



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschungsbericht

Universität Paderborn

Paderborn, 1979/81(1982) - 1990/92(1993)

Fachbereich 10: Maschinentechnik I

urn:nbn:de:hbz:466:1-29485

**FACHBEREICH 10: MASCHINENTECHNIK I**

P 1.316, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2254/2255

[10.0000]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch, Tel.: (05251) 60–2254 (Dekan)

Ansprechpartner/in

Prof. Dr.-Ing. Walter Jorden (Pro-Dekan)

Fachgebiete

Umformende Fertigungsverfahren
Thermodynamik/Wärmeübertragung
Werkstoff- und Fügetechnik
Technische Mechanik
Konstruktion
Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung
Werkstoffwissenschaften
Automatisierungstechnik
Mechanische Verfahrenstechnik
Kunststofftechnologie Paderborn
Verfahrenstechnik
Technische Mechanik
Rechnerintegrierte Produktion
Robotik und Mechatronik

Umformende Fertigungsverfahren

Laboratorium für Umformende Fertigungsverfahren, Warburger Str. 100, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2372

[10.0001]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Fritz Dohmann

Ansprechpartner/in

Dipl.-Ing. Peter Wiebe

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Wolfgang Bauer; Peter Bieling; Alfons Böhm; Franz Dickbertel; Kai-Uwe Dudziak; Christoph Hartl; Marco Laufer; Norbert Lüttel; Thomas Meier; Werner Meyer; Peter Wiebe

Schlagworte

Umformtechnik
Präzisionsumformtechnik
Innenhochdruckumformen

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsarbeiten befassen sich schwerpunktmäßig mit Themen des Präzisionsumformens, der Innenhochdruckumformung und der Prozeßsimulation. Die Untersuchungen beziehen sich auf die Formgebungsvorgänge, insbesondere die Werkstoffbewegungen bei der Herstellung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern, auf den Verfahrensablauf, die Ermittlung der Prozeßparameter und der Verfahrensgrenzen, die Erarbeitung von Planungshilfen zur Anwendung von Innenhochdruckumformverfahren und Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen und Maschinen zum Innenhochdruckumformen, sowie auf die Simulation von Umformprozessen mit der Methode der Finiten Elemente.



Promotionen

M. Laufer, Untersuchungen über das Kaltfließpressen gerad- und schrägverzahnter Stirnräder, Mai 1991

P. Bieling, Untersuchungen zum Aufweitstauchen von Rohren zu Hohlwellen, Juli 1992

Dauerreisen

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann, Dipl.-Ing. A. Böhm, Dipl.-Ing. T. Meier, KAITECH Seoul (Süd-Korea), 23.8.90 – 21.9.90
Fortbildungsseminar über Preß- Zieh- und Stanzwerkzeuge der Metallverarbeitung für Koreanische Werkzeugbauingenieure.

Publikationen

Dohmann, F.: Heutiger Stand der Herstellung von Verzahnungen und Verzahnungsprofilen in: VDI-Berichte 810, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1990
Dohmann, F., Bieling, P.: Grundlagen und Anwendungen des Innenhochdruckumformens. Blech Rohre Profile 38(1991) 5 s. 379–385

Dohmann, F., Bieling, P.: Werkzeugparameter und Prozeßdaten beim aufweitenden Innenhochdruckumformen. Umformtechnik 26 (1992) 1 s. 23–31

Dohmann, F., Dudziak, K.-U.: Bau von Werkzeugen und Maschinen zum Innenhochdruckumformen. Bänder Bleche Rohre 8–1991 s. 19–29

Dohmann, F., Böhm, A.: Bedeutung der Prozessimulation beim Innenhochdruckumformen. Bänder Bleche Rohre 1–1992 s. 26–34

Dohmann, F., Böhm, A.: Innenhochdruckumformen abgesetzter Hohlwellen. Bänder Bleche Rohre 2–1992 s. 29–32

Legende

VW-Stiftung: Stiftung Volkswagenwerk, Hannover
KAITECH : Korean Academy of Industrial Technology, Seoul
DFG : Deutsche Forschungsgemeinschaft
BMFT : Bundesminister für Forschung und Technologie

Forschungsprojekte

— 10.0001.01 —

Innenhochdruckumformen rohrförmiger Aggregateteile

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. W. Bauer

Auslegung eines Fertigungsverfahrens zur Herstellung von räumlich gebogenen rohrförmigen Aggregateteilen mit vorgegebener Wanddickenverteilung. Das Projekt umfaßt die Werkzeugauslegung und Werkzeugkonstruktion, sowie die Bestimmung der Vorbiegegeometrie und die Festlegung des Biegeverfahrens. In Versuchen werden die theoretisch ermittelten Parameter für das Innenhochdruckumformen überprüft. Im weiteren werden die Einflüsse der Wanddickenverteilung und der Verfestigungen des Werkstoffes durch das Biegen auf das Fertigungsverfahren untersucht. Dabei soll der Einfluß möglicher Wärmebehandlungen berücksichtigt werden.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilindustrie

Laufzeit: 3/1990 – 6/1993



— 10.0001.02 —

Rohrbiegen mit hydrostatischem Innendruck und Axialkraft

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. W. Bauer

Entwicklung eines Biegeverfahrens unter hydrostatischem Innendruck und Axialkraft in Richtung der Rohrlängsachse. Mit diesen Biegeverfahren sollen gerade Rohre in einem Arbeitsgang zu 90° Bögen mit vorgegebenen Nebenformen umgeformt werden. Der Ablauf des Biegeverfahrens soll derart ausgelegt werden, daß Werkstücke aus geraden Rohren in einem Umformschritt, d.h. ohne weitere umformende Bearbeitung hergestellt werden können. Gegenüber dem derzeitigen Stand der Technik soll durch das neue Biegeverfahren ein Zwischenglühen und eine Endumformung eingespart werden können.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrie

Laufzeit: 7/1992 – 3/1993

— 10.0001.03 —

Finite Elemente Simulation des Rollierens durch das Rotoflo-Verfahren

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. A. Böhm

Kooperierende Wissenschaftler:

Prof. Dr.-Ing. D. Löhe

Untersucht wird das Rollieren von Titanlegierungen durch das Rotoflo-Verfahren mit Hilfe der Finite Elemente Simulation. Neben der Rollierbarkeit des genannten Werkstoffs werden auch die Einflüsse der Rohteilgeometrie auf die Rollierergebnisse untersucht.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Maschinenbauunternehmen

Laufzeit: 7/1992 – 9/1992

— 10.0001.04 —

Prozessmodell des Formaufweitens rohrförmiger Werkstücke

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. K.-U. Dudziak

Untersucht wurde die Herstellung hohler Werkstücke mit Nebenformelementen (Leichtbau) durch wirkmedienunterstützte Rohrumformverfahren, die auch als Innenhochdruckumformen (IHU) bezeichnet werden. Ein spezielles Verfahren der IHU stellt das Aufweitstauchen dar, zu dem ein halbanalytisches Prozessmodell entwickelt wurde. Dieses ist in der Lage, die auf das Werkstück aufzubringenden Lasten, in Form des Innendruckes und der Axialkraft zu berechnen, und die zu erwartende Formgebung des Werkstückes zu ermitteln.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Stiftung Volkswagenwerk

Laufzeit: 5/1988 – 9/1992



— 10.0001.05 —

Entwicklungsprojekt zur Herstellung einer hohlen Zahnstange

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. K.-U. Dudziak

Im Zuge des Leichtbaus sollen zur Gewichtsreduzierung an Fahrzeugen hohle Zahnstangen eingesetzt werden. Als Ausgangswerkstück für die Herstellung sollen handelsübliche Rohre eingesetzt werden. Dabei sind insbesondere die Formgebungsmöglichkeiten beim Verzahnungsfließpressen an Rohren zu untersuchen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 7/1991 – 11/1991

— 10.0001.06 —

Flexible Verfahrensprinzipien zum Innenhochdruckumformen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. C. Hartl

Untersucht werden Verfahrensprinzipien zur weiterreichenden und flexiblen Anwendung des Innenhochdruckumformens. Ansätze hierzu bestehen in der Entwicklung von Verfahrensfolgen sowie eines Werkzeugsystems zur flexiblen partiellen Abstützung des Rohres im Aufweitbereich.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 3/1989 – 9/1992

— 10.0001.07 —

Untersuchung des Reibungseinflusses auf den Werkstofffluß beim Kaltfließpressen von Stirnradverzahnungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. N. Lüttel

Dem Forschungsvorhaben liegt der Ansatz zugrunde, den Einfluß der Reibung auf die Ausformung der Verzahnung, die aufzubringende Umformkraft und die Arbeitsgenauigkeit beim Napfformstauchen von Stirnradverzahnungen zu untersuchen. Die Umsetzung des Vorhabens erfordert sowohl eine theoretische wie auch eine experimentelle Ausrichtung der Untersuchung. Ziel dieses Vorhabens ist der Ausbau der Grundlagenkenntnisse über die Reibmechanismen in der Wirkfuge zwischen Werkstück und Werkzeug. Es wird erwartet, daß hierdurch die Werkzeugauslegung wie auch die Prozeßführung bei Anwendung des Verfahrens auf unterschiedliche Verzahnungsgeometrien abgesichert werden kann.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1/1991 – 12/1993



— 10.0001.08 —

Umformende Herstellung verzahnter Getriebewellen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Ziel des Vorhabens ist die Qualitätsverbesserung und Kostensenkung bei der Getriebewellenherstellung. Die Untersuchungen zur spanlosen Herstellung der Schrägverzahnungen werden beispielhaft an einer Welle für Automobilgetriebe mit der Modulgröße $m=2,25$ mm durchgeführt. Der durch die umformende Herstellung der Verzahnung geschaffene Kostenspielraum soll zur spanenden Hartnachbearbeitung genutzt werden.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT

Laufzeit: 10/1990 – 6/1993

— 10.0001.09 —

Umformende Herstellung von Verzahnungsbuchsen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Ziel des Vorhabens ist die Konstruktion und Entwicklung einer Fertigungsfolge zur umformenden Herstellung schrägverzahnter Buchsen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 4/1990 – 6/1990

— 10.0001.10 —

Umformende Herstellung verzahnter Innenringe

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Ziel des Vorhabens ist die Konstruktion und Entwicklung einer Fertigungsfolge zur umformenden Herstellung innerschrägverzahnter Zahnringe.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 7/1990 – 11/1990



— 10.0001.11 —

Qualitätsprüfung kaltfließgepreßter Zahnringe

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Ziel des Vorhabens ist die Ermittlung von Verzahnungsfehlern bei kaltfließgepreßten Zahnringen. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt in der Ermittlung und Auswertung des Verdrehflankenspieles bei innen- und außenschrägverzahnenden Werkstücken.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 11/1991 – 12/1991

— 10.0001.12 —

Konstruktion und Berechnung von Verzahnungswerkzeugen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Die umformende Herstellung verzahnter Getriebeteile zählt zu den aktuellen Aufgabenstellungen in der Umformtechnik. Schwerpunkt dieses Projektes ist die zielgerechte Auslegung von verzahnungstragenden Matrizen bzw. Stempeln. Die Werkzeuge sollen in der Form ausgelegt werden, daß eine Paarung der fließgepreßten Aussen- und Innenverzahnungen möglich ist. Die Genauigkeitsanforderungen der schrägverzahnenden Bauteile betragen VQ 8 nach DIN 3962.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 4/1992 – 6/1992

— 10.0001.13 —

Antriebskomponenten für Phasenwandler

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Ziel dieses Vorhabens ist die Untersuchung von Formgebungsmöglichkeiten von schrägverzahnenden Buchsen für Phasenwandler durch Kaltfließpressen. Der Schwerpunkt dieses Projektes liegt in der Erprobung eines Werkzeugaufbaues für das kombinierte Napfließpressen eines Doppelnapfes mit Außenverzahnung.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 7/1992 – 9/1992



— 10.0001.14 —

Entwicklung von Zahnkränzen für Phasenwandler

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. T. Meier

Bei einem Großteil der im Motorenbau eingesetzten Phasenwandler kommen innenschragverzahnte Werkstücke zum Einsatz. Bei diesem Projekt wurden die Formgebungsmöglichkeiten beim Hohlrückwärtsfließpressen von innenverzahnten Zahnkränzen experimentell untersucht.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 11/1992 – 2/1993

— 10.0001.15 —

Untersuchungen über das Verformungsverhalten von rohrförmigen Stoßfängerkomponenten mit Hilfe der Finite-Elemente-Simulation

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. F. Dohmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. P. Wiebe

Untersucht wird das Stülpperhalten von rohrförmigen Stoßfängerkomponenten in Abhängigkeit von geometrischen Rohteilabmessungen und Werkstoffkennwerten mit Hilfe der Finite-Elemente-Simulation. Neben einer erleichterten Auslegung von Stülprohren im Hinblick auf die erforderliche Stülpkraft und das Stülpperhalten werden auch die Einflüsse der geometrischen Werkstückparameter und der Werkstoffkennwerte im Hinblick auf die erforderlichen Fertigungstoleranzen und die Toleranzen der Werkstoffkennwerte untersucht.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Automobilzulieferer

Laufzeit: 7/1992 – 12/1992



Thermodynamik/Wärmeübertragung

Thermodynamik/Wärmeübertragung, Warburger Str. 100, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60-2392, Fax: (05251) 60-3419 [10.0002]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo, Tel.: (05251) 60-2393

Sonstige Kontaktperson(en)

AOR Dr. Gerhard Herres, Tel.: (05251) 60-2394

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Martin Buschmeier; Sokrates Caplanis; Norbert Colditz; Wolfgang Künstler; Andrea Luke; Admilson Pinto; Huaqi Qin; Heiko Schömann; Peter Sokol

Schlagworte

Umwelttechnik
Energietechnik

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsvorhaben befassen sich mit unterschiedlichen Themen der Thermodynamik und der Wärme- und Kältetechnik. Es werden Probleme der Energietechnik und der Wärmeübertragung bearbeitet. Schwerpunktthemen sind das Phasengleichgewicht und das Blasensieden von reinen Stoffen und Gemischen im Bereich niedriger bis hoher Drücke, Untersuchungen zum Rauigkeitseinfluß beim Blasensieden. Entwicklung einer Testmasse für Leistungsmessungen an Kühl- und Gefriergeräten.

Promotionen

W.Rott, Zum Wärmeübergang und Phasengleichgewicht siedender R22/R114-Kältemittel-Gemische in einem großen Druckbereich, Dezember (1990)

Sonstiges

Vizepräsident der Kommission B.1 "Thermodynamics, Heat and Mass Transfer" des Internationalen Kälteinstituts, Paris (I.I.F.).

Obmann der Arbeitsabteilung II.1 "Grundlagen und Stoffe der Kälte- und Wärmepumpentechnik" des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins.

Vorsitzender des Normenausschusses AA8 "Stoffeigenschaften von Kältemitteln" im Fachnormenausschuss "Kältetechnik" des DIN.

Berufenes Mitglied der Fachausschüsse "Wärme- und Stoffübertragung" und "Thermodynamik" der GVC im VDI.

Preis des Internationalen Kälteinstituts, Paris, für das wissenschaftliche Gesamtwerk (Int. Kältekongress Montreal, 1991).

Publikationen

Herres, G.; Gorenflo, D.: *Calculation of the vapour-liquid equilibrium of some binary systems of refrigerants by various cubic equations of state*; Proc. Int. Inst. Refrig., Comm. B1, Herzlia, 1990-1 (1990); pp. 169-176

Gorenflo, D.; Kraus, R.; Stephan, K.: *Prospects concerning the development of substitute refrigerants - An example: R134a (CH2F-CF3)*; Proc. Int. Inst. Refrig., Colloquium "Refrigeration and CFC's", Brussels (1990); pp. 197-226

Sokol, P.; Blein, P.; Rott, W.; Schömann, H.; Gorenflo, D.: *Pool boiling heat transfer from plain and finned tubes to propane and propylene*; Heat Transfer 1990. Proc. 9th Int. Heat Transfer Conf. Vol. 2., Jerusalem, (1990); pp. 75-80

Gorenflo, D.; Sokol, P.; Caplanis, S.: *Pool boiling heat transfer from single plain tubes to various hydrocarbons*; Int. J. Refrig. 13 (1990); pp. 286-291

Gorenflo, D.; Schömann, H.; Sokol, P.; Caplanis, S.: *Zum Einfluß der Oberflächenrauigkeit und des Rohrdurchmessers beim Blasensieden an einzelnen Glatt- und Rippenrohren*; Wärme- und Stoffübertragung 25 (1990); pp.265-272

Blein, P.; Caplanis, S.; Sokol, P.; Gorenflo, D.: *Pool boiling heat transfer from a GEWA-TX finned tube to low-boiling hydrocarbons*; Proc. Int. Inst. Refrig., 1990-4, 249-256

Colditz, N.; Hesse, F.-J.; Gorenflo, D.: *Proposal of a new load material for testing refrigerators and deep freezers*; Proc. Int. Inst. Refrig., 1990-4, (1990); pp. 417-423

Sokol, P.; Schömann, H.; Rott, W.; Caplanis, S.; Gorenflo, D.: *Wärmeübergang beim Blasensieden neuer Kältemittel*; DKV-Tagungsbericht 17 (1990); pp. 323-340



- Sokol, P.; Caplanis, S.; Gorenflo, D.: *Zum Wärmeübergang beim Blasensieden von Kohlenwasserstoffen und Halogen-Kältemitteln an einem Glattrohr und einem Hochleistungs-Rippenrohr*; Wärme- und Stoffübertragung 26 (1991); pp. 273–281
- Gorenflo, D.; Sokol, P.; Caplanis, S.: *Pool boiling heat transfer from single tubes to new refrigerants*; Proceedings of the XVIIIth International Congress of Refrigeration "New Challenges in Refrigeration", vol.2, Montreal (1991); pp.423–428
- Gorenflo, D.; Schömann, H.; Caplanis, S.; Colditz, N.; Hesse, F.-J.; Luke, A.: *Entwicklung und gegenwärtiger Stand bei der Reduzierung des Energieverbrauchs und des R11-Bedarfs von Kühl- und Gefriergeräten im Haushalt*; KI – Klima-Kälte-Heizung 19 (1991); pp. 257–263
- Gorenflo, D.; Sokol, P.: *Heat transfer with pool boiling of new refrigerants*; 4th World Congress on Chemical Engineering, Karlsruhe, (1991); Paper 8.3–25
- Gorenflo, D.: *Thermodynamik / Wärmeübertragung*, Universität-GH-Paderborn in: *Achema-Jahrbuch Band 1*, Forschungsinstitute: (1991); pp. 444–446
- Gorenflo, D.: *Apparate für die Kältetechnik*; Chem. Ing. Techn. 63 (1991); pp.1175–1177
- Pinto, A.D.; Caplanis, S.; Sokol, P.; Gorenflo, D.: *Variation of hysteresis phenomena with saturation pressure and surface roughness*; Proceedings of the Engineering Foundation Conference on Pool and External Flow Boiling, Santa Barbara, California, March 22–27, (1992); pp. 37–42
- Leiner, W.; Gorenflo, D.: *Methods of predicting the boiling curve and new equation based on thermodynamic similarity*; Proceedings of the Engineering Foundation Conference on Pool and External Flow Boiling, Santa Barbara, California, March 22–27, (1992); pp. 99–104
- Gorenflo, D.; Sokol, P.; Caplanis, S.: *Measurements of enhanced pool boiling heat transfer*; 1st European Conference on thermal Sciences, Birmingham, UK, Vol.1, Hemisphere Publ. Corp., New York, (1992) pp. 89–96
- Gorenflo, D.; Colditz, N.; Arto-Haumacher, M.; Hesse, F.-J.: *Properties of a new load material for testing refrigerators and deep freezers and first results of standard tests*; 2nd International Colloquium on Refrigeration and Air-Conditioning, Adana, Türkei, (1992); pp. 1–16
- Buschmeier, M.; Künstler, W.; Herres, G.; Gorenflo, D.: *Phasengleichgewicht und Dichte der Stoffsysteme R22/R142b sowie R227/R123*; DKV-Tagungsbericht 19 (1992); pp. 99–120
- Caplanis, S.; Sokol, P.; Gorenflo, D.: *Wärmeübertragung beim Sieden neuer Kältemittel an Rippenrohren*; DKV-Tagungsbericht 19 (1992); pp. 263–278

Legende

AiF: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Köln
VDI: Verein Deutsche Ingenieure

Forschungsprojekte

— 10.0002.01 —

Entwicklung einer neuen Testmasse für Leistungsmessungen an Kühl- u. Gefriergeräten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo

weitere Ansprechpartner:

Norbert Colditz

Es wurde eine neue Testmasse für Leistungsmessungen an Kühl- und Gefriergeräten entwickelt, die die Handhabungsmängel der bisher benutzten Testmasse nicht besitzt. Die neue Masse besteht aus feuchtem Holzmehl, welches mit Kunstharz gebunden ist, und dadurch die gewünschten thermodynamischen und Handhabungs- Eigenschaften bekommt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AIF; ZVEI

Laufzeit: 1/1991 – 12/1991



— 10.0002.02 —

Wärmeübertragung bei der Verdampfung neuer Kältemittel und Gemische an einzelnen Glatt- und Rippenrohren.

Minderung von FCKW-Emissionen, Klima-/Kältetechnik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo

weitere Ansprechpartner:

Peter Sokol; Sokrates Caplanis; Wolfgang Künstler

Es wurden durch Wärmeübertragungsmessungen an drei neuentwickelten Hochleistungs-Verdampferrohren sowie einem Glattrohr mit den neuen teilhalogenierten Kältemitteln R134a, R152a, R227 und Gemischen Berechnungshilfen für die wärmetechnische Auslegung von Verdampfern in Kältemaschinen und Wärmepumpen geschaffen. Dadurch sollen die vollhalogenierten Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe ersetzt und zusätzlich kompaktere Verdampferbauarten ermöglicht werden, was die insgesamt benötigte Kältemittelmenge reduzieren und auch die Gefährdung der Atmosphäre durch den Treibhauseffekt vermindern würde.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT

Laufzeit: 7/1989 – 6/1992

— 10.0002.03 —

Einfluß des Rohrdurchmessers und der Oberflächenrauigkeit auf den Wärmeübergang beim Blasensieden an Glatt- und Rippenrohren.

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo

weitere Ansprechpartner:

Wolfgang Künstler; Qin Huaqi

Der Einfluß des Rohrdurchmessers und der Rippengeometrie auf den Wärmeübergang beim Blasensieden wurde an 2 Glattrohren mit den Durchmessern 8 und 90 mm und 2 Rippenrohren unterschiedlicher Rippengeometrie untersucht, wobei die Oberflächenrauigkeit zunächst nur bei den Glattrohren variiert wurde.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: seit 5/1990

— 10.0002.04 —

Thermophysikalische Eigenschaften neuer Arbeitsstoffe der Energie- und Verfahrenstechnik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Gorenflo

weitere Ansprechpartner:

Dr. Gerhard Herres; Martin Buschmeier

Eine gute Kenntnis der thermophysikalischen Eigenschaften von reinen Stoffen und deren Gemischen ist für die Apparatauslegung von Prozessen zur Energieumwandlung von großer Bedeutung. Speziell für neue Kältemittel ist der Bedarf an zuverlässigen Daten erheblich gestiegen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die thermischen Zustandsgrößen der reinen Stoffe R123, R227 und der Gemische R227/R123 und R22/R142b gemessen. Gleichzeitig wurde die Anwendung einer Zustandsgleichung weiterentwickelt, so daß auch Gemische mit geringem experimentellen Aufwand mit guter Genauigkeit vorausberechnet werden können.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 9/1988 – 8/1992



Werkstoff- und Fügetechnik

Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–3031/3032
[10.0003]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Ortwin Hahn, Tel.: (05251) 60–3030

Ansprechpartner/in

Dr.-Ing. Matthias Busse, Tel.: (05251) 60–3033

Sonstige Kontaktperson(en)

Dipl.-Wirt.Ing. Michael Fahrig, Tel.: (05251) 60–3036(seit Jan. 1991)

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Dr.-Ing. Martin Boldt(bis Aug. 1991); Dr.-Ing. Lothar Budde; Dipl.-Ing. Andreas Chudaska(seit Febr. 1991); Sipl.-Wirt.Ing. Michael Fahrig; Dr.-Ing. Shiming Gao; Dipl.-Ing. Dieter Gieske(seit Sept. 1990); Dipl.-Ing. Norbert Götschmann; Dipl.-Ing. Bruno Hüsgen; Dipl.-Ing. Udo Klasfauseweh; Dipl.-Ing. Uwe Klemens; Dr.-Ing. Karsten Kroos(bis Nov. 1990); Dipl.-Ing. Jürgen Kürlemann(seit Nov. 1991); Dipl.-Ing. Willi Lappe; Dr.-Ing. Dirk Maibaum(bis Dez. 1990); Dipl.-Ing. Joseph Mommaerts(seit Okt. 1991); Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.Ing. Bernhard Motzko(seit März 1990); Dr.-Ing. Dietmar Rutttert(bis April 1990); Prof. Dr.-Ing. M. Schlimmer; Dr.-Ing. Uwe Schuht; Dipl.-Chem. Li Shen(bis Sept. 1991)

Schlagworte

Klebtechnik
Mechanische Blechfügetechnik
Vollformgießtechnik
Beanspruchungsanalyse
Fachinformationssysteme

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsarbeiten des Laboratoriums für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF) sind auf die, die nicht aus dem Einsatz ausgewählter Fügetechniken ergeben, werkstoffwissenschaftlichen, konstruktiven, fertigungstechnischen und anwendungsrelevanten Fragestellungen, ausgerichtet. Darüber hinaus stellt die Vollformgießtechnik einen weiteren Forschungsschwerpunkt am LWF dar. Dabei werden für eine gießtechnische Herstellung von Werkstücken unter Verwendung von Modellen aus EPS-Material (EPS-expandierbares Polystyrol) z.B. die Zusammenhänge zwischen EPS-Modell- und Gußteileigenschaften untersucht.

Im Zusammenhang mit der Einführung neuer Werkstoffe und der verstärkten Tendenz zur Verbundbauweise gewinnt das Kleben als Verbindungstechnik zunehmend an Bedeutung. Da die Klebtechnik im konstruktiven Einsatzgebiet häufig noch in Konkurrenz zu anderen Verfahren eingesetzt wird, befaßt sich das LWF forschungsmäßig außer mit der Klebtechnik auch mit alternativen und konkurrierenden Fügeverfahren.

So werden mit Unterstützung der deutschen Automobilindustrie vom LWF schwerpunktmäßig Verfahren untersucht, bei denen die Verbindung zwischen zwei Fügeteilen durch örtliches Umformen mit und ohne Hilfsfügeteil erzeugt wird. In Kombination mit dem Kleben eröffnen sich für diese Fügetechniken Einsatzmöglichkeiten in Anwendungsbereichen, in denen heute das Punktschweißen noch dominiert.

Promotionen

Kroos, Karsten: Analyse der Grenzschichtstruktur und der Eigenschaften von Klebverbindungen mit verzinkten Feinblechen, Paderborn 1990

Rutttert, Dietmar: Bestimmung des mechanischen Verhaltens von Klebstoffen im Zugscherveruch unter Kurz- und Langzeitbeanspruchung, Paderborn 1990

Gao, Shiming: Methoden zur Beschreibung der thermomechanischen Werkstoffbeanspruchung und zur Gestaltoptimierung geklebter Verbindungen, Paderborn 1990

Maibaum, Dirk: Mechanisches Verhalten von Metallklebverbindungen bei ein- und mehrachsigen Kurz- und insbesondere Langzeitbeanspruchung, Paderborn 1990

Boldt, Martin: Mechanisches Verhalten von Durchsetzfüge- und Punktschweißverbindungen bei quasistatischer und dynamischer Beanspruchung, Paderborn 1991



- Temme, Ulrich: Untersuchungen zum Adhäsions-, Festigkeits- und Alterungsverhalten von Kunststoffklebverbindungen, Paderborn 1991
- Schuht, Uwe: Untersuchungen zum mechanischen Verhalten klebgeschumpfter Welle-Nabe-Verbindungen, insbesondere bei Umlaufbiege- und überlagerter, statischer Torsionsbeanspruchung, Paderborn 1992
- Busse, Matthias: Einfluß der Formteilherstellung auf Qualitätsmerkmale von Aluminiumwerkstücken beim Vollformgießen, Paderborn 1992
- Meschkat, Hans-Reinhard: Untersuchungen zur Auslegung und Tragfähigkeit von durchsetzgefühten Blechverbindungen unter Moment- und Schubbelastung, Paderborn 1992

Dauergäste

- Prof. Dr. Hynung Suck Cho, Korea Advanced Institute of Science & Technology, Seoul, Südkorea.
- Prof. Dr.-Ing. Xiao-Su Yi, Department of Materials Science, Zhejiang Universität Hangzhou, V.R. China.
- Prof. Quan Yung Li, Guilin Institute of Electronic Technology, Guilin, V.R. China.

