

IBS Industrie-Brenner-Systeme GmbH

Dr. Andreas Munko
Hohenzollernstraße 2
58095 Hagen
Tel.: 02331 34840-23
Fax: 02331 34840-29
E-Mail: a.munko@ibs-brenner.de
www.ibs-brenner.com

Branche:

Brennerbau, Feuerungen, Industriebrenner, Feuerungsanlagen

Projektschwerpunkte:

Unterstützung beim Aufbau des Strahlrohrversuchsstandes (Brenner, Strahlrohr), Verifizierung der Berechnungen für I-Strahlrohr

MEKU Metallverarbeitungs-GmbH & Co. KG

Dr. Alexander Kantner
Robert-Bosch-Straße 4
78083 Dauchingen
Tel.: 07720 9746-40
Fax: 07720 9746-37
E-Mail: a.kantner@meku.de
www.meku.de

Branche:

Brennerbau, Herstellung von Gas- und Oelbrennern

Projektschwerpunkte:

Flammrohrfertigung, Aufbau des Brennersversuchsstandes, Verifizierung der Berechnungen für Flammrohre

TAZ GmbH

Thomas Asam
Hauptstraße 31a
86495 Eurasburg
Tel.: 08208 958156
Fax: 08208 958157
E-Mail: info@tazgmbh.de
www.tazgmbh.com

Branche:

Labor, Werkstoff- und Schadensanalytik

Projektschwerpunkte:

Mikroanalytische Werkstoffdaten zur Korrosion

EVT Gesellschaft für Energieverfahrenstechnik mbH

Prof. Dr.-Ing. Heinrich Köhne
Kaiserstraße 100
52134 Herzogenrath
Tel.: 02407 56848-100
Fax: 02407 56848-290
E-Mail: h.koehne@evt-aachen.de
www.evt-aachen.de

Branche:

Energietechnik, Prüfstandsbauelemente, Brennstoffzellensysteme, Hochtemperaturverfahrenstechnik

Projektschwerpunkte:

Programmierung des Kriechmodells

EBNER Industrieofenbau Gesellschaft mbH

Eduard Morbitzer
Ruflinger Straße 111
A-4060 Leonding
Tel.: 0732 6868-3390
Fax: 0732 6868-1000
E-Mail: mor@ebner.cc
www.ebner.cc

Branche:

Industrieofenbau, beheizte Industrieöfen, Schutzgasanlagen

Projektschwerpunkte:

Verfahren zur zerstörungsfreien Werkstoffcharakterisierung

Schmidt + Clemens GmbH + Co. KG

Walter Hartnagel
Edelstahlwerk Kaiserau
51789 Lindlar
Tel.: 02266 92-528
Fax: 02266 92-457
E-Mail: w.hartnagel@schmidt-clemens.de
www.schmidt-clemens.de

Branche:

Hersteller von Hochtemperaturwerkstoffen, Herstellung und Verarbeitung von Edelstahl in den Produktionsformen, Schleuderguss, Formguss sowie Schmiedematerial

Projektschwerpunkte:

Hochtemperaturlegierungen für die Versuche, Bewertung der Werkstoffeigenschaften, Einbindung der Daten in Werkstoffdatenblätter

ThyssenKrupp VDM GmbH

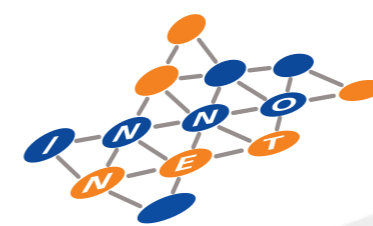
Dr. Heike Hattendorf
Plettenburger Straße 2
58791 Werdohl
Tel.: 02392 55-2945
Fax: 02392 55-2087
E-Mail: heike.hattendorf@thyssenkrupp.com
www.thyssenkruppvdm.de

Branche:

Hersteller von Hochtemperaturwerkstoffen, Herstellung von metallischen Hochleistungswerkstoffen, Blechen, Drähten, Stangen, Röhrenvormaterial und Schmiedeteilen aus Nickellegierungen

