



SRC

Security & Resilience Counsel
Schweiz - Deutschland - Österreich

Thesenpapier

**Thesen zur Zukunft der Schweizer
Stromversorgung**

Version 1.4

Letzte Änderung: 07.03.2024

Autor: Mario Bodem

Nach dem Reaktorunfall von Fukushima 2011 beschlossen Bundesrat und Parlament im Grundsatz, schrittweise aus der Kernenergie auszusteigen. *

Fragestellung

Kann der Ausbau der Solar- und Windenergie den Wegfall der Kernenergie kompensieren und eine sichere, stabile und kostengünstige Stromversorgung der Schweiz gewährleisten?

Vorgehensweise

Um diese Frage zu beantworten, wurden die öffentlich zugänglichen Stundendaten der Plattform www.energy-charts.info** des Schweizer Stromnetzes herangezogen. Die Daten wurden analog der Darstellung der Plattform visualisiert.

Die Daten der einzelnen Erzeugungsarten wurden mit einem Skalierungsfaktor versehen, sodass eine Reduzierung (Abschaltung) bzw. Erhöhung (Ausbau) simuliert werden kann.

Betrachtet wurden die Jahre 2022 und 2023.

Es wurden beispielhaft kritische Zeiträume ausgewählt, um in verschiedenen Szenarien die Auswirkungen der Abschaltung der Kernenergie, sowie des massiven Zubaus von Solar- und Windenergieanlagen zu simulieren.

Aktuelle Situation

Es wurden beispielhaft je ein charakteristischer Zeitraum für den Sommer- sowie für den Winterfall ausgewählt.

Zur Illustration einer kritischen Wintersituation wurde der Februar 2022 ausgewählt.

Der Sommerfall wird anhand des Juli 2023 betrachtet.

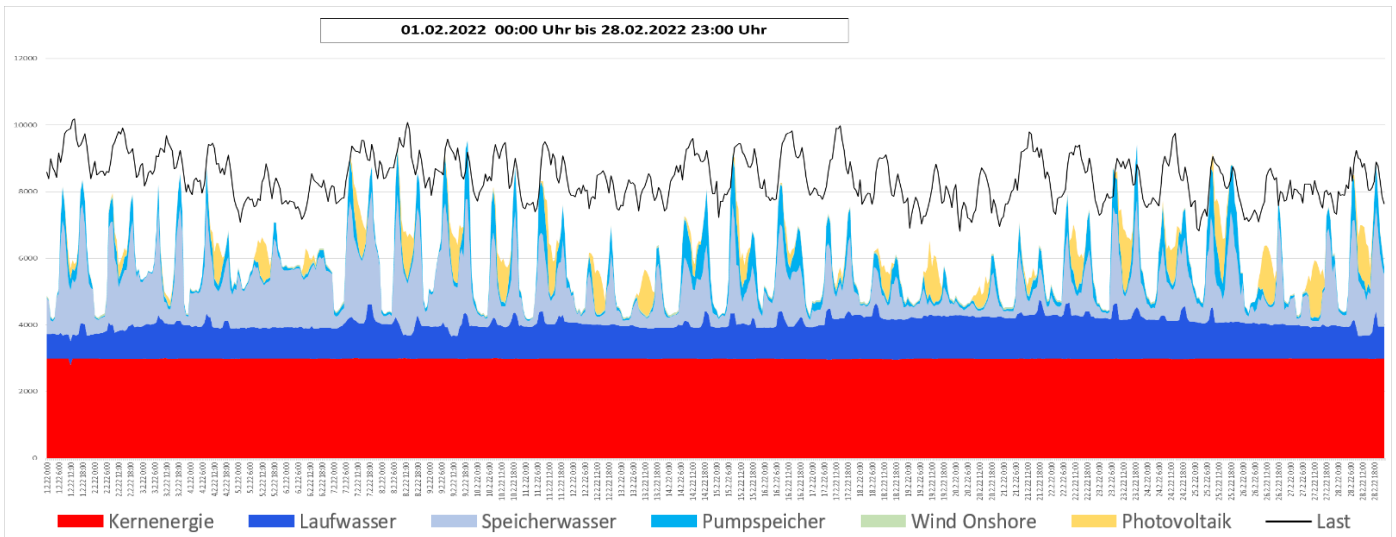


Abbildung 1: Stromproduktion Februar 2022 / aktuelle Situation

Im Betrachtungszeitraum Februar 2022 leistet die Kernenergie (rot) mit ca. 36% den grössten Beitrag zur Deckung des Strombedarfs (schwarze Linie). Laufwasser (dunkelblau) trägt zu ca. 13%, Speicherwasser (hellblau) zu 15% und Pumpspeicher (mittelblau) zu ca. 4% bei. Der Anteil der Solarenergie (gelb) beträgt ca. 3%. Die Windenergie (grün) liegt bei ca. 0,2%.

