Projekt H_2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

DLR Projektträger

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

27. April 2023, Berlin

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Handelsblatt

FEDERICA MINOZZI

Wie ein italienischer Keramikhersteller mit grünem Wasserstoff seine Energiekrise lösen will

Von: Christian Wermke
Datum: 22.03.2022 04:00 Uhr

Die Keramikindustrie ist extrem abhängig von Erdgas. Federica Minozzi, Chefin der Iris-Gruppe aus Norditalien, will noch in diesem Jahr auf grünen Wasserstoff umsatteln.

Federica Minozzi

Die Chefin von Iris Ceramica will die Versorgung des Unternehmens sukzessive auf 100 Prozent grünen Wasserstoff steigern.

(Foto: Iris Ceramica)

Fiorano Modenese. Wer durch die Werkshallen von Iris Ceramica nahe Modena läuft, wie energieintensiv die Produktion hier ist: Große Mahltrommeln durchrütteln die Rohstoffe, 20 Meter hohen Zerstäubern entsteht bei 600 Grad Celsius das feine Pulver, aus dem Keramikoberflächen gepresst werden. Am deutlichsten wird das Energiedilemma an den langen Gasofen, in dem die fertigen Elemente gebacken werden – bei mehr als 120

Schon im vergangenen Jahr zogen die Energiepreise stark an. Der Gaspreis habe sich verzehnfacht, rechnet Firmenchefin Federica Minozzi vor. Die Auswirkungen des Ukraine-Kriegs bekommt die Iris-Gruppe, einer der größten Keramikproduzenten Italiens, nun unmittelbar.

„In diesem Moment der geopolitischen Krise hat der kontinuierliche Anstieg der Energiepreise Auswirkungen auf abgeleitete Kosten, etwa beim Transport oder der ohnehin schon schwierigen Verfügbarkeit von Rohstoffen", erklärt die 47-Jährige. Das alles seien Faktoren, die die gesamte Fertigung auswirken würden – nicht nur in der Keramik. „Wir riskieren, gru… strategische Industriesektoren für unser Land in Schwierigkeiten zu bringen", sagt M…

Die Regierung in Rom hat bereits reagiert, senkte die Mehrwertsteuer auf Gas und … Netzentgelte aus. Besonders energieintensive Unternehmen wie das von Minozzi so… Quartal eine Steuergutschrift in Höhe von 20 Prozent des Stromkostenanstiegs bek…

DKG-NACHRICHTEN

BVKI und DKG/FDKG initiieren gemeinsam die „Szene Wasserstoff"

Dem Aufruf des Bundesverbandes Keramische Industrie e. V. (BVKI), der Deutschen Keramischen Gesellschaft e. V. (DKG) und der Forschungsgemeinschaft der Deutschen Keramischen Gesellschaft e. V. (FDKG), im August 2020 über gemeinsame Aktivitäten zur Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft zu diskutieren, waren mehr als 80 Unternehmensvertreter (aus allen Bereichen der keramischen Hersteller-, Zulieferer- und Rohstoffindustrie) sowie 15 Forschungseinrichtungen gefolgt (Kontakte: info@keramverband.de, info@dkg.de). Der Impulsvortrag „Wasserstoff für und mit Keramik" des DKG-Präsidenten Prof. Dr. Ale… …nkel der

Industrie braucht für Investitionen Planungssicherheit

Keramikbranche sucht wegen Energieteuerung nach Alternativen – Dringender Appell an Politik

Von Katrin Maue-Klaeser

Westerwaldkreis. Explodierende Gas- und Strompreise stellen viele Privathaushalte vor enorme finanzielle Herausforderungen – doch wie sieht es für heimische Unternehmen aus? Gerade die Keramikindustrie, typisch für den Westerwald, zählt zu den besonders energieintensiven Branchen. Traditionsunternehmen wie die Firma Römertopf, die Westerwälder Blumentopf-Fabrik Spang und der Fliesenhersteller Interbau Blink müssen allein für Energiekosten Mehrausgaben bis zu mehreren Millionen Euro kompensieren. Die Geschäftsführer der drei Firmen schildern die Lage – und richten einen dringenden Appell an die Politik und deren Vertreter in der Region.

Die Situation ist schnell erzählt: Keramische Produkte zu brennen braucht Energie, und zwar viel. Da die Verbrennungsprodukte in direkten Kontakt mit den mineralischen Erzeugnissen kommen, ist eine Substitution von Erdgas durch Wasserstoff, wie sie der Industrie – angesichts der noch geringen Verfügbarkeit – ans Herz gelegt wird, in der Keramikherstellung bestenfalls in geringer Zudosierung möglich, erklärt Frank Gentejohann, Geschäftsführer der Firma Römertopf. Olaf Mayer, Geschäftsführer von Interbau Blink, ergänzt, dass selbst eine Beimischung von Wasserstoff als Energieträger ganz neue Anforderungen an Technik und Geräte bedeutet. Und er stellt die Frage nach der Verfügbarkeit.

Doch die Kosten, die die Firmen jetzt, trotz der Energiepreisdeckelung, aufbringen müssen, um ihre Produkte zu erzeugen, liegen Zehntausende, Hunderttausende, sogar Millionen Euro höher als vor Jahresfrist. „Hätten wir an Spotmarkt kaufen müssen, so hätten wir im vergangenen Jahr allein für Strom und Gas rund 20 Millionen Euro mehr bezahlen müssen", sagt Olaf Mayer. Selbst mit der Energiepreisbremse seien es immer noch um die 15 Millionen Euro. Summen, die – die Rohstoffsteuerung noch nicht einkalkuliert – selbst mit neuerlichen Preissteigerungen für die Erzeugnisse nicht zu erwirtschaften sind, sind sich die drei Wälder Unternehmerchefs einig.