Projektschwerpunkte:

Hochtemperaturlegierungen für die Versuche, Bewertung der Werkstoffeigenschaften, Einbindung der Daten in Werkstoffdatenblätter



InnoNet

F ö r d e r u n g v o n i n n o v a t i v e n N e t z w e r k e n 2 3 9

Lebensdauerbewertungsverfahren für korrosiv, thermisch und mechanisch beanspruchte Bauteile bis 1200 °C (HT-Life^{PLUS})

Das Projekt

Bauteile aus Hochtemperaturnet- und -gusslegierungen werden derzeit im Brennerbau für Haushaltsheizkessel und im industriellen Ofen- und Apparatebau bei Anwendungstemperaturen bis 1000 °C eingesetzt. Bedingt durch die Notwendigkeit, höhere Energieeffizienz zu erzielen, werden in Zukunft die im Brennerbau und in den Industrieöfen eingesetzten Werkstoffe zunehmend Temperaturen von über 1000 °C standhalten müssen. Bei diesen hohen Temperaturen laufen bei mechanisch belasteten metallischen Bauteilen zeitabhängige Verformungsvorgänge mit Anrissbildung ab, die man unter dem Begriff des „Kriechens“ zusammenfasst. Je nach Höhe der anliegenden Last führen die Verformungen nach kürzerer oder längerer Zeit zum Bruch. Bei wechselnder Last sind die Zeiten bis zum Bruch kürzer als bei konstanter Last. Man spricht in diesem Fall von einer „Ermüdung“ des Werkstoffs. Bei hohen Temperaturen reagieren Werkstoffe außerdem mit der Umgebungsumgebung, was zu einer Beeinträchtigung der Werkstoffeigenschaften bis zur finalen Schädigung führen kann. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ein Verfahren zu entwickeln, das die Abschätzung der Lebensdauer von Bauteilen im Hochtemperatureinsatz erlaubt, unter Berücksichtigung des zeitlichen Fortschreitens der Verformung und der Anrissbildung und des in komplexer Wechselwirkung überlagerten Korrosionsangriffs. Das Verfahren soll den Brenner- und industriellen Ofenbau bei der Auslegung von Hochtemperaturbauteilen unterstützen.

Die Aufgabenstellung umfasst die Erarbeitung von experimentellen Materialdaten zum Kriech- und Ermüdungsverhalten und zur Hochtemperaturkorrosion aktueller Legierungen und die Einarbeitung dieser Daten in Werkstoffdatenblättern. In die Untersuchungen werden die Knetlegierung Alloy 602 und die Gusslegierung G-NiCr25Fe10Al einbezogen. Beide Werkstoffe wurden für den Einsatz bei Temperaturen bis 1200 °C entwickelt. Schließlich wird auf der Grundlage der Datenbasis ein rechnergestütztes Verfahren entwickelt, das eine Berechnung der zeitabhängigen Verformung eines Bauteils, sowie des überlagerten Hochtemperaturkorrosionsfortschritts und damit die Abschätzung der Lebensdauer des Bauteils ermöglicht.

Vorgesehen ist die beispielhafte Anwendung auf die Durchbiegung metallischer Strahlheizrohre für die Ofenbeheizung und die Anrissbildung bei Ofenrollen (siehe Bild 1).

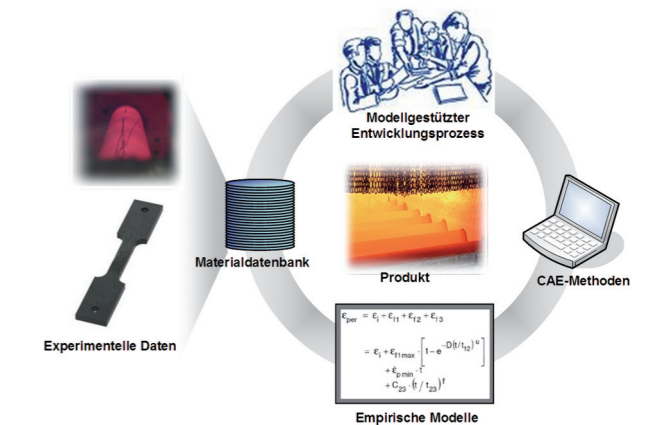


Bild 1: Entwicklung einer Prozedur zur Auslegung von Bauteilen für den Einsatz bei hohen Temperaturen