- Die Schweiz kann sich im Winter nicht selbst mit Strom versorgen.
- Die Unterdeckung beträgt ca. 30%
- Fehlender Strom (weiss) muss aus den EU-Nachbarländern importiert werden

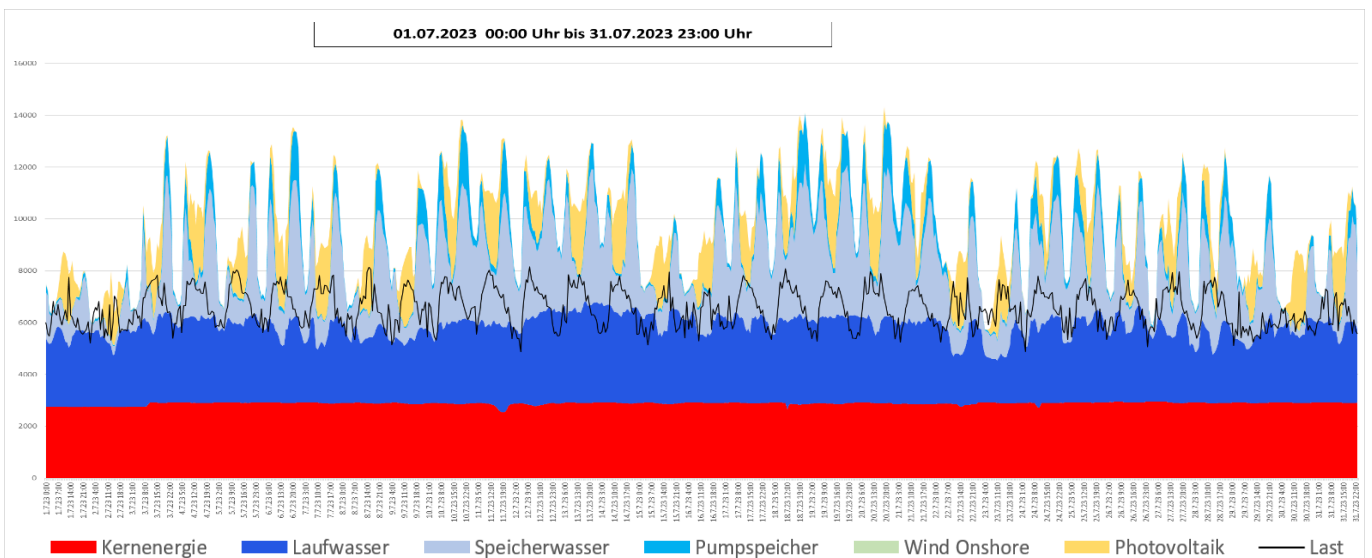


Abbildung 2: Stromproduktion Juli 2023 / aktuelle Situation

- Im Betrachtungszeitraum Juli 2023 kann sich die Schweiz vollständig selbst mit Strom versorgen
- Die Stromproduktion ist erheblich höher als der Strombedarf (schwarze Linie)
- Der Überschuss wird exportiert

Bewertung

Im **Winterfall** (Beispiel Februar 2022) kann annähernd ein Drittel des benötigten Stroms nicht in der Schweiz produziert werden. Solange die Nachbarländer in der Lage sind, die Stromlücke der Schweiz zu decken, ist die Stromversorgung gesichert. Sollten jedoch, wie in Deutschland geplant, nach den Atomkraftwerken auch die Kohlekraftwerke stillgelegt werden, stellt sich die Frage der Versorgungssicherheit.

Im **Sommerfall** kann der Strombedarf problemlos gedeckt werden. Überschüsse können, vor allem wegen der Regelbarkeit der Speicherwasser- und Pumpspeicherwerke gewinnbringend an Nachbarstaaten, denen diese Option fehlt, exportiert werden.