Eigene Tagungen

- Konstruktives Kleben im Maschinen-, Anlagen- und Automobilbau PaderHalle, Paderborn 29.-30. Mai 1990.
- Fachtagung "Mechanische Blechfügetechnik" 18.-20. Juni 1991.
- Fachtagung "Mechanische Blechfügetechnik" 02.-04. Juni 1992.

Sonstiges

- Prof. Dr.-Ing. O. Hahn ist gewählter Fachgutachter der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AIF), Gutachtergruppe Konstruktion und Fertigung.
- Mitglied im "Forschungsrat" der Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.
- Vorsitzender "Beratungsgremium Arbeit und Umwelt" der Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.
- Vorsitzender im Arbeitskreis "Konstruktion und Bauteileigenschaften" Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA), Frankfurt.
- Mitglied in den folgenden Fachausschüssen und Arbeitskreisen:
- Fachausschuß 4 "Widerstandsschweißen" (Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.)
 - Fachausschuß 5 "Lichtbogenschweißen" (Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.)
 - Fachausschuß 8 "Kunststoffschweißen und Kleben" (Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.)
 - Fachausschuß 9 "Konstruktion und Berechnung" (Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.)
 - Fachausschuß 12 "CAD/CAM und Expertensysteme" (Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V.)
 - Arbeitskreis "Aluminium Vollformgießen" Verein Deutscher Gießereifachleute e.V.
 - IIW-Kommission XVI (International Institute of Welding)
 - Fachausschuß "Fertigungstechnologie Kleben" Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (DECHEMA)
 - Arbeitskreis "Fügen von Feinblechen" Europäische Forschungsvereinigung Blechverarbeitung e.V.

Publikationen

- Hahn, O., Budde L.: *Analyse und systematische Einteilung umformtechnischer Fügeverfahren ohne Hilfsfügeteil*; Blech Rohre Profile 37 (1990), H. 1, S. 29–32
- Hahn, O., Budde, L., Hanitzsch, D.: *Untersuchungen zum Einfluß der mechanischen Eigenschaften von Punkt-schweißzangen auf den Schweißprozeß*; Schweißen und Schneiden 42 (1990), H. 1, S. 17–21
- Hahn, O., Budde, L.: *Analyse und systematische Einteilung umformtechnischer Fügeverfahren ohne Hilfsfügeteil (Fortsetzung)*; Blech Rohre Profile 37 (1990) H. 2, S. 78–80
- Yi, X.-S., Hahn, O.: *Struktur und Festigkeitsverhalten von Metallklebverbindungen, hergestellt mit Kautschukklebstoffen*; Schweißen und Schneiden 42 (1990), H. 3, S. 121–125
- Schlimmer, M., Ruttert, D.: *Das Kriechverhalten von polymeren Klebschichten bei Temperatur- und Feuchtigkeitseinfluß*; Kunststoffe 80 (1990), H. 3, S. 356–360
- Hahn, O., Boldt, M.: *Durchsetzfügen für hochbeanspruchte Blechteile*; Tagungsband DFB-Kolloquium "Mechanische Blechfügetechnik - heute"; Fellbach, 9./10.05.90
- Hahn, O., Budde, L.: *Durchsetzfügen und Kleben*; Tagungsband DFB-Kolloquium "Mechanische Blechfügetechnik - heute"; Fellbach, 9./10.05.90

- Hahn, O., Budde, L.: *Analysis and systematic classification of processes for joining by forming without auxiliaries; Sheet Metal tubes sections 9* (1990) 1, S. 31–34
- Hahn, O., Budde, L.: *The alternative joining technique, adhesive bonding in combination with spot welding or mechanical fastening; Jahrestagung International Institute of Welding (IIW), 23.-25.07.90, Montreal/Canada, Doc. XVI-581-90*
- Hahn, O., Kroos, K.: *Klebverbindungen: Einfluß der Klebschichtstruktur; Ingenieur Werkstoffe – VDI Verlag* (1990), H. 7/8, S. 56–59
- Bott, D., Hahn, O., Machann, H.-J., Schuht, U.: *Klebschrumpfen der Zahnradbandage eines Walzwerksantriebes auf den Radkörper; Stahl und Eisen* 110 (1990), Nr. 7, S. 55–58
- Hahn, O., Hüsgen, B.: *Physical gas discharge procedure for adhesive surface pretreatment of polymer composite materials; Jahrestagung International Institute of Welding (IIW), 23.-25.07.90, Montreal/Canada, Tagungsband "Advances in joining newer structural materials", S. 375–381*
- Hahn, O., Kroos, K.: *Adhesive bonding of zinc coated steel sheets; Jahrestagung International Institute of Welding (IIW), 23.-25.07.90, Montreal/Canada, Tagungsband "Advances in joining newer structural materials", S. 271–277*
- Hahn, O., Schuht, U.: *Reconditioning of slab moving main drive by bonding to the gear rim and the wheel body with adhesive; Jahrestagung International Institute of Welding (IIW), 23.-25.07.90, Montreal/Canada, Tagungsband "Advances in joining newer structural materials", S. 383–389*
- Hüsgen, B., Kroos, K.: *Randbedingungen ins Zentrum gerückt; Produktion* (1990), Nr. 31/32, S. 3
- Hahn, O., Gao, S., Klasfauseweh, U.: *Aufbau eines wissenschaftlichen Systems zum erfolgreichen Einsatz der Klebtechnik; Schweißen und Schneiden* 42 (1990), H. 9, S. 440–443
- Hahn, O., Boldt, M.: *Durchsetzfügen für hochbeanspruchte Blechteile; Tagungsband DFB-Kolloquium "Umformtechnisches Fügen von Blech" am 8./9.10.1990 in Chemnitz*
- Rostek, W.: *Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Schweißprozeß und Luftschall emission beim Metall-Schutzgasschweißen; Schweißen und Schneiden* 42 (1990), H. 6, S. 289–292
- Hahn, O., Budde, L.: *Analysis and systematic classification of processes for joining by forming without auxiliaries; sheet metal tubes sections 9* (1990), H. 2, S. 83–85
- Schlimmer, M., Rutttert, D.: *Prüfsystem für Kriechversuche an Klebverbindungen; Adhäsion* 34 (1990), H. 5, S. 25–29
- Hahn, O., Schuht, U.: *Informationssystem zum Einsatz der Klebtechnik; Ingenieur-Werkstoffe 2* (1990), H. 11, S. 40–42
- Rostek, W.: *Einfluß der Kurzschlußhäufigkeit beim Metall-Schutzgasschweißen auf die emittierten Luftschallwellen; Schweißen und Schneiden* 42 (1990), H. 11, S. 557–559
- Rostek, W.: *Influence of the short-circuit frequency in gas-shielded metal-arc welding on the emitted airborne sound waves; Welding and Cutting* 11 (1990), P. E177–178
- Hahn, O., Budde, L., Boldt, M.: *Torsionswechselbeanspruchung durchsetzgefügter Doppelhutprofile; Tagungsband "Werkstoffprüfung 1990", Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung e.V., Bad Nauheim, 6. und 7. Dezember 1990, S. 425–434*
- Hahn, O., Mathias, A., Budde, L.: *Medienabhängige Eigenschaftsänderungen unterschiedlich ausgehärteter Klebschichten; Schweißen und Schneiden* 42 (1990), H. 12, S. 634–637
- Schlimmer, M., Maibaum, D.: *Mechanisches Verhalten von kurz oder lange beanspruchten Klebstoffen sicher vorherbestimmen; Maschinenmarkt* 97 (1991), H. 11, S. 48–51
- Hahn, O., Schuht, U.: *Integration von wissenschaftlichen Systemen in die Konstruktion und Fertigung beim Einsatz der Klebtechnik; DVS-Berichte, Band 133, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf 1991, S. 37–39*
- Hahn, O., Budde, L., Motzko, B.: *Eigenschaften von Klebverbindungen mit verzinkten Feinblechen; Tagungsband "INTERMETALBOND", Brno, 03.-05.04.1991, S. 52–62*
- Budde, L.: *Durchsetzfügen – Fügen durch Umformen; VDI Berichte Nr. 883* (1991), S. 157–173
- Budde, L., Lappe, W., Boldt, M.: *Stanznieten – Niete ohne Vorlochen; VDI Berichte Nr. 883* (1991), S. 333–340
- Budde, L., Lappe, W.: *Stanznieten ist zukunftssträftig in der Blechverarbeitung; Bänder Bleche Rohre* 32 (1991), H. 15, S. 94–100
- Budde, L., Hahn, O.: *Combination of Material fit and quasi-form fit joining technologies; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 105–112*
- Gao, S., Budde, L., Hahn, O.: *Determinating the material thermal stress in adhesive bonds; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 42–50*
- Gao, S., Götschmann, N., Hahn, O.: *Numerical evaluating the mechanical behaviour of a friction shrink fit and an adhesive bonded shrink fit; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 120–126*



- Hüsgen, B., Hahn, O.: *Influence of production's surrounding conditions on the quality of adhesive bonds*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 72–81
- Klasfauseweh, U., Hahn, O.: *Development and application of knowledge based systems in adhesive bonding techniques*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 66–71
- Schuht, U., Hahn, O.: *Mechanical behaviour of adhesive-bonded shaft to collar connections*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 113–119
- Boldt, M., Budde, L.: *Strength properties of mechanical metal joinings compared with spot welding*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 98–104
- Gieske, D., Klemens, U., Budde, L.: *Automatic assembling of quick-fastening elements*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 127–133
- Lappe, W., Budde, L., Hahn, O.: *Aspects of process data aided manufacturing of expandable polystyrene*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 134–140
- Busse, M., Hahn, O.: *Lost foam casting as a technology for the production of complex aluminium workpieces*; Tagungsband Internationales bilaterales Symposium "Plastic Welding and Structure Adhesion" am 15./17. Mai 1991 in Hangzhou, P.R. China, S. 141–147
- Hahn, O., Gao, S., Klasfauseweh, U.: *Optimization of a spot welding gun by the use of multilevel-optimization*; Tagungsband Internationale Konferenz "New Advances in Welding and Allied Processes" am 8./10. Mai 1991 in Beijing, P.R. China, Band I, S. 260–265
- Budde, L., Klemens, U.: *Employment of different welding processes in a cross linked system of production units for quality control and securing*; Tagungsband Internationale Konferenz "New Advances in Welding and Allied Processes" am 8./10. Mai 1991 in Beijing, P.R. China, Band II, S. 172–176
- Budde, L., Hahn, O.: *Application of the sound emission for a process control during the welding of bolts and shielded arcs*; Konferenz "New Advances in Welding and Allied Processes" am 8./10. Mai 1991 in Beijing, P.R. China, Band II, S. 177–182
- Hahn, O., Budde, L., Klasfauseweh, U., Gao, S.: *On the optimal design of a robot-guided spot welding tongs*; International Conference "JOINING/WELDING_2000" am 1./2. Juli 1991 in Den Haag/Niederlande, Tagungsband, S. 81–88
- Hahn, O., Klasfauseweh, U., Götschmann, N.: *Analysis of an Adhesive Bonded and a Friction Shrink Fit Collar Pin Joint using Numerical Methods*; Jahrestagung International Institute of Welding (IIW), 01.-02.07.91, Den Haag/Niederlande, IIW-Doc. XVI-601–91
- Budde, L.: *Nietalternativen*; Angewandte TECHNIK (1991) 2, S. 34–40
- Hahn, O., Lappe, W.: *Prozeßemissionen heruntergeschraubt*; Produktion (1991), Nr. 31, S. 16
- Budde, L., Gieske, D., Klemens, U.: *Montage von Schnellbefestigungs-Elementen*; Der Konstrukteur 22 (1991), H. 9, S. 50–54
- Budde, L.: *Jenseits der "Machbarkeit"*; Produktion (1991). Nr. 37, S. 10–11
- Hahn, O., Läger, A., Schuht, U.: *Untersuchungen zum Kleben von Nockenwellen*; Adhäsion 35 (1991), H. 9, S. 28–30
- Hahn, O., Budde, L., Gao, S., Klasfauseweh, U.: *Gestaltsoptimierung einer Schiebepunktschweißzange*; Schweißen und Schneiden 43 (1991), H. 1, S. 18–21
- Budde, L.: *Qualitätssicherung beim Nieten: Möglichkeiten und Grenzen*; Bänder Bleche Rohre 32 (1991), H. 10, S. 64–74
- Budde, L., Gao, S.: *A Study of Dynamical Behavior of Quasi Form-Fit Joinings*; Tagungsband "WELDING AND JOINING PROCESSES" – ASME Winter Annual Meeting am 1./6.12.1991 in Atlanta, Georgia, S. 43–48
- Gao, S., Budde, L., Hahn, O.: *Shape Optimization of Tube/Sleeve Adhesive Bonds*; Tagungsband "WELDING AND JOINING PROCESSES" – ASME Winter Annual Meeting am 1./6.12.1991 in Atlanta, Georgia, S. 189–194
- Budde, L.: *Analysis and Evaluation of Sound Emission in the Welding and Cutting Technology*; Tagungsband "WELDING AND JOINING PROCESSES" – ASME Winter Annual Meeting am 1./6.12.1991 in Atlanta, Georgia, S. 245–250
- Hahn, O., Gao, S., Klasfauseweh, U.: *Strukturoptimierung in der Fügechnik Dortmund*; Hochschulkolloquium; INNOMAT-Sonderausgabe "Werkstofftechnologie im Wandel", Dez. 1991, S. 173–177
- Budde, L.: *Alternative Lösungen für Fügeprobleme durch Verbindungskombinationen*; Der Konstrukteur (1992) H.1–2,



S. 22–25

Budde, L., Hahn, O.: *Adhesive bonding in combination with spot welding or clinching*; *Welding in the World*, Vol. 30 (1992), No. 1/2, pp. 26–32

Hahn, O., Boldt, M.: *Durchsetzfuge- und Punktschweißverbindungen unter quasistatischer und dynamischer Beanspruchung*; *Blech Rohre Profile* 39 (1992), H. 3, S. 211–219

Budde, L., Lappe, W., Liebrecht, F., Süße, D.: *Weiterentwicklung der Stanzniettechnik*; *Blech Rohre Profile* 39 (1992), H. 4, S. 310–314

Budde, L., Gieske, D.: *On the Mechanical Behaviour of Resistance Spot Welded Specimen under Consideration of Aluminium Structures*; Tagungsband der 5th INALCO '92 – International Conference on Aluminium Weldments in München vom 27.-29.04.1992, S. 9.2.1–9

Budde, L., Busse, M.: *Einfluß der Formteilherstellung auf Qualitätsmerkmale beim Aluminium- Vollformgießen*; Tagungsband der GGT 92 – Grosse Giessereitechnische Tagung "Höhere Produktivität durch sichere Qualität" in Düsseldorf vom 20. bis 22. Mai 1992, S. 31–32

Budde, L., Klasfauseweh, U.: *Analysen der Beanspruchungen durchsetzgefügter Strukturen*; *Bänder Bleche Rohre* 33 (1992), H. 5, S. 46–48

Hahn, O., Schuht, U.: *Fertigung und konstruktive Gestaltung geklebter Welle-Nabe-Verbindungen*; *Stahl und Eisen*, H. 6/1992, S. 63–66

Hahn, O., Götschmann, N.: *Analyse einer Reaktionsschrumpf-Meßmethode für Klebstoffe*; *Adhäsion* 36 (1992), H. 7–8, S. 34–37

Budde, L., Chudaska, A., Hüsgen, B.: *Einfluß von Klebschichtgleitungen während der Fertigung auf das Festigkeits- und Verformungsverhalten geklebter Verbindungen bei Verwendung warmhärtender Reaktionsklebstoffe*; *Schweißen und Schneiden* 44 (1992), H. 8, S. 441–444

Busse, M., Budde, L.: *Einfluß der Modellherstellung auf Qualitätsmerkmale beim Aluminium-Vollformgießen*; *Giesserei* 79 (1992), H. 17, S. 722–725

Budde, L., Klemens, U.: *Aufbau eines Expertensystems für mechanische Fügechnik*; *Bänder Bleche Rohre* 33 (1992), H. 8, S. 40–51

Hahn, O., Schuht, U.: *Tragfähigkeiten von geklebten Welle-Nabe-Verbindungen bei Umlaufbiegebelastung*; *Ingenieur-Werkstoffe* 4 (1992), H. 9, S. 64–66

Budde, L., Klasfauseweh, U., Kohstall, T.: *Fügekraftbestimmung beim Durchsetzfügen von Stahlwerkstoffen*; *Stahl '92*, H. 3, S. 105–107

Budde, L., Lappe, W., Gieske, D.: *Stanznieten – ein universelles Fügeverfahren zum Verbinden von Stahlwerkstoffen*; *Stahl '92*, H. 3, S. 107–109

Budde, L., Götschmann, N.: *Kleben als Verbindungstechnik für dynamisch hochbeanspruchte Bauteile aus Stahlblech*; *Stahl '92*, H. 3, S. 118–120

Budde, L., Gao, S.: *Dynamic thermal stress in metal-adhesive*; *J. Adhesion Sci. Technol.* Vol. 6 (1992), No. 11, pp. 1189–1204

Legende

AIF : Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V.

DECHEMA : Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

DFB : Deutsche Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V., ab 15.07.92 EFB

DVS : Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V.

EFB : Europäische Forschungsgemeinschaft für Blechverarbeitung e.V.

IIW : International Institute of Welding

VDG : Verein Deutscher Giessereifachleute

Forschungsprojekte

— 10.0003.01 —

Erarbeitung technologischer Grundlagen für das Kleben von Fügeteilen mit unterschiedlichen Aus-



dehnungskoeffizienten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. B. Hüsgen

Beim Kleben von Fügeteilen mit unterschiedlichem Wärmeausdehnungsverhalten treten beim Einsatz von warmabbindenden Klebstoffen Relativverschiebungen in der Fügezone auf, die zu Spannungen bzw. zu ersten Schädigungen in der Klebschicht bzw. im Bauteil führen. Untersuchungsergebnisse belegen, daß die Gleitungsbeanspruchungen im Abbindeprozeß von Klebschichten in Abhängigkeit vom Vernetzungsverhalten des Klebstoffs, dem viskoelastischen Klebschichtverhalten sowie dem Zeitpunkt und der Höhe der Beanspruchungen zu unterschiedlich hohen Festigkeitsabnahmen bei den ausgehärteten Verbindungen führen. Aus den erarbeiteten Ergebnissen sind Hinweise zur Konstruktion und Fertigung von Klebverbindungen abgeleitet worden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V. (AIF)

Laufzeit: 9/1987 – 12/1990

— 10.0003.02 —

Untersuchung des Festigkeitsverhaltens klebgeschrumpfter Welle-Nabe-Verbindungen bei Beanspruchung durch Umlaufbiegung und überlagerte, statische Torsion

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. U. Schult

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurden klebgeschrumpfte Welle-Nabe-Verbindungen bei Beanspruchung durch Umlaufbiegung und überlagerte statische Torsion untersucht. Um Aufschluß über die Versagensursache zu bekommen, wurden Verschiebungsmessungen durchgeführt. Außerdem wurde die Klebschicht geschädigter Verbindungen rasterelektronenmikroskopisch untersucht. Mit Hilfe der Ergebnisse dieser Untersuchungen konnten Auslegungskriterien für klebgeschrumpfte Welle-Nabe-Verbindungen aufgestellt und Dimensionierungshilfen erarbeitet werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Studiengesellschaft für Anwendungstechnik von Eisen und Stahl e.V. (AIF)

Laufzeit: 7/1987 – 6/1991

— 10.0003.03 —

Fertigungstechnologie Kleben

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. K. Kroos; Dipl.-Ing. B. Hüsgen

Inhalt des Projektes war die Erarbeitung werkstoffwissenschaftlicher, konstruktiver und fertigungstechnischer Grundlagen für eine kalkulierbare Klebfertigung und für die modellhafte Demonstration der Kalkulierbarkeit an konkreten Bauteilen. Die einzelnen Teilbereiche des Vorhabens beschäftigten sich mit dem Kleben von verzinktem Stahlblech, dem Kleben von Welle-Nabe-Verbindungen am Beispiel einer Nockenwelle für den Automobilbau und dem spannungsarmen Kleben von optischen Gläsern.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT)

Laufzeit: 7/1987 – 12/1990

— 10.0003.04 —

Schwingfestigkeit von durchsetzgefühten, bauteilähnlichen Aluminiumverbindungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Boldt; Dipl.-Ing. D. Gieske

Aluminiumwerkstoffe gewinnen unter dem Aspekt des Leichtbaues eine zunehmende Bedeutung. Da das Verbinden von Aluminiumblechwerkstoffen mittels des Punktschweißens mit verfahrenstechnischen Problemen verbunden ist, kommen in diesem Zusammenhang Durchsetzfügeverfahren zum Einsatz. Bislang fehlen jedoch noch abgesicherte Aussagen zum Tragverhalten dieser Verbindungen. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Beurteilung durchsetzgefühter, bauteilähnlicher Prüfkörper sowohl unter statischer als auch unter Crashbelastung. Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Schadensmechanismen werden die einzelnen, an durchsetzgefühten Hutprofilen ermittelten Prüfungsergebnisse für verschiedene Durchsetzfügeelemente mit Ergebnissen, die an Punktschweißverbindungen abgeleitet worden sind, verglichen. Je nach Schadenskriterium treten bei den mechanischen Blechfügeelementen deutliche Unterschiede im Tragverhalten auf.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (AIF)

Laufzeit: 7/1988 – 12/1990

— 10.0003.05 —

Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Formulierung der Kriechverhaltens von Metallklebverbindungen bei mehrachsiger Beanspruchung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn; Prof. Dr.-Ing. M. Schlimmer

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. D. Maibaum

Das Forschungsvorhaben umfaßte die Errichtung einer Versuchseinrichtung zur Prüfung des Kriechverhaltens von Klebverbindungen und die Durchführung von experimentellen Untersuchungen zum Klebschichtverhalten bei mehrachsiger Beanspruchung. Aufbauend auf den Versuchsergebnissen wurde ein Rechenmodell zur Bestimmung des Kriechverhaltens erstellt. Hiermit war es möglich, aus Ergebnissen bei einachsiger Beanspruchung das Klebschichtverhalten bei mehrachsiger Beanspruchung zu berechnen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Stiftung Volkswagenwerk

Laufzeit: 2/1984 – 2/1990

— 10.0003.06 —

Automatisierung der Formteilmontage bei der Modellherstellung für die Vollformgießtechnik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dr.-Ing. M. Busse

Beim Vollformgießen werden Modelle aus expandierbarem Polystyrol durch das flüssige Metall vergast. Die Wirtschaftlichkeit der Technologie wird vom Automatisierungsgrad, der Prozeßsicherheit, der Merkmalkonstanz bei der Modellherstellung und von der Flexibilität bei der Fertigung von Produktvarianten beeinflusst. Ziel der Arbeiten war, fertigungs- und steuerungstechnische Grundlagen für die automatisierte Formteilmontage bei der Modellherstellung zu erarbeiten. Als Grundeinheit für den Automatisierungsschritt Modellmontage wurde eine Transfereinheit mit einem Montageroboter eingesetzt. Aus den Untersuchungsreihen haben sich die Fügetechnologie "Kleben"



und "Verschweißen" der Modellsegmente bei korrekter Prozeßführung als geeignete Verfahren zur automatisierten Modellmontage herauskristallisiert.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Heinz-Nixdorf-Institut (ZIT)

Laufzeit: 7/1989 – 9/1991

— 10.0003.07 —

Einfluß zeitlich veränderlicher Prozeßparameter auf das Eigenschaftsprofil der Bindschicht geklebter Verbindungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. B. Hüsgen

Die Abbindebedingungen sind beim Aushärten von Klebschichten aus Reaktionsklebstoffen von ausschlaggebender Bedeutung für den strukturellen Aufbau und das Eigenschaftsprofil der Klebschicht. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens ist bei unterschiedlich ausgehärteten Klebschichten das Eigenschaftsprofil anhand von werkstoffmechanischen Kennwerten und Kennfunktionen bestimmt worden. Darüber hinaus ist aufgezeigt worden, inwieweit fertigungsbedingte Vorschädigungen das Eigenschaftsprofil von Klebverbindungen beeinflussen. Aus den erarbeiteten Ergebnissen sind Hinweise zur Fertigung von Klebverbindungen abgeleitet worden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V. (AIF)

Laufzeit: 7/1990 – 12/1992

— 10.0003.08 —

Untersuchungen zum Einfluß chemischer und physikalischer Vorbehandlung verzinkter Stahlbleche auf Struktur und Eigenschaften von Klebverbindungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. B. Motzko

Die Oberflächenausführungen verzinkter Feinbleche beeinflussen die Kurz- und Langzeitfestigkeiten, die durch die Anwendung des Fügeverfahrens Kleben erzielbar sind. Ausschlaggebend dafür sind Adsorptions- und Oxidschichten, die als Decklagen die Oberflächenenergie der Zinküberzüge beeinflussen, sowie die davon abhängige Grenzschichtausbildung der Klebstoffe. Klimaeinwirkungen führen oft zur gefürchteten Zinkhydroxidbildung in den Fügezonen, da keine ausreichende Grenzflächenhaftung besteht. Die dadurch beschleunigten Alterungsvorgänge können durch schichtbildende und -abtragende Vorbehandlungen in der Wirkung reduziert werden. Im Rahmen des Vorhabens wurde untersucht, inwieweit Zinkoberflächen in bezug auf die Entstehung adhäsiver Bindung durch chemische und physikalische Oberflächenbehandlungen im Sinne der Klebtechnik beeinflusst werden können. Hierbei zeigte sich, daß z. T. deutliche Verbesserungen insbesondere der Langzeitbeständigkeit der Klebungen durch physikalische Oberflächenbehandlungen erzielbar sind.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Gemeinschaftsausschuß Verzinken e.V. (AIF)

Laufzeit: 9/1990 – 12/1992



— 10.0003.09 —

Aufbau eines wissenbasierten Systems zur Unterstützung der Konstruktion und Fertigung beim Einsatz der Klebtechnik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. U. Schuht

Das Forschungsvorhaben beinhaltet die Entwicklung eines wissensbasierten Systems zum Kleben von Wellen mit Naben. Das System soll den Mitarbeitern von Konstruktions- und Fertigungsabteilungen in Industrie und Handwerk Hilfestellung bei der Anwendung des Fügeverfahrens Kleben und der Kombination der Fügeverfahren Kleben und Schrumpfen geben. Thematisch werden schwerpunktmäßig die Dimensionierung, die konstruktive Gestaltung und die Fertigung der Verbindungen betrachtet. Mit dem System wird den potentiellen Anwendern für die Auswahl eines Fügeverfahrens zum Verbinden von Wellen mit Naben ein Wissensfundus zur Verfügung gestellt, der ihnen hilft, grundsätzliche Fehler beim Einsatz der Technologie Kleben zu vermeiden. Zudem ist die Dimensionierung ausschließlich geklebter und kombiniert geklebt/gepreßter Welle-Nabe-Verbindungen auf der Basis der Ergebnisse experimenteller Untersuchungen möglich.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V. (AIF)

Laufzeit: 9/1990 – 2/1993

— 10.0003.10 —

Grundlegende Untersuchungen zur Eignung des Selbststanznietens zum Verbinden von Aluminiumwerkstoffen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. W. Lappe

Das Ziel des Vorhabens ist es, die Technologie des Stanznietens beim Verbinden von Aluminiumblechen und -profilen auf experimentellem Wege zu untersuchen. Neben der Entwicklung eines Stanznietverfahrens, das fertigungstechnisch einfach, vielfältig in seinem Gebrauch und reproduzierbar in bezug auf das Fügeergebnis ist, sollen gesicherte Erkenntnisse gewonnen werden. Die mit der bisher geleisteten Forschungsarbeit erreichte Weiterentwicklung der Stanzniettechnik bildet die Grundlage für den Einsatz dieser Füge-technologie zum Verbinden von Aluminiumwerkstoffen. Die durchgeführte Prozeßanalyse und die systematische Erfassung der Einflußfaktoren legen Zusammenhänge und Wechselwirkungen offen, die für die Anwendung der Stanzniettechnik eine unverzichtbare Voraussetzung bilden. System- und Niethersteller haben dieses Wissen direkt für die konstruktive Verbesserung des Stanznietes und der Nietsetzeinheit angewandt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (AIF)

