

SP 4: Flexible und effiziente Methanisierung

Tilman Schildhauer^{1*}, Andreas Gantenbein²

¹Paul Scherrer Institut (PSI), CH-5232 Villigen PSI, Switzerland; ²AlphaSYNT GmbH, Egliswil

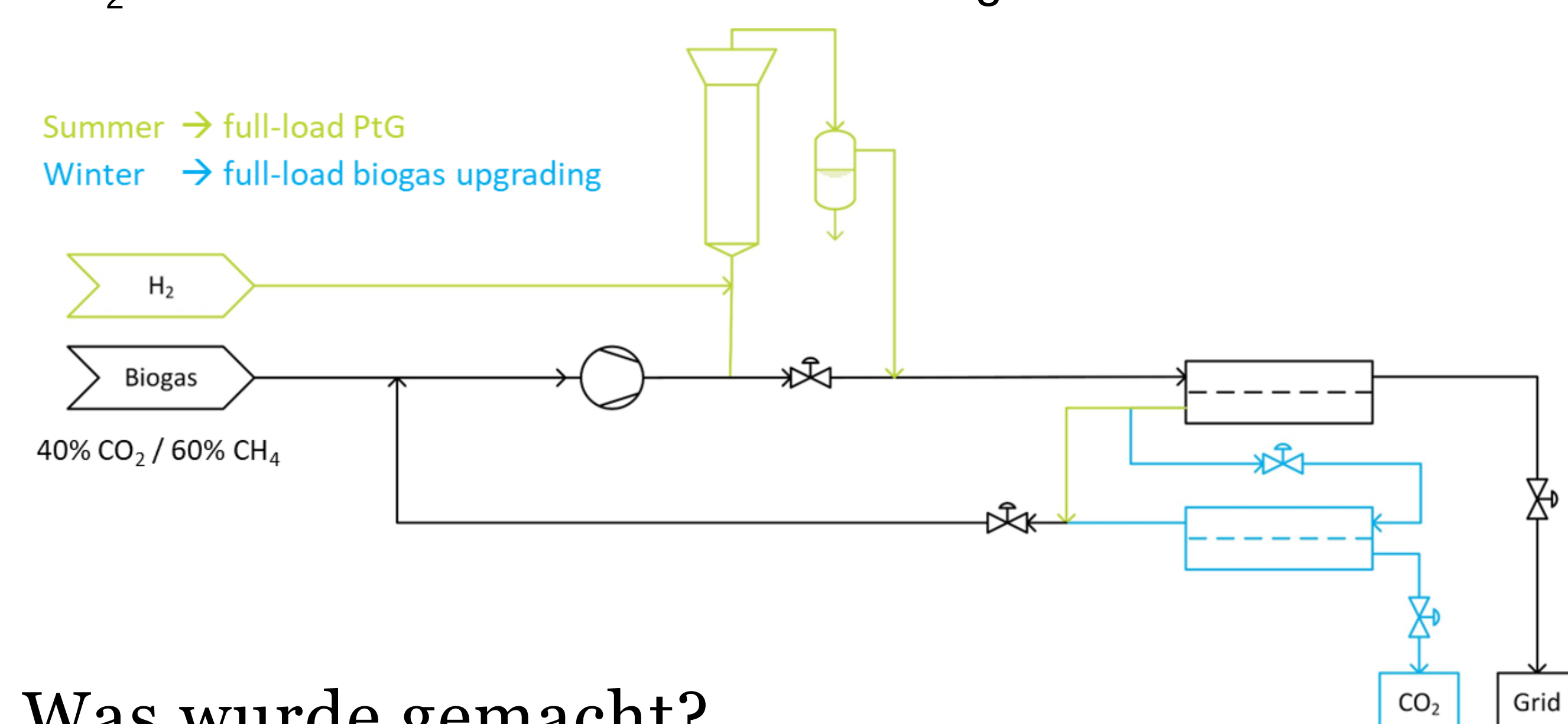
* Kontakt für weitere Fragen: tilman.schildhauer@psi.ch

Zusammenfassung

- Wie Biogasanlage flexibel betreiben, um ganzjährige Aufbereitung zu Biomethan und nur halbjähriges Power-to-Gas zu kombinieren
- Reaktorsimulationen, technoökonomische Analyse des Prozesses, Experimente auf TRL 5 und 6 (Pilotanlage)
- Wirbelschichtmethanisierung erlaubt Last-Flexibilität von 20-100%; Konzentrationsprofile ermöglichen Modellvalidierung und somit risiko-arme weitere Hochskalierung und Optimierung der Betriebspunkte für einen weiten Bereich von Feedgas-Qualitäten
- Wegen Dominanz der Betriebskosten (Strom, Rohgas) erhöht flexibles Power-to-Gas an einer Biogasanlage die Produktkosten nicht erheblich.