Die Art der Stromerzeugung in der Schweiz kann aktuell nach den gängigen Definitionen als «CO₂-neutral» bewertet werden. Die Schweiz ist damit in einer sehr guten Ausgangslage hinsichtlich der Erreichung der sogenannten Klimaziele. Hinsichtlich einer nationalen Selbstversorgung bestehen jedoch in den kritischen Wintermonaten erhebliche Defizite. Für eine Selbstversorgung im Winter wären zusätzliche Kraftwerkskapazitäten erforderlich. Die zusätzlich erforderliche Leistung müsste etwa der aktuellen Leistung der Kernkraftwerke entsprechen.

Szenario 1: Abschalten der Kernkraftwerke

Bei Wegfall der Kernkraftwerke würde sich für die Betrachtungszeiträume folgendes Bild ergeben:

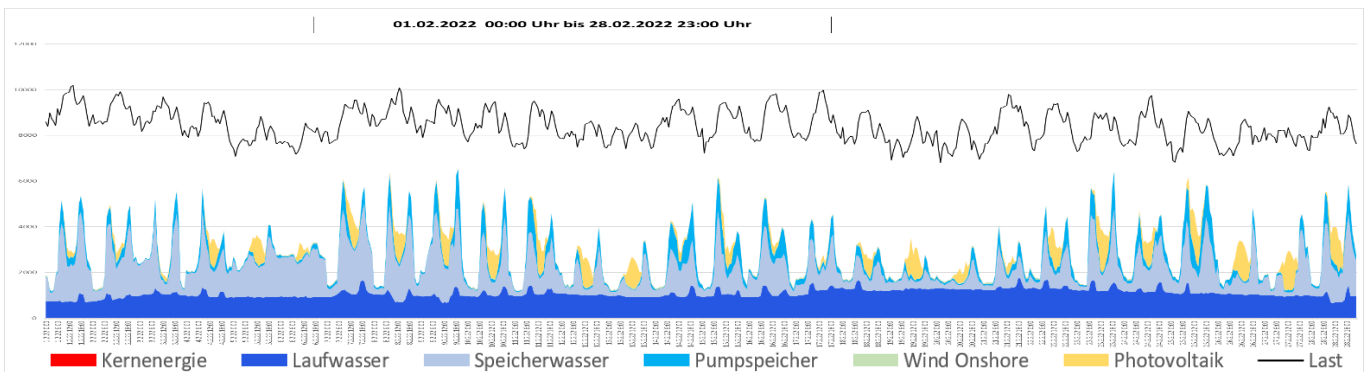


Abbildung 3: Stromproduktion Februar 2022 / ohne Kernkraft

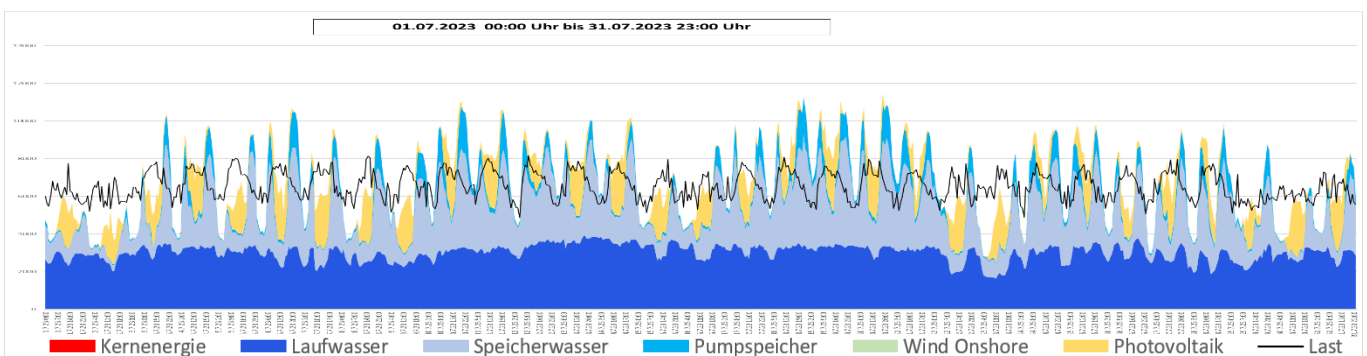


Abbildung 4: Stromproduktion Juli 2023 / ohne Kernkraft

- Die Unterdeckung für Februar 2022 würde sich auf ca. 65% erhöhen
- Für Juli 2023 würde sich eine Unterdeckung von ca. 10% ergeben sowie zeitweise Überschüsse von ca. 14 %

Bewertung

Im **Winterfall** (Beispiel Februar 2022) könnte nur noch ca. ein Drittel des Stroms selbst erzeugt werden.

Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit müsste der Import aus den EU-Staaten auf das Doppelte gesteigert werden.

Um eine Selbstversorgung zu erreichen, müssten konventionelle Kraftwerke (z.B. Gaskraftwerke) mit etwa der doppelten Leistung der heutigen Kernkraftwerke neu gebaut werden.

Im **Sommerfall** kann der Strombedarf im Wesentlichen noch selbst gedeckt werden. Kurzzeitige Unterdeckungen könnten durch Anpassung der Regelung der Speicherwasser- und Pumpspeicherkraftwerke weitgehend kompensiert werden.

Szenario 2: Ausbau der Solar- u. Windenergie

Zur Illustration wird ein Ausbau der Solar- und Windenergie um jeweils den Faktor 5 simuliert.

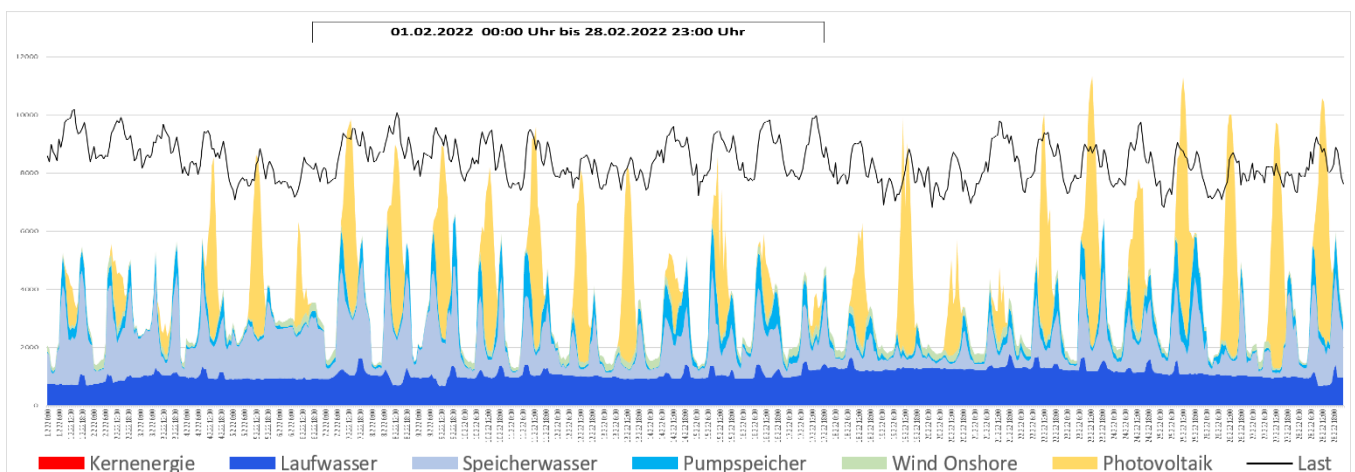


Abbildung 5: Stromproduktion Februar 2022 / ohne Kernkraft, PV+Windenergie Ausbau 500%