Laufzeit: 12/1990 – 11/1992

— 10.0003.11 —

Einfluß der EPS-Formteilbeschaffenheit auf die Gasporosität von Aluminiumgußteilen beim Vollformgießen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dr.-Ing. M. Busse



Die Vollformgießtechnik ist eine innovative Technologie zur Herstellung komplexer Gußteile. Um den gestiegenen Qualitätsanforderungen in der Vollformgießtechnik bei der Herstellung von hochwertigen Gußteilen gerecht zu werden, wurden Korrelationen zwischen dem Eigenschaftsprofil der EPS-Formteile und der Porigkeit der Gußwerkstücke aufgezeigt. Darüber hinaus wurde neben der Wahl des EPS-Materials, der Zwischenlagerungsbedingungen und den Fertigungsparametern der Einfluß von geklebten und geschichteten Polystyrolmodellen auf die Vergasbarkeit während des Abgießens untersucht. Die Ergebnisse aus diesem Projekt lieferten grundlegende Erkenntnisse zur Steigerung der Qualitätsmerkmale in der Vollformgießtechnik.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Verein deutscher Gießereifachleute e.V. (AIF)

Laufzeit: 1/1991 – 12/1992

— 10.0003.12 —

Untersuchungen zu den Auswirkungen der Haftbeiwertsteigerung durch Verwendung von Klebstoff auf das Festigkeitsverhalten von Längspreßverbindungen bei dynamisch wechselnder Beanspruchung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. U. Klasfauseweh

Untersuchungen zu den Auswirkungen der Haftbeiwertsteigerung durch Verwendung von Klebstoff auf das Festigkeitsverhalten von Längspreßverbindungen bei dynamisch wechselnder Beanspruchung Die Anwendung der Klebtechnik bietet bei längsgepreßten Welle-Nabe- Verbindungen neben Vorteilen während des Fügens auch eine Zunahme der Belastbarkeit. Das Forschungsprojekt verfolgt das Ziel, verschiedene Verbindungsgeometrien unter schwingender Belastung zu prüfen und zu bewerten, um abgesicherte Aussagen über die durch den Klebstoff hervorgerufene Steigerung des Tragvermögens zu erhalten. Flankierende numerische Berechnungen mit der Methode der finiten Elemente geben Aufschluß über die im Fügebereich wirkenden Beanspruchungen und ermöglichen Aussagen über die Auswirkung geometrischer Variationen auf das Festigkeitsverhalten der geklebten Verbindungen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V. (AIF)

Laufzeit: 5/1991 – 4/1993

— 10.0003.13 —

Untersuchungen zum Einfluß werkstoffkundlicher, konstruktiver und fertigungstechnischer Randbedingungen auf das Entstehen von Abbildungen bei dynamisch wechselnder Beanspruchung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. A. Chudaska

Ziel dieses Vorhabens ist es, die grundsätzlichen Einflüsse, die zu Bauteildeformationen beim Fügen von polymeren Werkstoffen mit Hilfe der Klebtechnik führen, zu analysieren sowie die relevanten Einflußgrößen zu ermitteln und in ihren Auswirkungen auf das Entstehen von Klebschichtabbildungen zu beschreiben. Damit sollen dem Klebstoffanwender Mittel und Wege aufgezeigt werden, durch geeignete Maßnahmen das Entstehen von Abbildungen der Klebnaht während der Fertigung zu verhindern. Darüber hinaus werden die Grundlagen für systematische Untersuchungen zu den Einflußgrößen Bauteilkonstruktion und Betriebsbelastung erarbeitet.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e.V. (AIF)

Laufzeit: 7/1991 – 6/1993

— 10.0003.14 —

Ermittlung fertigungstechnischer und konstruktiver Einflüsse auf die ertragbaren Schnittkräfte an Durchsetzfugeelementen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. D. Gieske

Zur rechnerischen Auslegung durchsetzgefüger Verbindungen ist die Kenntnis der maximal ertragbaren Beanspruchungen in Form sogenannter Schnittgrößen notwendig. Diese werden bislang an bauteilähnlichen Prüfkörpern ermittelt, die jedoch nur die Aufbringung ausgewählter Belastungen gestatten. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer neuen Enelement-Napfprobe (KS-Probe) mit entsprechender Prüftechnik, mit deren Hilfe sich eine Kennwertermittlung unter kombinierter, praxisrelevanter Belastung durchführen läßt. Die Verwendung der entwickelten KS-Probe bietet sich sowohl zur Ermittlung von Festigkeitskennwerten als auch zur detaillierten Einstellung und Optimierung von Prozeßparametern an.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (AIF)

Laufzeit: 9/1991 – 8/1993

— 10.0003.15 —

Untersuchungen zur Prozeßsicherheit von selbstlochenden/-stanzenden Nietverfahren beim Fügen von oberflächenveredelten Feinblechen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. W. Lappe

Ziel des Vorhabens ist es, durch eine systematische Untersuchung und Verbesserung der Stanzniettechnologie die Grundlage für den fertigungstechnischen Einsatz des Fügeverfahrens beim Verbinden von Stahlblechen zu schaffen. Die Analyse des Fügeprozesses zeigt einen deutlichen Einfluß von Eigenschaften der Verarbeitungsgeräte, z.B. Systemsteifigkeit, Niederhalterkraft etc., auf das Fügeergebnis. Zur Untersuchung dieser Einflüsse werden Referenzfügesysteme aufgebaut, die zur Findung konstruktiver sowie anwendungsbezogener Systemverbesserungen beitragen. Weitere Untersuchungen betreffen den Einfluß der Füge-teiloberflächen, die mit metallischen und organischen Oberflächenschichten versehen sind. Aus konstruktiver Sicht erfolgt abschließend eine Analyse der Verbindungsmöglichkeiten von Edelstahlwerkstoffen durch Stanznieten.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.

Laufzeit: 1/1992 – 12/1993

— 10.0003.16 —

Untersuchungen zum Einfluß einer physikalischen Oberflächenbehandlung auf das werkstoffmechanische Kurz- und Langzeitverhalten von Klebverbindungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. B. Motzko

In bezug auf die Umweltverträglichkeit, den Arbeitsschutz und die Anpassung an eine flexible Fertigung sind physikalische bzw. chemisch-physikalische Oberflächenbehandlungsverfahren gegenüber naßchemischen Verfahren von Vorteil. Bedeutung könnte in diesem Zusammenhang das SACO-Verfahren erlangen, bei dem die Oberfläche



mechanisch aufgeraut und gleichzeitig beschichtet wird. Dieses Verfahren ist auf unterschiedliche Werkstoffe anwendbar, wobei die Wirkungsmechanismen jedoch noch nicht geklärt sind. Im Rahmen des Vorhabens wird die Eignung des SACO-Verfahrens zur Klebflächenbehandlung von Edelstählen untersucht.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (AIF)

Laufzeit: 7/1992 – 6/1994

— 10.0003.17 —

Erfassung, Analyse und arbeitsmedizinische Bewertung der Gefahrstoffe beim Einsatz der Verbindungstechnik Punktschweißen – Kleben

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Wirt.Ing. M. Fahrig

Beim Punktschweiß-Klebprozeß entstehen durch eine örtliche Erwärmung von Blech und Klebstoff Pyrolyseprodukte, über deren Zusammensetzung bislang keine verlässlichen Untersuchungsergebnisse bekannt sind. Die entstehenden Emissionen sind daher bei einer arbeitshygienischen Betrachtung des Punktschweißklebens zu beachten. Mit Hilfe einer am LWF entwickelten Meßzelle werden Emissionen erfaßt, unter Mitwirkung des Instituts für Ökologische Chemie des Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Neuherberg analysiert und anschließend einer arbeitsmedizinischen Bewertung unterzogen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) / Industrie

Laufzeit: 5/1991 – 4/1994

— 10.0003.18 —

Technologiespeicher Mechanische Fügeverfahren – Beispiel Durchsetzfügeverfahren

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. U. Klemens

Das Wissen über die konstruktiven, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte, die für den Einsatz des Durchsetzfügens maßgebend sind, soll zusammengetragen, systematisch aufbereitet, strukturiert und in ein Rechnersystem auf PC-Basis integriert werden. Als Grundlage hierzu soll das in der Forschungsstelle gesammelte Erfahrungswissen sowie Erfahrungswissen aus der Industrie dienen. Das wissensbasierte System soll insbesondere die mittelständische Industrie in die Lage versetzen, bei der Auswahl einer für das jeweilige Fügeproblem geeigneten Durchsetzfügeverfahren, auf einen Erkenntnisstand zurückzugreifen, der sonst nur größeren Unternehmen oder einigen Forschungsinstituten zugänglich ist. Das System soll ein fachspezifisches Wissen zur Verfügung gestellt werden, das die Effizienz und Qualität der Auswahl einer geeigneten Durchsetzfügeverfahren erhöht und fehlerhafte Entscheidungen reduzieren hilft.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (AIF)

Laufzeit: 7/1992 – 6/1994



— 10.0003.19 —

Grundlagen für die Dimensionierung von klebgeschrumpften Welle-Nabe- Verbindungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. U. Schuht

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, Voraussetzungen für den kalkulierbaren Einsatz der Technologie und die konstruktive Bewertung derartiger Verbindungen zu schaffen. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden die Grundlagen für die Dimensionierung klebgeschrumpfter Welle-Nabe-Verbindungen bei Torsions- und Biegebelastung entwickelt und experimentell erweitert. Dabei werden die lokalen Versagensbedingungen bei schwingender Beanspruchung von klebgeschrumpften Welle-Nabe-Verbindungen im Hinblick auf die Klebschichtschädigung und die Passungsrostbildung ermittelt und allgemeingültige Aussagen zum lokalen Grenzsclupf getroffen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. (AIF)

Laufzeit: 9/1992 – 2/1995

— 10.0003.20 —

Klebgeschrumpfte Welle-Nabe-Verbindungen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt

— 10.0003.21 —

Aufbau eines Informations- und Diagnosesystems für mechanische Blechfügetechnik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt

— 10.0003.22 —

Entwicklung einer Prozeßregelung für ein Stanznietverfahren

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt

— 10.0003.23 —

Kleben von Elektromotoren

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt



— 10.0003.24 —

Numerische Simulation der Fügeelementausbildung beim mechanischen Blechfügen ohne Schneidanteil

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt

— 10.0003.25 —

Theoretische und experimentelle Beanspruchungsanalyse an geschweißten Bauteilen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt

— 10.0003.26 —

Experimentelle Untersuchungen zum Einsatz der Klebtechnik bei der Herstellung von Mikrochipkarten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt

— 10.0003.27 —

Adhesive characteristics under impact loads

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. O. Hahn

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. N. Götschmann

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Industrieprojekt



Technische Mechanik

Laboratorium für Technische Mechanik (LTM), Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2284 [10.0004]

Leiter/in

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Herrmann, Tel.: (05251) 60–2283/2284

Sonstige Kontaktperson(en)

AR Dr.-Ing. Ferdinand Ferber, Tel.: (05251) 60–2281

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Ming Dong (seit Mai 1990); Dr. Ferdinand Ferber; Torsten Hauck (seit Febr. 1991); Olaf Hinz; Wolfgang Meiners; Alfons Noe

Schlagworte

Verbundwerkstoffe
Bruchmechanik
Werkstoffverhalten

Forschungsschwerpunkte

Die Fachgruppe untersucht mit den Methoden der Bruchmechanik, ausgehend von repräsentativen Modellgeometrien, die Kohäsionsfestigkeit von Verbundwerkstoffen, die kombinierten mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt sind, wobei sowohl elastisches als auch elasto-plastisches Materialverhalten berücksichtigt wird. Der Einfluß von Grenzflächenrissen und die damit verbundene Formulierung bzw. Erfassung bruchmechanischer Parameter bildet einen besonderen Schwerpunkt der Forschung. Es werden Elastizitäts- und Plastizitätstheoretische Methoden, die Finite Element Methode sowie optische Verfahren der Spannungsanalyse eingesetzt.

Dauergäste

Ming Dong, Universität Chongqing, VR China, bis 30.04.1990;
Odhisea Koci, Universität Tirana, Albanien, 01.04.1991 – 31.01.1992;
Prof. Dr. Yaoyi Liu, Technische Universität Peking, VR China, 30.04.1991 – 31.10.1991;
Doz. Dr. Ivan Mihovsky, Universität Sofia, Bulgarien, 04.09.1991 - 13.11.1991;
Prof. Dr. Oleg Naimark, Russische Akademie der Wissenschaften, Perm, Rußland, 15.11.1992 – 25.02.1993;
Prof. Dr. Anatoly Ovtchinsky, Russische Akademie der Wissenschaften, Moskau, Rußland, 04.05.1991 – 21.07.1991;
Assoc. Prof. Dr. Youqi Wang, Jiao Tong Universität Shanghai, VR China, bis 30.06.1990.

Eigene Tagungen

AG Composite-Forschung in der Mechanik 1990, Prof. Dr. Herrmann und Prof. Dr. Schnack, 6.12.1990 – 7.12.1990, Paderborn, Tagungsleitung.
Composite Research in Solid Mechanics, Prof. em. Dr. Dr.h.c.mult. Argyris, Prof. Dr. Schnack und Prof. Dr. Herrmann, 5.12.1991 – 6.12.1991, Stuttgart, Tagungsleitung.
7th International Symposium on Continuum Models of Discrete Systems (CMDS7), Prof. Dr. Anthony, Prof. Dr. Schröter, Dr. H.J. Wagner und Prof. Dr. Herrmann, 14.6.1992 – 19.6.1992, Paderborn, lokale Organisation.
5. Workshop Composite-Forschung in der Mechanik, Prof. Dr. Herrmann und Prof. Dr. Schnack, 21.10.1992 – 22.10.1992, Paderborn, Tagungsleitung.

Sonstiges

- (1) New York Academy of Sciences, New York, USA
- (2) Impact Club, Oxford University, Oxford, England
- (3) Dechema Institut Frankfurt/Main, Fachausschuß: Werkstoffe und Konstruktion im Chemie-Apparatebau
- (4) GAMM, Fachausschuß: Materialtheorie

Publikationen

Herrmann, K.P. and Olesiak, Z. (eds.): Thermal Effects in Fracture of Multiphase Materials. Proceedings of the European Mechanics Colloquium 255, Paderborn University, Paderborn, October 31 – November 2, 1989, Lecture Notes in Engineering 59, Springer-Verlag, Berlin/New York (1990); 247 S.



- Herrmann, K.P.; Wang, Y.Q.: Crack analysis of unit cells of fibre reinforced composites under axial and thermal loading. GAMM-Tagung, Karlsruhe, 28.-31. März 1989, ZAMM 70 (1990); T304-T306
- Herrmann, K.P.; Dong, M.: Bruchmechanische Untersuchungen zum Mixed-Mode Problem sowie zur Rißwegvorhersage in Zweikomponentenmaterialien. GAMM-Tagung, Karlsruhe, 28.-31. März 1989, ZAMM 70 (1990); T292-T294
- Ferber, F.; Herrmann, K.: Bruchmechanische Analysen zum Versagen thermisch belasteter Verbundwerkstoffe. 22. Vortragsveranstaltung des DVM-Arbeitskreises Bruchvorgänge, Nürnberg, 20.-21. März 1990, DVM "Moderne Werkstoffe" (1990); pp. 289-298
- Ferber, F.; Hinz, O.; Herrmann, K.: Bruchmechanische Analyse von Eigenspannungsproblemen in Verbundgläsern mittels spannungsoptischer Methoden. Photoelastic crack analysis for self-stressed glassy compounds. 13. GESA-Symposium, Bremen, 10.-11. Mai 1990, VDI-Berichte 815 (1990); pp. 459-470
- Kaempf, B.; Herrmann, K.P.: Specialization of the thermodynamic energy balance equations to fracture processes in thermoelastoplastic materials. European Mechanics Colloquium 255, Paderborn, October 31-November 2, 1989; in: Thermal Effects in Fracture of Multiphase Materials (eds. K.P. Herrmann and Z. Olesiak), Lecture Notes in Engineering 59, Springer-Verlag, Berlin/New York (1990); pp. 26-35
- Wang, Y.Q.; Herrmann, K.P.: The effect of a plastic zone around a fiber on the fracture resistance of a fiber reinforced composite. European Mechanics Colloquium 255, Paderborn, October 31-November 2, 1989; in: Thermal Effects in Fracture of Multiphase Materials (eds. K.P. Herrmann and Z. Olesiak), Lecture Notes in Engineering 59, Springer-Verlag, Berlin/New York (1990); pp. 114-120
- Herrmann, K.; Mihovsky, I.; Usunova, M.: An external radial crack in a unit cell of a fibre-reinforced composite. European Mechanics Colloquium 255, Paderborn, October 31-November 2, 1989; in: Thermal Effects in Fracture of Multiphase Materials (eds. K.P. Herrmann and Z. Olesiak), Lecture Notes in Engineering 59, Springer-Verlag, Berlin/New York (1990); pp. 203-213
- Ferber, F.; Herrmann, K.P.: Caustics and fracture mechanical quantities at the tips of matrix and curvilinear interface cracks determined by means of a finite element calculation. 9th International Conference on Experimental Mechanics, Lyngby, Denmark, August 20-24, 1990; in: Proceedings of the 9th International Conference on Experimental Mechanics (ed. V. Askegaard), Aaby Tryk, Copenhagen, Denmark, Vol. 1 (1990); pp. 395-404
- Herrmann, K.: Numerical modelling of elementary failure mechanisms and associated caustics in two-phase composite structures. Second World Congress on Computational Mechanics, WCCM II, Stuttgart, August 27-31, 1990. Extended Abstracts of Lectures, WCCM II (1990); pp. 504-507
- Herrmann, K.P.; Mihovsky, I.M.: On the thermomechanical elastic-plastic response of a class of fibrous composites - a unified approach. Fourth European Conference on Composite Materials, ECCM-4, Stuttgart, September 25-28, 1990; in: Developments in the Science and Technology of Composite Materials (eds. J. Fuller et al), Elsevier Applied Science, London/New York (1990); pp. 717-722
- Herrmann, K.P.; Ferber, F.; Meiners, W.; Noe, A.: Strain energy release rates and related mixed-mode caustics at the tips of curvilinear interface cracks. Eighth European Conference on Fracture (ECF 8), Torino, Italy, October 1-5, 1990; in: Fracture Behaviour and Design of Materials and Structures (ed. D. Firrao), EMAS LTD., Warley, UK (1990); pp. 1099-1104
- Herrmann, K.P.: Kontinuumsmechanische Modellierung elementarer Schädigungsmechanismen in eigengespannten Verbundwerkstoffmodellen. GAMM-Tagung, Hannover, 8.-12. April 1990 Minisymposium "Schädigung von Werkstoffen", ZAMM 71 (1991); T33-T40
- Herrmann, K.; Dong, M.; Hinz, O.: Wärmespannungsrisse in Zweiphasenmedien unter inhomogener Temperaturverteilung. GAMM-Tagung, Hannover, 8.-12. April 1990, ZAMM 71 (1991); T283-T287
- Noe, A.; Meiners, W.; Ferber, F.; Herrmann, K.P.: Zur geometrischen Form der Kaustiken gekrümmter Grenzflächenrisse. GAMM-Tagung, Hannover, 8.-12. April 1990, ZAMM 71 (1991); T319-T322
- Ferber, F.; Herrmann, K.P.: Bruchmechanische Untersuchungen an Matrix- und gekrümmten Grenzflächenrisse und numerische Simulation des Kaustikeneffektes. GAMM-Tagung, Hannover, 8.-12. April 1990, ZAMM 71 (1991); T279-T282
- Herrmann, K.P.; Wang, Y.Q.: Elasto-plastic analysis for cracked fibrous composites under axial and thermal loads. IUTAM Symposium on Inelastic Deformation of Composite Materials, Troy, N.Y., USA, May 29-June 1, 1990; in: Inelastic Deformation of Composite Materials (ed. G. Dvorak), Springer Verlag, Berlin/New York (1991); pp. 445-464
- Herrmann, K.P.; Wang, Y.Q.: Dugdale penny-shaped cracks in fibrous ductile-matrix composites under axial and thermal loadings. Engineering Fracture Mechanics 38 (1991); pp. 295-305
- Noe, A.; Ferber, F.; Herrmann, K.: Anwendung der schattenoptischen Kaustikenmethode zur Analyse von Grenzflächenrißproblemen in Verbundwerkstoffmodellen. Application of the shadow optical method of caustics for the analysis of interface crack problems in composite-models. 14. GESA-Symposium, Berlin, 25.-26. April 1991

- VDI-Berichte 882 (1991); pp. 313–324
- Herrmann, K.P.; Wang, Y.Q.: Crack analysis in fibrous composites with partially plastified matrix materials; in: *Advances in Continuum Mechanics, Horst Lippmann 60th Anniversary Volume* (eds. O. Brüller, V. Mannl, J. Najar), Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York (1991); pp. 274–285
- Herrmann, K.P.; Wang, Y.Q.: Micromechanical crack analysis for metal-matrix fibrous composites with partially plastified matrix materials. 12th Riso International Symposium on Metallurgy and Materials Science, Roskilde, Denmark 2–6 September 1991; in: *Metal Matrix Composites – Processing, Microstructure and Properties* (eds. N. Hansen et al), Riso National Laboratory, Roskilde (1991); pp. 379–386
- Herrmann, K.P.; Dong, M.: Thermal cracking of two-phase composite structures under uniform and non-uniform temperature distributions. 1st European Solid Mechanics Conference ESMC'91, München, September 9–13, 1991; Abstracts, ESMC'91 (1991); pp. 104–105
- Meiners, W.; Herrmann, K.P.: Analytical treatment of composite structures by means of integral equations. 1st European Solid Mechanics Conference ESMC'91, München, September 9–13, 1991; Abstracts, ESMC'91 (1991); p. 149
- Herrmann, K.P.; Ferber, F.; Noe, A.: Analysis of curvilinear interface cracks by the method of caustics. Interfacial phenomena in composite materials (IPCM 91), Leuven, Belgien. September 17–19, 1991; in: *Interfacial Phenomena in Composite Materials* (eds. T. Verpoest and F. Jones), Butterworth-Heinemann, Oxford (1991); pp. 267–268
- Ferber, F.; Herrmann, K.P.: Numerical simulation of caustics for a branched crack system in models of fibrous composites. Third International Symposium on Brittle Matrix Composites (BMC3), Warsaw, Poland, September 17–19, 1991; in: *Brittle Matrix Composites 3 (BMC3)* (eds. A.M. Brandt and I.H. Marshall), Elsevier Appl. Sci. Publ., London/New York (1991); pp. 403–412
- Herrmann, K.P.; Noe, A.: Calculation of energy release rates for interface cracks between dissimilar elastic isotropic materials. *International Journal of Fracture* 50 (1991); R51–R58
- Herrmann, K.P.; Dong, M.: Wärmespannungsriss in Zweiphasenmedien unter homogenen und inhomogenen Temperaturverteilungen. a) Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Macherrauch, Universität Karlsruhe (1991); pp. 343–352, b) in: *Werkstoffkunde. Beiträge zu den Grundlagen und zur interdisziplinären Anwendung* (eds. P. Mayr, O. Vöhringer und H. Wohlfahrt), DGM Informationsgesellschaft Verlag (1991); pp. 343–352
- Herrmann, K.: The treatment of singular stress fields in composite mechanics using the method of caustics. *Singularitäten der Kontinuumsmechanik: Numerische und konstruktive Methoden zu ihrer Behandlung*, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, 17.–23. November 1991; Abstracts (1991), pp. 6–7
- Herrmann, K.P.; Dong, M.: Thermal cracking of two-phase composite structures under uniform and non-uniform temperature distributions. International Symposium on Micromechanics: Homogenization, Heterogenization and Strength, La Jolla, California, USA, March 27–29, 1991 a) *International Journal of Solids and Structures* 29 (1992) pp. 1789–1812, b) in: *George Herrmann 70th Anniversary Issue* (eds. M.J. Forrestal et al), Pergamon Press, Oxford-New York (1992); pp. 1789–1812
- Ferber, F.; Noe, A.; Hinz, O.; Herrmann, K.P.: Isochromatics and caustics around the tips of interface cracks observed by digital image processing. International IMEKO/GESA Symposium on Risk Minimization by Experimental Mechanics, Düsseldorf, FRG, April 28–30, 1992; VDI-Berichte 940 (1992); pp. 69–78
- Herrmann, K.P.; Noe, A.: Analysis of quasistatic and dynamic interface crack extension by the method of caustics; *Engineering Fracture Mechanics* 42 (1992); pp. 573–588
- Herrmann, K.P.; Noe, A.: Dynamic interface crack growth analysed by the method of caustics. Symposium on "Materials Modelling: From Theory to Technology", 60th Anniversary of Dr. Ron Bullough, St. Edmund Hall, Oxford, England, September 26–27, 1991; in: *Materials Modelling: From Theory to Technology* (eds. C.A. English, J.R. Matthews, H. Rauh, A.M. Stoneham, R. Thetford), IOP Publishing Ltd, Bristol and Philadelphia (1992); pp. 161–166
- Herrmann, K.P., Ferber, F.: Numerical modelling of elementary failure mechanisms and associated caustics in two-phase composite structures. *Computers & Structures* 44, Special Issue: WCCM II (1992); pp. 41–53
- Herrmann, K.P., Noe, A.: Analysis of complex singular stress states in composite mechanics by means of the method of caustics. International Symposium of Composites, Chernogolovka, September 22–25, 1992; in: *Composites: Fracture Mechanics and Technology* (eds. S.T.Mileiko and V.V.Tvardovsky), Russian Composite Society, Chernogolovka (1992); pp. 82–90
- Herrmann, K.; Mihovsky, I.: Approximate analytical investigation of the elastic-plastic behaviour of fibrous composites. I. Thermal loading. *Annuaire de L'Universite de Sofia, Livre 2 – Mecanique, Tome 83* (1992); pp. 5–20
- Herrmann, K.; Mihovsky, I.: Approximate analytical investigation of the elastic-plastic behaviour of fibrous composites. II. External loading. *Annuaire de L'Universite de Sofia, Livre 2 – Mecanique, Tome 83* (1992); pp. 21–35
- Herrmann, K.; Mihovsky, I.: On the inelastic behaviour and the failure mechanisms in fibre-reinforced composites.



