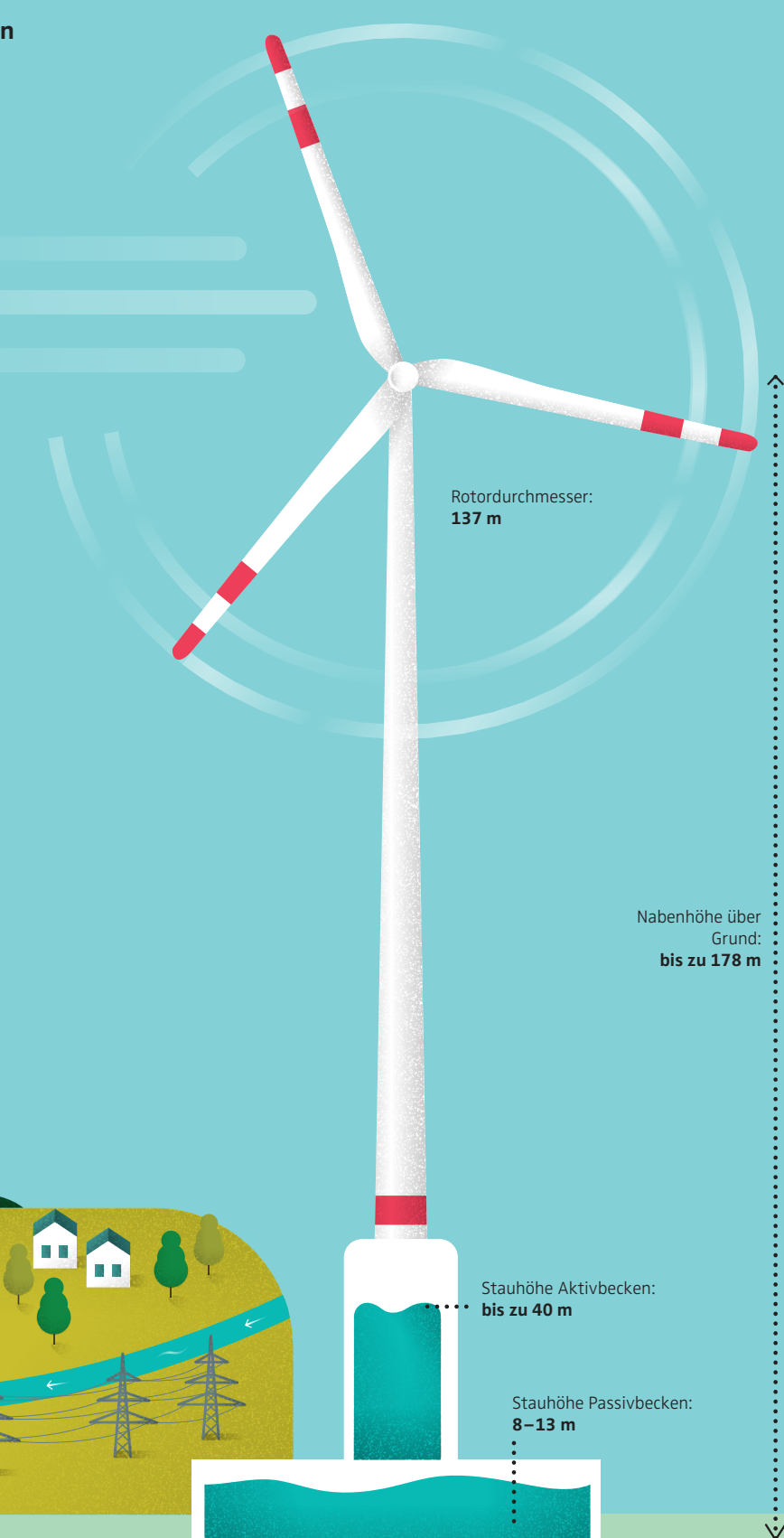


**Windturbinen liefern mehr Strom**, als momentan benötigt wird. Durch Aktivieren des Pumpbetriebs wird das Netz, das sonst die Produktionsspitze übernehmen müsste, entlastet.



**Windturbinen liefern weniger Strom**, als momentan benötigt wird. Durch Aktivieren des Turbinenbetriebs wird das Netz, das sonst die Nachfragespitze decken müsste, entlastet.

- Momentaner Strombedarf
- Windstromproduktion
- Durch Pumpspeicherung gespeicherte (oben) bzw. produzierte Leistung (unten)



## Vergleich mit konventionellen (Gross-)Pumpspeicherkraftwerken

- Grosse Pumpspeicherkraftwerke sind ein wesentlicher Eingriff in die Landschaft. Deshalb können solche Kraftwerke in der Schweiz heute kaum mehr gebaut werden.
- Grosse Pumpspeicherkraftwerke können viel grössere Strommengen speichern, doch für den Ausgleich kurzzeitiger Produktionsschwankungen eines Windparks reichen auch kleine Speicher.
- Im Gegensatz zu den meisten konventionellen (Gross-)Pumpspeicherkraftwerken sind bei der «Wasserbatterie» Pumpe und Turbine nicht zwei getrennte Maschinen; vielmehr kann dieselbe Maschine entweder als Turbine oder als Pumpe eingesetzt werden.



## Betrieb der Wasserbatterie Gaildorf

- Im Pumpbetrieb dauert es bei voller Leistung (und ohne Stromabgabe ans Netz) gut fünf Stunden, bis die drei leeren Oberbecken komplett gefüllt sind.
- Im Turbinenbetrieb lässt sich bei voller Leistung während gut vier Stunden Strom erzeugen, auch wenn Windstille herrscht.
- Das Umschalten zwischen Turbinen- und Pumpbetrieb kann sehr rasch erfolgen (innert 30 Sekunden).