

Kurzvorstellung AVL

AVL ist das weltweit größte, unabhängige Unternehmen für die Entwicklung, Simulation und das Testen von Antriebssystemen (Hybrid, Verbrennungsmotoren, Getriebe, Elektromotoren, Batterien, Brennstoffzellen und Software) für Pkw, Nutzfahrzeuge und stationäre Hochleistungs-Anwendungen. AVL beschäftigt weltweit über 11.500 Mitarbeiter. 2019 betrug der Umsatz 1,97 Milliarden Euro.

AVL Background

AVL beschäftigt sich seit fast 20 Jahren mit Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie. Global arbeiten fast 450 Mitarbeiter in diesem Umfeld. Im Rahmen dieser Aktivität werden typischerweise Brennstoffzellensysteme für mobile und auch stationäre Anwendungen entwickelt. AVL arbeitet hier seit vielen Jahren mit führenden Automobilherstellern an der Industrialisierung von Brennstoffzellenfahrzeugen sowie mit Anlagenbauern an stationären Brennstoffzellenkraftwerken.

Seit ungefähr fünf Jahren wird auch an einer neuartigen Elektrolysetechnologie (SOEC – Solid Oxide Electrolysis) gearbeitet, die eine wesentlich effizientere Wasserstofferzeugung erlaubt. Im kleineren Labormaßstab wurden bei AVL bereits über 80 % Wirkungsgrad demonstriert (Abbildung 1). Das bedeutet, dass von dem erneuerbaren Strom, der der Elektrolyse zugeführt wird, 80 % an Energie als Wasserstoff (Heizwert) zur weiteren Verwendung zur Verfügung stehen. Üblicherweise liegt dieser Wirkungsgrad nur im Bereich von 60-70 %. Durch dieses Verfahren kann auch die Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen erheblich verbessert und der benötigte Energieeinsatz um 20-30 % reduziert werden.



Abbildung 1: AVL SOEC Versuchsanlage im Labormaßstab

PtL-Demoanlage

IWO und AVL planen den Aufbau einer 1-MW-PtL-Demoanlage. Diese Anlage verfügt über eine elektrische Anschlussleistung von 1 MW erneuerbaren Strom und wird zweistufig ausgeführt. In der ersten Stufe wird Wasserstoff auf Basis des innovativen SOEC-Prozesses mit über 80 % Wirkungsgrad erzeugt. Parallel dazu wird CO₂ aus einem Industrieabgas bzw. aus einer Biogas/Biomasse Anlage abgeschieden. In der zweiten Stufe werden Wasserstoff und CO₂ einer Fischer-Tropsch-Syntheseanlage zugeführt, in der synthetischer Kraftstoff in drei unterschiedlichen Fraktionen erzeugt wird. In Summe wird die 1-MW-Anlage ungefähr 500.000 L Dieseläquivalent pro Jahr produzieren. Aufgrund des hocheffizienten SOEC-Prozesses und weiterer Optimierungen werden dafür um 20-30 % weniger erneuerbarer Energieinput benötigt.

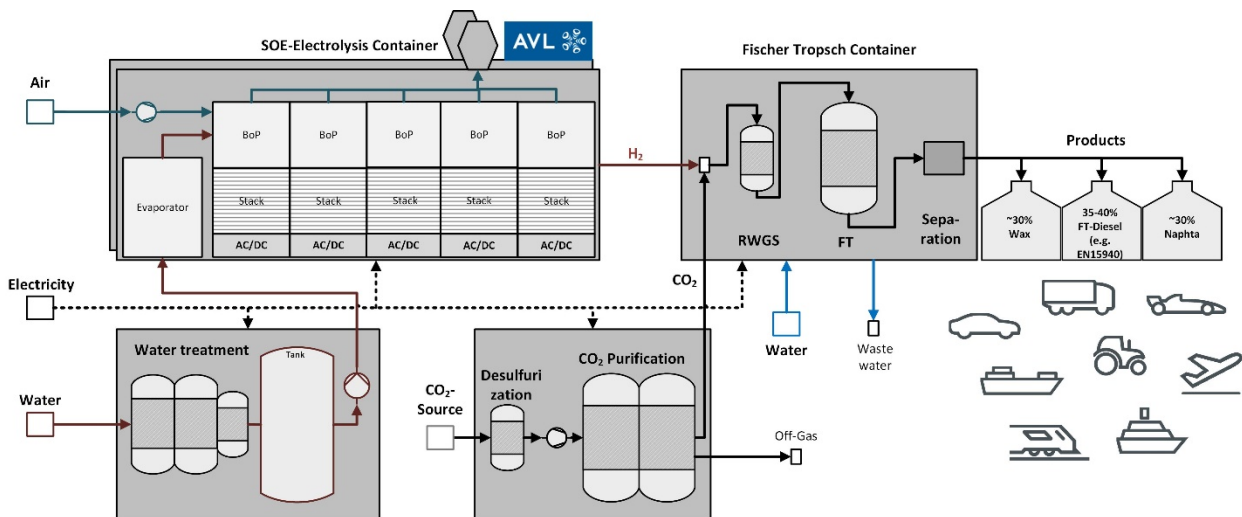


Abbildung 2: Konzept der 1-MW-PtL-Anlage

Die Hochtemperaturelektrolyse wird dabei komplett von AVL entwickelt, während die Fischer-Tropsch-Synthese gemeinsam mit einem Partner realisiert wird. Der Aufbau der Gesamtanlage wird von einem österreichischen Anlagenbauer unterstützt. Die genaue Detailauslegung erfolgt aktuell in einer Konzeptphase, die kürzlich gestartet wurde.