9th Biennial European Conference on Fracture (ECF9), Varna, Bulgaria, September 21–25, 1992; in: Reliability and Structural Integrity of Advanced Materials (eds. S. Sedmak, A. Sedmak, D. Ruzic), Vol. 1 (1992); pp. 266–271

Forschungsprojekte

— 10.0004.01 —

Mikromechanische Modellierung des Ausbreitungsverhaltens elementarer Schädigungsmechanismen in thermisch belasteten Faserverbundwerkstoffmodellen
Micromechanical modelling of the propagation behaviour of elementary failure mechanisms in thermally loaded models of fibrous composites

Leiter / Koordinator des Vorhabens:
Prof. Dr. Klaus Herrmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Alfons Noe

In diesem Projekt werden analytische, bruchmechanische Modelle zur Beschreibung des Ausbreitungsverhaltens von Rissen entlang von Grenzflächen sowie in homogenen Medien untersucht, wobei die Parameter thermomechanische Belastung, Rißkrümmung, Grenzfläche und Rißausbreitungsgeschwindigkeit explizit erfaßt worden sind. Im weiteren ist für die schattenoptische Kaustikenmethode auf der Grundlage der entwickelten Gleichungen ein alle genannten Parameter berücksichtigendes Meßverfahren zur experimentellen Bestimmung bruchmechanischer Kennwerte entwickelt worden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 3/1989 – 02/1995

— 10.0004.02 —

Bruchverhalten von räumlichen Mehrphasenmedien unter instationärer Wärmespannungsbelastung
Fracture behaviour of three-dimensional multi-phase media under non-stationary thermal loading

Leiter / Koordinator des Vorhabens:
Prof. Dr. Klaus Herrmann

weitere Ansprechpartner:

Dr. Ming Dong

In diesem Projekt sind die Entstehung und die Ausbreitung von Wärmespannungsrissen in räumlichen Mehrphasenmedien unter homogenen und inhomogenen Temperaturverteilungen untersucht worden. Dabei wurden die thermoelastischen Randwertprobleme mit Hilfe der FE- Methode numerisch gelöst und unter Heranziehung von geeigneten Rißausbreitungskriterien die Verläufe von gekrümmten Rissen bzw. Grenzflächenrissen in unterschiedlichen Verbundkörpern numerisch berechnet. Die Rißausbreitungswege und die zugehörigen bruchmechanischen Kennwerte konnten dabei ermittelt werden. Die numerisch gewonnenen Ergebnisse wurden durch geeignete Abkühlungsexperimente überprüft.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 5/1990 – 12/1993

— 10.0004.03 —

Finite Element Berechnungen makroskopischer thermischer Eigenspannungsfelder in elastisch-plastischen Zweikomponentenmedien**Finite element calculations of macroscopic thermal self-stress fields in elastoplastic two-phase compounds**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr. Klaus Herrmann

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Torsten Hauck

In diesem Projekt wird mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente der Spannungs- und Deformationszustand thermisch eigengespannter elastisch-plastischer Zweikomponentenmedien untersucht. Von besonderem Interesse ist dabei die Bestimmung der Spannungs- und Deformationsfelder in der Umgebung thermisch belasteter Grenzflächenrisse. Aus diesen Berechnungen sollen Aussagen über das Ausbreitungsverhalten von Grenzflächenrisse in ebenen und räumlichen Modellen unter dem Einfluß stationärer bzw. instationärer Temperaturverteilungen abgeleitet werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 2/1991 – 01/1996

— 10.0004.04 —

Plastische Zonen in der Umgebung von Rissen und Reißwiderstand von faserverstärkten Verbundwerkstoffen**Plastic zones around cracks and fracture resistance of fiber reinforced composites**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr. Klaus Herrmann

Die Hauptaufgabe des Forschungsprojektes ist die Analyse elasto-plastischer Rißrandwertprobleme in einer faserverstärkten Einheitszelle eines Verbundwerkstoffes, die einer thermischen Abkühlung ausgesetzt ist. Die Untersuchungen behandeln die Form und die Evolution der plastischen Zonen in der Umgebung der Reißspitze sowie einer Faser. Finite Element Berechnungen auf der Grundlage der Plastizitätstheorie sind Näherungslösungen des Dugdale-Modells gegenübergestellt worden. Weiterhin sind Spannungsintensitätsfaktoren, Energiefreisetzungsraten und Reißöffnungen explizit ermittelt worden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Alexander von Humboldt-Stiftung

Laufzeit: 1/1988 – 6/1990



Konstruktion

P.1318, LKL, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2257, Fax: (05251) 60–3206 [10.0005]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Walter Jorden, Tel.: (05251) 60–2256

Sonstige Kontaktperson(en)

Prof. hc Dr.-Ing. Josef Schlattmann

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Hans-Jürgen Böhnke; Klaus Dürkopp; Saltuk Hündöl; Bernd Künne; Yi Liu; Ulrich Neumann; Joachim Niewels; Josef Schlattmann; Wolfgang Schütte

Schlagworte

Konstruktionstechnik
Handhabungstechnik
Qualitätssicherung

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsvorhaben im Fachgebiet Konstruktion behandeln vor allem Aufgaben in den Bereichen Tribologie (Schwerpunkt: Maschinenelemente), Qualitätssicherung, Handhabungstechnik, Recycling und Umwelttechnik. Bei den tribologischen Untersuchungen stehen Reibungs- und Verschleißtests an Freilaufkupplungen im Vordergrund. Qualitätssichernde Maßnahmen werden insbesondere im Zusammenhang mit Form- und Lagetoleranzen betrachtet.

Promotionen

Franz Feyerabend, Methodische Gewichtsreduzierung am Beispiel von Industrierobotern, April 1990

Hans-Jürgen Böhnke, Untersuchungen zum Schmierstoffeinfluß auf die Lebensdauer eines Klemmrollenfreilaufs im Schaltbetrieb, Mai 1991

Yi Liu, Reduzierung der Reibkraft durch Ultraschallwellen, November 1992

Dauergäste

Odhisea Koca
Wenbin Yang
Xiandong Yin
Di Zheng

Eigene Tagungen

Form- und Lagetoleranzen als Werkzeug der Qualitätssicherung Laboratorium für Konstruktionslehre, Universität-GH-Paderborn, 9.-10.10.1991

Sonstiges

Mitglied in folgenden Arbeitskreisen und Ausschüssen:

- VDI-Ausschuß "Konstruktion und Qualitätssicherung"
- VDI-Ausschuß "Recyclinggerechte Produktgestaltung"
- FVA-Arbeitskreis "Freiläufe"

Publikationen

Feyerabend, F.; Bürger, M.; Jorden, W.: Verformungs- und Gewichtsoptimierung mit der Finite-Elemente-Methode. Der Konstrukteur (1990) H. 1–2, S. 78–82.

Schlattmann, J.; Jorden, W.: Ingenieurausbildung 2000 – Systematisches Lernen und Arbeiten als generelle Voraussetzung. Vortrag auf dem 20. Internationalen Symposium Ingenieurpädagogik '90 vom 2. bis 4. Juli 1990 in Wien. Veröffentlicht in: Ingenieurausbildung 2000, Proceedings zum Internationalen Symposium Ingenieurpädagogik '90. Hrsg.: A. Haug; A. Melezinek; V.K. Schutz im Leuchtturm-Verlag, Alsbach/Bergstraße 1990, S. 388–390.

Schlattmann, J.; Jorden, W.: Systematical solution strategies towards shorter cycle periods in robot systems. Beitrag zum "7th International Conference on Systems Engineering" vom 18. bis 20. Juli 1990 am Howard R. Hughes College of Engineering, University of Nevada, Las Vegas. Veröffentlicht in den Proceedings S. 456–461. Hrsg.: University of Nevada, USA. Anmerk.: Beitrag nur in schriftlicher Form, da zum Zeitpunkt der Konferenz beruflich verhindert.



- Künne, B.; Liu, Y.; Jorden, W.: Die Masse macht's möglich. Normteile der Großserienfertigung als Rohteil verwendet ermöglichen merkliche Kostensenkung. *Maschinenmarkt* 96 (1990) H. 35, S. 140–145.
- Liu, Y.; Künne, B.; Jorden, W.: Reibkraftverringern gleitender fester Körper durch Ultraschallwellen. *Tribologie und Schmierungsstechnik* 37 (1990) H. 5, S. 278–281.
- Liu, Y.; Künne, B.; Jorden, W.: Mögliche Ursachen der Differenz zwischen Haft- und Gleitreibwert. *Tribologie und Schmierungsstechnik* 37 (1990) H. 6, S. 362–363.
- Jorden, W.; Gehrman, F.: Produktgestaltung für das funktionserhaltende Recycling. Vortrag auf der "International Conference on Engineering Design" ICED 90, 28./31.08.1990, Dubrovnik (Jugoslawien). Veröffentlicht in: *Proceedings of ICED 90*, Vol. 3, S. 1561–1568. Schriftenreihe WDK 19. Hrsg.: Hubka, V.; Kostelic, A.. Heurista & Yudeko, Zürich 1990. Ferner veröffentlicht in: *Schweizer Maschinenmarkt* (1990), Nr. 33, S. 40–45.
- Jorden, W.: Toleranzbewußte Produktdarstellung mit Form- und Lage-Allgemeintoleranzen. Vortrag auf der "International Conference on Engineering Design" ICED 90, 28./31.08.1990, Dubrovnik (Jugoslawien). Veröffentlicht in: *Proceedings of ICED 90*, Vol. 4, S. 2193–2200. Schriftenreihe WDK 19. Hrsg.: Hubka, V.; Kostelic, A.. Heurista & Yudeko, Zürich 1990.
- Schlattmann, J.; Jorden, W.: Systematical Work as a fundamental requirement to mechanical design engineers. Vortrag auf der SEFI Annual Conference Dublin '90 vom 4. bis 7. September 1990 in Dublin, Irland. Veröffentlicht in den *Proceedings*, S. 305 bis S. 311. Hrsg.: European Society for Engineering Education, Brüssel 1990.
- Schütte, W.; Jorden, W.: Training the sensitivity to the close interrelationship between symbolical drawing specifications and the functionality of technical products considering the area of form and position tolerances. Vortrag auf der "SEFI Annual Conference Dublin '90", 04./07.09.1990, Dublin (Irland). Veröffentlicht in: *Proceedings*, S. 313–320. Hrsg.: European Society for Engineering Education, Brüssel 1990.
- Schlattmann, J.; Jorden, W.: Roboter als Modul eines automatisierten Fertigungskomplexes. Beitrag zur Konferenz "Werkzeugmaschinen und flexible automatisierte Fertigungskomplexe" vom 30. bis 31. Oktober 1990 in Albena, Bulgarien.
- Schlattmann, J.: General requirement for installing CIM. Vortrag zur Intertechno '90 Conference vom 11.-14. September 1990 in Budapest. Veröffentlicht im Tagungsband S. 422 bis 430. Hrsg.: Scientific Society of Mechanical Engineers, Ungarn 1990.
- Schlattmann, J.: Recyclinggerechte Konstruktion in der Lehre und in der Praxis. Vortrag zu den Rüsselsheimer Hochschultagen 1990 am 15.11.1990 in Rüsselsheim. Veranstalter: u.a. FH-Wiesbaden, VHS-Rüsselsheim, Gesellschaft zur Förderung des Ingenieurstudiums, VDI-Rheingau Bezirksverein. Veröffentlicht im Sonderdruck: Rüsselsheimer Hochschultage 1990 – Technischer Fortschritt mit Schrott. S. 19 bis 28.
- Schlattmann, J.; Jorden, W.: Model testing-units as an economical solution in wear behavior studies. Beitrag zur Tribology Conference 1990 vom 4. bis 6. Dezember in Brisbane, Australien. Veröffentlicht in "Putting Tribology to Work. Reliability and Maintainability through Lubrication and Wear Technology", Published by The Institution of Engineers, Australia, 11 National Circuit Barton, A.C.T., Dezember 1990, S. 16 bis 22.
- Jorden, W.: Konstruieren recyclinggerechter Produkte. Kunststoffanwendung in der neuen VDI-Richtlinie 2243. Vortrag auf dem "Kunststoff-Recycling-Tag '91", 21./22.03.1991, TU Berlin. Veröffentlicht in: *Kunststoff-Recycling in der Praxis*. Kunststoff-Recycling-Tag Berlin 1991, S. 170–183. Schriftenreihe Kunststoff und Recycling. Hrsg.: Käufer, H.. Kunststoff-Recycling-Zentrum Verband, Berlin 1991.
- Jorden, W.; Neumann, U.: Fügetechnik im Spannungsfeld zwischen Funktion, Fertigung und Recycling. Vortrag auf der VDI-Fachtagung "Fügetechniken im Vergleich", 24./25.04.1991, Baden-Baden. Veröffentlicht in: *VDI-Berichte* 883, S. 1–18. Düsseldorf 1991.
- Schlattmann, J.; Jorden, W.: CIM Requires Appropriate Educational Concepts. Beitrag zur: The Twelfth Educational Computing Organisation of Ontario Conference and the Eighth International Conference on Technology and Education vom 7. bis 9. Mai 1991 in Toronto, Ontario (Kanada). Veröffentlicht in den *Proceedings*. Hrsg.: CGF Executive Services, Box 2699, Station B, Richmond Hill, Ontario, L4E 1A7, S. 264 bis 266.
- Jorden, W.: Der Tolerierungsgrundsatz – eine unbekannte Größe mit schwerwiegenden Folgen. *Konstruktion* 43 (1991) H. 5, S. 170–176.
- Schlattmann, J.; Jorden, W.: Optimizing of Robot Systems by Different Approaches. Vortrag zur International Conference on Production Research (ICPR) vom 19. bis 23. August in Hefei, Anhui, China. Veröffentlicht in: *Transformation of Science and Technology into Productive Power*. Proceedings of the XIth ICPR vom 19. bis 23. August in Hefei, Anhui, China. Hrsg.: China Maschine Press, Beijing 1991, und Taylor & Francis, New York, Philadelphia, London 1991, S. 455 bis 458.
- Jorden, W.; Schütte, W.: Einbezug der Form- und Lagetolerierung in die Ausbildung von Konstruktionsingenieuren. Vortrag auf der "International Conference on Engineering Design" ICED 91, 27./29.08.1991, Zürich (Schweiz). Veröffentlicht in: "Proceedings of ICED 91, Vol. 2", S. 1344–1349. Schriftenreihe WDK 20. Hrsg.: Hubka, V..



Heurista, Zürich 1991.

Schlattmann, J.; Jorden W.: Systematische Lösungsansätze zu höheren Robotergeschwindigkeiten. Beitrag zur International Conference on Engineering Design, ICED '91, vom 27. bis 29. August in Zürich. Veröffentlicht in den Proceedings of ICED '91, Volume 1, Schriftenreihe WDK 20. Hrsg.: V. Hubka (Heurista), Zürich, S. 154 bis 160.

Schütte, W.; Jorden, W.: Application Orientated Step Training – Form and Position Tolerancing in Engineering Education. Vortrag auf der "SEFI Annual Conference", 11./13.09.1991, Marseille (Frankreich). Veröffentlicht in den Proceedings, S. 49–58. Hrsg.: European Society for Engineering Education, Brüssel 1991.

Schlattmann, J.: Project work as a measure to boost motivation of highly capable students. Vortrag zur SEFI Annual Conference vom 11. bis 13. September 1991 in Marseille, Frankreich: Veröffentlicht in den Proceedings: New perspectives on the dissemination and synthesis of engineering knowledge. Hrsg.: Societe Europeenne pour la Formation des Ingenieurs, Brüssel 1991, S. 25 bis 31.

Schlattmann, J.: Projektarbeit als Motivationsmittel für leistungsfähige Studenten. Beitrag zum 20. Internationalen Symposium Ingenieurpädagogik '91 vom 11. bis 14. September 1991 in Dresden. Veröffentlicht in: Moderne Aus- und Weiterbildung von Ingenieuren (2) - Bilanz und Ausblick. Hrsg.: C.-D. Heinze; G. Lehmann und A. Melezinek im Leuchtturm-Verlag, Alsbach/Bergstraße 1991, S. 514 bis 519.

Schlattmann, J.; Goal-orientated Work As A Fundamental Requirement To Mechanical Design Engineers. Beitrag zur Twenty-first Annual Conference vom 21.-24. September 1991 "Frontiers in Education - Engineering Education in a New World Order" an der Purdue University in West Lafayette, Indiana, USA. Veröffentlicht in den Proceedings. Hrsg.: IEEE The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. and ASEE American Society for Engineering Education. S. 395–398.

Jorden, W.: Vollständige Produktbeschreibung mit Allgemeintoleranzen für Form und Lage. Vortrag auf dem LKL-Kolloquium "Form- und Lagetoleranzen als Werkzeug der Qualitätssicherung", 09./10.10.1991, Universität Paderborn. Veröffentlicht im Referateband. Hrsg.: LKL Laboratorium für Konstruktionslehre, Universität Paderborn 1991.

Schütte, W.; Jorden, W.: Heutige Anwendung von Form- und Lagetoleranzen in der Praxis. Vortrag auf dem LKL-Kolloquium "Form- und Lagetoleranzen als Werkzeug der Qualitätssicherung", 09./10.10.1991, Universität Paderborn. Veröffentlicht im Referateband. Hrsg.: LKL Laboratorium für Konstruktionslehre, Universität Paderborn 1991.

Liu, Y.; Künne, B.; Jorden, W.: Wirkmechanismus. Analyse der Reibung und des Verschleißes sind Voraussetzung für Gegenmaßnahmen. Maschinenmarkt 97 (1991) H. 44, S. 66–71.

Jorden, W.: Konstruieren recyclinggerechter Produkte mit der neuen Richtlinie VDI 2243. Vortrag auf der VDI-Tagung "Recycling – eine Herausforderung für den Konstrukteur", 14./15.11.1991, Bad Soden. Veröffentlicht in: VDI-Berichte 906, S. 23–41, Düsseldorf 1991.

Jorden, W.: Die Grenzabweichung schafft Klarheit bei Form- und Lagetoleranzen. Qualität und Zuverlässigkeit 37 (1992) H. 1, S. 42–46.

Jorden, W.: Problemfeld Ortstoleranzen – Schwierigkeiten und Lösungsansätze. Vortrag auf dem VIII. Internationalen Oberflächenkolloquium, 03./05.02.1992, TU Chemnitz. Veröffentlicht in Bd. 1 der Volltexte der Vorträge, S. 26–33. Hrsg.: Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung, TU Chemnitz 1992.

Neumann, U.; Jorden, W.: Entfügen zu Recyclingzwecken. Vortrag zum Diskussionsforum "Weggeworfene Zukunft?!" der GFAV Gesellschaft zur Förderung Angewandter Verbindungstechnik im Rahmen der Verbindungstechnischen Fachmesse, Stuttgart, 06.02.1992. Veröffentlicht in den Proceedings der GFAV. Frankfurt/M. 1992.

Jorden, W.: Design for Recycling of Plastic Products According to the New Guideline VDI 2243. Vortrag auf dem Symposium "Materials and Energy from Refuse", MER 4, 18./20.03.1992, Ostende (Belgien). Veröffentlicht in Referateband MER 4, Part I, S. 91–97. Hrsg.: Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging, Antwerpen 1992.

Schlattmann, J.: Analyse der Koordinatentransformationen zur intermodularen Kommunikation bei Automatisierungskomponenten. Vortrag zur Internationalen Conference on Computer Integrated Manufacturing CIM '92 vom 24. bis 27. März 1992 in Zakopane, Polen. Veröffentlichung im Band Mechanica, Z. 109, Gliwice, 1992 vorgesehen.

Schütte, W.; Jorden, W.: Form- und Lagetoleranzen – Notwendiger Bestandteil einer vollständigen technischen Zeichnung. Vortrag auf dem Seminar "Koordinatenmeßtechnik" vom 25.-27. Mai 1992 im QZ-Dortmund. Veröffentlicht im Seminarband, QZ-D Qualitätszentrum Dortmund GmbH & Co. KG, Dortmund 1992.

Schlattmann, J.: Analysis of coordinate transformations for intermodular communications in automation components. Beitrag zum IEEE International Workshop on Emerging Technologies and Factory Automation - Technology for the Intelligent Factory and Factory Automation vom 11. – 14. August 1992 in Melbourne, Australien. Veröffentlicht in den Proceedings, CRL Publishing Ltd., London, S. 11–14.

Schlattmann, J.: Simulating the behaviour of complex manufacturing cells by means of a homogenous transformation based model. Vortrag zur International Conference On Systems Science vom 22. – 25. September 1992 in Wroclaw, Polen. Veröffentlicht in: Abstract of Papers, Wydawnictwo Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw 1992, S. 141.

Liu, Y.; Neumann, U.; Jorden, W.: Reduzierung der Reibkraft durch Ultraschall. Tribologie und Schmierungstechnik



39 (1992).

Schlattmann, J.; Niewels, J.: A systematic development in designing a special inspection robot for use in private sewer lines. Beitrag zur "International Conference No-Dig 92 Paris" vom 12. bis 14. Oktober 1992 in Paris. Veröffentlicht in No Trenches in Town, A. A. Balkema, Rotterdam: S. 323–325.

Schlattmann, J.: Relativkostenstrukturen – ein Bedürfnis der Montagetechnik. Vortrag zur XII. Conference On Machine Tools vom 15. - 16. Oktober 1992 in Budapest, Ungarn. Veröffentlicht in GT, XXXII. Erfolyam, Budapest 11/1992, S. 472–279.

Schlattmann, J.: Konstruieren recyclinggerechter Produkte mit der neuen Richtlinie VDI 2243. Vortrag zur VDI-Tagung am 24. September 1992 in Magdeburg. Veröffentlicht unter W. Jorden, VDI-Berichte 906, Recycling – eine Herausforderung für den Konstrukteur, 1991. S. 23–41.

Schlattmann, J.: Modelizing Intermodular Communications in Automation Systems by Employing a New Transformation Based Simulation Model. Vortrag zum European Simulation Symposium vom 6. – 8. November 1992 in Dresden. Veröffentlicht in: Simulation and AI in Computer-Aided Techniques, The Society for Computer Simulation, San Diego, USA. S. 536–539.

Schütte, W.; Jorden, W.: Form- und Lagetoleranzen – Unsicherheit prägt die praktische Anwendung. VDI-Z Zeitschrift für industrielle Produktionstechnik 134 (November 1992), Nr. 11, S. 46 – 54.

Legende

FVA: Forschungsvereinigung Antriebstechnik

AIF: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen

VDI: Verein Deutscher Ingenieure

Forschungsprojekte

— 10.0005.01 —

Lebensdauerberechnung von Klemmrollenfreiläufen aufgrund von Werkstoffverformung, -ermüdung und Wälzverschleiß

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. W. Jorden

Kooperierende Wissenschaftler:

Hans-Jürgen Böhnke

Die Vorausberechnung der Lebensdauer von Klemmrollenfreiläufen bei verschiedenen Betriebsbedingungen bereitete bis vor wenigen Jahren noch erhebliche Schwierigkeiten, da kaum systematische Versuchsergebnisse vorlagen. Das Forschungsvorhaben beinhaltet eine größere Anzahl an Lebensdauerersuchen mit Hilfe von Modellprüfständen, die eine einzelne Freilaufwirkstelle exakt nachbilden. Ziel ist die Bestimmung von Einflußgrößen auf die Versagensgrenze von Freiläufen und schließlich die Ermittlung von Parametern zur Berechnung der Lebensdauer.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. INA, Herzogenaurach; Fa. GMN, Nürnberg; Fa. Borg-Warner, Heidelberg; Fa. Ringspann, Bad Homburg; Fa. ZF, Friedrichshafen; Fa. Klüber, München; Fa. Mercedes-Benz, Stuttgart; Fa. Optimol, München; Fa. Tribol, Mönchengladbach

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: FVA

Laufzeit: 9/1987 – 6/1990



— 10.0005.02 —

Lebensdauerberechnung von Klemmrollenfreiläufen aufgrund von Werkstoffverformung, -ermüdung und Wälzverschleiß

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. W. Jorden

Kooperierende Wissenschaftler:

Dr.-Ing. Y. Liu

Aus einer großen Anzahl an Lebensdaueruntersuchungen mit Hilfe von Modellprüfständen liegen erste signifikante Aussagen zur Lebensdauer von Klemmrollenfreilaufkupplungen vor. Die Modellprüfstände bilden eine einzelne Wirkstelle eines Freilaufes nach. Aufgabe dieses Forschungsvorhabens ist es, die vorliegenden Ergebnisse anhand von weiteren Untersuchungen an praxisüblichen Klemmrollenfreiläufen zu verifizieren. Gesucht ist nicht nur die qualitative sondern auch die quantitative Übertragbarkeit der Modelluntersuchungen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. INA, Herzogenaurach; Fa. GMN, Nürnberg; Fa. Borg-Warner, Heidelberg; Fa. Ringspann, Bad Homburg; Fa. ZF, Friedrichshafen; Fa. Klüber, München; Fa. Mercedes-Benz, Stuttgart; Fa. Optimol, München; Fa. Tribol, Mönchengladbach

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: FVA

Laufzeit: 11/1992 – 4/1994

— 10.0005.03 —

Reibwert unter freilaufrelevanten Parametern im Hochlastfall

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. W. Jorden

Kooperierende Wissenschaftler:

Klaus Dürkopp

Die industriell bedeutsamsten Freilaufkupplungen arbeiten reibschlüssig. Für eine optimierte konstruktive Gestaltung der Kupplung ist die genaue Kenntnis des Reibwertes unter praxisüblichen Bedingungen entscheidend. Aufgabe dieses Vorhabens ist es, den Reibwert in einer Freilaufkupplung bei verschiedenen Parametereinstellungen zu ermitteln. Im Vordergrund stehen Messungen bei hohen zu übertragenden Lasten.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. INA, Herzogenaurach; Fa. GMN, Nürnberg; Fa. Borg-Warner, Heidelberg; Fa. Ringspann, Bad Homburg; Fa. ZF, Friedrichshafen; Fa. Klüber, München; Fa. Mercedes-Benz, Stuttgart; Fa. Optimol, München; Fa. Tribol, Mönchengladbach

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: FVA; AIF

Laufzeit: 7/1991 – 12/1993

— 10.0005.04 —

Umweltgerechte Entsorgung von Altfahrzeugen unter konstruktiven Gesichtspunkten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. W. Jorden

Kooperierende Wissenschaftler:

Ulrich Neumann

Recycling in der Automobilindustrie teilt sich in die Bereiche Altfahrzeugverwertung und Neufahrzeugentwicklung auf. In Pilotdemontageanlagen ist seit 1990 umfangreiches Datenmaterial über Zerlegezeiten gesammelt worden.



Eine Umsetzung dieser Erkenntnisse in zukünftig wirtschaftlicher zu demontierende Fahrzeuge und in die Auswahl ökologisch verträglicher Materialien ist Ziel des Forschungsvorhabens.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: BMW AG, München

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: MWF des Landes Nordrhein Westfalen

Laufzeit: 7/1992 – 6/1994

— 10.0005.05 —

Entwicklung einer Methodik zur funktion-, fertigungs- und prüfgerechten Form- und Lagetolerierung von Maschinenteilen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. W. Jordan

Kooperierende Wissenschaftler:

Wolfgang Schütte

Das Forschungsvorhaben zielt darauf ab, eine allgemeingültige Methodik zur funktions-, fertigungs- und prüfgerechten Form- und Lagetolerierung zu entwickeln, um der industriellen Praxis die vorhandene Unsicherheit zu nehmen und so ökonomischen Fehlentscheidungen bei der Produktbeschreibung entgegenzuwirken. Hierbei soll insbesondere der präventiven Qualitätssicherung in der Konstruktion sowie der kostenorientierten Produktgestaltung Rechnung getragen werden. Die Methodik soll im Hinblick auf die spätere Verwendung in CAD-Systemen modular in Form einer Ablauflogik aufgebaut werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 8/1992 – 7/1994



Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung

Fachgebiet C.I.K., Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2257, Fax: (05251) 60–3482
[10.0006]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch, Tel.: (05251) 60–2289

Sonstige Kontaktperson(en)

Dipl.-Inf. Peter Firse, Tel.: (05251) 60–2291

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Büse(bis April 1992); Dipl.-Ing. Frank Kistenmacher; Dipl.-Ing. Reinhard Körsmeier;
Dipl.-Ing. Matthias Krohn; Dipl.-Ing. Kou-I Szu

Schlagworte

CAD/CAE
Expertensysteme
Anwendungssoftware

Forschungsschwerpunkte

Die Arbeitsgebiete liegen in den Bereichen technischer Vertrieb, Konstruktion und technische Planung, sowie der Verarbeitung der in diesen Bereichen anfallenden Produktdaten. Dabei werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- rechnerunterstützte Angebotserstellung
- CAD als Integrationsbaustein
- Entwicklung von speziellen Anwendungspaketen
- Einsatz von wissensbasierten Systemen
- Ergänzung der CAD-System-Daten um Produktmodellaten (STEP)

Sonstiges

Mitglied in der *Gesellschaft für Informatik*
Mitglied im *DIN-NAM 96.4.4*
Mitglied im *VDI-Ausschuß "Angebotsbearbeitung"*
Mitglied im *VDI-Ausschuß "Technische Dokumentation"*

Publikationen

Koch, R.; Kistenmacher, F.; Grempe, R.: *Informationsmanagement und Archivierung im technischen Bereich*; VDI-Z 132 (1990) Nr. 3; S. 58–62
Koch, R.; Kistenmacher, F.; Krohn, M.; Brüning, J.: *Konstruktion von Flachgesamtschneidwerkzeugen*; VDI-Z 134 (1992) Nr. 3; S. 63–68
Fischer, J.; Koch, R.; Schmidt-Faber, B.: *Konstruktionsbegleitende Prozeßkostenanalyse für den Produktlebenszyklus*; CIM Management 7 (1992) Nr. 5; S. 37–45
Koch, R.; Jakuschona, K.; Kistenmacher, F.: *CAD-Nutzung im Werkzeugbau nimmt weiter zu*; Bänder Bleche Rohre 33 (1992) Nr. 10; S. 116–119
Koch, R.; Szu, K.: *A Framework For Integrated Features Modelling Using Non-Manifold Geometric*; Proceeding of 3rd International Conference on Data and Knowledge Systems for Manufacturing and Engineering (1992); S. 305–323
Koch, R.; Kistenmacher, F.; Brüning, J.: *Rationelle Entwicklung von CAD-Anwendermodulen am Beispiel der Konstruktion von Folgeverbundwerkzeugen*; Tagungsband "CAD 92" Springer Verlag (1992) S. 406–416

Legende

CAD: Computer Aided Design
DIN-NAM: Deutsches Institut für Normung – Normungsausschuß Maschinenbau
STEP: Standard for Exchange of Productdata

Forschungsprojekte



— 10.0006.01 —

Entwicklung einer Anwendungssoftware zur Rationalisierung der Flachgesamtschneidwerkzeug-Konstruktion**Development of an application software for rationalization of combination cutting tool design**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Matthias Krohn; Dipl.-Ing. Frank Kistenmacher (Uni-GH Paderborn, C.I.K.)