Die Kooperation

Das Vorhaben entstand aus dem Bedarf des Brenner- und Ofenbaus heraus, für die steigenden Bauteiltemperaturen langzeitstabile Werkstoffe zu qualifizieren und darauf aufbauend geeignete Lebensdauerbewertungskonzepte zu entwickeln. Dieses Ziel kann nur auf der Basis von Forschungsergebnissen zur Hochtemperaturkorrosion und zum zeit- und temperaturabhängigen Kriech- und Ermüdungsverhalten von Werkstoffen und Bauteilen erreicht werden. Daher umfasst das Netzwerk des Projekts Forschungseinrichtungen mit Kompetenzen auf den Gebieten der Hochtemperaturkorrosion, vertreten durch die Oel-Waerme-Institut gGmbH (OWI), der Werkstoffprüfung bei besonders hohen Temperaturen, vertreten durch das Institut für Werkstoffkunde der TU Darmstadt (IfW), sowie der Werkstoffcharakterisierung durch metallkundliche Untersuchung, vertreten durch das Gemeinschaftslabor für Elektronenmikroskopie der RWTH Aachen. Die mechanisch-technologischen Werkstoffdaten werden am IfW in Langzeit-Kriech- und Ermüdungsexperimenten ermittelt. Das OWI führt Korrosionsexperimente mit den Werkstoffen und Experimente zur Kriechverformung von Bauteilen in speziellen Prüfständen durch.

Die Entwicklung des Verfahrens, die unter anderem die Modellierung und Computersimulationen beinhaltet, geschieht in Zusammenarbeit zwischen den beiden Instituten. Weiterhin gehören zum Netzwerk die Unternehmen ThyssenKrupp VDM und Schmidt+Clemens. Sie entwickeln

Gefördert durch das
 Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Projekträger