Bereits im vergangenen Jahr habe seine Firma „stramme Preiserhöhungen" vornehmen müssen, führt Mayer aus. Das habe funktioniert, weil die Nachfrage immer noch groß war und durch extrem hohe Containerfrachtkosten die Wettbewerber aus Ländern mit günstigerer Produktion ausgebremst wurden. „Doch jetzt sind die Frachtkosten gefallen auf Vor-Corona-Niveau – da ist eine neue Preisrunde nicht vorstellbar", sagt der Geschäftsführer, der dauerhaft hohe Energiekosten erwartet. „Wir haben die Märkte direkt vor der Tür – aber wieder internationale Konkurrenz", fügt Mayer an.

Auch Frank Gentejohann verweist auf Verkaufspreiserhöhungen von rund einem Drittel gegenüber 2019 „, und es reicht nicht". Neben Energie seien Fracht, Verpackung und nicht zuletzt der Mindestlohn Kostentreiber. Dabei sei ihm durchaus bewusst, dass der Mindestlohn angesichts der gestiegenen Lebenshaltungskosten für die Mitarbeiter kaum noch auskömmlich ist.

Jan Philipp Spang, der Geschäftsführer der gleichnamigen Westerwälder Blumentopf-Fabrik, betont, dass die jahrzehntelang sollte Basis der Keramikindustrie – günstiges und nahezu unbegrenzt verfügbares Gas – ins Wanken geraten ist. Der junge Firmenchef ist überzeugt, dass der Wohlstand gerade ländlicher mittelständischen Gewerbes nicht erkenne. „Die Stimme des Mittelstandes wird gar nicht mehr verstanden", moniert Olaf Mayer sowohl mangelnde Anerkennung und Fachkompetenz in Mainz und Berlin als auch fehlende Kommunikation mit den Ministerien. So sei es kaum möglich, wesentliche Informationen „von unten" auf politischer Ebene „machen es schwer, mal wieder solide Planungshorizonte zu sehen", erklärt Spang. In Traditionsunternehmen wie dem seinen sei immer schon für die nächste Generation geplant worden, doch dies sei derzeit kaum noch möglich. Kostenexplosion und Unterbrechungsprobleme für alternative Energieträger sind für die Unternehmensleiter zwar die akute existenzielle Herausforderung – aber letztlich führen sie diese zurück auf eine Politik, die die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des produzierenden

„Das produzierende Gewerbe ist das Rückgrat der Wirtschaft."

Jan Philipp Spang ist Geschäftsführer der Westerwälder Blumentopf-Fabrik Spang, eines alteingesessenen Familienbetriebs.

„Die Stimme des Mittelstandes wird überhaupt nicht mehr verstanden."

Olaf Mayer, Geschäftsführer des marktführenden Großformat-Fliesenherstellers Interbau Blink.

Regionen mit der wirtschaftlichen Stärke des Mittelstandes steht und fällt: „Der Westerwaldkreis ist unter den Top Fünf der rheinland-pfälzischen Wirtschaftsregionen, und das produzierende Gewerbe ist das Rückgrat der Wirtschaft", sagt Spang. „Wir wollen investieren und das Potenzial der Region nutzen, aber dafür brauchen wir Planbarkeit", weist er auf die mangelnde Investitionssicherheit hin.

Extrem schnelllebige Richtungsänderungen auf politischer Ebene „machen es schwer, mal wieder solide Planungshorizonte zu sehen", erklärt Spang. In Traditionsunternehmen wie dem seinen sei immer schon für die nächste Generation geplant worden, doch dies sei derzeit kaum noch möglich.

Kostenexplosion und Unterbrechungsprobleme für alternative Energieträger sind für die Unternehmensleiter zwar die akute existenzielle Herausforderung – aber letztlich führen sie diese zurück auf eine Politik, die die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des produzierenden

Auch Jan Philipp Spang betont: „Wir brauchen Entscheider für die Region." Perspektiven für die heimische Wirtschaft müssten politisch auf einige Jahre hinaus fixiert werden, um Familienunternehmen zukunftsfähig zu erhalten: „Wir wollen erkaltauglich sein, dafür braucht es Planungssicherheit."

Auf Verbandsgemeinde-Ebene hat der Ransbach-Baumbacher Bürgermeister Michael Merz, initiiert durch einige Firmenchefs, einen Runden Tisch der energieintensiven Betriebe gegründet und damit Problembewusstsein signalisiert. Eine ganze Reihe von Unternehmensvertretern traf sich zum Austausch und verfolgte interessiert den Vortrag von zwei Referenten des Birkenfelder Umwelt-Campus. Am dortigen Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (Ifas) haben sich Dr. Peter Heck und Tobias Gruben mit genossenschaftlicher Erzeugung regenerativer Energien befasst.

„Diese soll laut den Experten auf vier Säulen stehen", führt Gentejohann aus: Fotovoltaik, Wind, Biomasse aus organischen Abfällen und Faulgas aus Klärwerken. Als Beispiel wurde das bayerische Schwandorf angeführt, wo bereits ein Drittel des gesamten Gasbedarfs durch gereinigtes Biogas gedeckt werde. Ein Konzept, in dem die Unternehmensleiter eine Perspektive sehen.