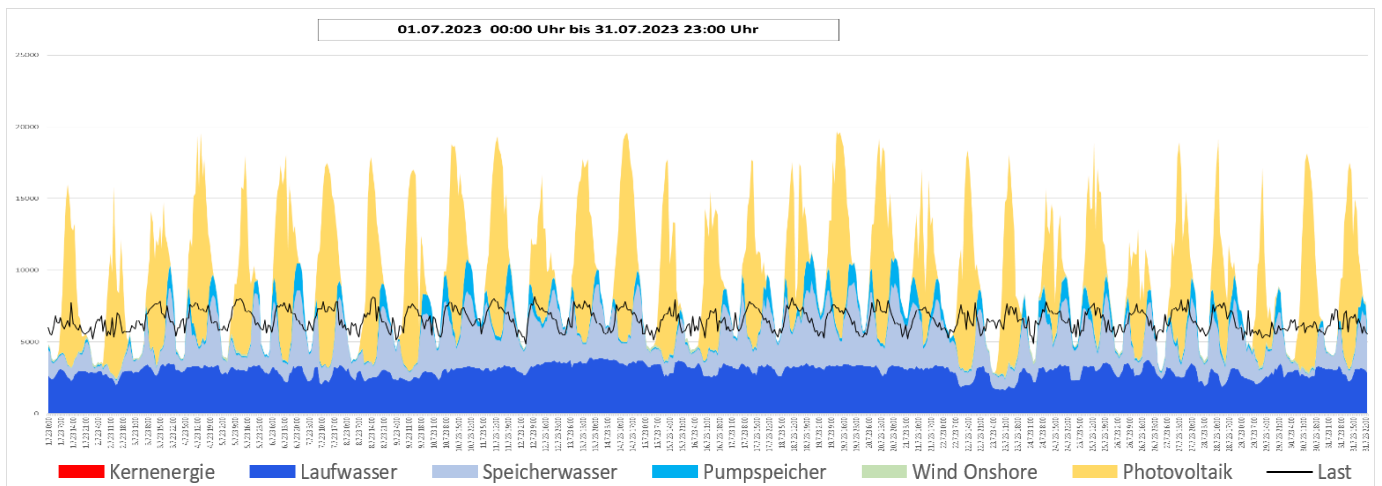


Abbildung 6: Stromproduktion Juli 2023 / ohne Kernkraft, PV+Windenergie Ausbau 500%

- Die Unterdeckung für Februar 2022 würde sich von ca. 65% auf ca. 53% reduzieren.
- Für Juli 2023 würde sich eine Unterdeckung von ca. 5% ergeben und eine Überproduktion von ca. 58%

Bewertung

Im **Winterfall** führt der massive Ausbau (Faktor 5) der Solar- und Windkraftwerke zu keiner nennenswerten Verbesserung der kritischen Situation. Es müssten trotzdem ähnliche Kraftwerkskapazitäten zugebaut werden wie in Szenario 2.

Der **Sommerfall** ist nun geprägt von massiver Überproduktion vor allem bedingt durch saisonal hohe Erträge der Solarenergie. Ein (vergüteter) Export wird zunehmend unwahrscheinlicher, da in den Nachbarländern (v.a. Deutschland) gleichzeitig ebenfalls hohe Überschüsse anfallen. In der Folge müssten PV-Anlagen abgeschaltet werden, um das Netz zu stabilisieren.

Szenario 3: Anstieg des Stromverbrauchs

Die verstärkte Umstellung der Wärmeversorgung auf Wärmepumpen und der Ausbau der Elektromobilität lassen erwarten, dass der Stromverbrauch erheblich ansteigen wird. Zur Illustration wurde eine Erhöhung des Strombedarfs um 50% angesetzt. Die Solar- und Windkraftherzeugung wurde nochmals verdoppelt, also um den Faktor 10 gegenüber dem heutigen Stand erhöht.