Eine Verbesserung der Konstruktionsabläufe bei der Konstruktion von Plattenstanzwerkzeugen kann die Wirtschaftlichkeit dieses Stanzverfahrens erheblich steigern. Eine Rationalisierung muß dabei auch die Arbeitsvorbereitung für den Werkzeugbau und die Betriebsmittelfertigung sowie den zwischen Konstruktion und Planung erforderlichen Datenaustausch einbeziehen. Um Erfahrungen für eine entsprechend umfassende Konstruktionsumgebung zu sammeln, ist prototypmäßig eine Anwendungssoftware für den speziellen Werkzeugtyp des Flachgesamtschneidwerkzeuges zu entwickeln.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Nixdorf Computer AG, Paderborn

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Nixdorf Computer AG, Paderborn

Laufzeit: 6/1990 – 3/1991

— 10.0006.02 —

Konzeption einer Anwendungssoftware zur Vereinfachung der Konstruktion von Stanzwerkzeugen**Conception of application software for progressive compound tool design**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Frank Kistenmacher

CAD-Systeme unterstützen zwar den Konstrukteur bei der Werkzeug-Konstruktion, doch stellen sie spezielle Funktionalitäten für diese Aufgabe im allgemeinen nicht bereit. Solche Funktionalitäten sind aufgrund des hohen Kostenanteils der Konstruktion an den Gesamtkosten eines Werkzeuges aber anzustreben. Zur Vorbereitung einer entsprechenden Anwendungssoftware sind die Vorgehensweisen und Abhängigkeiten bei der Konstruktion von Stanzwerkzeugen zu erfassen, zu analysieren und hierauf aufbauend Pflichtenhefte zur Konzipierung entsprechender Softwarelösungen zu erstellen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Siemens-Nixdorf-Informationssysteme AG, Werk für Branchensysteme, Paderborn; weitere diverse Industrieunternehmen

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: ISYKON GmbH, Bochum

Laufzeit: 7/1990 – 4/1992

— 10.0006.03 —

CAD-BRW-Interface zur konstruktionsbegleitenden Kalkulation**CAD-BRW-Interface for design synchronous activity-based cost estimation**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr. Joachim Fischer; Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:



Dipl.-Ing. Kou-I Szu

Kooperierende Wissenschaftler:

Dipl.-Kfm. Sebastian Schmidt-Faber (Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Uni-GH Paderborn)

Als Komponente einer aktuellen und aussagefähigen Kostenträgerrechnung ist eine Kopplung zwischen CAD-Systemen und BRW-Systemen mit einer wissensbasierten Komponente zu entwickeln. Ziel ist eine konstruktionssynchrone Darstellung der betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von Konstruktionsänderungen. Der zu erstellende Prototyp soll Standard-CAD-Systeme und die Produktmodell-Schnittstelle STEP verwenden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

Laufzeit: 4/1991 – 3/1992

— 10.0006.04 —

Wissensbasiertes Echtzeit-System zur Fehlerdiagnose in flexiblen Fertigungssystemen Knowledge-based Real-time System for Fault Diagnosis of Flexible Manufacturing Systems (FMS)

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Kou-I Szu

Es ist eine Erhebung über den Istzustand und die Anwendungsmöglichkeiten von wissensbasierten FMS-Diagnosesystemen im Rahmen von ESPRIT- und anderen Forschungsprojekten zu erstellen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: EG, Brüssel

Laufzeit: 10/1991 – 2/1992

— 10.0006.05 —

Entwicklung einer flexiblen Konstruktionsumgebung Development of a flexible design environment

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Frank Kistenmacher

Anpassungen der CAD-Systeme mit aufgabenspezifischen Softwaremodulen können die Effizienz der Systeme erheblich steigern. Ein wesentliches Manko ist dabei die mangelnde Flexibilität, da meist ein sequentieller Ablauf vorgeschrieben wird. Außerdem ist das bei Erstellung der Softwaremodule berücksichtigte Konstruktionswissen nur mit großem Aufwand erweiterbar. Durch die Ergänzung eines Standard-CAD-Systems um nichtgrafische produktbeschreibende Daten und die Kopplung mit einer Expertensystemshell soll eine einfachere Handhabbarkeit, eine höhere Flexibilität und eine Reduzierung von Konstruktionsfehlern bei der Konstruktion von Folgeverbundwerkzeugen erreicht werden.

Laufzeit: 6/1990 – 12/1992



— 10.0006.06 —

**Schachtelung von Blechteilen in der Arbeitsvorbereitung
Arrangement of sheet pieces in preparation for production**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Matthias Krohn

Die Produktivität der Blechteilherstellung kann durch eine verschnittminimierende Schachtelung der Teile auf dem Rohblech gesteigert werden. Vor diesem Hintergrund ist ein Anwendungsprogramm für das NC-Programmiersystem EuroAPT zu erstellen, das die notwendigen Freiräume für die Stanzwerkzeuge gewährleistet, die Möglichkeit zur Kombination von Teilen aus verschiedenen Aufträgen mit unterschiedlichen Prioritäten bietet und eine effiziente Verbindung von automatischer Rechnerbearbeitung und intuitivem Vorgehen des Anwenders ermöglicht.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Siemens-Nixdorf Informationssysteme AG, Werk für Branchensysteme, Paderborn

Laufzeit: 4/1992 – 6/1992

— 10.0006.07 —

**Teilegerechte Eintragung und Verwendung von Allgemeintoleranzen
Work piece concurring registering and employment of general tolerance use**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Matthias Krohn

Von der Produktion (AV, Fertigung, QS) wird unter Berücksichtigung der DIN-ISO 9001 die Forderung nach einer teilegerechten Verwendung und Eintragung von Allgemeintoleranzen erhoben. Auch für die Konstruktion ist eine solche Handhabung wichtig, da sie die Grundlage zur Toleranzberechnung darstellt und Voraussetzung für die Paßgenauigkeit von Einzelteilen und Baugruppen ist. Mit diesem Ziel ist ein Pflichtenheft für eine Software zu erstellen, die eine automatische Ableitung und Eintragung des Schriftkopfeintrages ermöglicht und eine Unterstützung bei der Vergabe von Einzeltoleranzen gibt.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Siemens-Nixdorf Informationssysteme AG, Werk für Branchensysteme, Paderborn

Laufzeit: 5/1992 – 7/1992



Werkstoffwissenschaften

Fachgebiet Werkstoffwissenschaften, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–3854 [10.0007]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Detlef Löhe, Tel.: (05251) 60–3855

Ansprechpartner/in

Dipl.-Ing. Günter Pitz, Tel.: (05251) 60–3856

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Thomas Säuberlich; Kristina Schwarz

Schlagworte

Eisenwerkstoffe
Nichteisenwerkstoffe
Gefügeuntersuchungen
Werkstoffprüfung
Werkstoffe
Hochtemperaturwerkstoffe
Materialentwicklung
Materialermüdung

Forschungsschwerpunkte

Das Fachgebiet beschäftigt sich primär mit den mechanischen Eigenschaften von Konstruktionswerkstoffen, wobei der Schwerpunkt auf dem Gebiet der metallischen Werkstoffe liegt. Zentrales Anliegen ist es, Zusammenhänge in der Kausalkette Werkstoffherstellung bzw. Werkstoffbehandlung => Werkstoffgefüge => Werkstoffeigenschaften zu bestimmen und zu verstehen. Im Fachgebiet werden allgemeine Zug-, Druck- und Biegeversuche, Ermüdungsversuche sowie spezielle thermische Ermüdungsversuche im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt. Forschungsvorhaben:

Thermisches Ermüdungsverhalten von X20CrMoV12 1;

Gefüge und Verformungsverhalten bainitisch-austenitischer Stähle;

Einfluß von Graphitbildung und Matrixgefüge auf das Verformungsverhalten bainitisch-austenitischer Gußeisen;

Thermisches Ermüdungsverhalten ferritischer und perlitischer Gußeisen mit unterschiedlicher Graphitbildung;

Einfluß der Herstell-Prozeßparameter auf das Ermüdungsverhalten metastabil-austenitischer Federstähle

Sonstiges

Mitwirkung in folgenden außeruniversitären Gremien:

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM);

Fachausschuß "Werkstoffverhalten unter mechanischer Beanspruchung";

Fachausschuß "Werkstoffbehandlung mit Strahlmitteln";

Verein deutscher Gießereifachleute (VDG);

Fachausschuß "Duktiler Gußeisen".

Publikationen

D. Löhe, R. Hallstein und D. Eifler: "Einfluß von Graphitbildung und Matrixgefüge auf das thermische Ermüdungsverhalten hochbeanspruchter Gußeisenwerkstoffe"; Forschungsberichte Verbrennungskraftmaschinen Heft R 461 (1990) 1–26

D. Löhe, A. Ebenau, O. Vöhringer und E. Macherauch: "Influence of Shot Peening on the Microstructure and the Bending Fatigue Strength of Nodular Cast Iron"; Proc. 4th Int. Conf. Shot Peening (ICSP 4), Jap. Soc. of Prec. Eng. Tokyo, Japan (1990) 389–398

D. Löhe und A. Lünenbürger: "Microstructure and Mechanical Properties of Martensitic-Austenitic and Bainitic-Austenitic Iron Base Alloys". Proc. Symp. "Gefüge und mechanische Eigenschaften" DGM Informationsgesellschaft, Oberursel (1990) 33–40

D. Löhe, D. Eifler und B. Scholtes: "Residual Stresses and Fatigue of Metallic Materials"; Proc. AWT/DGM Tagung "Eigenspannungen" DGM-Informationgesellschaft, Oberursel (1991) 157–166

- D. Löhe, D. Viereck, O. Vöhringer und E. Macherauch: "Stress Relaxation Behaviour of NiCr22Co12Mo9 at Temperatures up to 1473 K"; Proc. 9th Int. Conf. Strength of Metals and Alloys (ICSMA 9), Vol. 2, Freund Publishing Comp. Ltd, London (1991) 699–705
- D. Löhe, D. Viereck, O. Vöhringer und E. Macherauch: "Relaxation of Residual Stresses in a Nickel-Base Superalloy Due to Dislocation Creep"; Proc. 9th Int. Conf. Strength of Metals and Alloys (ICSMA 9), Vol. 1, Freund Publishing Comp. Ltd, London (1991) 367–372
- D. Löhe, D. Viereck, O. Vöhringer und E. Macherauch: "Stress Relaxation Behaviour of the Cobalt – Base Superalloy CoNi23Cr22W14"; Proc. 6th Int. Conf. Mech. Behaviour of Materials (ICM 7), Vol. 4, Pergamon Press, Oxford (1991) 607–612
- D. Löhe, D. Freund und B. Scholtes: "Einfluß der Gußhaut auf das Schwingfestigkeitsverhalten von Gußeisen mit Kugelgraphit"; Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen, Heft R 465 (1991) 1–33
- D. Löhe, R. Hallstein und D. Eifler: "Einfluß von Graphitausbildung und Matrixgefüge auf das thermische Ermüdungsverhalten hochbeanspruchter Gußeisenwerkstoffe". Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen, Heft R 465 (1991) 1–22
- D. Löhe und Y. Pan: "Thermische Ermüdung von NiCr22Co12Mo9"; In: "Werkstoffkunde: Beiträge zu den Grundlagen und zur interdisziplinären Anwendung" (vgl. auch Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Eckard Macherauch), DGM Informationsgesellschaft (1991) 109–119
- D. Löhe, D. Viereck, O. Vöhringer und E. Macherauch: "Influence of Shot Peening Residual Stresses on the Tensile Deformation Behaviour of NiCr22Co12Mo9 up to Temperatures of 1473 K"; Proc. 3rd Int. Conf. Residual Stresses (ICRS 3), Elsevier Applied Science, London (1992) 766–771
- D. Löhe, G. Merckling, D. Viereck, O. Vöhringer und E. Macherauch: "Kurzzeitkriechverhalten der Nickelbasis-Superlegierung NiCr22Co12Mo9 im Temperaturbereich $873\text{ K} \leq T \leq 1473\text{ K}$ "; Z. Metallkd. 83 (1992) 441–448
- D. Löhe, R. Hallstein, D. Eifler und E. Macherauch: "Thermal Fatigue of Pearlitic Nodular Cast Iron". Proc. 3rd Int. Conf. on Low Cycle Fatigue and Elasto-Plastic Behaviour of Materials (LCF 3), Elsevier Applied Science, London (1992) 180–186
- "Thermische Ermüdung"; Proc. DVM-Tagung Ribbildung und Ribausbreitung unter mehrachsiger mechanischer und thermischer Beanspruchung, Karlsruhe, 16.u.17.02.1993, DVM (1993) 33–48

Forschungsprojekte

— 10.0007.01 —

Mikrostruktur und mechanische Eigenschaften metallischer Hochtemperaturwerkstoffe: Thermische Ermüdung von X 22 CrMoV 12 1

Microstructure and mechanical properties of high temperature metals: High temperature fatigue of X 22 CrMoV 12 1

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Detlef Löhe

weitere Ansprechpartner:

Thomas Säuberlich; Günter Pitz

Kooperierende Wissenschaftler:

Prof. D. Eifler (Universität-GH-Essen); Prof. E. Macherauch (Universität Karlsruhe); Prof. O. Vöhringer (Universität Karlsruhe); Dr. K. Ehrlich (IMF II, Kernforschungszentrum Karlsruhe)

Der Werkstoff X 22 CrMoV 12 1 gehört zur Gruppe der 9 bis 12 % Chromstähle, die für thermisch-mechanisch hochbeanspruchte Bauteile z.B. in Dampfturbinenanlagen eingesetzt werden. Weltweit werden erhebliche Anstrengungen unternommen, die Einsatztemperaturen dieser Werkstoffgruppe zu erhöhen, um den Wirkungsgrad derartiger Anlagen zu verbessern. Dabei kommt der Ermittlung und Interpretation von Zusammenhängen zwischen der Mikrostruktur und dem Verformungs- sowie Versagensverhalten unter thermisch-mechanischer Beanspruchung zentrale Bedeutung zu. Das Forschungsvorhaben soll dazu beitragen, den Kenntnisstand über die Wechselwirkung zwischen Mikrostruktur und dem Verformungs-, Anriß- und Lebensdauerverhalten unter zyklisch-thermischer Beanspruchung zu verbessern.

**Förderinstitutionen**

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 2/1992 – 1/1998



Automatisierungstechnik

Automatisierungstechnik, Pohlweg 55, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60-3166, Fax: (05251) 60-3207 [10.0008]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel, Tel.: (05251) 60-2422

Sonstige Kontaktperson(en)

Dipl.-Ing. Martin Hahn

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Giulio Castiglioni; Andreas Engelke; Thomas Gaedtke; Martin Hahn; Manfred Hentschel; Uwe Honekamp; Dr. Karl-Peter Jäker; Frank Junker; Peter Klingebiel; Martin Landwehr; Ulrich Lefarth; Dr. Wolfgang Moritz; Rüdiger Neumann; Hubert Reelsen; Jobst Richert; Rüdiger Rutz; Joachim Schröder; Gregor Schulte-Kellinghaus; Herbert Schütte; Hubert Siemensmeyer; Etienne Valdès; Reinhard Vullhorst; Engelbert Waßmuth; Gerd Wittler

Schlagworte

Mechatronik

Forschungsschwerpunkte

Modellierung mechatronischer Systeme; Entwicklung von rechnergesteuerten Entwurfs- und Realisierungswerkzeugen; Anwendung auf Projekte der Fahrzeugtechnik, Robotertechnik und Feinwerktechnik

Promotionen

K.-P. Jäker, "Entwicklung realisierbarer hierarchischer Kompensatorstrukturen für lineare Mehrgrößensysteme mittels CAD", Juni 1990

A. Eppinger, "Rechnerintegrierte Systemtechnik mit Advanced Simulation and Control Engineering Tool", September 1992

Eigene Tagungen

2nd German-Polish Workshop on Dynamical Problems in Mechanical Systems, 10. – 17. März 1991

Publikationen

Dumont, T.; Valdès, E.; Moritz, W.: Position and Force Control Laws of Hybrid Position/Force Control for a Light, Elastic Manipulation Device, in: Proceedings of the 4th International Symposium AMST '90, Bradford (1990), pp. 212–219

Hentschel, M.; Engelke, A.: Decomposition of the Dynamic Equations of a Multibody System According to Its Physical Structure for Parallel Computation on a Transputer Network, in: Adey, R. A. (ed.): Parallel Processing in Engineering Applications. Proceedings of the first International Conference on Parallel Processing for Computational Mechanics, held in Southampton, England, 04. – 06. 09. 1990. Berlin/Heidelberg/New York (1990), pp. 69–80

Jäker, K.-P.: Ein hydraulischer Hardware-in-the-loop-Prüfstand zur Ermittlung der dynamischen Eigenschaften eines aktiven Federbeins. Vortragsmanuskript, 8. Fachtagung Hydraulik und Pneumatik, Magdeburg, 20. – 21. 11. 1990

Jäker, K.-P.; Lückel, J.; Moritz, W.: Entwurfswerkzeuge der Mechatronik. Vortrag zum FORUM '90, Wissenschaft und Technik, Trier, Oktober 1990, pp. 385–404

Jäker, K.-P.; Zhang, R.: Eine kombinierte Methode zur Parameteridentifikation nichtlinearer kontinuierlicher Systeme mit praktischer Anwendung, in: Automatisierungstechnik 38, 4 (1990), pp. 149–155

Junker, F.: Einsatz von Formelmanipulationsprogrammen zur Erstellung der Bewegungsgleichungen hybrider Mehrkörpersysteme, in: MATHPAD. Veröffentlichung der MATHPAD-Gruppe, vol. 1, Universität-Gesamthochschule Paderborn, Juni 1990, pp. 14–19

Kasper, R.; Lückel, J.; Jäker, K.-P.; Schröder, J.: CACE Tool for Multi- Input, Multi-Output Systems Using a New Vector Optimization Method, in: Int. J. Cont. 5 (1990), pp. 963–993

Lefarth, U.: Interaktive, grafikunterstützte Simulationsumgebung auf der Basis des Ada-Taskkonzepts, in: UNICADMUS 1 (1990), pp. 36–41

Lefarth, U.; Schröder, J.; Siemensmeyer, H.: Simulation als Experiment im Mechatroniklabor, in: Breitenacker, F.; Troch, I.; Kropacek, P. (eds): Simulationstechnik. 6. Symposium ASIM, Wien, September 1990. Braunschweig 1990 (Fortschritte in der Simulationstechnik, Bd. 1), pp. 372–376



- Lückel, J.; Moritz, W.; Waßmuth, E.; Junker, F.: Modellbildung und Simulation von elektromechanischen Drucksyste-
men, in: ZAMM 70, 7 (1990), pp. 265–278
- Moritz, W.; Neumann, R.: ROTEX. Entwicklung der Gelenkregler für den ROTEX-Roboter, in: FL NRW, Düsseldorf
1990, pp. 83–84
- Neumann, R.; Engelke, A.; Moritz, W.: Digitale Bahnregelung eines hydraulischen Portalroboters durch lineare
Beobachter mit Zustandsvektorrückführung und nichtlineare Kompensation der Ventilkennlinie. 9. Aachener Fluid-
technisches Kolloquium, 20.-22. März 1990, pp. 503–520
- Neumann, R.; Moritz, W.: Observer-Based Joint Controller Design of a Robot for Space Operation, in: Proceedings
of the 8th CISM-IFTOMM Symposium on Theory and Practice of Robot and Manipulation Ro.man.sy '90, Krakau,
02.-06.07.1990
- Reelsen, H.: Von PAL-FBAS und S-VHS nach RGB. Auftakt zum Super-Video-Konverter, in: Elektor 6 (1990), pp.
48–51
- Reelsen, H.: Super-Video-Konverter, in: Elektor 9 (1990), pp.18–22
- Rutz, R.; Jäker, K.-P.: Einsatz hierarchischer Mehrgrößenregelungen zur Realisierung aktiver KFZ-Fahrwerke mit
Schwingungstilgern, in: Automatisierungstechnik at, 1990
- Stark, M.; Stöger, M.; Moritz, W.: Entwicklung von CFK-Robotern. Ein Gemeinschaftsprojekt des Institutes für
Automatisierungstechnik, Universität-Gesamthochschule Paderborn und des Institutes für Kunststoffverarbeitung,
RWTH Aachen, in: FL NRW, Düsseldorf 1990, pp. 85- 86
- Waßmuth, E.; Junker, F.: Modelling and Simulation of Mechatronic Systems: Application to a Needle Printhead, in:
MIM-S2 '90, Final Programme, IMACS-IFAC International Symposium on Mathematical and Intelligent Models in
System Simulation, Brüssel, 03. – 07. 09. 1990, pp. III.C.2-1 – III.C.2-6
- Waßmuth, E.; Reinkemeier, R.: Simulationswerkzeug für elektromechanische Systeme, in: F & M Feinwerktechnik
& Meßwerktechnik 98, 7–8 (1990), pp. 295–299
- Busetti, M.; Gaedtker, Th.; Honekamp, U.: Transputer in der Echtzeitverarbeitung: Intelligente Peripherie-Module
und ihr Einsatz zur digitalen Regelung mechatronischer Systeme. Abstraktband des 3. bundesweiten Transputer-
Anwender-Treffens TAT '91, Klinikum der RWTH Aachen, 17./18. September 1991, pp. 147/148
- Engelke, A.; Lefarth, U.: Simulation of Distributed Mechatronic Systems with Multi-Processor Computers, in:
MacConaill, P. A. / Drews, P. / Robrock, K.-H.: Mechatronics & Robotics, I. Amsterdam/Oxford/Washington/Tokyo
(1991), pp. 179–188
- Gaedtker, Th.; Busetti, M.; Honekamp, U.: Prozeßkopplung und Datenverarbeitung in mechatronischen Systemen – ein
objektorientiertes Konzept. Abstraktband des 3. bundesweiten Transputer-Anwender-Treffens TAT '91, Klinikum der
RWTH Aachen, 17./18. September 1991, pp.155/156
- Honekamp, U.; Busetti, M.; Gaedtker, Th.: Ein occam-Quelltextgenerator zur Realisierung digitaler Zustandsregler.
Abstraktband des 3. bundesweiten Transputer-Anwender-Treffens TAT '91, Klinikum der RWTH Aachen, 17./18.
September 1991, pp. 166/167
- Jäker, K.-P.; Klingebiel, P.; Lefarth, U.; Lückel, J.; Richert, J.; Rutz, R.: Tool Integration by Way of a Computer-Aided
Mechatronic Laboratory (CAMEL), in: CADCS 91. 5th IFAC/IMACS Symposium on Computer Aided Design in
Control Systems, Swansea, 15.- 17. 07. 1991, pp. 83–88
- Neumann, R.; Engelke, A.; Moritz, W.: Digitale Bahnregelung eines hydraulischen Portalroboters, in: Ölhydraulik
und Pneumatik 35, 3 (1991), pp. 206–216
- Neumann, R.; Engelke, A.; Moritz, W.: Robuster simultaner Regler- Beobachterentwurf durch Parameteroptimierung
für einen hydraulischen Portalroboter. Robust simultaneous controller/observer design by parameter optimization for
a hydraulic portal robot, in: at - Automatisierungstechnik 39, 5 (1991), pp. 151–157
- Neumann, R.; Moritz, W.: Modelling and Robust Joint Controller Design of an Elastic Robot for Space Operation,
in: Proceedings of the 2nd German- Polish Workshop on "Dynamical Problems in Mechanical Systems", Paderborn,
10. – 17. 03. 1991, pp. 151–162
- Reelsen, H.: 8052-/8032-Compuboard, in: Elektor 4/91, pp. 17–22.
- Rutz, R.; Jäker, K.-P.: Einsatz hierarchischer Mehrgrößenregelungen zur Realisierung aktiver KFZ-Fahrwerke mit
Schwingungstilgern, at - Automatisierungstechnik 35, 8 (1991), pp. 276–285
- Schröder, J.: A Short Description of a Model Compiler/Interpreter for Supporting Simulation and Optimization of
Nonlinear and Linearized Dynamic Systems, in: CADCS 91. 5th IFAC/IMACS Symposium on Computer Aided
Design in Control Systems, Swansea, 15. – 17. 07. 1991, pp. 259–264
- Schütte, H.; Moritz, W.; Neumann, R.: Analytical Calculation of the Feedforwards up to Their Second Derivatives
and Realization of an Optimal Spatial Spline Trajectory for a 6-DOF Robot, in: Preprints of the IFAC Symposium on
Robot Control SYROCO '91, Wien, 16.-18.09.1991
- Siemensmeyer, H.: Integrator-Workbench, eine Experimentierplattform für die Integratorenerprobung an Systemen

- der Mechatronik. ASIM '91, 7. Symposium Simulationstechnik, Hagen, 23. – 26. 9. 1991
- Valdès, E.: The Use of Bond-Graphs to Calculate the Ideal Behaviour of an Actively Damped Forced-Controlled Arm. 13th IMACS World Congress on Computation and Applied Mathematics, Dublin, 22. – 26. 07. 1991
- Valdès, E.; Dumont, T.: Asymptotic Tracking and Disturbance Rejection for Output Feedback Control on an Elastic Manipulator. IMACS-MCTS Symposium, Villeneuve d'Ascq, Frankreich, 7. – 10. 5. 1991
- Valdès, E.; Dumont, T.: Robust Force Control on an Elastic Manipulator in Interaction with a Dynamic Environment. Preprints of the IFAC Symposium on Robot Control SYROCO '91, Wien, 16. – 18. 9. 1991
- Waßmuth, E.: Modelling and Control of Fast, Nonlinear, Electromechanical Actuators for Impact Printing, in: Preprints of the Fifth International Conference on Electrical Machines and Drives, London, 11. – 13. 9. 1991
- Moritz, W.; Neumann, R.; Schütte, H.: Control of Elastic Robots Using Mechatronic Tools. Harmonic Drive International Symposium 1991, Hotaka, Nagano, Japan, 23. – 24. 5. 1991

Legende

FL NRW: Forschungsland Nordrhein-Westfalen: Thema Weltraum II. Eine Dokumentation der Weltraumforschung in Nordrhein-Westfalen in den Jahren 1985–1990. Hrsg.: Der Minister für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Int. J. Cont.: International Journal of Control

ZAMM: Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik

Forschungsprojekte

— 10.0008.01 —

Einbindung eines vektorwertigen nichtlinearen Optimierers in eine echtzeitfähige, transputerbasierte Simulationsumgebung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:
Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Ulrich Lefarth

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Robert Bosch GmbH, Stuttgart

— 10.0008.02 —

Entwicklung und Test der Gelenkregelungen für das Robotertechnologieexperiment ROTEX im Rahmen der D-2-Mission

Leiter / Koordinator des Vorhabens:
Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Wolfgang Moritz; Dipl.-Ing. Rüdiger Neumann; Dipl.-Ing. Andreas Engelke

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT



— 10.0008.03 —

Entwicklung von Softwarewerkzeugen im DFG-Schwerpunktprogramm "Dynamik von Mehrkörpersystemen"

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Manfred Hentschel; Dipl.-Ing. Hubert Siemensmeyer

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

— 10.0008.04 —

Veränderbare Federung für Kfz einschließlich Regelung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Giulio Castiglioni; Dipl.-Ing. Rüdiger Rutz

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Robert Bosch GmbH, Stuttgart

— 10.0008.05 —

Grundbausteine der Parallelverarbeitung in der Prozeß-, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Thomas Gaedtker

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: MWuF Nordrhein-Westfalen

— 10.0008.06 —

Regelungssysteme für einen hydraulischen Roboter

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Andreas Engelke; Dipl.-Ing. Rüdiger Neumann

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Haaf GmbH

— 10.0008.07 —

Entwicklung von leichten und steifen Komponenten für Hochleistungsroboter

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Wolfgang Moritz; Dipl.-Ing. Frank Junker

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: IKV, Aachen

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: MWuF



— 10.0008.08 —

Modulbaukasten für Systeme der Mechatronik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Martin Hahn; Dipl.-Ing. Uwe Honekamp; Dipl.-Ing. Herbert Schütte; Dipl.-Ing. Gerd Wittler

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: MWuF, NRW

— 10.0008.09 —

Modellierung und Optimierung eines Nadeldruckkopfes

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Engelbert Waßmuth

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Nixdorf AG

— 10.0008.10 —

Entwicklung eines aktiven Federungssystems für einen Reisebus

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Karl-Peter Jäker; Dipl.-Ing. Rüdiger Rutz

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Daimler-Benz AG

— 10.0008.11 —

Testautomat

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. J. Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Thierry Dumont

— 10.0008.12 —

Entwurf und Realisierung einer aktiven Federung für ein Unimog-Nutzfahrzeug

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Karl-Peter Jäker; Dipl.-Ing. Rüdiger Rutz

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Daimler-Benz AG, Stuttgart



— 10.0008.13 —

Entwurf und Realisierung einer hierarchischen Mehrschichtensteuerung für hochgenaue schnelle Roboter auf der Basis von parallel arbeitenden Transputer-Prozeß-Systemen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Thomas Gaedtke

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Heinz-Nixdorf-Institut (ZIT)

— 10.0008.14 —

Entwurf und Realisierung einer hierarchischen Mehrschichtensteuerung für hochgenaue schnelle Roboter auf der Basis von parallel arbeitenden Transputer-Prozeß-Systemen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Rüdiger Neumann; Dipl.-Ing. Herbert Schütte

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Heinz-Nixdorf-Institut (ZIT)



Mechanische Verfahrenstechnik

Fachgruppe Verfahrenstechnik, Warburger Str. 100, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60-2410, Fax: (05251) 60-3207 [10.0009]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Manfred H. Pahl, Tel.: (05251) 60-2407

Ansprechpartner/in

Dipl.-Ing. Stefan Mähler, Tel.: (05251) 60-2403 (Oberingenieur)

Sonstige Kontaktperson(en)

AOR Dr.-Ing. Reiner Numrich

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Rudolf Berghoff; Markus Breidenbach; Andreas Brenke; Dirk Franke; Andreas Fritz; Dietger Heseckamp; Thomas Hoffmann; Thomas Lohmann; Stefan Mähler; Hubertus Meyer; Martin Morning; Markus Rammert; Rainer Sebastian; Andreas Teckentrup; Rolf Wiesemann; Thomas Winkelmann; Thomas Wolf

Schlagworte

Umwelttechnik
Mischen
Schüttgüter
Mehrphasenströmung
Rheologie

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsvorhaben befassen sich mit unterschiedlichen Themen der Mechanischen Verfahrenstechnik, der Mehrphasenströmung und der Rheologie, Schwerpunkte sind:

1. Mischen von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen.
2. Aufbereiten und Recycling von Druckereiabwässern, Industrieemulsionen und Ziehölen.
3. Mechanische Schaumzerstörung und Grenzflächenphysik.
4. Fördern, Dosieren und Kompaktieren von Schüttgütern.
5. Kaltzerkleinerung von Gewürzen und Veredeln von Lebensmitteln.
6. Mehrphasenströmung beim Abfüllen von CO₂-haltigen Getränken.