Durch Abwärmenutzung aus den Brennprozessen sowie eigene Fotovoltaikanlagen arbeiten Römertopf, Spang und Interbau Blink bereits emissionsarm, wobei weitere Öko-Investitionen durch enormen bürokratischen Aufwand erschwert werden, wie die Geschäftsführer unisono beklagen. Gentejohann fordert: „Wir müssen gerade mit Blick auf den Klimaschutz vermeiden, dass weitere Produktion ins Ausland verlagert wird, wo auf Umweltstandards weniger geachtet wird als hier." Mayer ergänzt, das könne nur über den Mittelstand gehen, der hier bleiben möchte. „Womit verbindern wir dem Emissionen? Doch nicht, indem Rohstoffe und Waren von weit her transportiert werden." Frank Gentejohann schließt mit dem Appell, dass die nötigen Entscheidungen mindestens auf Landesebene getroffen werden müssen: „Ich habe Hoffnung, dass es dafür noch nicht zu spät ist", sagt der Römertopf-Chef.

Alle unsere Hintergrund-Artikel zum Jahr 2022 finden Sie gesammelt im Internet unter der Adresse ku-rz.de/ww2022.

„Wir müssen vermeiden, dass weitere Produktion ins Ausland verlagert wird."

Frank Gentejohann, Geschäftsführer der Firma Römertopf, Hersteller der weltberühmten Kasserolle

Für den Brennprozess braucht die Keramikindustrie Gas – allein Fliesenhersteller Interbau Blink (oben links) etwa so viel wie 6000 Vier-Personen-Haushalte. Die stark gestiegenen Energiepreise stellen auch für die Westerwälder Blumentopf-Fabrik Spang (rechts) und Römertopf Keramik eine enorme wirtschaftliche Herausforderung dar, wie die Geschäftsführer der Unternehmen schildern. Fotos: Interbau Blink, Westerwälder Blumentopf-Fabrik Spang, Römertopf Keramik

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Energiewende in der keramischen Industrie

- Dekarbonisierungsoptionen der einzelnen Branchenzweige Ziegel, Fliesen, Geschirr, Sanitär, Technische Keramik, Feuerfest und Sonstige zum Teil sehr unterschiedlich:
  - Ofenformen (Batch- Tunnel- und Rollenofen): teils nicht elektrifizierbar, Wärmeübertragung durch Konvektion
  - Verfahrenstechnik (Trocknen, Brennen): Temperaturbereich, Flammtemperatur, -steuerung und Konvektionseinfluss
  - eingesetzte Rohstoffen, Massen, Glasuren und Hilfsstoffe (Porosierungsmittel)

Quelle: „Effiziente Nutzung von Wasserstoff in der Glas-, Keramik-, Papier- und NE-Metallindustrie“, Ergebnispapier zum NWS-Industriedialog, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Juni 2022

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Energiewende in der keramischen Industrie

- Herausforderungen:
  - Wasserstoffverfügbarkeit (lokal oder Netzanschluss)
  - Flammsteuerung: erhöhte Flammengeschwindigkeit und –Temperaturen beim Einsatz von Wasserstoff
  - Ofensteuerung und Abgasthematik
  - Korrosionsbeständigkeit der Ofenauskleidungen, Abgasrohre
  - Wechselwirkungen mit dem Produkt, die sich u. a. auf die Produktfarbe/Ästhetik der Oberfläche auswirken können

Quelle: „Effiziente Nutzung von Wasserstoff in der Glas-, Keramik-, Papier- und NE-Metallindustrie“, Ergebnispapier zum NWS-Industriedialog, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Juni 2022

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Energiewende in der keramischen Industrie

- Der Bedarf an grünem Wasserstoff für die Keramikindustrie in Summe bei ca. 1 TWh im Jahr 2030 und bei 2,2 TWh im Jahr 2045:

Tabelle 4: Energieverbräuche, CO_2-Emissionen und Prozesstemperaturen Keramikindustrie (2020)[12]

Industriezweig	Energieverbrauch [TWh/a]						Gesamt-emissionen in Mio. t $CO_{2Äq}$	Prozess-temperaturen
	Gesamt	Strom	Erdgas	Öl	Kohle	Sonst.		
Gesamt	10,7	1,4	9,3	k.a.	k.a.	k.a.	2,3	80 bis 90 % des Gesamt-energieverbrauchs zwischen 500 bis 2.500 °C
Ziegel	5,8	0,6	5,2	k.a.	k.a.	k.a.	1,5	900 bis 1.200 °C
Fliesen	1,9	0,2	1,7	k.a.	k.a.	k.a.	0,3	1.100 bis 1.250 °C
Geschirr	0,5	0,1	0,4	k.a.	k.a.	k.a.	0,1	850 bis 1.400 °C
Sanitär	0,2	0,04	0,2	k.a.	k.a.	k.a.	0,04	1.200 bis 1.300 °C
Techn. Keramik	0,7	0,2	0,5	k.a.	k.a.	k.a.	0,2	750 bis 2.200 °C
Feuerfest	1,3	0,2	1,1	k.a.	k.a.	k.a.	0,2	1.300 bis 1.800 °C
Sonstige	0,3	0,1	0,2	k.a.	k.a.	k.a.	0,04	750 bis 2.500 °C

Quelle: „Effiziente Nutzung von Wasserstoff in der Glas-, Keramik-, Papier- und NE-Metallindustrie“, Ergebnispapier zum NWS-Industriedialog, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Juni 2022

- Ziegelindustrie ca. 1,0 TWh (im Jahr 2050)
- Geschirr, Sanitär, technische Keramik und Sonstige voraussichtlich 0,5 TWh
- Feuerfestindustrie ca. bei 0,4 TWh (im Jahr 2045)

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

Entwicklung einer innovativen wasserstoff-basierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe - H2TO

im Rahmen des Fördermaßnahme „Vermeidung von klimarelevanten Prozessemissionen in der Industrie - KlimPro-Industrie“