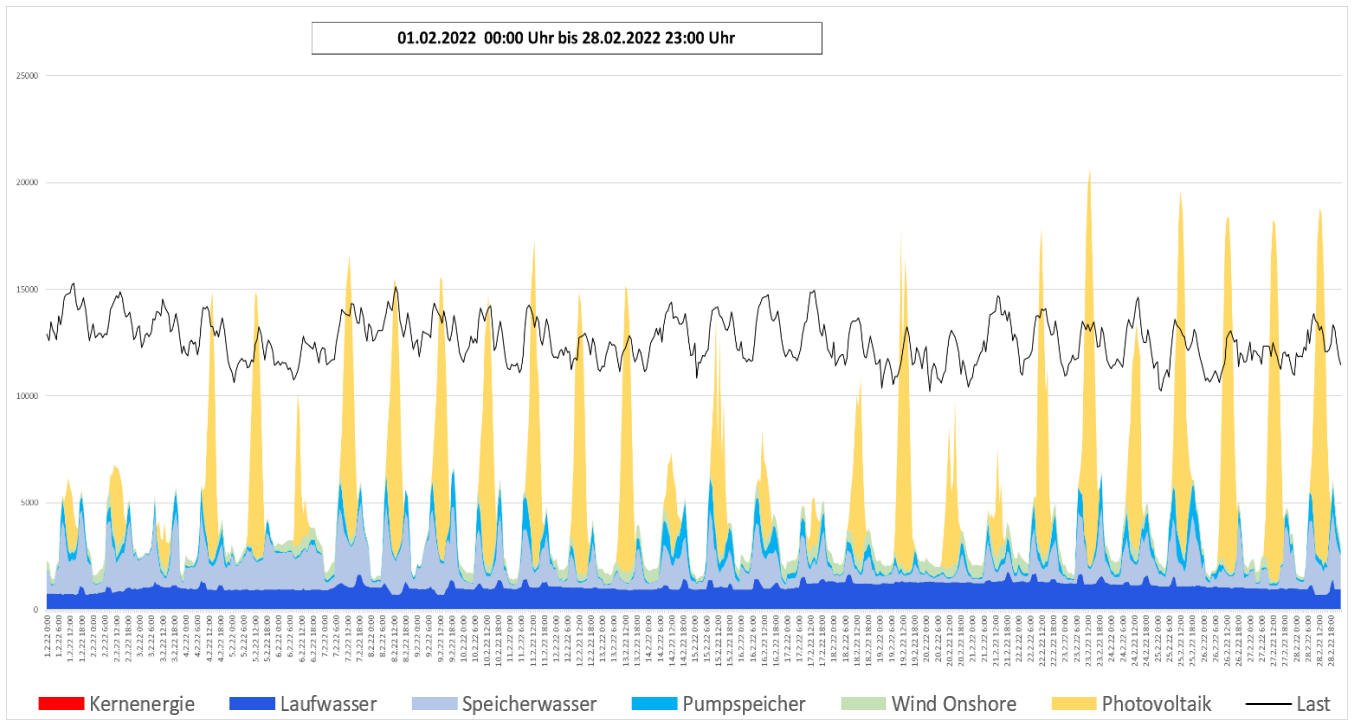


Abbildung 7: Stromproduktion Februar 2022 / ohne Kernkraft, PV+Windenergie Ausbau 1.000%, Verbrauch + 50%