Was war die Fragestellung?

- Wie kann man eine Biogasanlage so bauen und flexibel betreiben, dass sie das ganze Jahr einspeisefähiges Methan erzeugt, und nur in einem Teil des Jahres Wasserstoff für Power-to-Gas verbraucht?
- Was sind sinnvolle Verschaltungen und Betriebsbedingungen von CO₂-Abtrenn-Membran und Methanisierungsreaktor?



Was wurde gemacht?

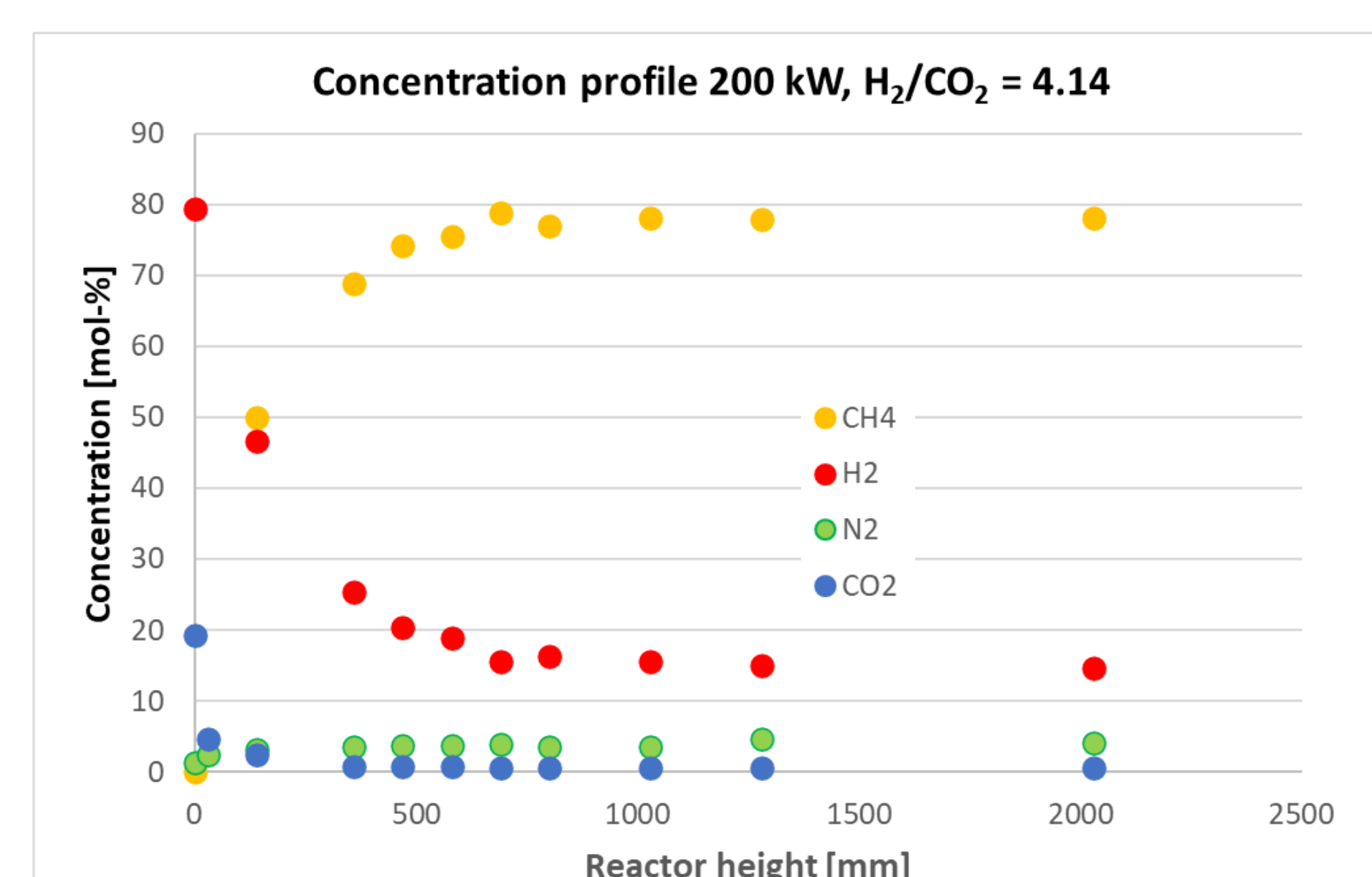
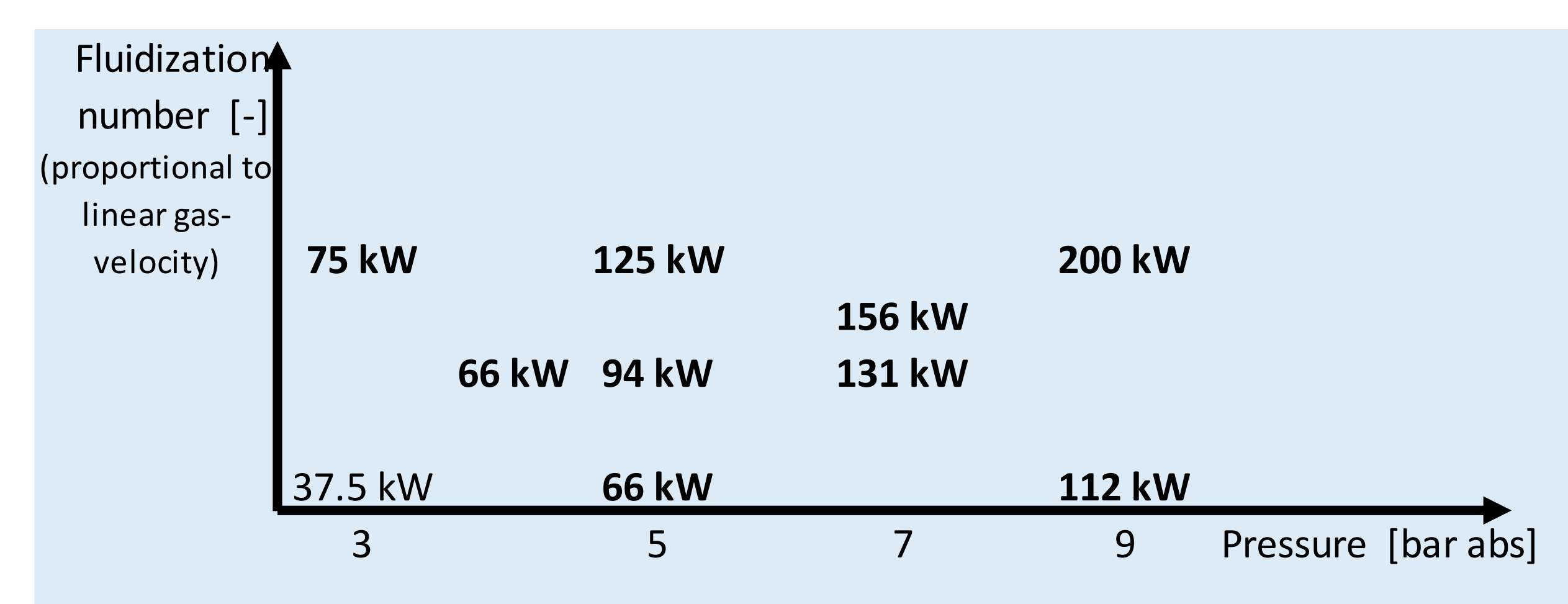
Anhand von Simulation der Wirbelschicht-Methanisierung und der Aufbereitungsmembran konnte der flexible Gesamtprozess modelliert werden und eine techno-ökonomische Analyse durchgeführt werden.