Promotionen

P. Steinmetz: Modellierung des Betriebsverhaltens von Walzenschüsselmöhlen in Steinkohlekraftwerken. Dezember 1990

J. Pier: Herstellung und Einsatz von Schaummörteln im Steinkohlenbergbau. Februar 1992

R. Wicke: Kontinuierlicher Schüttguteintrag in Druckräume. Mai 1992

Dauergäste

Jin Cai (08.90 – 02.92)

Eigene Tagungen

Mischen von Kunststoff- und Kautschukprodukten, VDI, Bamberg 15.-17.5.1990

25 Jahre Statisches Mischen, Haus der Technik, Essen, 16.-17.10.1990

Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere, VDI, Neu-Ulm, 5.-7.3.1991

Mahlanlagen, Haus der Technik, Essen, 30.-31.3.1992

Kaltzerkleinerung von Gewürzen, Universität Paderborn, 23.-24.9.1992

Verfahrenstechnik für Schüttgüter, Technische Akademie Wuppertal, 9.-13.11.1992

Lagern und Entsorgen flüssiger Einsatzstoffe, IHT, Bielefeld, 21.-22.11.1992

Sonstiges

Berufenes Mitglied im GVC- Fachausschuß "Mischtechnik"



Publikationen

- Pahl, M. H.: Fördern, Dosieren und Mischen. *Kunststoffe* 80 (1990)1, S. 89/96.
- Wolf, Th.; Pahl, M. H.: Cold-Grinding of spices in impact mills. Preprint 7th European Symposium Comminution in Ljubljana, 1990.
- Pahl, M. H.: Klebstoffe aus rheologischer Sicht. In: *Konstruktives Kleben im Maschinen-, Anlagen- und Automobilbau – Tagungsband*. Universität Paderborn, Mai 1990.
- Wolf, Th.; Pahl, M. H.: Prallzerkleinerung von Kümmel unter Kälteeinfluß. *Int. Zeitschrift für Lebensmittel-Technologie und Verfahrenstechnik* 41 (1990)10, S. 596/604.
- Wicke, R.; Pahl, M. H.: Desagglomeration von kompaktierten Schüttgütern mit einer Strahlmühle. *Aufbereitungstechnik* 32 (1991)1, S. 1/9.
- Pahl, M. H.; Laun, H. M., Geißle, E.: *Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere*. VDI-Verlag, Düsseldorf 1991, 422 Seiten.
- Pahl, M. H.; et al.: *Zerkleinerungstechnik*. Verlag TÜV Rheinland, Köln 1991, 350 Seiten.
- Wicke, R.; Pahl, M. H.: Desagglomeration von Stranggranulaten. *Chemie-Ing.-Tech.* 63(1991)10, S. 1000/1001.
- Steinmetz, P.; Pahl, M. H.: Simulationsrechnung für MPS-Walzenschlüsselmühlen in Steinkohle-Kraftwerksbetrieben. *Aufbereitungstechnik* 32 (1991)10, S. 549/558.
- Hoffmann, Th.; Lücke, R.; Pahl, M. H.: Mischen und Befeuchten von Schüttgütern. *Aufbereitungstechnik* 32 (1991)11, S. 616/625.
- Pahl, M. H.; Rammert, M.: Die manometrische Bestimmung des CO₂-Gehaltes in Getränken. *Brauwelt* (1991) 50, S. 2402/2413. *Brauwelt* (1992) 2, S. 15/30.
- Rammert, M.; Pahl, M. H.: Die Löslichkeit von Kohlendioxid in Getränken. *Brauwelt* (1992) 12, S. 488/499.
- Pahl, M. H.; et al.: Lagern und Entsorgen flüssiger Einsatzstoffe. Universität-GH-Paderborn 1992, 240 Seiten.
- Pahl, M. H.: Klausdieter Kipke – ein Nachruf. *Paderborner Universitäts-Zeitung* (1992)3, S. 14/16.
- Wolf, Th.; Pahl, M. H.: Scale-up Kriterien für die Prallzerkleinerung. *Aufbereitungstechnik* (1992)10, S. 552/561.
- Pahl, M. H.; Hoffmann, Th.: Qualitätsicherung in der Mischtechnik. *Aufbereitungstechnik* 33(1992)11, S. 605/612.

Forschungsprojekte

— 10.0009.01 —

Mechanische Schaumzerstörung Mechanical foam breaking

Leiter / Koordinator des Vorhabens:
Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Thomas Lohmann

Polyederschäume lassen sich durch Dodekaeder mit 12 fünfeckigen Lamellen und ein Netzwerk von Kapillaren beschreiben. Es werden Angaben über das Entwässerungsverhalten, die Deformation und die Beanspruchung des Stoffsystems Natriumdodecylsulfat/Wasser bei der Schaumzerstörungsmethode "Beregnet mit arteigener Flüssigkeit" gemacht. Die Beregnungsmethode ist für Systeme mit niedriger Tensidkonzentration besonders geeignet, da kein Sekundärschaum entsteht, allerdings muß eine Restschaumhöhe zugelassen werden. Die Untersuchungen wurden auf 3-Phasenschäume erweitert.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AIF, Bonn

Laufzeit: 7/1989 – 3/1993

— 10.0009.02 —

Haftkräfte in realen, kompaktierten Schüttungen
Forces of adhesion in real compacted bulk materials

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Ralf Wicke; Martin Morning

50 % der in der verfahrenstechnischen Industrie verarbeiteten Produkte bestehen aus Feststoffpartikeln. Die Eigenschaften von Partikelsystemen werden entscheidend von den Haftkräften geprägt, die zwischen den einzelnen Teilchen wirksam sind. Obwohl eine detaillierte Kenntnis über die Wirkung einzelner Bindungsmechanismen bei idealen Randbedingungen besteht, liegen zur Berechnung praxisrelevanter Systeme nur wenige Untersuchungen vor. Anhand von Festigkeitsprüfungen soll der Zusammenhalt von Partikeln und damit die Größe der wirksamen Haftkräfte gemessen werden. Vorhandene theoretische Berechnungsmethoden für verschiedene Bindungsmechanismen sind auf reale Anwendungen zu übertragen und die Korrelation zwischen theoretischen und empirischen Festigkeitswerten zu überprüfen. Die Festigkeitsprüfung für gering verdichtete Schüttgüter erfolgt mit Hilfe von Scherversuchen, für stark kompaktierte Packungen wird eine Universal-Prüfmaschine verwendet.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG, Bonn

Laufzeit: 3/1989 – 03/1991

— 10.0009.03 —

Deagglomeration von kompaktierten Schüttgütern in Druckräumen
Desagglomeration of compacted bulk materials in pressurized chambers

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Ralf Wicke

Um Schüttgüter kontinuierlich und dosiergenau in Druckräume über 25 bar eintragen zu können, wurde ein neuartiges Verfahren installiert und anhand verschiedener Materialien experimentell untersucht. Als Förder- und Dosierorgan fungiert eine Gleichdrall-Doppelschneckenmaschine, in der das Schüttgut mit Feuchtmittel vermischt und zu einem kompakten, gasdichten Schüttgutstrang verdichtet wird. Zur Wiederherstellung der diskret-dispersen Form werden die eingetragenen Stranggranulate mittels einer im Druckraum angeordneten Spiral-Strahlmühle desagglomert. Als Versuchsmaterialien dienten bisher Steinkohle, Kalkstein, Raps und Miscanthus sinensis.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: VEBA OEL, Gelsenkirchen

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AIF, Bonn

Laufzeit: 2/1988 – 7/1990

— 10.0009.04 —

Aufbereiten von Ziehölen
Regenerating of drawing compound

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Hubertus Meyer



Zur Unterstützung des Tiefziehvorgangs von Blechen ist der Einsatz spezieller Ziehöle notwendig. Für nachfolgende Verarbeitungsvorgänge werden die Werkstücke in einem Tauchbad unter Einsatz eines Reinigers entfettet. Das im wässrigen Tauchbad anfallende Ziehöl wird durch einen Separator abgesondert und anschließend der Entsorgung zugeführt. Es fällt so eine erhöhte Menge Abfallstoff an. Im Rahmen dieses Projektes sollen geeignete Aufbereitungsverfahren gefunden werden, die eine Wiedereinsatzbarkeit der Öle auf möglichst hoher Qualitätsstufe gewährleisten. Mit dem Recycling des Öls ist gleichermaßen eine Einsparung an Neuware sowie eine Vermeidung der Entsorgung gegeben.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Benteler AG Paderborn

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 7/1992 – 6/1995

— 10.0009.05 —

Klebstoffrheologie Adhesive-Rheology

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Dietger Heseckamp

Klebstoffe sind nichtmetallische, natürliche oder synthetische Stoffe, die Fügebauteile durch Flächenhaftung und innere Festigkeit verbinden. Die polymeren Klebstoffe weisen neben viskosen Eigenschaften elastische und bei gefüllten Systemen auch plastische Eigenschaften auf. Diese führen beim industriellen Einsatz der Klebstoffe zu Problemen bei der Klebstoffdosierung und dem Klebstoffauftrag. Mit Füllstoffen kann Einfluß auf die viskosen, elastischen und plastischen Eigenschaften genommen werden. Durch Variation der Füllstoffe sollen gewünschte Klebstoffeigenschaften besonders erzeugt, sowie Kenngrößen für die Beschreibung des Vernetzungsgrades ermittelt werden. Ziel der Forschungen ist die Analyse des gesamten Klebprozesses mit dem Aspekt: "Welche rheologischen Eigenschaften bringen besonderen Nutzen". Die Separierung, Quantifizierung und die Deutung der rheologischen Grundeigenschaften Viskosität, Elastizität und Plastizität bei ungefüllten und gefüllten Reaktionsklebstoffen im ausgehärteten und nicht ausgehärteten Zustand soll zur Herstellung optimaler Klebeverbindungen und zur Entwicklung neuer Klebstoffe führen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Teroson, Heidelberg

b) im Ausland: Fa. Ciba-Geigy, Basel (Schweiz)

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG, Bonn

Laufzeit: 8/1991 – 7/1993

— 10.0009.06 —

Recycling von Industrie-Emulsionen Recycling of industrial emulsions

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Andreas Teckentrup

Bei der Bearbeitung von metallischen Werkstoffen durch Drehen, Fräsen oder Bohren werden Kühlschmierstoffemulsionen zur Erhöhung der Bearbeitungsgeschwindigkeit und zur Senkung der Temperatur am Werkzeugstahl



eingesetzt. Durch den Bearbeitungsprozeß verschmutzen diese Zweiphasengemische. Weiterhin kommt es zu einer Änderung der chemischen Zusammensetzung. In der Industrie werden hauptsächlich wassergemischte Kühlschmierstoffe eingesetzt. Für den Bereich der Emulsionsaufbereitung ist nach verfahrenstechnischen Gesichtspunkten das Spektrum der möglichen Verfahren zu prüfen. Das Entsorgungskonzept der verbrauchten Emulsionen soll nach gleichen Gesichtspunkten erarbeitet werden. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Auswahl der möglichen Trennverfahren und deren Anwendung auf wassergemischte Kühlschmierstoffe. Ziel ist der Entwurf und die Konstruktion eines Aufbereitungskonzeptes unter Beachtung der betriebswirtschaftlichen Komponente. Hierbei soll sowohl eine Lösung im Bereich der Aufbereitung, als auch im Bereich der Trennung erstellt werden. Beide Anforderungen sind unter der Bedingung der gesetzmäßigen Lagerung und Behandlung der Einsatzstoffe zu kopizieren.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Rietbergwerke GmbH & Co.KG, Rietberg; Fa. Gildemeister GmbH, Bielefeld; Fa. Consulta Chemie GmbH, Landau

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 12/1991 – 12/1994

— 10.0009.07 —

Wärme- und Stofftransport in Mischern mit erhöhtem Energieeintrag. Heiz/Kühl-Mischsystem Heat- and mass transfer in mixers with increased input of energie

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Rolf Wiesemann

Der Arbeitsschwerpunkt liegt in der Optimierung der Mischwerkzeuggeometrie hinsichtlich des Energieeintrags und -austausches beim Aufbereiten von Kunststoffen mit dem Heiz/Kühl-Mischsystem. Durch die Vermeidung lokaler Temperaturmaxima wird eine Verringerung der zur thermischen Stabilisierung notwendigen Zusatzstoffe möglich. So erreicht man eine Senkung physiologisch bedenklicher Anteile im Endprodukt und verbessert gleichzeitig die Recycelbarkeit bei Erweiterung des Einsatzbereiches der wiedergewonnenen Rohstoffe. Im Rahmen des Projektes werden neben einer energetischen und verfahrenstechnischen Optimierung für schwierig aufzubereitende Stoffsysteme, hier speziell PVC-substituierende, empirische Rechenansätze erwartet, mit denen ein Scale-Up ohne Durchführung langwieriger Versuchsreihen durchgeführt werden kann. Desweiteren sollen direkte Methoden zur Qualitätsbestimmung des fertig aufbereiteten Mischgutes gefunden werden, die eine Fehlcharge schon vor ihrem Einbringen in den Folgeprozeß sicher erkennen lassen und somit einer Nachbehandlung zugeführt werden können. Die Folge ist eine deutlich verringerte Ausschußquote, was gleichbedeutend mit einer Einsparung von Rohstoffen und Platz auf Mülldeponien ist.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: MTI, Detmold; Hüls, Marl; BASF, Ludwigshafen

Laufzeit: 10/1991 – 10/1994

— 10.0009.08 —

Recycling von Druckereiabwässern Recycling of printing works effluents

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Andreas Fritz



Beim Bedrucken von Papier, Karton oder Folien im Offset-Druckverfahren verschmutzt das hierzu notwendige Prozeßwasser, auch Feuchtmittel genannt. Die Verschmutzungen bestehen aus Streicherdenpartikeln und Füllstoffen aus dem Papier sowie aus emulgierter Druckfarbe. Weitere Verschmutzungen aus der Umgebung können hinzukommen. Aufgrund der sehr kleinen Partikelgrößen, die zum Teil unter einem Mikrometer liegen, und der Anwesenheit klebriger, verformbarer Farbteilchen ist eine Reinigung des Prozeßwassers und das damit mögliche Recycling schwierig. Es soll ein rein mechanisch wirkendes Verfahren zur Abscheidung der Verschmutzungen entwickelt und in einem mobilen Gerät installiert werden.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Technotrans GmbH, Sassenberg

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 7/1990 – 6/1993

— 10.0009.09 —

Transiente Strömungsvorgänge in Flüssigkeitslamellen Schaumzerstörung Transient flow in liquid lamella foam breaking

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Dirk Franke

In der Prozeßtechnik treten häufig unerwünschte Schäume auf. Zu deren Zerstörung werden mechanische, thermische oder chemische Verfahren eingesetzt. Chemische oder thermische Verfahren sind sehr wirkungsvoll, aber aus Gründen der Reinheit des Mediums, des Energieverbrauches oder des Umweltschutzes häufig nicht einsetzbar. Die mechanische Schaumzerstörung hat daher in der Praxis eine breite Anwendung gefunden. Die genauen Zerstörungsmechanismen, die mechanische Schaumzerstörer verursachen, sind bislang nur unzureichend erforscht. Somit ist eine systematische Auslegung der Apparate nicht möglich. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, transiente Vorgänge innerhalb von Flüssigkeitsfilmen quantitativ zu beschreiben, die mechanische Schaumzerstörer hervorrufen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen auf das Zerstörungsverfahren 'Bereggen mit arteigener Flüssigkeit' übertragen werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG, Bonn

Laufzeit: 10/1992 – 9/1994

— 10.0009.10 —

Untersuchung von Dreistoffdüsen zur Kühlmittelentspannung beim Durchlaufen des Tripelpunktes

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Rudolf Berghoff

Beim Entspannen von tiefkaltem flüssigem Kohlendioxid in mit einem Vordruck von 18 bar auf Umgebungsdruck entsteht ein Schnee/Gas-Gemisch mit einer Temperatur von $T = -78,9$ Grad. Der Schneeanteil wird dabei von der Zustandsänderung bestimmt, die während der Expansion durchlaufen wird. Bedeutende industrielle Anwendungen dieses Vorgangs sind das Schockfrostern leicht verderblicher Lebensmittel und die Kaltzerkleinerung wärmeempfindlicher Produkte wie z.B. Gewürzen. Der CO_2 -Schnee vermag die Expansionsdüsen zu verstopfen und so eine Unterbrechung des Arbeitsprozesses hervorzurufen. Es werden Untersuchungen zur CO_2 -Entspannung durchgeführt, mit dem Ziel einen störungsfreien Anlagenbetrieb zu gewährleisten und eine kontinuierliche CO_2 -Dosierung zu ermöglichen.

**Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft**

a) in der Bundesrepublik: Fa. AgA, Bad Driburg

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 10/1991 – 9/1994

— 10.0009.11 —**Transportvorgänge im Hochleistungsreaktor
Transport Processes in a High Performance Reactor**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Thomas Winkelmann

Die durch den Herstellungsprozess in Kunststoffen verbleibenden flüchtigen Rückstände, wie Monomere, Oligomere, Abbau- und Zersetzungsprodukte müssen dem Polymer aus verarbeitungs- und umwelttechnischen Gründen soweit wie möglich entzogen werden. Der mehrwellige Hochleistungsreaktor ist eine neuartige Stoff- und Wärmeaustauschmaschine, in der auch sehr anspruchsvolle Entgasungsaufgaben äusserst materialschonend und energiesparend durchgeführt werden können. Das Ziel der Grundlagenversuche ist die Weiterentwicklung der Mehrwellen-Entgasungsextrudertechnologie zur energiesparenden Herstellung hochviskoser, hochmolekularer Polymere. Die Beschreibung und Voraussage des hydro- und thermodynamischen Verhaltens verschiedener Medien im Hochleistungsreaktor soll ermöglicht werden.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Hermann Berstorff Maschinenbau GmbH, Hannover

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 4/1992 – 3/1995

— 10.0009.12 —**Diffusionseinfluß beim Homogenisieren hochviskoser Medien**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Markus Breidenbach

Das Mischen von hochviskosen Medien findet im laminaren Arbeitsbereich statt. Das bedeutet, daß die turbulente Quervermischung, die bei niedrigviskosen Flüssigkeiten vorliegt, entfällt. Beim Vermischen im laminaren Arbeitsbereich werden die Fluide solange in Schichten aufgeteilt, bis makroskopisch kein Unterschied mehr erkennbar ist. Das Aufteilen in Schichten ist zum Ende der Mischzeit hin sehr zeitaufwendig und kostenintensiv, und es soll nun geklärt werden, ob die Diffusion hierbei nicht unter bestimmten Umständen einen erheblichen Zeitvorteil bringen kann. Dies soll einmal theoretisch durch Aufstellen von ein-, zwei- und dreidimensionale mathematische Modelle anhand von Schlierenverteilungen erfolgen, zum anderen durch experimenteller Überprüfung der theoretisch bestimmten Werte.

Laufzeit: 5/1992 – 4/1993



— 10.0009.13 —

**Kaltzerkleinern von Gewürzen
Coldgrinding of spices**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Thomas Wolf

Bei vielen organischen Substanzen sind die Mahlergebnisse in Turbomühlen ohne Kühlung nicht zufriedenstellend. Die Mühlen verstopfen, die Mahlfineinheit wird nicht erreicht, und/oder es treten Produktveränderungen auf. Es wurde das Beanspruchungs- und Akühlverhalten von Pfeffer und Zimt untersucht. Bei Pfeffer konnte der Gehalt an ätherischen Ölen und der Durchsatz durch die Kaltmahlung wesentlich gesteigert werden. Zur Zeit erfolgen Versuche an Kümmel, Nelken und Muskatnüssen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. AGA, Bad Driburg; Fa. Bauermeister, Norderstedt; Fa. Ostmann, Bielefeld

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG, Bonn

Laufzeit: 1/1990 – 12/1993

— 10.0009.14 —

Optimierung von Hochleistungsabfüllanlagen für CO₂-haltige Getränke

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Markus Rammert

Abfüllanlagen von CO₂-haltigen Getränken erreichen beim derzeitigen Stand der Technik einen Durchsatz bis zu 100.000 Flaschen/h. Die Abfüllung fordert einen konstanten CO₂-Gehalt bis 10 g/l, einen minimalen Verlust beim Abfüllen, eine genaue Füllhöhe und eine Garantie der getränketechnologischen Werte. An einem automatisierten Versuchstand wird zunächst das CO₂-Entbindungsverhalten in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern untersucht.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. SEN, Bad Kreuznach

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 1/1990 – 12/1992

— 10.0009.15 —

Mischen und Befeuchten von Schüttgütern

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Thomas Hoffmann

Kooperierende Wissenschaftler:

Dr.-Ing. R. Lücke

In zunehmenden Maße werden bei verfahrenstechnischen Prozessen pulverförmige Rohstoffe in Mischsystemen befeuchtet oder feuchte und trockene Schüttgüter miteinander verarbeitet. Der Feuchteintrag verändert das Bewegungsverhalten des Gutes, das zusätzlich von der Partikelgröße, Partikelform, den Benetzungseigenschaften und



anderen Parametern abhängt. Um den Befeuchtungsprozess und das Mischverhalten zu untersuchen, wurde anhand eines Testgemisches der Einfluß der Feststoff- und Flüssigkeitszugabeart, der Flüssigkeitsmenge, der eingesetzten Werkzeuge und anderer Parameter auf die erreichbare Mischgüte und die Leistungsaufnahme an verschiedenen, diskontinuierlich arbeitenden Technikmischern mit einem Volumen von 130l bzw. 75l untersucht.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Gebrüder Lödige, Paderborn

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 7/1989 – 6/1992

— 10.0009.16 —

Kompaktieren in Hochleistungswalzenpressen Agglomeration in Highperformance-Rollerpresses

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Stefan Maehler

In den verfahrenstechnischen und anverwandten Industrien fallen in zunehmender Tendenz Feststoffe in feindisperser Form an. Da das Lagern, Fördern und Weiterverarbeiten dieser Stoffe problematisch ist, werden sie zur Verbesserung ihrer Gebrauchseigenschaften häufig kompaktiert. Die Kompaktierung in Hochleistungswalzenpressen führt wegen der durch das Schüttgut in die Presse eingetragenen Luft insbesondere bei hohen Durchsätzen zu Entlüftungsschwierigkeiten. Die Untersuchung des Gas- und Feststofftransports in Walzenpressen und den zugehörigen Komponenten ist Gegenstand der Arbeiten.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Köppern GmbH & Co. KG, Hattingen

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BMFT, Bonn

Laufzeit: 4/1990 – 06/1993

— 10.0009.17 —

Aufbau eines Expertensystemwerkzeuges zur Implementierung von konfigurierenden Expertensystemen im Bereich Misch- und Rührtechnik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Andreas Brenke

Kooperierende Wissenschaftler:

Dipl.-Ing. B. Stein (wissensbasierte Systeme); Dr.-Ing. M. Bottlinger (Quakenbrück)

Vielfach ist die Auswahl und Konfiguration eines geeigneten Rühraggregates, für ein gegebenes Rührproblem, aufgrund der komplexen Einflußgrößen und Randbedingungen schwierig. Um ein Expertensystem für Misch- und Rührtechnik industriell nutzen zu können ist es i. a. erforderlich einen Mitarbeiter der Firma in die Software des Systems einzuarbeiten um das firmenspezifische Know-How zu implementieren. Es soll eine Software entwickelt werden, die über Wissenstrukturen bezüglich der Misch- und Rührtechnik verfügt, wobei diese nicht fest verknüpft sind, sondern erst vom Benutzer (Firma) nach dessen Anforderungen zusammengestellt werden. Eine an die Denkweise von Ingenieuren adaptierte Kommunikation zwischen dem System und dem Benutzer wird durch geeignete kontextsensitive Editoren realisiert.