- Zielstellung de Bundesregierung im Klimaschutzplan: Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045.
- Vermeidung „direkter“ Emissionen von klimarelevanten Gasen mit Hilfe innovativer Technologien mittels Carbon Direct Avoidance (CDA) Ansätzen.
- Erhalt des wirtschaftlichen Erfolges und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie
- Fokus auf dem Umsetzungspotenzial zur nachhaltig Klimawirksamkeit (Einsatzfähigkeit, benötigte Infrastruktur, Wirtschaftlichkeit im Wettbewerb)

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

Vernetzungs- und Transferprojekt
ReInvent
TREIBHAUSGASREDUZIERUNG IN DER GRUNDSTOFFINDUSTRIE

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

Entwicklung einer innovativen wasserstoff-basierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe - H2TO

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA Forschung für Nachhaltigkeit

Vernetzungs- und Transferprojekt ReInvent – Treibhausgasreduzierung in der Grundstoffindustrie

Projektpartner:

- KTS Kärlicher Ton- und Schamottewerke Mannheim & Co. KG, Mülheim-Kärlich
- Forschungsinstitut für Glas | Keramik GmbH, Höhr-Grenzhausen
- Institut für Ziegelforschung e.V., Essen
- Transferstelle Bingen (TSB), Geschäftsbereich des ITB – Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH, Bingen
- KERATEK GmbH, Bad Essen
- Keramischer OFENBAU GmbH, Hildesheim
- Kueppers Solutions GmbH, Gelsenkirchen

interbau blink – Architekturkeramik made in Germany

Deutsche Steinzeug

- Assoziiert:

stephan schmidt group; Villeroy & Boch 1748; SPANG – The Flowerpot-Factory – since 1912; RHI Magnesita; evm

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

Entwicklung einer innovativen wasserstoff-basierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe - H2TO

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA Forschung für Nachhaltigkeit

Vernetzungs- und Transferprojekt ReInvent TREIBHAUSGASREDUZIERUNG IN DER GRUNDSTOFFINDUSTRIE

3 Handlungsstränge:

- **Handlungsstrang A: Entwicklung Energiekonzept**
  Konzeption einer lokalen, dezentralen Erzeugung und Versorgung eines Produktions-Betriebs von keramischer Schamotte mit grünem Wasserstoff unter Berücksichtigung aktueller technologischer Entwicklungen
- **Handlungsstrang B: Entwicklung Tunnelofenkonzept**
  Entwicklung einer umfassenden innovativen Tunnelofentechnologie auf Basis eines kontinuierlichen Fertigungskonzeptes unter Implementierung der Brennwerttechnologie im industriellen Kontext.
- **Handlungsstrang C: Werkstoff- und Rezeptentwicklung**
  Erforschung der Wechselwirkung einer wasserdampfhaltigen Atmosphäre bei der Versinterung keramischer Schamotte sowie passgenaue Entwicklung von Schamotterezepturen für den Wasserstoffbrand.

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

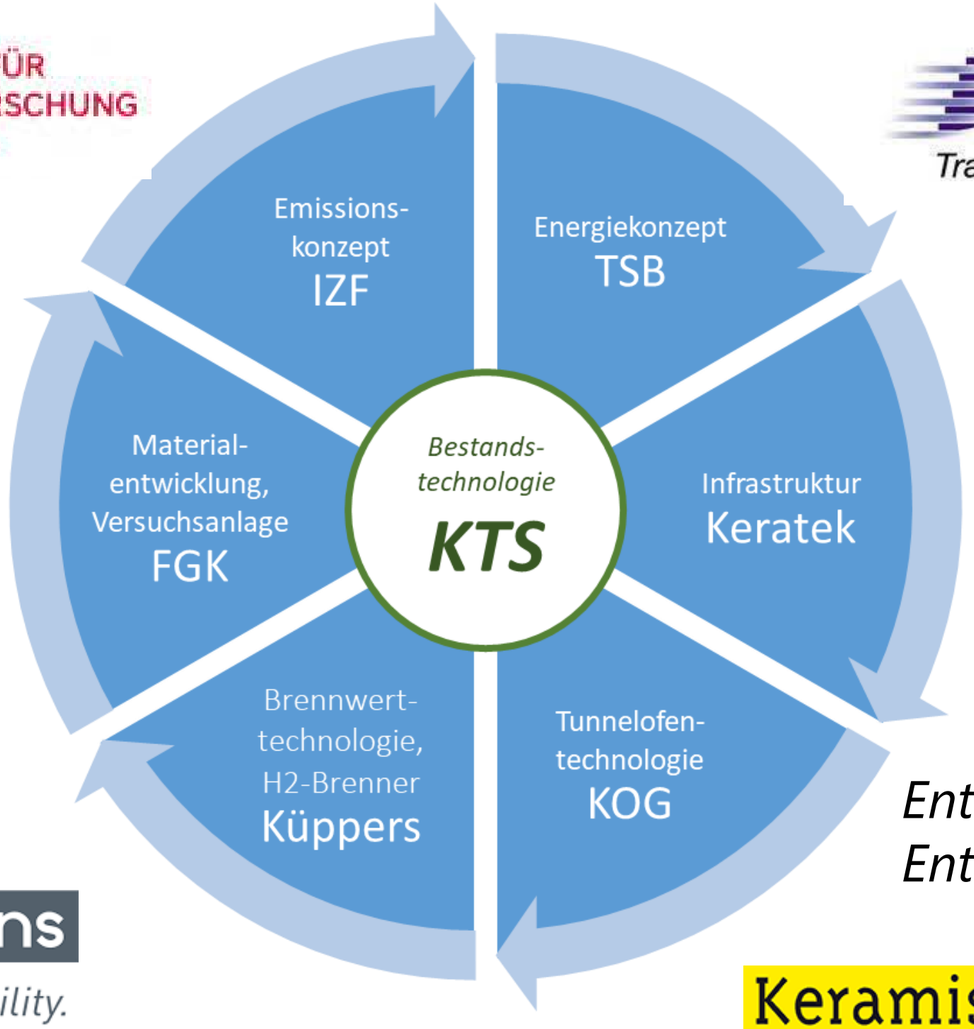
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

IZF INSTITUT FÜR ZIEGELFORSCHUNG ESSEN E.V.

