

Kurzfassung zum Schlussbericht 70 EN

Syngas for a Sustainable Brick Production (SSBP)

Hintergrund

Die Ziegelindustrie verwendet einen Hochtemperaturprozess zur Produkterzeugung und verfeuert zur Deckung des Wärmebedarfs ihrer Brennöfen große Mengen an fossilen Brennstoffen und emittiert dabei Kohlenstoffdioxid als anthropogenes Treibhausgas. Die sektorale CO₂-Freisetzung soll u.a. durch den vermehrten Einsatz von fester Biomasse vermindert werden. Dies wird nur dann in Ziegelwerken möglich sein, wenn die Festbrennstoffe zunächst einem Vergasungsprozess unterzogen werden, da es bei deren direkter Verfeuerung zu qualitätsmindernden farblichen und strukturellen Oberflächenveränderungen bei den keramischen Erzeugnissen kommen kann.

Zielsetzung

Auf der deutschen Seite war das IZF verantwortlich für die Durchführung von Untersuchungen zum Einsatz von Synthesegas an einem Laborofen. Hierbei sollten zum einen die Auswirkungen der veränderten Gasatmosphäre im Brennraum auf die Produkteigenschaften ermittelt werden, sowie mögliche Änderungen im spezifischen Energieverbrauch. Des Weiteren konnte der Einfluss des synthetischen Gases auf die Brennerkonstruktion und das notwendige Regelverhalten der Brenner gefunden werden.

Auf der Seite des österreichischen Projektpartners sollten die rechtlichen Rahmenbedingungen abgesteckt werden und die Verfügbarkeit von Ersatzbrennstoffen ermittelt werden.

Durchführung und Ergebnisse

Zum Erreichen der vorgegebenen Projektziele wurden verschiedene Ziegeleiprodukte aus den Bereichen Mauerziegel, Klinker, Verblender und oberflächenverschiedenartige Dachziegel untersucht. Diese Produkte wurden entweder mit Erdgas oder mit zwei Arten von Synthesegas gebrannt.

Da entgegen der Planung des Projektes kein kontinuierlicher Betrieb der Synthesegasanlage sichergestellt werden konnte, wurden im diskontinuierlichen Betrieb Gasproben entnommen und analysiert, um so die Gaszusammensetzung in Abhängigkeit von dem Einsatzmaterial und den Heizwert zu erkennen, wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt.

Einsatzmaterial	Heizwert kJ/kg	Zusammensetzung in %				
		CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	C _x H _y
organischer Gewerbemüll	12.150	48	45	6	1	
Klärschlamm	13.400	44	44	10	2	
SLF (Shredderleichtfraktion)	20.900	40	51	9	-	
Altreifen	37.700	45	40	10	5	
Hausmüll	23.030	40	39	10	6	5
Krankenhausabfälle	28.050	45	45	8	2	
Hühnermist	14.650	31	32	16	14	7
Zum Vergleich						
Biogas				50-75	5-50	

Tabelle 1: Heizwert und Gaszusammensetzung von Synthesegas in Abhängigkeit vom Einsatzmaterial

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, ist die Synthesegaszusammensetzung abhängig von der Art des Ausgangsmaterials. Um zwei verschiedenen Gaszusammensetzungen zu finden, wurden Analysen mehrerer Synthesegase auf der Basis unterschiedlicher Ausgangsmaterial durchgeföhrt. Es wurde für die Versuche Syngas verwendet, das zum einen aus Klärschlamm erzeugt wurde und zum anderen aus kommunalen Abfällen. Nachfolgend sind die Zusammensetzungen im Vergleich zu Erdgas aufgetragen.

Gas	Heizwert [kJ/Nm ³]	Lmin m ³ /m ³	Gasanalyse in Vol.-%				
			CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	C _x H _y
Syngas 1	13.890	4,64	44	44	10	2	-
Syngas 2	20.050	3,04	40	39	10	6	5
Erdgas	36.972	9,80	-	-	90,4	2,1	7,5

Tabelle 2: Analyse der verwendeten Gase

Das Brennen der Produkte wurde nach den Original-Brennkurve vorgenommen, was bedeutet, dass neben der gleichen Brenndauer auch die maximale Temperatur und die Garbrandhaltezeit den Bedingungen im Betrieb nachempfunden wurde. Die typischen Produkteigenschaften, wie Druckfestigkeit, Dichte, Wasseraufnahme etc. sowie der Einfluss auf die Farben der Dachziegel (naturrot, engobiert und glasiert) wurden analysiert. Alle diese Tests zeigten keinen Einfluss des andersartigen Brenngases auf die Produkteigenschaften.

Allerdings aber wurde ein Einfluss auf den spezifischen Energieverbrauch festgestellt. Die Verwendung von Synthesegas bewirkte einen niedrigeren spezifischen Energieverbrauch als die Brände mit Erdgas und zwar abhängig von der Höhe der Kohlenmonoxyd-Konzentration im Brenngas.

Es handelt sich um ein CORNET-Forschungsprojekt unter Beteiligung zweier europäischer Forschungsstellen. Zum einen war das Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF) unter der Projektleitung von Dipl.-Ing. Eckhard Rimpel beteiligt und zum anderen das Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften, Abteilung für Mechanische Verfahrenstechnik und Luftreinhaltetechnik der Technischen Universität Wien unter der Projektleitung von Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerd Mauschitz. „CORNET steht für Collective Research Networking, also die Vernetzung von nationalen und regionalen Programmen der Gemeinschaftsforschung in Europa. An dem von der AiF koordinierten Netzwerk CORNET sind Ministerien und Projektträger aus gegenwärtig sieben Ländern und Regionen beteiligt. Ziel ist es, die Zusammenarbeit zwischen nationalen und regionalen Programmen für Gemeinschaftsforschung zu vertiefen.“

Das CORNET-Vorhaben 70EN der Forschungsvereinigung Ziegelindustrie wurde auf deutscher Seite über die AiF vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert.

E.Rimpel

Essen, den 11.02.2015