VDI | VDE | IT

Steinplatz 1, 10623 Berlin
www.vdivde-it.de/innonet

Kontakt

Tel.: 030 310078-136
Fax: 030 310078-189
InnoNet@vdivde-it.de

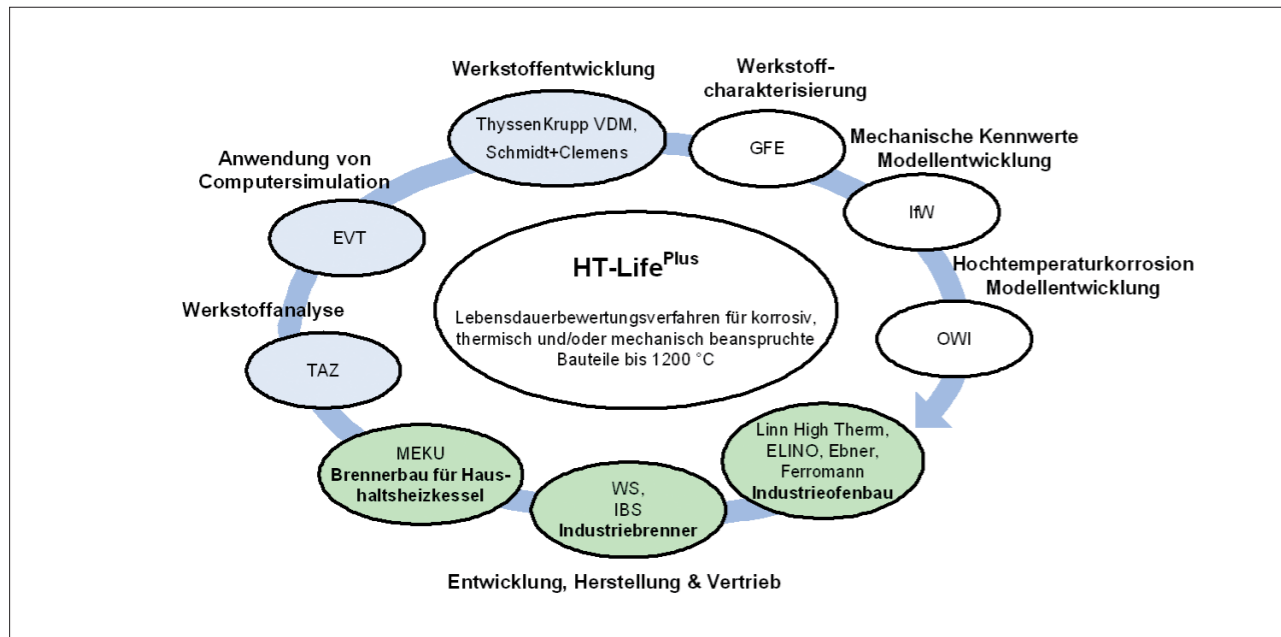


Bild 2: Netzwerk der Projektpartner im Projekt HT-Life^{PLUS}

Hochleistungswerkstoffe insbesondere Hoch-temperaturnet- bzw. -gusslegierungen, liefern Halbzeuge aus diesen Werkstoffen und fertigen im Fall von Schmidt+Clemens ganze Komponenten durch Schleuderguss. ThyssenKrupp VDM und Schmidt+Clemens stellen die Werkstoffe für die Untersuchung zur Verfügung. Beide Unternehmen arbeiten seit langem mit den Forschungseinrichtungen und teilweise auch mit den kleinen und mittelständischen Unternehmen des Konsortiums zusammen.

Aus dem Bereich der Werkstoffanalyse nimmt die TAZ GmbH teil. Das Unternehmen wird daran mitarbeiten, ein Analyseverfahren für die Erfassung des Korrosionsangriffs weiterzuentwickeln. Die Energieverfahrenstechnik GmbH (EVT) übernimmt einen Part bei den Computersimulationen für die Berechnung der Verformung.

Die Seite der Anwender des Verfahrens ist durch Unternehmen aus den Bereichen der Herstellung, Entwicklung und des Vertriebs von Brennern oder von Labor-, Technikums- und Industrieöfen und von Ofenbauteilen vertreten (siehe Bild 2). Die Unternehmen unterstützen das OWI bei den Kriechexperimenten mit Bauteilen und beteiligen sich bei der Verifizierung des Lebensdauerbewertungsverfahrens am Beispiel typischer Beanspruchungsfälle.

Die Perspektiven

Die Partner des Projekts aus dem Brenner- und Industrieofenbau werden das Lebensdauerbewertungsverfahren nach Abschluss des Forschungsvorhabens für die Auslegung ihrer Produkte direkt einsetzen können. Die EVT GmbH wird die Auslegung von Bauteilen mithilfe des Verfahrens anderen Unternehmen und für andere Hochtemperaturtechnologien anbieten. Das Verfahren wird noch bestehende Optimierungspotenziale bei den Werkstoffen erschließen. Dadurch ist ein Beitrag zur Ressourcenschonung und zur Bereitstellung hochwertiger Produkte zu erwarten, der am Standort Deutschland nachhaltig Arbeitsplätze sichert. Insbesondere ist eine Erweiterung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrieofenbauer auf den europäischen und weltweiten Märkten durch verbesserte Produkte und Erkenntnisgewinn zu erwarten. Der Anteil Deutschlands am Weltgesamtexport der Branche betrug im Jahr 2006 21,8 %. Hauptkonkurrenten waren die USA mit 14 %, Italien mit 12 % und Japan mit 6 %.

Die aus den experimentellen Arbeiten abzuleitenden Daten haben Referenzcharakter. Damit wird eine Datenbasis nicht nur für die im Vorhaben entwickelte, sondern auch für jede zukünftige weiterführende, Modellbeschreibung geschaffen. Die im Vorhaben zu erarbeitenden Werkstoffdatenblätter werden einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Den Forschungsstellen eröffnen sich durch die wissenschaftliche Arbeit an dieser Thematik weitere zukünftige industriennahe Forschungsthemen.