Prüfstand
Emissionskonzept

TSB Transferstelle Bingen

Energiekonzept
H_2 Erzeugung und Versorgung
LCA



Gefüge-Entwicklung, Rezeptur-entwicklung, Versuchsbrände

FGK Forschungsinstitut für Glas | Keramik GmbH

H2 Infrastruktur
Wärme- und Stoffströme
KERATEK *Konstruktion*

Entwicklung Brennwerttechnik
Entwicklung Wasserstoffbrenner

Kuepper Solutions
Power. Innovation. Responsibility.

Entwicklung Tunnelofentechnologie
Entwicklung Versuchsanlage

Keramischer OFENBAU

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

KTS Kärlicher Ton- und Schamottewerke Mannheim & Co. KG, Mülheim-Kärlich

- **Haupttätigkeiten: Tonbergbau („Tongrube“) und Rohstoffveredlung** (Produktionswerk für silikatische/mineralische Rohstoffe v.a. Ton)
- **Jährliche Produktion ca. 50.000 t veredelter Werkstoffe/Rohstoffe** für Schamotten, Trockenmassen, Bau-/ Formteile für die keramische Industrie, Gießerei-Hilfsstoffe (z. B. Schlichten für Stahlguss), Lohndienstleistungen, Spezialbaustoffe
- **Wesentliche Energieverbraucher:** Bergbaumaschinen, Radlader und Gabelstapler, Gebläse und Drucklufterzeugung, Tonmahlwerkanlage, Aufbereitungsanlage (Eirich-Mischer, Presse, Siloanlage),Tunnelofen-anlage
- **Jahresgesamtenergiebedarf (2022):** rd. 17 Mio. kWh
  - Erdgas ca. 14,4 Mio. kWh (davon TO 44 %, TM 55 %)
  - Strom ca. 1,7 Mio. kWh (davon TO 33 %, TM 60 %)
  - Diesel ca. 100.000 Liter / ~ 1 Mio. kWh (davon Grube 65 %, Werk insg. 35 %)

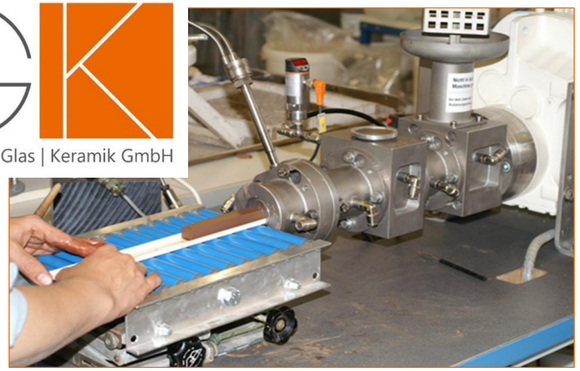
H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

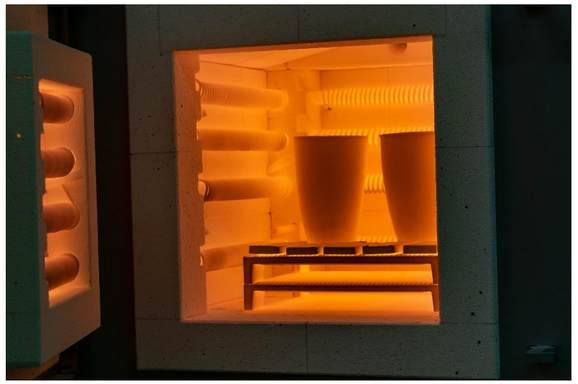
Forschungsinstitut für Glas | Keramik GmbH, Höhr-Grenzhausen

Forschungsinstitut für Glas | Keramik GmbH

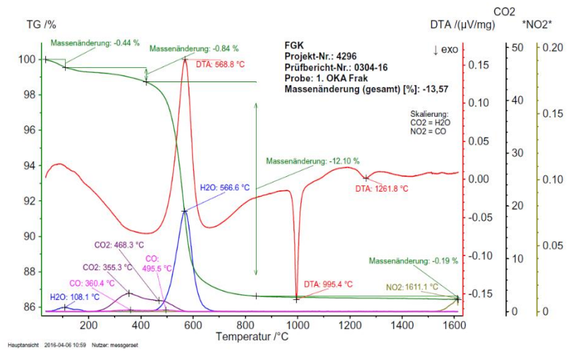


Forschung und Entwicklung, Beratung für

- **Silikatkeramik** Prozesstechnologie, Prozessstabilität, Rohstoffforschung, Charakterisierung von Verfahrenseigenschaften, Ressourceneffizienz, Qualitätskontrolle



- **Funktionskeramik und Strukturkeramik** Pulversynthese, Funktionsmaterialien, Prozess- und An-Wendungstechnik, Photokatalyse, Werkstoffdesign, Mechanische Prüfungen, Prozessentwicklung, Schadensanalytik
- **Additive Technologien** Vat Photo-Polymerization, Material Extrusion, Konstruktion, Simulation, Reverse Engineering
- **Materialprüfung** Akkreditiertes Prüflabor (DIN EN ISO 17025) Rohstoff - und Materialprüfung, Keramische Eignung, Prozessbegleitende Prüfungen, Oberflächenanalytik, Produktionswässer und Reststoffe Analytik, Entwicklung von Prüf- und Bewertungs-verfahren (SWeRF, Photokatalyse, Rutschhemmung, u.a.)



RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR, LANDWIRTSCHAFT UND WEINBAU

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Institut für Ziegelforschung e.V., Essen

IZF INSTITUT FÜR ZIEGELFORSCHUNG ESSEN E.V.

Forschungsstelle für die Ziegelindustrie

als Brücke zwischen Grundlagenforschung und wirtschaftlicher Anwendung

- **Akkreditierte Materialprüfstelle** als 100 % Tochter

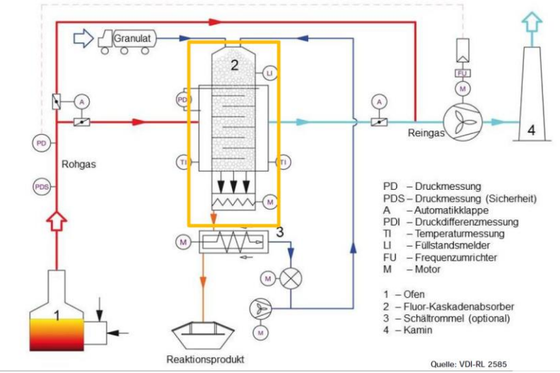
QsM

- **Mitglied in Netzwerk Greentech.Ruhr und Cluster Dekarbonisierung der Industrie**

greentech.ruhr

CLUSTER DEKARBONISIERUNG DER INDUSTRIE

- **Forschung**
  - Produkteigenschaften - Festigkeiten, Frostbeständigkeit,…
  - Bauphysikalische Eigenschaften – Schall, Wärmedämmung, …
  - Rohstoffmodifizierung - Einsatz Recyclingmaterial, Porosierungsrohstoffe,…
  - Verfahrenstechnik - Trocknung, Brennprozess, Energieeffizienz, Umwelt…



- **Beratung und Dienstleistung**
  - Alternative Rohstoffe und Additive,
  - Trockner und Ofenmessungen und -Optimierungen
  - CO2 Emissionshandel und Energiemanagement
  - Förderberatung

- **Seminare und Gutachten**

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Transferstelle Bingen (TSB)

TSB Transferstelle Bingen

Forschung und Beratung zu Regenerativen Energiesystemen, Rationeller Energienutzung und Biogenen Werkstoffen für eine Mitgestaltung der effizienten und ökologischen Energieversorgung der Zukunft

- **Kommunen** Energie-, Quartiers- und Klimaschutz-Konzepte, Kalte Nahwärme, Gebäude-Energie, Energiedesign, Energieversorgung, Geothermie

- **Gewerbe & Industrie** Energiekonzepte, Energieaudit/-management, Ressourceneffizienz, Energiedesign/ Energiestrategien, Prozessoptimierung, Carbon Footprint/ Ökobilanzierung, Nachhaltige Mobilität

- **Energiewirtschaft** Energiewirtschaftliche Optimierung, Energiewirtschaftliche Bewertung der Eigenstromerzeugung, Flexibilisierung von Anlagen, Smart Grids, Sektorenkopplung

- **Biogene Werkstoffe** Werkstoffliche Anwendung nachwachsender Rohstoffe, Material-entwicklung und -analyse, Ressourceneffizienz, Ökobilanzierung

- **Fachtagungen und Seminare zu unterschiedlichen Energiethemen**

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

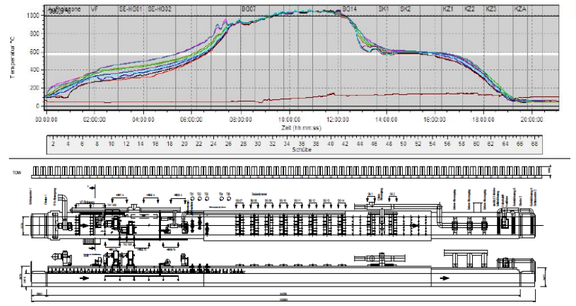
Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

KERA*TEK* GmbH, Bad Essen

Ingenieurbüro für Keramikanlagenbau und Projektmanagement

- Entwicklung und Vertrieb innovativer Konzepte und Technologien für die Baustoffindustrie
- Energetische und verfahrenstechnische Optimierung von Tunnelöfen und Trocknern in Ziegelwerken, Spezialisierung auf Hochtemperatur-Umwälzanlagen bis 900° C
- Verfahrens- und prozesstechnisches Know-how im Umgang mit verschiedenen festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen und den während des Brennprozesses in Tunnelöfen entstehenden Gasen
- Messung, Auswertung und Bewertung der Mengen- und Massenströme in bestehenden Produktionsanlagen



H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Keramischer OFENBAU GmbH, Hildesheim

Design, Bau und Entwicklung von Ofenanlagen für die keramische Industrie

- Neubau von Rollen-, Herdwagen- und Tunnelöfen
- Fachgerechte Optimierungs- und Umstellungsberatung bei der Aufrüstung bestehender Ofenanlagen
- Anwendungsbereiche: Technische Keramik, Baukeramik, Sanitärkeramik und hochwertige Geschirr
- Lokale und globale Partnerschaften mit Kunden, Zulieferern, anderen Anlagebauern und Instituten in >50 Ländern
- Bis zu 50% Energieeinsparung durch Optimierung des Brennvorgangs mit eigen entwickeltem EnerVit-System
- Ziel ist Energie mit Vernunft einzusetzen und mit Ressourcen schonend umzugehen