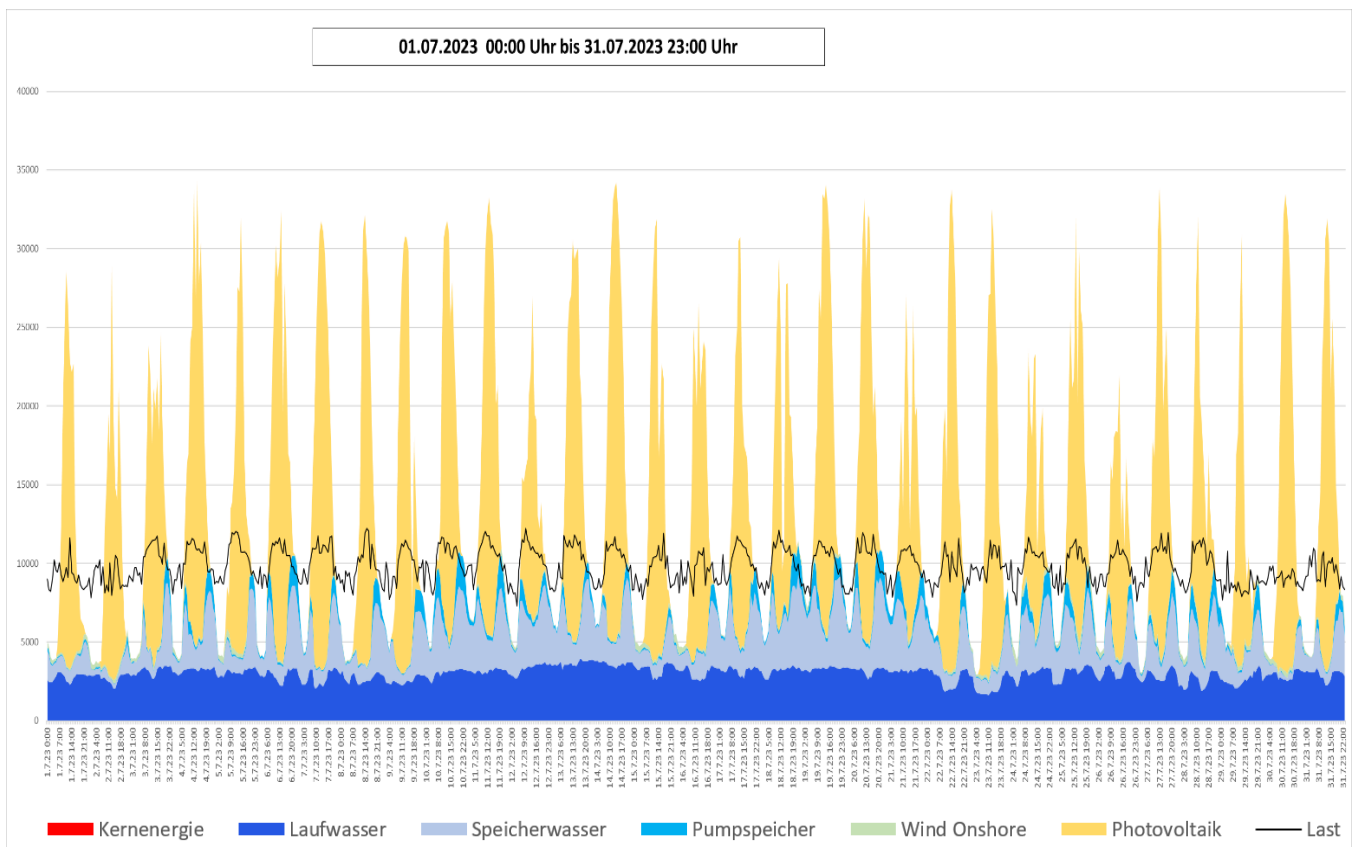


Abbildung 8: Stromproduktion Juli 2023 / ohne Kernkraft, PV+Windenergie Ausbau 1.000%, Verbrauch + 50%

- Die Unterdeckung für Februar 2022 würde 60% betragen
- Für Juli 2023 würde sich eine Unterdeckung von ca. 12% ergeben und eine Überproduktion von 55%

Bewertung

Im **Winterfall** liegt trotz einer Verzehnfachung der Wind- und Solarenergie eine massive Unterversorgung mit eigenem Strom vor. Zur Eigenversorgung müssten konventionelle Kraftwerke mit etwa der dreifachen Leistung der heutigen Kernkraftwerke neu gebaut werden.

Im **Sommerfall** wird zwar im Durchschnitt ausreichend Strom produziert, die Regelkapazität der Wasserkraft ist allerdings nicht mehr ausreichend, um die Versorgungslücken immer zu decken. Es müssten zusätzlich konventionelle Kraftwerke zur Deckung eingesetzt werden, die Speicherkapazitäten bei der Wasserkraft erhöht oder massiv andere, teure Speichersysteme zugebaut werden.

Es könnte nur etwa die Hälfte der erzeugten Energie genutzt werden. Abnehmer für den Strom in Nachbarländern zu finden, wird unwahrscheinlich. Es würde zu umfangreichen Abschaltungen von PV-Anlagen kommen, was massive Auswirkungen auf den Gestehungspreis des PV-Stroms hat.

Fazit

- Die Kernenergie kann in der Schweiz nur abgeschaltet werden, wenn andere konventionelle Kraftwerke in großem Umfang neu gebaut werden (z.B. Gaskraftwerke, möglichst mit Kraft-Wärmekopplung) oder die Abhängigkeit von winterlichen Importen massiv gesteigert wird.
- Der Ausbau von Wind- und Solarenergie kann im Winter kaum etwas zur Stromerzeugung beitragen.
- Ein Abschalten der Kernkraftwerke würde (bei Ersatz mittels Gaskraftwerken oder Importen von «fossilem» Strom) die CO₂-Bilanz der Stromerzeugung massiv verschlechtern.
- Ein Import von französischem Atomstrom zur Deckung der winterlichen Stromlücken würde den Schweizer Atomausstieg ad absurdum führen.
- Im Sinne eines resilienten, stabilen, möglichst unabhängigen und kosteneffizienten Schweizer Stromnetzes sollte eine winterliche Vollversorgung durch Wasserkraft, Kernkraft und konventionelle Kraftwerke (möglichst mit Kraft-Wärme-Kopplung) angestrebt werden. Wind und Solarenergie können ergänzend bis zu einem gewissen Grad eingesetzt werden, tragen aber nicht zur winterlichen Versorgungssicherheit bei.

Quellen

* <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/uvek/abstimmungen/abstimmung-zum-energiegesetz/kernenergie.html>

**<https://www.energy-charts.info/charts/power/chart.htm?l=de&c=CH> Datensatz: Stündlich (ENTSO-E, BFE)