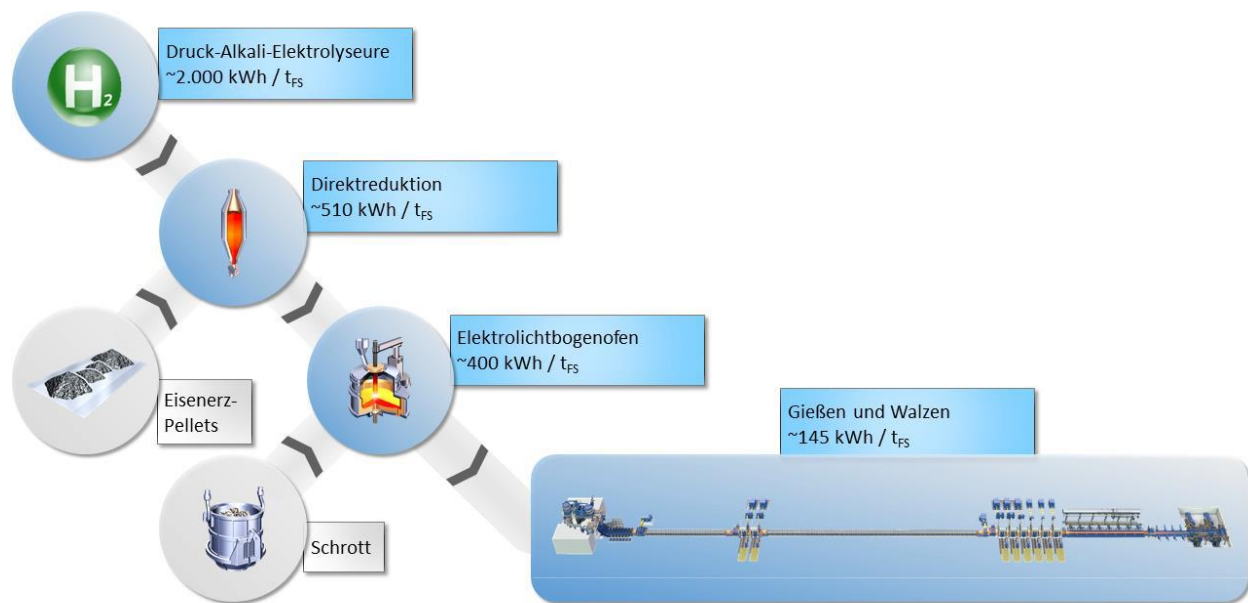


REGELENERGIE-POTENTIAL IN DER GRÜNEN STAHLERZEUGUNG

DER AUSBAU VON KAPAZITÄTEN ZUR ERZEUGUNG GRÜNEN WASSERSTOFFS, DIREKTREDUKTIONSANLAGEN UND ELEKTROLICHTBOGENÖFEN ZUR GRÜNEN STAHLERZEUGUNG LEISTET EINEN WESENTLICHEN BEITRAG ZUR STABILITÄT DER STROMNETZE

In der Prozesskette zur Erzeugung von Qualitäts-Flachstahl aus Schrott und direktreduziertem Eisen im Elektrolichtbogenofen sind folgende wesentliche Stromverbraucher im Einsatz: Direktreduktionsanlage mit elektrischer Prozessgas-Heizung ($\sim 510 \text{ kWh/t}_{\text{FS}}$), Lichtbogenofen ($\sim 400 \text{ kWh/t}_{\text{FS}}$), Gießen und Walzen ($\sim 145 \text{ kWh/t}_{\text{FS}}$).¹ Zur Erzeugung des nötigen grünen Wasserstoffs für die Direktreduktion in heute verfügbaren Druck-Alkali-Elektrolyseuren werden zusätzlich $\sim 2.000 \text{ kWh/t}_{\text{FS}}$ benötigt.²



SMS group

Bild: Prozesskette zur Herstellung von grünem Stahl

¹ zzgl. weiterer Anlagenverbräuche für Krantransporte, Abgasreinigung, Wasseraufbereitung, etc.

² t_{FS} = Tonne Finished Steel (Hot Rolled Coil); bei üblicher Produktivität einer Gesamtanlage zwischen $150 \text{ t}_{\text{FS}}/\text{h}$ ($\sim 1,2 \text{ Mio } t_{\text{FS}} / \text{Jahr}$) und $300 \text{ t}_{\text{FS}}/\text{h}$ ($\sim 2,5 \text{ Mio } t_{\text{FS}} / \text{Jahr}$); angenommener Rohmaterialmix: 70% HDRI, 30% kalter Schrott

Lokale Wasserstoffspeicherung (Speicherkapazität 1-2 Stunden) zur kurzzeitigen Modulation des Energiebedarfs aus der Wasserstofferzeugung offenbart sich dementsprechend als wirksamster Hebel um relativ kurzfristig große Leistungen vom Netz zu nehmen. Ein Beispiel: Eine Anlage zur Erzeugung von 2 Mio Tonnen DRI pro Jahr müsste für einen 1-Stunden-Puffer ~14 Tonnen H₂ vorhalten.

Auch die Direktreduktionsanlage könnte für wenige Stunden etwas gedrosselt bzw. geringfügig über der Nominalleistung gefahren oder in einen „Hot Standby“ Zustand versetzt werden. Hiermit würde die zugehörige Wasserstoffanlage als dominanter Stromverbraucher entsprechend moduliert.

Da der Elektrolichtbogenofen in einem Batch-Prozess gefahren wird, kann er schnell vollständig heruntergefahren werden. Das nicht mehr unmittelbar abgenommene heiße DRI (HDRI ~600 °C) aus der Direktreduktionsanlage kann in diesem Fall gelagert und später – mit entsprechenden Energieverlusten – kalt eingesetzt werden (~25 kWh/t_{FS} mehr pro 100 °C weniger). Dies ermöglicht es, den EAF Prozess vom DRI-Prozess zu entkoppeln.

Allerdings werden die einzelnen Produktionsschritte in einem Stahlwerk in einem kontinuierlichen und optimierten Prozess gefahren, sodass die flexible Betriebsweise zu begrenzen ist und Produktionsausfälle entsprechend kompensiert werden müssen. Zudem ist das zugehörige erweiterte Anlagenkonzept vorzusehen (e.g. Überkapazität Wasserstofferzeugung und -puffer).