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

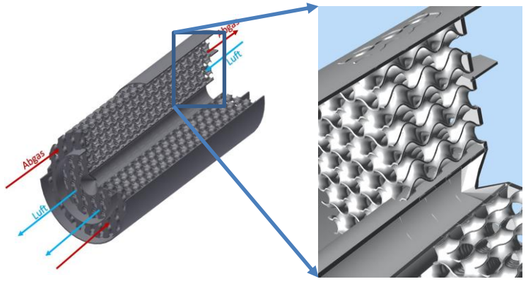
Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

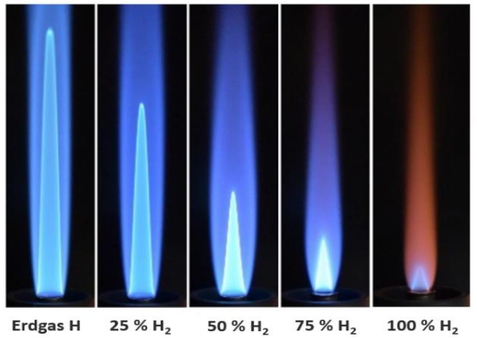
Kueppers Solutions GmbH, Dortmund

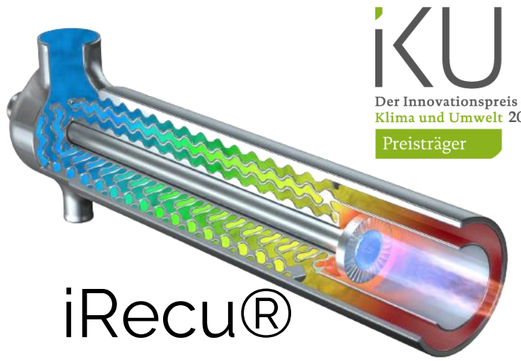
Brennertechnologie

Neuentwicklung innovativer Industriebrenner



- Technologiezulieferunternehmen, spezialisiert auf 3D-gedruckte Hochtemperaturteile zur Nachhaltige Emissions- und Energiebedarfsreduzierung bei Industriebrennern
- Kundenspezifische Fertigung innovativer Brennersysteme zur Bereitstellung von Prozesswärme in unterschiedlichsten Branchen. (Stahl, Chemie, Lebensmittel, Textil, etc.)
- Themen-Schwerpunkte:
  - Schadstoff-Reduzierung
  - CH_4/H_2-Mischbetrieb
  - Wärmerückgewinnung
- Zentrales Unternehmensziel:
  Durch innovative Neuentwicklungen die Energiewende befeuern.





H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Handlungsstrang A: Entwicklung Energiekonzept

Konzeption einer lokalen, dezentralen Erzeugung und Versorgung eines Produktionsbetriebes von keramischer Schamotte mit grünem Wasserstoff unter Berücksichtigung aktueller technologischer Entwicklungen

- Dezentrale H_2-Erzeugung
- Nutzung vorhandener Flächenpotentiale
- Erfassung baurechtlicher Gegebenheiten (evtl. Bebauungsplan)
- Ermittlung des Energiedeckungsbeitrages durch Eigenproduktion, Bedarfsermittlung
- Konzeption der Infrastruktur Erzeugung, Verteilung
- Wassermanagement (Rezyklieren, Entsorgung)
- Abwärmekonzept
- Ganzheitliche Betrachtung des Produktionsprozesses

TSB Transferstelle Bingen

KTS-Werk in Mülheim-Kärlich im Rheintal bei Koblenz

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Handlungsstrang B: Entwicklung Tunnelofenkonzept

Entwicklung einer umfassenden innovativen Tunnelofentechnologie auf Basis eines kontinuierlichen Fertigungskonzeptes unter Implementierung der Brennwerttechnologie im industriellen Kontext.

- Bestandsaufnahme
- Erstellung Pflichtenheft
- Entwicklung Steuerungskonzept
- Implementierung der Brennwerttechnik
- Bewertung der Koppelprodukte
- Emissionsmessungen in Versuchsofen
- Entwicklung eines Emissionskonzeptes
- Entwicklung Gesamttechnologie

IZF INSTITUT FÜR ZIEGELFORSCHUNG ESSEN E.V.

Schamotteproduktion *(Quelle: KTS GmbH)*

KERATEK

Kuepper Solutions
Power. Innovation. Responsibility.

Keramischer OFENBAU

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

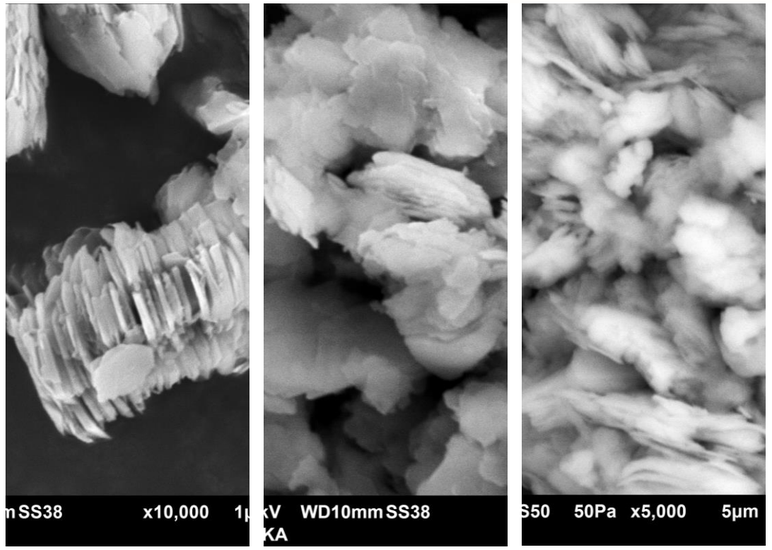
Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

