



Energie

Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

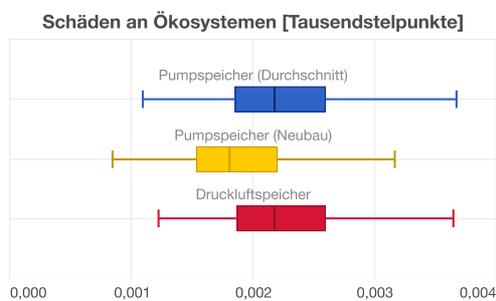
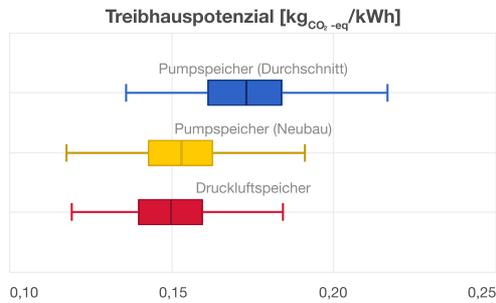
Karteikarte

Umweltverträglichkeit von Druckluftspeichern



Nachhaltigkeit

Umweltverträglichkeit von Druckluftspeichern



Treibhausgaspotenzial und Schäden an Ökosystemen von gespeichertem und wieder eingespeistem Strom (Schweizer Versorgungsmix) für Druckluftspeicher und Pumpspeicher (Neubau bzw. Durchschnitt Schweiz). Schäden an Ökosystemen werden anhand der Beeinträchtigung der Artenvielfalt durch Landverbrauch und anhand der Emission von Schadstoffen abgeschätzt. Die dargestellten Bandbreiten repräsentieren Unsicherheiten sowie potenzielle standortspezifische Unterschiede und zeigen den Median, das untere Quartil und das obere Quartil.

Eine vollständige Ökobilanz zeigt, dass Druckluftspeicher und Pumpspeicher hinsichtlich Ökologie ähnlich abschneiden. Ein genauerer Vergleich hängt von Annahmen und Vergleichskriterien ab, weshalb keine eindeutigen Aussagen gemacht werden können. Ein Beispiel: Während die untersuchten Druckluftspeicherkonfigurationen eine niedrigere Materialintensität als Pumpspeicher haben, weisen sie eine höhere Metallintensität auf. Ein klarer Vorteil von Druckluftspeichern ist, dass sie im Gegensatz zu Pumpspeichern so gut wie keine direkte Landnutzung aufweisen.

Die Umweltauswirkungen von Druckluftspeichern werden vor allem durch Energieverluste bestimmt. Bei Effizienzen von 65 bis 75 Prozent gehen 25 bis 35 Prozent der eingespeisten elektrischen Energie verloren, und diese Verluste wirken sich auf die Umwelt aus. So hat z. B. der Schweizer Stromverbrauchsmix ein Treibhauspotenzial von rund 100 g CO₂/kWh.¹ Wird dieser mittels eines Druckluftspeichers mit einer Effizienz von 75 Prozent gespeichert, liegt der zurückgespeiste Strom bei rund 135 g CO₂/kWh. Das erhöhte Treibhauspotenzial stammt zu lediglich 2 g aus der Speicheranlage – die restlichen 33 g entstammen der verlorenen



Energie. Daher kann es ökologisch sinnvoll sein, fortschrittliche Materialien wie Phasenwechselmaterialien einzusetzen, wenn sie die Effizienz des Druckluftspeichers erhöhen – auch wenn die Materialien selbst die Umwelt stärker belasten. Den grössten Nutzen weisen Druckluftspeicher auf, wenn sie zur Speicherung von überschüssigem Strom z. B. aus Wind- und Solaranlagen eingesetzt werden und damit aus fossilen Energieträgern produzierten Strom ersetzen.

Den Grossteil der Umweltauswirkungen eines Druckluftspeichers verursachen Metalle. Diese stecken hauptsächlich in der Infrastruktur, z. B. in den Turbomaschinen, Generatoren und Umspannwerken.² Die Auswirkungen der Metalle könnten durch Recycling reduziert werden. Der Aushub des Speicherhohlraums und der Abtransport des Ausbruchsmaterials sind dagegen vernachlässigbar.

Anmerkungen und Referenzen

1 G. Wernet, C. Bauer, B. Steubing, J. Reinhard, E. Moreno-Ruiz und B. Weidema, «The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology», *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(9):1218–1230, 2016.

2 Folgende Lebensdauern wurden angenommen: Speicherhohlraum 60 Jahre, Wärmespeicher 40 Jahre, Turbomaschinen 25 Jahre.