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen



a) in der Bundesrepublik: DIL – Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Stelzer, Warburg; Fa. PRG, Warburg

Laufzeit: 9/1992 – 8/1996

— 10.0009.18 —

Strömungsvorgänge in Schmelzfiltern
Melt flow in filter heds

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. M.H. Pahl

weitere Ansprechpartner:

Rainer Sebastian

Kooperierende Wissenschaftler:

Dr.-Ing. M. Pinaud

Beim Spinnen von Chemiefasern durchströmt die Kunststoffschmelze vor dem Eintreten in die Spinndüse eine poröse Partikelpackung. Damit soll eine Filtration, eine Stoffhomogenisierung und eine Temperaturvergleichmäßigung des Polymers erzielt werden. Die optimale Filterpackung ist zu finden.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

b) im Ausland: Fa. Rhône-Poulenc, Lyon (Frankreich)

Förderinstitutionen

b) im Ausland: EG, Brüssel



Kunststofftechnologie Paderborn

Fachgruppe Kunststofftechnik, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2451, Fax: (05251) 60–3821

[10.0010]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Helmut Potente, Tel.: (05251) 60–2300

Ansprechpartner/in

Dr.-Ing. Joachim Natrop, Tel.: (05251) 60–2453 (Oberingenieur)

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Jürgen Ansahl; Norbert Effen; Xiaogang Gao; Walter Hanhart; Detlef Hanning; Michael Hansen; Jörg Häußler; Michael Heil; Eric Jegham; Harald Kaiser; Helmut Kessler; Bernd Klarholz; Uwe Melisch; Dr.-Ing. Peter Michel; Christoph Rennefeld; Andreas Rücker; Volker Schöppner; Hubert Schulte; Holger Stenzel; Markus Uebbing; Detlef Wolf

Schlagworte

Aufbereitung
Extrusion
Spritzgießen
Kunststoff-Fügetechnik
Qualitätssicherung

Forschungsschwerpunkte

Forschungsschwerpunkte der Gruppe Kunststofftechnik sind die Aufbereitung, die Extrusion, die Spritzgießtechnik, die Kunststoff-Fügetechnik und die Qualitätssicherung. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt dabei auf der mathematisch-physikalischen Modellbildung, mit deren Hilfe der jeweilige Verarbeitungsprozeß im Rechner simuliert werden kann. Die Qualitätssicherung ist ein fachübergreifender Schwerpunkt. Hier wurde von uns die Entwicklung soweit vorangetrieben, daß während des laufenden Prozesses vom Rechner die Entscheidung getroffen wird, ob das produzierte Teil bezüglich des jeweiligen Qualitätsmerkmals gut oder schlecht ist oder geprüft werden muß. Sobald in den Grundlagen – die von der öffentlichen Hand finanziert werden – ein gewisser Stand erreicht ist, werden Gemeinschaftsprojekte mit der Industrie angestrebt, in denen die Grundlagen anwenderreif gemacht werden.

Promotionen

H. Schulte, Grundlagen zur verfahrenstechnischen Auslegung von Spritzgießplastifiziereinheiten 1990
H. Kessler, Modell zum stationären und instationären Mischen in konventionellen Einschneckenextrudern, 1991
H. Kaiser, Prozeßanalyse und Prozeßführung beim linearen Vibrationsschweißen von Kunststoffen, 1992
J. Natrop, Rechnerunterstützte Parameteroptimierung und Qualitätssicherung in der Serienfertigung am Beispiel des Heizelementschweißens, 1992
H. Stenzel, Grundlagen zur verfahrenstechnischen Auslegung von Barrierschnecken in Glattrohr- und Nutbuchsenextrudern, 1992
J. Ansahl, Grundlagen für die Auslegung dichtkämmender Gleichdrall-Doppelschneckenextruder, 1992

Dauergäste

Torben Klit-Pedersen, Dänemark, vom 01.12.1991 – 31.05.1992
Whang, Korea, vom Mai 1991 – April 1992

Eigene Tagungen

CAQ beim Spritzgießen, Prof. Dr.-Ing. H. Potente/Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg, 13./14.06.91 Paderborn, 19.02.92 Paderborn, 25.06.92 Paderborn;
Rechnergestützte Extruderauslegung (REX), Prof. Dr.-Ing. H. Potente, 11./12.06.90 Paderborn, 08.10.91 Paderborn, 19./20.03.92 Paderborn, 29.09.92;
CPC beim Spritzgießen, Prof. Dr.-Ing. H. Potente/Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg 02.10.91 Paderborn;
Rechnergestützte Auslegung von Spritzgießplastifiziereinheiten, Prof. Dr.-Ing. H. Potente, 20.02.92 Paderborn;
Rechnergestützte Prozeßsimulation dichtkämmender Gleichdrall-Doppelschneckenextruder Prof. Dr.-Ing. H. Potente, 02.12.92 Paderborn



Sonstiges

Präsident der Com. XVI Welding of plastics and adhesive bonding des International Institute of Welding (IIW) Paris/London;
 Mitglied des Wissenschaftsrates der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AIF);
 Vorsitzender des Forschungsausschuß Kunststoffschweißen und Kleben von Metallen und Kunststoffen der Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden, Deutscher Verband für Schweißtechnik;
 Fachgutachter der DFG von 1988 – 1992 International Polymer Processing: Associate Editor for Europe, Middle East and Africa

Publikationen

- Potente, H.; Kaiser, H.: *Ein mathematisch-physikalisches Modell zur Beschreibung des stationären Schweißprozesses beim Reibschweißen von Kunststoffen*; Schweißen und Schneiden 42 (1990), Heft 7, S. 142 – 147 Potente, H.; Natrop, J.: *Computer aided quality control in the heated tool welding process*; Proceedings: 48 ANTEC of SPE, Dallas, 1990, S. 1808 – 1812; Hrsg.: International Institute of Welding Advance in Joining Newer Structural Materials Pergamon Press Oxford, New York, Frankfurt 1990, pp 335 – 340
- Potente, H.; Heil, M.: *Scale up laws in heated tool but welding of amorphous thermoplastics*; Hrsg.: International Institute of Welding Advance in Joining Newer Structural Materials Pergamon Press Oxford, New York, Frankfurt 1990, pp 341 – 346
- Potente, H.; Kaiser, H.: *Process variant of vibration welding with variable welding pressure*; Proceedings: 48 ANTEC of SPE, Dallas, 1990, S. 1762 – 1765 Hrsg.: International Institute of Welding Advance in Joining Newer Structural Materials Pergamon Press Oxford, New York, Frankfurt 1990, pp 358 – 360
- Potente, H.: *Nutbuchsentruder unter alten und neuen Aspekten - Teil 1 -*; Kunststoffe 80 (1990) 1, S. 80 – 84; *Scale-up Laws for Grooved Barrel Extruders – Old and New Aspects* Kunststoffe German Plastics 80 (1990)1, S. 37 – 40
- Potente, H.: *Modellgesetze für Nutbuchsentruder unter alten und neuen Aspekten – Teil 2 -*; Kunststoffe 80 (1990) 2, S. 206 – 211; *Scale-up Laws for Grooved Barrel Extruders – Old and New Aspects*; Kunststoffe German Plastics 80 (1990) 2, S. 28 – 32
- Potente, H.; Anshl J.; Lappe, A.: *Bestimmung von Partikelgrößenverteilungen in dispersen Feststoff-Feststoff-Systemen mit der Bildanalyse*; Kunststoffberater (1990) 1/2, S. 46 – 49
- Potente H.; Schulte H.; Kinnbacher R.; Stommel, M.: *On-line-Verweilzeitmessung an Plastifiziersystemen*; Plastverarbeiter 41 (1990) 4, S. 126 – 132
- Potente H.; Kessler H.; Knief P.: *Zusammenhang zwischen Partikelgröße und Produktqualität* Plastverarbeiter 41 (1990) 6, S. 24 -30
- Potente H.; Schulte H.; Klarholz, B.: *Messtechnik an Spritzgießplastifizieraggregaten*; Kunststoffberater (1990) 6, S. 44 - 50
- Potente, H.; Anshl, J.: *Verweilzeitcharakteristik von dichtkämmenden Gleichdrall-Doppelschneckenextrudern*; Kunststoffe 90 (1990) 8, S. 926 – 952
- Potente, H.; Anshl, J.; Wittemeier, R.: *Throughput characteristics of Tightly Intermeshing Co-rotating Twin Screw Extruders*; Intern. Polymer Processing V (1990) 3, S. 208 – 216
- Potente, H.; Schulte, H.: *Massetemperaturentwicklung in konventionellen Einschnecken- und Spritzgießplastifiziersystemen*; Kunststoffe 80 (1990) 9, 1033 – 1038; German Plastics 80 (1990) 9, S. 40 – 44
- Potente, H.; Kessler, H.: *Qualitätsschwankungen an PVC-Rohren aufzeigen*; Kunststoffe 80 (1990) 12, S. 1392 – 1396; *Indicating Quality Variations in PVC Pipes*; Kunststoffe German Plastics 80 (1990) 12, S. 33 – 36
- Potente, H.: *Verfahrenstechnische Auslegung von Plastifizier- und Schmelzeaggregaten, 1. Auflage*; Verlag der Chinesisch-Erdölchemischen Industrie Press of the Petrochemical Industry of China, 1991; Taiyangong Road No. A1, Postfach 100029, District Chaoyang, Beijing, VR China
- Potente, H.; Natrop, J.: *Quality Assurance of Computer Controlled Hot-Tool Welding for Mass Production*; Polymer Engineering and Science, Mid-April 1991, Vol. 31, No. 7, S. 519 – 525
- Potente, H.; Michel, P.; Natrop, J.: *Computer aided heated tool welding of materials with different rheological and thermal properties*; Proceedings: ANTEC of SPE, Montreal, 1991, S. 2513 – 2517 IIW Den Haag, 1991
- Potente, H.; Michel, P.; Heil, M.: *Infrared Radiation Welding: A Method for Welding High Temperature Resistant Thermoplastics*; Proceedings: 48. ANTEC of SPE, Montreal 1991, S. 2502 – 2504
- Potente, H.; Schulte, H.; Kinnbacher, R.: *Verweilzeitverhalten in Plastifizieraggregaten*; Plastverarbeiter 42 (1991) 3, S. 118 – 125
- Potente, H.: *Das Konzept der nächsten Hochleistungs-Extrudergeneration*; Plastverarbeiter 42 (1991) 10, S. 114 – 120
- Potente, H.; Schöppner, V.; Rücker, A.: *Verarbeitung von Kartoffelstärke auf Kunststoff-Verarbeitungsmaschinen*; starch/stärke, 1991 Nr. 6, S. 231 – 235

- Potente, H.; Ansahl, J.; Hanning, D.; Lappe, A.: *Agglomeratzerteilwirkung gleichläufiger Doppelschneckenextruder, Bestimmung mittels Druckfiltertest und Bildanalyse*; *Plastverarbeiter* 42 (1991) 4, S. 140 – 146
- Potente, H.; Stenzel, H.: *Theoretical Principles Governing the Design of Barrier Sections in Extruders*; *Internat. Polymer Processing VI* (1991) 2, S. 126 – 135
- Potente, H.; Stenzel, H.: *Computational Design of Spiral Shearing Sections*; *Kunststoffe German Plastics* 81 (1991) 2, S. 26 – 29; *Wendelscherteile rechnerisch auslegen*; *Kunststoffe* 81 (1991) 2, S. 153 – 156;
- Potente, H.: *Rechnergestützte Extruder-Auslegung und -Simulation*; *Forum, Forschung, Fortbildung "Initiativen"*; *Auslegung und Fertigung von Technischen Teilen aus Kunststoff*, 14. 11. 1991, S. 21 – 36, Schriftenreihe der Dr. Reinold Hagen Stiftung
- Potente, H.: *Entwicklungen bei Plastifizierschnecken von Spritzgießmaschinen*; in: *Handbuch der Fachtagung Spritzgießtechnologie 2000*, Fa. Engel, Linz, 3./4. Dez. 1991, S. 1 - 37
- Potente, H.: *Existing Scale-up Rules for Single-screw Plasticating Extruders*; *International Polymer Processing, VI* (1991) 4, S. 267 - 278
- Potente, H.: *An Analytical Model of Partial and Thorough Melting in Single-screw Extruders*; *International Polymer Processing, VI* (1991) 4, S. 297 – 303
- Potente, H.; Stenzel, H.; Bergedieck, J.: *Output Computation in the Grooved-Barrel Extruder with Regard to Various Conveyance Techniques*; *Advances in Polymer Technology*, Vol. 10, No. 4, 285 – 295 (1990) 1991 by John Wiley & Sons. Inc.
- Potente, H.: *Single and Twin Screw Extrusion – Solved and unsolved Problems*; *Japan Plastics* (1992) 5, p. 50 – 61
- Potente, H.; Heil, M.: *Hochtemperaturbeständige Kunststoffe mit Infrarotstrahlern schweißen*; *Kunststoffe* 82 (1992) 8, S. 655 – 658; *Heat-welding High-temperatures Resistant Plastics with Infrared Radiators*; *Kunststoffe German Plastics* 82 (1992) 8, S. 17 – 19
- Potente, H.; Michel, P.; Natrop, J.: *Stand und Entwicklungstendenzen des Schweißens von Kunststoffen*; *Kunststoff-Produkte* 92, S. 287 – 294
- Potente, H.; Schöppner, V.; Korte, W.; Netze, C.; Telgenbüscher, K.: *Stand der Forschung bei der hochtemperaturbeständigen Beschichtung von Heizelementen*; *DVS-Berichte Band 147* Deutscher Verlag für Schweißtechnik DVS Verlag GmbH, Düsseldorf, 1992
- Potente, H.; Uebbing, M.: *Vibrationsschweißen hochtemperaturbeständiger Kunststoffe*; *DVS-Berichte Band 147* Deutscher Verlag für Schweißtechnik DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1992
- Potente, H.; Natrop, J.: *Qualitätskontrolle durch Korrelation von Prozeßdaten mit einem Qualitätsmerkmal beim Heizelementschweißen*; *DVS-Berichte Band 147* Deutscher Verlag für Schweißtechnik DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1992
- Potente, H.; Natrop, J.: *Quality assurance by the correlation of process data with a quality criterion in heated tool welding*; *Proceedings: 50 ANTEC 1992 of SPE, Detroit 1992*, S. 1234 – 1239
- Potente, H.; Uebbing, M.: *Computer aided layout of vibration welding process*; *Technical Papers of SPE*, Vol. 38, 1992, S. 888 ff.
- Potente, H.; Uebbing, M.: *Vibrationsschweißen von hochtemperaturbeständigen Thermoplasten*; *Kunststoffschweißen und -kleben*, *DVS-Berichte*, Bd. 147, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1992
- Potente, H.: *Entwicklung bei der Auslegung von Plastifizierschnecken*; *Plastverarbeiter* 43 (1992) 11, S. 118 – 127
- Potente, H.; Hanhart, W.; Klarholz, B.; Schöppner, V.: *Extruderschnecken durch Simulation optimieren*; *Kunststoffe* 82 (1992) 10, S. 939 – 945; *Optimizing Extruder Screws by Simulation*; *Kunststoffe German Plastics* 82 (1992) 10, S. 34 -37
- Potente, H.; Natrop, J., Hanning, D.: *Konzepte zur Qualitätssicherung*; *Kunststoffe* 82 (1992) 11, S. 1078 – 1083; *Concepts in Quality Assurance*; *Kunststoffe German Plastics* 82 (1992) 11, S. 6 – 9
- Potente, H.; Uebbing, M.: *Computer aided layout of vibration welding process*; *IIW-Doc. VXI-622-92*, 1992
- Wortberg, J.: *Qualitätssicherung beim Mehrkomponenten- und Gasinnendruck-Spritzgießen*; In: *Tagungshandbuch Mehrkomponenten- und Gasinnendruck-Spritzgießverfahren – Tendenzen neuer Verfahrenstechniken*; SKZ Würzburg, 18./19. Sept. 1990
- Wortberg, J.: *Qualitätsprüfungen an Coex-Produkten*; In: *Tagungshandbuch Coextrusion – Technik der Zukunft* SKZ Würzburg, 23./24. April 1991, Teil 1: *Plastverarbeiter* 42 (1991) 9, S. 254 – 262 Teil 2: *Plastverarbeiter* 42 (1991) 10, S. 44 – 49
- Wortberg, J.: *Anforderungen an Plastifizierextruder, Optimierungsziele und Aufschmelzen und Fördern im Plastifizierextruder - Konventionelle und Nutbuchsenextruder, Entgasungsextruder*; In: *Einschneckenextruder – Grundlagen und Systemoptimierung* VDI-Verlag, Düsseldorf, 1991
- Wortberg, J.; Hanning, D.: *Möglichkeiten und Grenzen von SPC und Prozeßüberwachung am Beispiel des Spritzgießprozesses*; In: *Tagungsband Quality '91, Messe Stuttgart*, 14. – 17. Mai 1991; *Kunststoffe* 81 (1991) 10,



S. 965 – 971

Wortberg, J.: *Anforderungen an Plastifizierextruder, Optimierungsziele und Aufschmelzen und Fördern im Plastifizierextruder - Konventionelle und Nutbuchsenextruder, Entgasungsextruder*; In: *Einschneckenextruder – Grundlagen und Systemoptimierung* VDI-Verlag, Düsseldorf, 1991

Wortberg, J.; Hanning, D.: *Möglichkeiten und Grenzen von SPC und Prozeßüberwachung am Beispiel des Spritzgießprozesses*; In: *Tagungsband Quality '91, Messe Stuttgart, 14. – 17. Mai 1991* Kunststoffe 81 (1991) 10, S. 965 – 971

Wortberg, J.; Burmann, G.: *Computerunterstützte Auslegung von Heißkanalverteilersystemen*; Kunststoffe 82 (1992) 2, S. 91 – 94

Wortberg, J.; Häußler, J.: *Moderne Konzepte der kontinuierlichen Prozeßüberwachung*; *Qualität und Zuverlässigkeit* 37 (1992) 2, S. 98 - 104

Forschungsprojekte

— 10.0010.01 —

Homogenitätsdiagnose für Plastifiziereinheiten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. H. Kessler

Um die Gefahr von Ausschuß zu reduzieren, besteht die Notwendigkeit, die Produktqualität möglichst frühzeitig einschätzen zu können. Die experimentelle oder modellmäßige Bestimmung direkt während der Verarbeitung ist dabei das angestrebte Ziel. Als Grundlage zur Beurteilung der Mischungshomogenität werden Kennzahlen für das Längsmischen, Quermischen und Desagglomerieren definiert. Die Modelle werden im Abgleich mit den experimentellen Ergebnissen aufgestellt. Sie ermöglichen eine Behandlung einer beliebig aufgebauten Schneckenengeometrie, die auch Scher- oder Mischteile enthalten kann. Basierend auf den vorgestellten Modellen wird ein Diagnosesystem aufgebaut, das eine Beurteilung sowohl quantitativer als auch qualitativer Prozeßgrößen zuläßt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1987 – 1991

— 10.0010.02 —

Optimierung und Auslegung von Nutbuchsenextrudern unter Berücksichtigung der thermischen Situation in der Nutbuchse bei der Granulatverarbeitung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. H. Stenzel

Ziel des Forschungsprojektes ist eine durchgehende Optimierung des Nutbuchsenextruders. Dazu werden theoretische Modelle vorgestellt, die eine zuverlässige Vorausberechnung des Durchsatzes, des Druckverlaufs und des Aufschmelzverlaufs in Standard- und Barrierschnecken ermöglichen. Ganz entscheidend ist die thermische Situation in der Nutbuchse. Durch sie wird der Übergang vom fördersteifen zum gegendruckabhängigen Durchsatz bestimmt. Sie wird durch ein mathematisch-physikalisches Modell beschrieben.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1989 – 1993



— 10.0010.03 —

Echtzeitkorrelation von Prozeßparametern zur Erfassung der Schmelzehomogenität

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. A. Rücker

Bei der Extrusion von thermoplastischen Kunststoffen wird ein immer höherer Masseausstoß bei gleichbleibend hoher Qualität und somit gesteigerter Wirtschaftlichkeit angestrebt. Die Qualität eines Formteils oder Halbzeugs ist in hohem Maße von der mischtechnischen Homogenisierung im Extruder abhängig. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde ein zerstörungsfreies In-line-Meßverfahren zur Ermittlung der Schmelzehomogenität entwickelt. Mit Hilfe der Korrelationstechnik wurde eine Analyse der Zusammenhänge zwischen den Verfahrensparametern und der Homogenität durchgeführt. Ein Zusammenhang zwischen dem indirekt gemessenen Homogenitätsmaß und der Zylinderzonentemperatur ist aufgezeigt worden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1990 – 1992

— 10.0010.04 —

Echtzeitkorrelation von Prozeßparametern zur Realisierung eines dynamischen Systemmodells für eine Homogenitätsregelung an Einschneckenextrudern

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. A. Rücker

Um die Gefahr einer abnehmenden bzw. schwankenden Produktqualität zu reduzieren, besteht die Notwendigkeit, die Qualität des Produktes möglichst frühzeitig bestimmen zu können und in den Herstellungsprozeß regelnd einzugreifen. Die experimentelle oder modellmäßige Bestimmung der Qualität und eine Regelung direkt während der Verarbeitung ist dabei das angestrebte Ziel. Die durch die Korrelation ermittelten Zusammenhänge zwischen Prozeßparametern untereinander sowie zwischen Prozeßparametern und Homogenität ermöglichen den Entwurf eines Systemmodells. Dieses Modell soll die dynamischen Systemvorgänge im Extruder beschreiben und dabei neben den Kriterien Massedurchsatz und Massetemperatur auch besonders die Produktqualität berücksichtigen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 09/1992 – 08/1994

— 10.0010.05 —

Ermittlung von Auslegungskriterien für Spritzgießplastifiziereinheiten mit kurzen Nuten und Entgasungseinheiten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. N. Effen; Dipl.-Ing. M. Hansen

Bisher wurden Approximationsgleichungen für das Druck-/Durchsatzverhalten von konventionellen Spritzgießplastifiziereinheiten entwickelt. In diesem Antrag sollen nun auch förderstabile bzw. fördersteif arbeitende Spritzgießmaschinen betrachtet werden. Weiterhin wird die Temperaturentwicklung im Aggregat, das Aufschmelzverhalten der Schnecke und die Antriebsleistung untersucht und soll mittels physikalisch-mathematischer Modelle für den diskontinuierlichen Spritzgießprozeß beschrieben werden. Außerdem sollen Entgasungseinheiten, die



besonders bei der Verarbeitung technischer Thermoplaste (Wasseraufnahme, Monomerabspaltung) eingesetzt werden, betrachtet werden. Hierbei sind besonders die Einflüsse der zweiten Schneckenstufe auf den Durchsatz, das Entgasungsergebnis und die Materialhomogenität zu untersuchen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 08/1988 – 07/1991

— 10.0010.06 —

Aufschmelzprozeß in Gleichdrall-Doppelschneckenmaschinen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. J. Ansahl

Das Plastifizierverhalten dichtkämmernder Gleichdrall-Doppelschneckenextruder konnte bis heute nur empirisch beschrieben werden. Mit den hier vorgestellten Modellen ist es möglich, das Plastifizierverhalten zu quantifizieren. Dabei ist die Einbeziehung der für Gleichdrall-Doppelschneckenextruder typischen Knetblockkombinationen möglich. Die Modelle wurden in Analogie zur Einschneckenextrudertheorie hergeleitet. Dabei werden Knetblöcke durch Schraubenelemente äquivalenter Gangsteigung ersetzt. Die vorgestellten Modelle erlauben eine Auslegung der Aufschmelzzone und eine betriebspunktabhängige Simulation des Aufschmelzprozesses.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 01/1990 – 12/1991

— 10.0010.07 —

Aufbau eines parallelverarbeitenden Simulationsmoduls zur Optimierung von Schneckenplastifiziersystemen mittels Evolutionsstrategie

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente; Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. B. Klarholz

Das Projekt hatte folgende Schwerpunkte:

- Projektierung und Implementierung eines parallelen Optimierers. Hier stand zunächst die Implementierung eines auf Transputern lauffähigen Simulationsmoduls im Vordergrund. Dieser ermöglicht eine schnelle Simulation auf parallelen Rechnern.
- Wissensaquisition zur Auslegung und Optimierung. Dazu wurden verschiedene wissensbasierte Prototypen erstellt. Die entstandenen Prototypen haben gezeigt, daß ihre sinnvolle Anwendung nur im Zusammenhang mit einem Simulationspaket erfolgen kann.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: ZIT

Laufzeit: 04/1991 – 03/1993



— 10.0010.08 —

Optimieren von Scher- und Mischteilen für die PVC-Verarbeitung auf gegenläufigen Doppelschnecken-Extrudern

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. H. Kessler

Um eine Aussage über die Rohrqualität vornehmen zu können, müssen die Rohreigenschaften lokal bekannt sein. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden Prüfungen vorgestellt, mit denen sich die mechanischen, morphologischen und verarbeitungstechnischen Merkmale lokal bestimmen lassen. Zu diesen Prüfungen gehören der Zugversuch, der Kerbschlagbiegeversuch sowie die Differential Scanning Calorimetry (DSC), mit der der Geliergrad des PVC bestimmt werden kann. Die Auftragung der Prüfergebnisse über dem Entnahmeort liefert ein differenziertes Bild über die Verteilung der ermittelten Qualitätsmerkmale. Aus den gewonnenen Ergebnissen werden Schlußfolgerungen für die Schneckengeometrie, Scher- und Mischteile abgeleitet, die zu einer verbesserten und gleichmäßigeren Rohrqualität führen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1988 – 1991

— 10.0010.09 —

Rechnergestützte Extruderauslegung 1 2 3

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente; Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

W. Hanhart; V. Schöppner; H. Stenzel; H. Kessler; H. Schulte

Projektziel der Gemeinschaftsprojekte Rechnergestützte Extruderauslegung 1, 2 und 3 ist der Transfer der am KTP erarbeiteten Forschungsergebnisse an die Industrie. Die in den letzten Jahren am KTP entwickelten theoretischen Grundlagen der Vorgänge im Schneckenkanal von Einschnecken-Plastifizierextrudern sind von der mathematischen Formulierung her sehr komplex. Die Umsetzung in eine bedienerfreundliche, industriell einsetzbare Software zur Auslegung und Betriebspunktoptimierung von Schnecken ermöglicht die Benutzung der theoretischen Ergebnisse in den mit dem Themengebiet befaßten Firmen. Die Software REX berechnet den Durchsatz, Druck-, Aufschmelz- und Temperaturverlauf und einige Qualitätskennwerte für Einschneckenextrusionsprozesse und ermöglicht so deren Beurteilung durch den zuständigen Ingenieur.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

b) im Ausland: Fa. Maag, Zürich (Schweiz)

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Fa. Arenz, Meckenheim; Fa. Alpine, Augsburg; Fa. BARMAG, Remscheid; Fa. BASF, Ludwigshafen; Fa. Battenfeld, Bad Oeynhausen; Fa. Bayer, Leverkusen; Fa. BEKUM, Berlin; Fa. Breyer, Singen; Fa. Hüls, Marl; Fa. Ide, Ostfildern; Fa. Kiefel, Worms; Fa. Klöckner-ERWEPA, Erkrath; Fa. Krauss-Maffei, München; Fa. Reifenhäuser, Troisdorf; Fa. Theysohn, Bad Oeynhausen; Fa. Troester, Hannover; Fa. Windmüller & Hölscher, Lengerich

Laufzeit: 09/1988 – 09/1993



— 10.0010.10 —

On-line-Qualitätskontrolle am Gleichdrall-Doppelschnecken-Extruder mit dem Druckfiltertest

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. J. Ansahl

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, einen Beitrag auf dem Gebiet der On-line-Qualitätsüberwachung auf dem Weg zur flexiblen intelligenten Aufbereitungsanlage zu leisten. Dazu wird der Druckfiltertest benutzt. Als Qualitätseigenschaft wird die Dispergiereigenschaft herangezogen. Es wurde gezeigt, daß mit Hilfe des Druckfiltertests eine On-line-Qualitätskontrolle möglich ist. Diese kann sowohl zeitabhängig als auch druckabhängig erfolgen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1990 – 1992

— 10.0010.11 —

Dispergierverhalten von hochgefüllten Polymeren auf Gleichdrall-Doppelschnecken-Extrudern

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente; Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. E. Jegham

Im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes zwischen der Universität-GH Paderborn und den Firmen Elf Atochem, französischer Kunststoffhersteller, und Werner & Pfleiderer, Stuttgart, soll das Dispergierverhalten hochgefüllter Polymere in Gleichdrall-Doppelschneckenextruder Typ ZSK untersucht werden. Die Durchführung des Forschungsauftrages erfolgt durch die Analyse von Compound aus mineralgefülltem Polypropylen, die auf einem ZSK-30 aufbereitet wurde. Die Auswertung erfolgt hauptsächlich durch Mikroskop- und Bildanalyseverfahren. Dabei wird zum einen ein Modell erarbeitet, das den Dispergieregrad in Zusammenhang mit den Aufbereitungsparmetern voraussagt und zum andern die Zusammenhänge zwischen Dispergieregrad und Qualitätsmerkmalen von Compound-Fertigteilen, wie z. B. Oberflächenbeschaffenheit, beschreibt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Firma Werner & Pfleiderer, Stuttgart

b) im Ausland: Firma Atochem, Serquigny (Frankreich)