Diese Anlage wird im europäischen Kontext eine der ersten Versuchsanlagen für die industrielle Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen darstellen und einen neuen Benchmark bezüglich der Energieeffizienz definieren. Die Anlage soll in ungefähr zwei Jahren den Testbetrieb aufnehmen. Der Standort wird aktuell in der Konzeptphase untersucht und festgelegt.

Wirtschaftlichkeit und Potential

Entscheidend für den Einsatz von synthetischen Kraftstoffen sind die erzielbaren Herstellkosten. Der mit Abstand wichtigste Einflussfaktor auf die Herstellkosten ist der Strompreis, gefolgt von den erzielbaren Betriebsstunden. Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen Strompreis, Betriebsstunden und den Herstellkosten eines FT Dieselkraftstoffes auf Basis des in diesem Projekt verfolgten innovativen Technologieansatzes über Hochtemperaturelektrolyse. Die erzielbaren Herstellkosten liegen hier um 25-35% unter denen von konventionellen Verfahren, primär bedingt durch den geringeren Stromverbrauch des Hochtemperaturelektrolyse-Verfahrens.

Unter der Annahme eines niedrigen, jedoch realistischen Strompreises zeigt sich, dass Herstellkosten im Bereich von 1€/l bzw. knapp darüber möglich sind. In einem österreichischen Kontext sind wahrscheinlich dezentrale Anlagen in einer Größenordnung von 30-100MW vorteilhaft, die an bestehende CO₂ Quellen (idealerweise Biomasse-, Biogasanlagen) gekoppelt werden. Für zentrale große Anlagen sind enorme Mengen an CO₂ notwendig, die schwierig lokal bereitgestellt werden können.

		Strompreis [EUR cent/kWh]												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Betriebsstunden [h/year]	500	4.26	4.43	4.60	4.77	4.94	5.11	5.28	5.44	5.61	5.78	5.95	6.12	6.29
		3.50	3.67	3.84	4.01	4.18	4.35	4.52	4.68	4.85	5.02	5.19	5.36	5.53
		3.00	3.16	3.33	3.50	3.67	3.84	4.01	4.18	4.35	4.51	4.68	4.85	5.02
	2500	2.63	2.80	2.97	3.14	3.31	3.48	3.65	3.81	3.98	4.15	4.32	4.49	4.66
		2.36	2.53	2.70	2.87	3.04	3.21	3.37	3.54	3.71	3.88	4.05	4.22	4.39
		2.15	2.32	2.49	2.66	2.83	2.99	3.16	3.33	3.50	3.67	3.84	4.01	4.17
	4500	1.98	2.15	2.32	2.49	2.66	2.82	2.99	3.16	3.33	3.50	3.67	3.84	4.01
		1.84	2.01	2.18	2.35	2.52	2.69	2.86	3.02	3.19	3.36	3.53	3.70	3.87
		1.73	1.90	2.07	2.23	2.40	2.57	2.74	2.91	3.08	3.25	3.41	3.58	3.75
	6500	1.63	1.80	1.97	2.14	2.30	2.47	2.64	2.81	2.98	3.15	3.32	3.49	3.65
		1.55	1.72	1.88	2.05	2.22	2.39	2.56	2.73	2.90	3.06	3.23	3.40	3.57
		1.47	1.64	1.81	1.98	2.15	2.32	2.49	2.65	2.82	2.99	3.16	3.33	3.50
	8500	1.41	1.58	1.75	1.92	2.09	2.25	2.42	2.59	2.76	2.93	3.10	3.27	3.43
		1.35	1.52	1.69	1.86	2.03	2.20	2.37	2.54	2.70	2.87	3.04	3.21	3.38
1.31		1.47	1.64	1.81	1.98	2.15	2.32	2.49	2.65	2.82	2.99	3.16	3.33	
		<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;"> Realistisches Szenario für dezentrale Produktion in Österreich </div>												
		<1.5 EUR/l			<2 EUR/l			2-3 EUR/l			>3 EUR/l			

Abbildung 3: Erzielbare Herstellkosten von synth. Kraftstoffen

Das Potential zur Herstellung von synthetischen Kraftstoffen ist erheblich. Im Jahr 2030, unter Annahme des Zieles der Österreichischen Bundesregierung einer bilanziell 100% regenerativen Stromerzeugung, könnte alleine durch Ausnutzung von Überschuss Strom 240 Mio l synthetischer Kraftstoff erzeugt werden. Dies entspricht Energie, die sonst verloren wäre und nicht genutzt werden könnte. Bezieht man dann auch noch das verbleibende Potential von erneuerbaren Energieressourcen (PV, Wind, Wasserkraft) in Österreich mit ein, könnten 1.7 Mrd l synthetische Kraftstoffe hergestellt werden. Dies würde bei Weitem den Bedarf der Luftfahrt, dem heutigen Heizölverbrauch oder etwa 20% des gesamten heutigen Benzin- und Diesel Verbrauchs abdecken.