Parallel wurden in einer TRL 5-Anlage (ganze Prozesskette im Feld mit echtem Biogas betrieben) und in einer TRL 6 Pilotanlage Experimente durchgeführt, um das Verhalten bei Teillast zu untersuchen.



Was waren die Ergebnisse?

Die Wirbelschichtmethanisierung erlaubt flexible und schnelle Lastwechsel von 20-100% ohne Qualitätsverluste. Wegen der notwendigen Anpassung des Reaktordrucks muss die Membranaufbereitung zur Wasserstoff-Rezyklierung entsprechend ausgelegt werden.



Die gemessenen Konzentrationsprofile erlauben eine Modellvalidierung und damit die risiko-arme weitere Hochskalierung sowie die Optimierung der Betriebspunkte für einen weiten Bereich von Feedgas-Qualitäten.

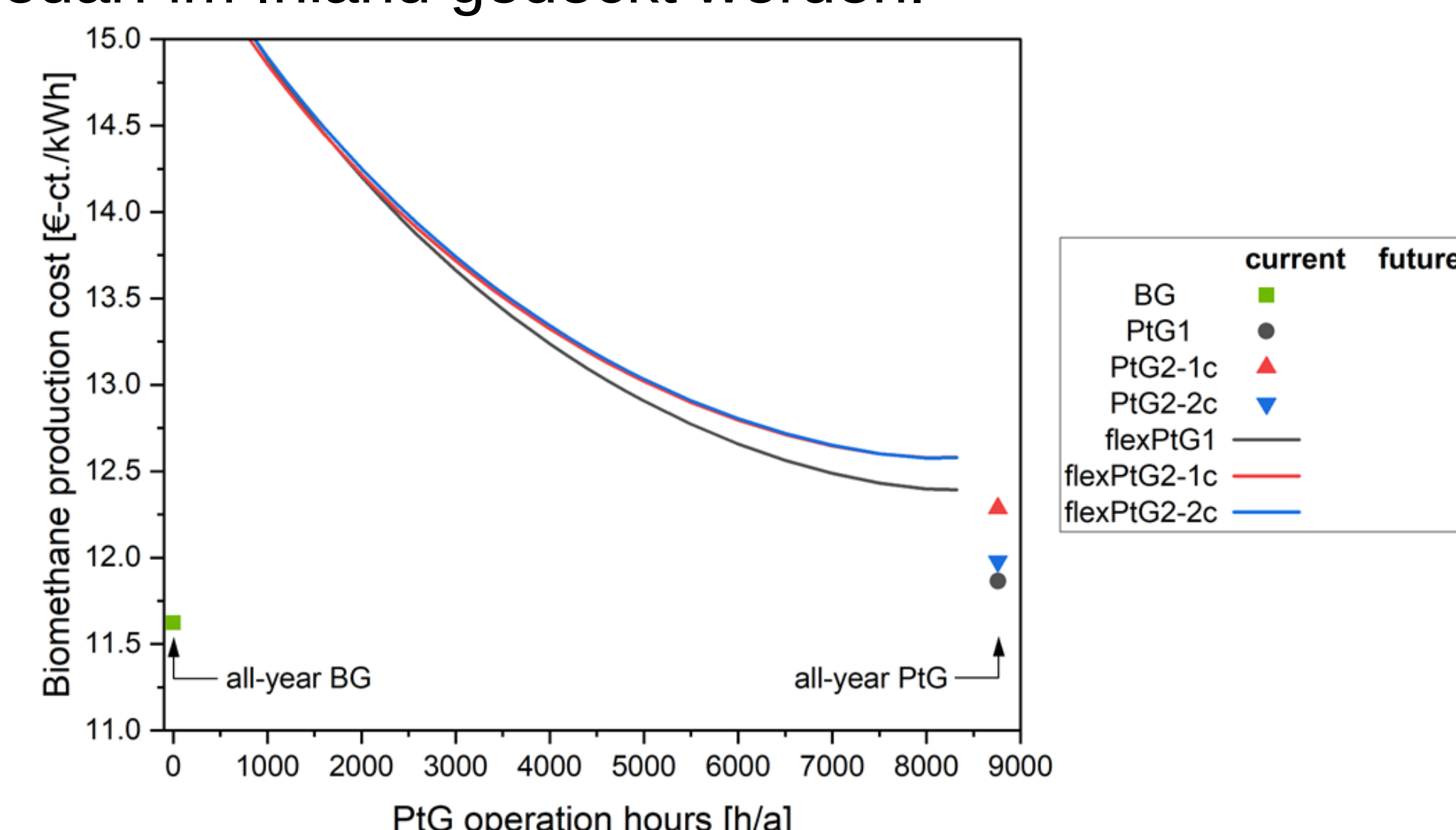
Was ist aus dem Ergebnis geworden und wie geht es weiter?

Ein konkretes Projekt wurde ausgearbeitet, siehe Poster zu SP5-WP13

Welches sind die verallgemeinerbaren Erkenntnisse?

Die techno-ökonomische Analyse hat gezeigt, dass es wegen der Dominanz der Betriebskosten (Strom, Rohgas) möglich ist, flexibles Power-to-Gas an einer Biogasanlage nur von z.B. April bis Oktober zu betreiben ohne erhebliche Mehrkosten beim Produkt.

Dies erlaubt die Nutzung von anderweitig nicht nutzbarem Strom bzw. Wasserstoff auch an Standorten mit z.B. kleineren Wasserkraftwerken abseits des European Hydrogen Backbones (ab wenigen MW_{el}). Dies vermeidet Abregelungen und mindert Energieimporte. Mit dem zusätzlich gewonnenen Biomethan kann ein grösserer Teil des industriellen Hochtemperaturbedarf im Inland gedeckt werden.



Welche Handlungsempfehlung gibt es?

Die Nutzung von Biomethan aus Vergärung, Holzvergasung und Power-to-Gas sollte berücksichtigt werden, um mit inländischer Wertschöpfung einen möglichst grossen Teil des industriellen Gasbedarf zu decken, z.B. in den In den kantonalen Wasserstoffstrategien (siehe Poster xyz).