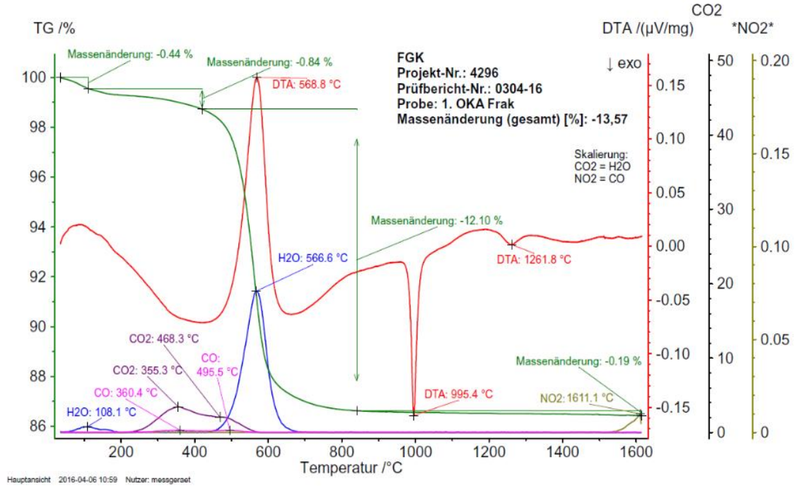
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Handlungsstrang C: Werkstoff- und Rezeptentwicklung

Erforschung der Wechselwirkung einer wasserdampfhaltigen Atmosphäre bei der Versinterung keramischer Schamotte sowie passgenaue Entwicklung von Schamotterezepturen für den Wasserstoffbrand.

- Herstellung Versuchsanlage/Entwicklung H_2-betriebener Kammerofen
- Rohstoffanalytik, Referenzcharakterisierung in trockener Atmosphäre,
- Versuchsbrände, Erfahrung zur Ofenführung, Wärmeverteilung, H_2-Verbrauch und Brennparameter sowie Vergleich zum Erdgasbetrieb, Quenching
- Schamottecharakterisierung, Dehydroxilierung, Phasenumbildung, Mullitisierung
- Rezeptentwicklung, -anpassung an H_2-Betrieb (Phasenzusammensetzung, Festigkeit)





Quelle: FGK

Forschungsinstitut für Glas | Keramik GmbH

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Handlungsstrang A: Entwicklung Energiekonzept

Konzeption einer lokalen, dezentralen Erzeugung und Versorgung eines Produktionsbetriebes von keramischer Schamotte mit grünem Wasserstoff unter Berücksichtigung aktueller technologischer Entwicklungen

Projektplan H2:TO		2023												2024												2025												Bearbeitung APs
AP	Beschreibung - AP Leitung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
AP1	Bestandsaufnahme																																					KTS
	Lokale Probennahme, Erfassung Prozessdatenlage, Energiebedarf und Infrastruktur																																					
	Milestone 1 - Bestandsaufnahme ist erfolgt, Lastenheft ist erstellt																																					
A	Entwicklung Energiekonzept																																					TSB - KERATEK
AP2	Konzept Energiemanagement																																					TSB - KERATEK
	Bewertung Energieeffizienz, Emmisionsbilanz, LCA, H2 Konzept, Übertragbarkeit und Skalierung																																					
	Milestone 2 - Erzeugungs- und Verteilungskonzept wurde entwickelt																																					

Status April 2023

H2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

Entwicklung einer innovativen wasserstoffbasierten Ofentechnologie zur Herstellung tonkeramischer Werkstoffe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

- **Handlungsstrang B: Entwicklung Tunnelofenkonzept**

  Entwicklung einer umfassenden innovativen Tunnelofentechnologie auf Basis eines kontinuierlichen Fertigungskonzeptes unter Implementierung der Brennwerttechnologie im industriellen Kontext.

Projektplan H2:TO		2023												2024												2025												Bearbeitung APs
AP	Beschreibung - AP Leitung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
B	Entwicklung Tunnelofentechnologie																																					IZF
AP3	Umbau Versuchsanlage FGK																																					FGK
	Konzeption Kammerofen FGK, Brennerentwicklung, Steuerkonzept, Umbau		1																																			
	Milestone 3 - Versuchsanlage ist fertig																																					
AP4	Effizienzsteigerung: Nutzung des Brennwertes/ Rekuperatoren																																					Küppers
	Untersuchung Standzeiten, Brennwerttechnik, wassermanagemnet, Effizienzbetrachtung																																					
	Milestone 4 - Effizienz der Brennwerttechnik ist bewertet																																					
AP5	Emissionsanalyse und Bewertung																																					IZF
	Emissionsmessungen am Tunnelofen, Filtertechnologie, Emmissionsversuche, Abggaskonzept																																					
	Milestone 5 - Abgasnachbehandlung ist konzipiert, Verteilung von Koppelprodukten wurde erfolgreich implementiert																																					
AP6	Konzept Ofentechnologie																																					KOG
6.1	Entwicklung Verfahrensschema, Steuerungs- und Regelungs-konzept, Gesamtkonzept, Ertüchtigung Tünnelofen auf H2																																					
	Milestone 6 - Wasserstoffbetriebener Tunnelofen ist konzipiert und ausgelegt																																					

Status April 2023

Projekt H_2TO – BMBF, KlimPro – Industrie

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

DLR Projektträger

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

27. April 2023, Berlin