Das Projekt im Überblick

Lebensdauerbewertungsverfahren für korrosiv, thermisch und mechanisch beanspruchte Bauteile bis 1200 °C (HT-Life^{PLUS})

Technologiefelder:

Industrieofenbau, Brennerbau, Feuerungen, Hochtemperaturanlagen der chemischen Industrie

Laufzeit:

01.12.2008 bis 30.11.2011

Projektkosten:

644.110 Euro

Förderungssumme:

579.155 Euro

Projektpartner Forschung

Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet und Institut für Werkstoffkunde

(Koordinator)

Dr.-Ing. Alfred Scholz

Grafenstraße 2

64283 Darmstadt

Tel.: 0615116-2451

Fax: 0615116-5659

E-Mail: Scholz@ifw-tu-darmstadt.de

www.mpa-ifw.tu-darmstadt.de

Projektschwerpunkte:

Projektkoordination, Ermittlung der mechanisch-technologischen Werkstoffdaten in Langzeit-Kriech- und Ermüdungsversuchen, Modellentwicklung und Simulation

Oel-Waerme-Institut gGmbH

Dr. rer. nat. Helen Ackermann

Kaiserstraße 100

52134 Herzogenrath

Tel.: 02407 9518-140

Fax: 02407 9518-240

E-Mail: h.ackermann@owi-aachen.de

www.owi-aachen.de

Projektschwerpunkte:

Ermittlung der Korrosionsdaten in Korrosionsversuchen, Modellentwicklung und Simulation

RWTH Aachen, Gemeinschaftslabor für Elektronenmikroskopie

Dr. rer. nat. Silvia Richter

Ahornstraße 55

52074 Aachen

Tel.: 0241 80-24348

Fax: 0241 80-22313

E-Mail: richter@gfe.rwth-aachen.de

www.rwth-aachen.de/gfe

Projektschwerpunkte:

Gefügeanalytische Werkstoffcharakterisierung zu Korrosion und Schädigung

Projektpartner Industrie

Linn High Therm GmbH

Toni Wilfart

Heinrich-Hertz-Platz 1

92275 Eschenfelden

Tel.: 09665 9140-48

Fax: 09665 1720

E-Mail: wilfart@linn.de

www.linn.de

Branche:

Industrieofenbau, elektrisch beheizte Labor- und Industrieöfen, Sondererwärmungsanlagen

Projektschwerpunkte:

Ermittlung von Daten und Verifizierung der Berechnungen für Ofenmuffeln

EliNo Industrie-Ofenbau Carl Hanf GmbH + Co. KG

Willi Meyer

Zum Mühlengraben 16-18

52305 Düren

Tel.: 02421 6902-0

Fax: 02421 62979

E-Mail: meyer@elino.de

www.elino.de

Branche:

Industrieofenbau, Wärmebehandlungsanlagen, Industrieöfen, gastechnische Anlagen

Projektschwerpunkte:

Ermittlung von Daten und Verifizierung der Berechnungen für Ofenrollen

FERROMAN GmbH

Jan Sundermann

Lintorfer Markt 24a

40855 Ratingen

Tel.: 02102 7327-27

Fax: 02102 7327-28

E-Mail: info@ferroman.de

www.ferroman.de

Branche:

Industrieofenbau, Ofenrollen, Strahlheizrohre, Glühmuffeln

Projektschwerpunkte:

Unterstützung beim Aufbau des Strahlrohrversuchsstandes (Strahlrohr), Verifizierung der Berechnungen für I-Strahlrohre

WS Wärmeprozess-technik GmbH

Dr. Joachim Wüning

Dornierstraße 14

71272 Renningen

Tel.: 07159 1632-30

Fax: 07159 2738

E-Mail: j.g.wuenning@flox.com

www.flox.com

Branche:

Brennerbau, Gasbrenner für die Beheizung von Industrieöfen

Projektschwerpunkte:

Unterstützung beim Aufbau des Strahlrohrversuchsstandes (Brenner), Verifizierung der Berechnungen für I-Strahlrohre