Laufzeit: 1990 – 1993

— 10.0010.12 —

Optimierungsstrategie für Entgasungsextruder mit Zahnradpumpen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. D. Wolf

Das Ziel war es, eine Optimierungsstrategie für Entgasungsextruder mit Zahnradpumpe zu erarbeiten. Dabei soll durch gezielte Anpassung des Extruders eine optimale Ausnutzung der durch den Einbau einer Zahnradmelzpumpe gegebenen Möglichkeiten erreicht werden. Als Material wurden thermoplastische Polyester (PE) mit unterschiedlichen Regranulatanteilen verwendet. Mittels exp. Untersuchungen wurden zwei Entgasungsschneckenkonfigurationen (Barriere-Entgasungsschnecke mit Maddock-Scherteil und Rautenmischer und zweigängige Entgasungsschnecke mit Maddock-Scherteil und Rautenmischer) erarbeitet und getestet. Dabei konnte die zweigängige



Entgasungsschnecke mit höheren Flutungsdrücken und höherem spezifischen Durchsatz überzeugen. Die Verarbeitung von 100 % Regranulat zeigte nach der 4. Verarbeitungsstufe nur geringe Festigkeitsverluste in den hergestellten Folien.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1990 – 1992

— 10.0010.13 —

Herstellung von Stärkegranulat auf Kunststoffverarbeitungsmaschinen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. V. Schöppner

Stärke ist ein natürlich nachwachsender Rohstoff, der in großen Mengen kostengünstig hergestellt wird und vollständig biologisch abbaubar ist. Ein Einsatz von Stärkeprodukten als Formteil oder Verpackungswerkstoff im industriellen Maßstab ist jedoch bislang nicht möglich, da keine wirtschaftliche Technologie der Verarbeitung des Stärkerohstoffs zum Endprodukt vorhanden ist. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes werden Kunststoffverarbeitungsmaschinen zur Stärkeaufbereitung eingesetzt mit dem Ziel, Stärkegranulat mit unterschiedlichen Eigenschaftsprofilen zu entwickeln. Diese Granulate lassen sich dann entsprechend den Kunststoffgranulaten zu Formteilen und Folien weiterverarbeiten. Dadurch können Absatzmärkte für Stärke durch die Substitution von Kunststoffen in Spezialanwendungen erschlossen werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: BME

Laufzeit: 07/1991 – 12/1993

— 10.0010.14 —

Recycling von vernetzten PE-Abfällen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente; Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. X. Gao

Bei der Herstellung von Schrumpffartikeln aus vernetzten Polyethylenen fallen Produktionsabfälle an, die heute nur auf Deponien endgelagert werden können oder thermisch entsorgt werden müssen. Im Sinne eines angestrebten stofflichen Recyclings soll im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes das Ziel verfolgt werden, die anfallenden Produktionsabfälle so aufzubereiten, daß sie für eine stoffliche Wiederverwertung auf beibehaltener Verwertungsstufe eingesetzt werden können. Auf der Basis von vorzerkleinerten Produktionsabfällen soll eine geeignete Verfahrenstechnik erforscht werden, die es erlaubt, Schrumpffprodukte aus Original-Compounds mit zugesetzten Anteilen vorzerkleinerter Produktionsabfälle mit geforderten Eigenschaften herzustellen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Firma Raychem GmbH, Ottobrunn; Firma RXS, Hagen

Laufzeit: 07/1992 – 06/1994

**— 10.0010.15 —****Rechnergestützte Auslegung von Spritzgießplastifiziereinheiten**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. N. Effen; Dipl.-Ing. B. Klarholz

Bis heute wird die praktische Auslegung von Spritzgießschnecken durch erfahrungsbedingtes Wissen betrieben. Dies führt zu einem hohen finanziellen Einsatz bei einzelnen Optimierungsschritten. Durch eine gezielte Vorabschätzung des Maschinen- und Prozeßverhaltens mit einem Rechenprogramm, das die Tendenzen unter Einbeziehung von Schneckengeometrien, Materialdaten und Verfahrensparametern erkennen läßt, kann dieser Aufwand hinsichtlich Zeit und Kosten minimiert werden. Aus diesem Grund erfolgt in diesem Projekt die Erstellung eines Simulationsprogrammes für die Auslegung von Spritzgießschnecken, wobei mathematisch-physikalische Modelle für die einzelnen Berechnungsgrößen (Druck-/Durchsatzverhalten, Temperaturentwicklung, Aufschmelzverhalten, Verweilzeit und Antriebsleistung) implementiert werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Firma Arburg Maschinenfabrik, Loßburg; Firma Arenz GmbH, Meckenheim; BASF AG, Ludwigshafen; Firma Battenfeld GmbH, Meinerzhagen; BAYER AG, Leverkusen; Firma ETA, Troisdorf-Spich; Firma Klöckner Ferromatik Desma GmbH, Malterdingen; Firma Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH, München; Firma Mannesmann Demag Kunststofftechnik, Schwaig; Firma Wafo Klaus Wagner GmbH & Co. KG, Pirmasens

Laufzeit: 07/1992 – 06/1994

— 10.0010.16 —**Untersuchung des Formfüllvorganges beim Gasinnendruckverfahren**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Hansen

Bisher sind keine Optimierungsstrategien bei der Auslegung von Gasinnendruckformteilen bekannt. Die Formteile werden nach der "Trial- and Error-Methode" ausgelegt und optimiert, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt worden ist. Ziel ist es, eine Optimierungsstrategie mit Hilfe eines Spritzgießsimulationsprogrammes zu erarbeiten. Die Schwerpunkte liegen auf einer Reduzierung der Zeit zur Geometriegenerierung bei der Modellerstellung, der Durchführung von Parameterstudien an verschiedenen Formteilmfamilien sowie einer Vorausberechnung der optimalen Betriebspunktparameter und Formteilgeometrie zur Verkürzung der Entwicklungsphase eines Produktes. Zur Simulation des Formfüllvorganges wird das Programm C-Glasflow eingesetzt. Erste Gegenüberstellungen von Ergebnissen der Simulationsberechnungen mit experimentellen Auswertungen an einfachen Formteilgeometrien zeigen eine gute Übereinstimmung.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1991 – 08/1993

— 10.0010.17 —**Konstruktive Optimierung von Thermoplastformteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gasinnendrucktechnik**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente; Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Wirt.Ing. Ch. Rennefeld

Die Auslegung von Gasinnendruckformteilen erfolgt bis heute mit Hilfe von Erfahrungswerten. Die so konstruierten Formteile genügen selten den gestellten Anforderungen, so daß eine anschließende kosten- und zeitaufwendige Optimierung der Formteile und Werkzeuge mit Hilfe von Versuchen erforderlich ist. Ziel des Projektes ist es, sowohl die konstruktive Optimierung von Formteilen als auch von Werkzeugen für den Einsatz der Gasinnendrucktechnologien zu ermöglichen. Besondere Bedeutung ist dabei der Vermeidung von Einfallstellen zu schenken. Zur Erreichung dieser Ziele wird auf Rechenprogramme zurückgegriffen, die die Simulation des Formteilbildungsprozesses ermöglichen. Aus den gemachten Ergebnissen sollen Konstruktionsrichtlinien abgeleitet werden, die eine frühzeitige Abschätzung der fertigungstechnischen Möglichkeiten des Gasinnendruckverfahrens ergeben sollen.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Firma Miele & Cie. GmbH & Co., Warendorf

Laufzeit: 10/1991 – 09/1995

— 10.0010.18 —**Modellgesetze beim Heizelementstumpfschweißen teilkristalliner und amorpher Thermoplaste**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Heil

Modellgesetze ermöglichen eine Übertragung optimaler Schweißparameter von kleinen Modellschweißungen auf große, geometrisch ähnliche Fügeteile. Hierdurch können die Kosten bei der Schweißnahtfestigkeitsoptimierung extrem gesenkt werden. Ziel dieses Projektes war es, beim Heizelementschweißen von Rohren aus PEHD und PP gefundene Modellgesetze auf ihre Allgemeingültigkeit auch für amorphe Thermoplaste hin zu überprüfen und gegebenenfalls zu modifizieren. Um hierüber Aufschluß zu erhalten, wurden umfangreiche Verfahrensanalysen zum Heizelementschweißen mit den Materialien POM, PC, ABS und SB durchgeführt. Bei allen untersuchten Materialien wurde die Gültigkeit der vorher gefundenen Modellgesetze bestätigt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AIF/DVS

Laufzeit: 07/1988 – 06/1990

— 10.0010.19 —**Entwicklung eines Heizstrahl-Stumpfschweißverfahrens zum Fügen von hochtemperaturbeständigen Thermoplasten**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Heil

Das Heizelementschweißen hochtemperaturbeständiger und niedrigviskoser Thermoplaste ist oft sehr schwierig, da auf der Heizelementoberfläche anhaftende Schmelzerückstände schnell zu einer Beeinträchtigung der Schweißnahtqualität führen. Im Rahmen dieses Projektes werden deshalb die Möglichkeiten der Strahlungserwärmung zum Schweißen von Thermoplasten näher untersucht. Die verwendeten Strahler reichen dabei von kurzwelligen Hellstrahlern bis hin zu Hochtemperaturheizelementen. Allgemein stellte sich die Strahlungserwärmung dabei für das Kunststoffschweißen als gut geeignet heraus. Zur Vermeidung einer thermischen Materialschädigung in den Fügeflächen wurden verschiedene Temperaturkontrollkonzepte erarbeitet.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1990 – 1992



— 10.0010.20 —

Vibrationsschweißen von technischen und hochtemperaturbeständigen Kunststoffen unter Berücksichtigung des Querschweißens

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Uebbing

Aufbauend auf den Untersuchungen zum Längsschweißprozeß soll in dem hier vorliegenden Projekt der Querschweißprozeß untersucht werden. Im Vordergrund steht die Entwicklung einer anwenderorientierten Berechnungsmethode, basierend auf mathematisch-physikalischen Modellen. Mit dem entwickelten Anwendungsprogramm ist es erstmals möglich, den Vibrationsschweißprozeß ohne Meßgrößen zu berechnen, wobei die Zuverlässigkeit der Berechnungen jedoch weiterer Verbesserungen bedarf.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AIF

Laufzeit: 06/1990 – 10/1992

— 10.0010.21 —

CAQ beim Spritzgießen und CPC beim Spritzgießen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente; Prof. Dr.-Ing. J. Wortberg

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. J. Häußler; Dipl.-Ing. D. Hanning

In diesen Projekten kooperieren 12 (CAQ)/8 (CPC) Firmen mit dem KTP, um die Qualitätsüberwachung in der Spritzgießfertigung zu optimieren. Eine effektive Fertigungsüberwachung verlangt anstelle der alleinigen Fertigteilprüfung eine Prozeßgrößenüberwachung, die Prozeßverschiebungen und Ausschussteile frühzeitig identifizieren kann. Für den Verarbeiter besteht das Problem darin, die zu überwachenden Prozeßgrößen herauszufiltern und den Prozeß in geeigneter Weise zu überwachen. Es ist eine Software erstellt worden, mit deren Hilfe parallel zur laufenden Produktion die Zusammenhänge zwischen Prozeßgrößen und Qualitätsmerkmalen ermittelt werden können. Dies geschieht durch die Bildung von Prozeßmodellen auf Basis der multiplen Regressionsrechnung und läuft weitgehend automatisiert ab. Mit Hilfe der ermittelten Prozeßmodelle wird die Produktion überwacht, indem für jedes produzierte Teil die Qualität aus den Einflußgrößen berechnet und anhand der gültigen Toleranzgrenzen beurteilt wird.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Firma AGFA Gevaert AG, Rottenburg/Laaberg; Firma Battenfeld Maschinenfabriken GmbH, Meinerzhagen; Firma Buss Werkstofftechnik GmbH & Co. KG, Münzenberg/Gambach; Firma Hanning Kunststoffe GmbH & Co., Paderborn; Firma Krauss-Maffei, München; Firma Robert Krups Stiftung & Co. KG, Solingen; Firma Mannesmann Demag, Schwaig; Firma Miele & Cie. GmbH & Co., Warendorf; Firma Polygram Record Service GmbH, Langenhagen; Firma Quante AG Fernmeldetechnik, Wuppertal; Firma ZPQ, Mülheim/Ruhr

b) im Ausland: Firma 3M Center, St. Paul (USA)

Laufzeit: 07/1990 – 06/1992

— 10.0010.22 —

Heizstrahlschweißen gefüllter und hochgefüllter Thermoplaste

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Heil

Ziel dieses Projektes war die Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Füllstoffe auf die Schweißnahtfestigkeit beim Heizstrahlerschweißen von Compounds. Um hierüber eine fundierte Aussage treffen zu können, wurden in erster Linie umfangreiche Festigkeitsanalysen beim Heizstrahlerschweißen von PP-Compounds durchgeführt. Die untersuchten Füllstoffe reichen dabei von Glasfasern und -kugeln über Kreide bis hin zu unterschiedlichsten Talkumsorten. Ein Vergleich der dabei gefundenen Festigkeitszusammenhänge mit denen beim Heizelementschweißen zeigt, daß mit beiden Verfahren näherungsweise die gleichen Schweißnahtfestigkeiten erzielt werden können. Bei glasfaserverstärkten Materialien wurden in einigen Fällen beim Strahlungsschweißen etwas höhere Festigkeiten erzielt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 03/1992 – 02/1994

— 10.0010.23 —

Untersuchungen zum Einsatz neuer Heizelementwerkstoffe zum Fügen von Standard- und hochtemperaturbeständigen Thermoplasten

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. V. Schöppner

Durch grundlegende Untersuchungen zum Problem der Haftung von Thermoplastschmelzen an beheizten Oberflächen sollen geeignete Heizelementwerkstoffe mit antiadhäsiven Eigenschaften zum Fügen von Standard- und hochtemperaturbeständigen Thermoplasten ermittelt werden. Als entscheidende Größen wurden die Viskosität des Kunststoffes und die Oberflächenspannung des Beschichtungswerkstoffes herausgearbeitet. Für hochviskose Materialien kann auf den Einsatz von Antihaftbeschichtungen verzichtet werden. Ein dem PTFE ebenbürtiger hochtemperaturbeständiger Beschichtungswerkstoff wurde nicht gefunden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AIF/DVS

Laufzeit: 1989 – 1991

— 10.0010.24 —

Qualitätssicherung beim Schweißen von Kunststoffen in der Serienfertigung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. J. Natrop; Dipl.-Ing. D. Hanning

Ziel war die Entwicklung eines Qualitätssicherungskonzeptes für das Schweißen von Kunststoffen in der Serienfertigung, das exemplarisch für das Heizelement- und Ultraschallschweißen realisiert werden soll. Dies beinhaltet zunächst die Prozeßoptimierung auf Basis einer Prozeßanalyse und daran anschließend die Online-Prozeßüberwachung. Im Rahmen dieses Antrages ist dazu ein Softwareprogramm erstellt und in Verbindung mit einem PC die Meßdatenerfassung hardwaremäßig realisiert worden. Damit können bis zu 8 Maschinen gleichzeitig überwacht werden. Das Programm unterstützt die Prozeßanalyse durch statistische Auswertung und führt die Prozeßüberwachung auf Basis mathematisch-physikalischer und mathematisch statistischer Prozeßmodelle durch, die die Abhängigkeit der Nahtfestigkeit von den Prozeßparametern beschreiben. Zusätzlich kann die Statistische Prozeßkontrolle (SPC) nach FORD Q 101 durchgeführt werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 1991 – 1993



— 10.0010.25 —

Selbstoptimierendes Rechenprogramm für die Stumpfschweißung von Kunststoffen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. Potente

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. J. Natrop

Das Ziel des Antrages ist es, ein von uns entwickeltes mathematisch-physikalisches Modell so aufzubauen, daß es in eine rechnergesteuerte Schweißmaschine implementiert werden kann. Die Implementation soll es ermöglichen, die Schweißparameter Angleichzeit, Angleichweg, Erwärmzeit und in der Fügephase den Fügedruck oder den Fügeweg sowie die Füge- bzw. Abkühlzeit schnell und automatisiert zu ermitteln. Eine Überprüfung der erstellten Software an unterschiedlichen Kunststoffen ergab, daß mit sieben Vorversuchen Parameter gefunden werden, mit denen die Vorgaben ausreichend genau eingehalten werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 12/1987 – 11/1990



Verfahrenstechnik

Fachgruppe Verfahrenstechnik, Warburger Str. 100, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60-2410, Fax: (05251) 60-3207 [10.0011]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack, Tel.: (05251) 60-2409

Sonstige Kontaktperson(en)

AOR Dr.-Ing. Reiner Numrich, Tel.: (05251) 60-2406

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Markus Breidenbach; Monika Breidenbach; Norbert Claus; Ludwig Finkeldei; Ming Gan; Andreas Gasse; Markus Hadley; Christian Hennig; Markus Klaubert; Jürgen Lange; Raimund Müller; Johannes Stickling; Dr. Andreas Thiel-Böhm; Jochen Thies; Ralf Westmattmann

Schlagworte

Umwelttechnik
Sicherheitstechnik
Energietechnik

Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsvorhaben befassen sich mit unterschiedlichen Themen der mechanischen, thermischen und chemischen Verfahrenstechnik. Es werden Probleme des Umweltschutzes, der Sicherheitstechnik, der Energietechnik und der Produktverbesserung bearbeitet. Schwerpunktthemen sind Elektrische Staubabscheidung, Kondensation im Bereich höherer Drücke, Simulation der Explosionsgrenzen brennfähiger Gasgemische und die katalytische Spaltung von Methanol zu SNG.

Promotionen

A. Thiel-Böhm, Explosionsgrenzen methanhaltiger Brenngasgemische, Dezember 1990
D. Berkemeier, Partielle Kondensation eines Isobutanol/Stickstoff-Gemisches bei erhöhtem Druck, Dezember 1990
R. Müller, Die Methanolsplaltung an Nickel-Katalysatoren, Februar 1991
A. Gasse, Experimentelle Bestimmung und Simulation von Explosionsgrenzen, untersucht an wasserstoffhaltigen Brenngasgemischen, August 1992

Eigene Tagungen

Fortschritte in der Entstaubungstechnik, Haus der Technik, Essen, 26./27. 11. 1991

Sonstiges

Berufenes Mitglied in folgenden Arbeitskreisen:
GVC- Fachausschuß Partikelabscheidung-Abgasreinigung
GVC- Fachausschuß Technische Reaktionsführung
DECHEMA/GVC- Fachausschuß Sicherheitstechnische Kenngrößen

Publikationen

Berkemeier, D.; Numrich, R.; Rennhack, R.: Die Kondensation eines Isobutanol/Stickstoff-Gemisches im vertikalen Rohr bei erhöhtem Druck, Chemie-Ingenieur-Technik 62 (1990) Nr. 2, S. 132-133
Numrich, R.: The Influence of Gas Flow to Heat Transfer at Filmwise Condensation, Chemical Engineering Technology 13 (1990) Nr. 2, S. 136-143
Rennhack, R.; Koepsell, M.; Rammert, M.: Experimentelle Untersuchungen zur Entstaubung von Gasen in einem Plattenelektrofilter, Chemie-Ingenieur-Technik 62 (1990) Nr. 4, S. 325-326
Thiel-Böhm, A.; Rennhack, R.: Zum Einfluß von Inertgasen auf Explosionsgrenzen, berechnet mit dem Modell der konstanten Flammentemperatur, gwf-Gas/Erdgas 130 (1990) Nr. 2, S. 80-84
Thiel-Böhm, A.; Balduhn, R.: Messung der Explosionsgrenzen von Treibgasen in Luft, aerosol-report 29 (1990) Nr. 1, S. 26-32
Numrich, R.: Heat Transfer in Rough Tubes, Chemical Engineering and Processing 29 (1991) Nr. 2, S. 117-119
Gasse, A.S.; Thiel-Böhm, A.; Rennhack R.: Zur Simulation von Explosionsgrenzen nach dem Modell der konstanten Flammgeschwindigkeit, Chemie-Ingenieur-Technik 63 (1991) Nr. 4, S. 371-373



- Numrich, R.; Rennhack, R.: Kondensation an senkrechten Flächen, Handbuch Wärmetauscher, Vulkan Verlag, Essen 1991
- Berkemeier, D.: Partielle Kondensation eines Isobutanol/Stickstoff-Gemisches bei erhöhtem Druck, VDI-Fortschrittberichte Reihe 3, Nr. 249, VDI-Verlag Düsseldorf 1991
- Thiel-Böhm, A.: Explosionsgrenzen methanhaltiger Brenngasgemische, VDI-Fortschrittberichte Reihe 3, Nr. 258, VDI-Verlag Düsseldorf 1991
- Hennig, Ch.; Rennhack, R.: Erprobung einer Ionisationsdüse für den Einsatz in der Entstaubungstechnik, Chemie-Ingenieur-Technik 63 (1991) Nr. 11, S. 1127–1130
- Numrich, R.; Claus, N.: Pressure Drop during Condensation, Eurotherm Seminar Nr. 18, Hamburg 1991, Proceedings S. 317–327
- Rennhack, R.; Thiel-Böhm, A.: Simulationsmodelle zur Berechnung der Explosionsgrenzen brennfähiger Gasgemische, Chemie-Ingenieur-Technik 64 (1992) Nr. 9, S. 769–770
- Gasse, A.S.: Experimentelle Bestimmung und Simulation von Explosionsgrenzen, untersucht an wasserstoffhaltigen Brenngasen, Verlag Shaker, Aachen 1992
- Thiel-Böhm, A.: Durchführung sicherheitstechnischer Analysen für den Explosionsschutz, Techn. Überwachung 33 (1992) Nr. 4, S. 143–147
- Numrich, R.: Wärmeübergang bei der Fallfilmverdampfung, Wärme- und Stoffübertragung 27 (1992), S. 331–335
- Numrich, R.: Wirkungsgrade von Wärmestrahlungsheizungen, Gas Wärme International 7/8 (1992), S. 331–334

Legende

AiF: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Köln
 VW-Stiftung: Stiftung Volkswagenwerk, Wolfsburg

Forschungsprojekte

— 10.0011.01 —

Die Anwendung einer Ionisationsdüse zur Konditionierung von Abgasen in Staubabscheidern Application of an Electric Charge Injector to Flue Gas Conditioning in Dust Separators

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Christian Hennig

Kooperierende Wissenschaftler:

Dr. J. Taillet (Paris)

Untersucht wird die Wirkungsweise einer neuartigen Ionisationsdüse zur Voraufladung des abzuschheidenden Staubes in Kombination mit konventionellen Staubabscheidern im Pilotmaßstab. Neben einer möglichen Verbesserung der Abscheideleistung soll der Einfluß auf die anlagencharakteristischen Betriebsgrößen untersucht werden, so daß bei gleichem Abscheidegrad der Einsatz der Ionisationsdüse eine wirtschaftliche Variante darstellen kann. Für einen Einsatz in technischen Betriebsanlagen ist zudem das Betriebsverhalten in Abhängigkeit der Einsatzbedingungen von großer Bedeutung.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Lurgi, Frankfurt; Fa. Anneliese Zement AG, Paderborn

b) im Ausland: Fa. Ecopol, Paris (Frankreich)

Förderinstitutionen

b) im Ausland: EG, Brüssel

Laufzeit: 2/1988 – 9/1990



— 10.0011.02 —

Laborversuche zur Verbesserung der Abscheideeffizienz von Elektrofiltern durch Kombination der einstufigen und zweistufigen Bauweise

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Ralf Westmattmann

Stand der Technik zur Elektro-Entstaubung ist der Einsatz einstufiger Platten-Elektrofilter. Mit dem Abfall der Staubkonzentration geht die Abscheideeffizienz immer mehr zurück, so daß Baugröße und Energiebedarf überproportional ansteigen. Wie aus der Elektrofiltertheorie ableitbar, würde der Übergang zu einer zweistufigen Bauweise im Bereich niedriger Staubkonzentration die Abscheideeffizienz merkbar steigern. Forschungsziel ist die Erarbeitung experimentell abgesicherter Aussagen über die Abscheideleistung und den Energiebedarf eines elektrischen Feldes bei alternativ einstufiger oder zweistufiger Anordnung.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AiF

Laufzeit: 7/1991 – 9/1993

— 10.0011.03 —

Untersuchungen zur Abscheideleistung von Elektro-Kiesbettfiltern

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Jochen Thies

Zur Abgasreinigung hinter Verbrennungsanlagen in der Holzverarbeitenden Industrie kommen u.a. Elektro-Kiesbettfilter zum Einsatz. Zur Beurteilung dieser Filter wurden Messungen der Staubbilddung, der Gaszusammensetzung sowie der elektrischen Eigenschaften von Kies und Staub an Betriebsanlagen durchgeführt. Durch Variation der Betriebsbedingungen ergaben sich sehr unterschiedliche Abscheidegrade und Betriebskosten. Anhand der gewonnenen Ergebnisse sollen Optimierungsmöglichkeiten und neue Einsatzgebiete aufgezeigt werden.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Friz Luftreinhaltetechnik, Arolsen

Laufzeit: 10/1991 – 10/1992

— 10.0011.04 —

Einfluß der turbulenten Gasströmung auf den Wärmeübergang im Rieselfilm in einem vertikal durchströmten Kondensationsrohr

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Dr. Reiner Numrich; Markus Hadley

Bei der Kondensation von Dämpfen oder Dampfgemischen ist die Kenntnis des Wärmeübergangs in dem sich bildenden Kondensatfilm notwendig zur Berechnung des Kondensationsvorgangs. Im Bereich höherer Drücke ergeben sich Strömungsbedingungen der Gasphase, die den Wärmedurchgang im Kondensatfilm mit beeinflussen. Ziel des Vorhabens ist die experimentelle Ermittlung des Einflusses der strömenden Gasphase auf den Wärmeübergangskoeffizienten im Kondensatfilm. Die Untersuchungen werden an reinen Dämpfen sowie an im flüssigen Zustand löslichen binären Dampf-Gemischen durchgeführt.

Förderinstitutionen



a) in der Bundesrepublik: DFG

Laufzeit: 7/1991 – 6/1993

— 10.0011.05 —

Die partielle Kondensation zweier im flüssigen Zustand löslicher Komponenten aus einem Gas/Dampf-Gemisch bei erhöhtem Druck

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Dr. Reiner Numrich; Jürgen Lange

Bei der partiellen Kondensation sind neben dem Wärmeübergangskoeffizienten im Kondensatfilm auch die Transportkoeffizienten in der Gasphase von Bedeutung. Neben der Schwierigkeit der Beschreibung der Stofftransportvorgänge in ternären Gemischen, sind bei erhöhtem Systemdruck auch die physikalischen Randbedingungen zu berücksichtigen. Hierzu zählen sehr hohe Reynolds-Zahlen der Gas- und Flüssigphase, bei denen es zu komplexen Wechselwirkungen kommt. Ziel des Vorhabens ist, auf der Basis umfangreicher experimenteller Untersuchungen vorhandene Berechnungsansätze zu überprüfen und gegebenenfalls zu modifizieren.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: AiF

Laufzeit: 7/1989 – 12/1991

— 10.0011.06 —

Katalytische Spaltung von Methanol an nickelhaltigen Kontakten zu einem methanreichen Gas

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Ming Gan

Methanol wird im großtechnischen Maßstab aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff synthetisiert und läßt sich relativ einfach an Nickelkontakten katalytisch zu einem methanreichen Gas umwandeln. Methanol läßt sich, gegenüber gebräuchlichen Brenngasen, aufgrund seiner hohen Energiedichte sehr gut lagern und transportieren. Experimentelle Untersuchungen am Differentialreaktor sollen Aufschluß über die Transport- und Reaktionsmechanismen bei der katalytischen Spaltung geben. Des weiteren wird ein Rechenprogramm zur schrittweisen Berechnung des Reaktionsablaufs in einem Integralreaktor bei adiabater Reaktionsführung entwickelt.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: DFG; Max-Buchner-Stiftung

Laufzeit: 7/1990 – 6/1992

— 10.0011.07 —

Experimentelle Bestimmung und Simulation der Zündgrenzen im System Brenngas-Inertgas-Luft

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Andreas Gasse

Gemische aus brennbaren und inerten Gasen sind bei Anwesenheit eines Oxidators innerhalb eines bestimmten Konzentrationsbereiches durch Fremdzündung zur Explosion zu bringen. Aus Gründen der Anlagensicherheit müssen diese Grenzen bekannt sein. Als Explosionsgrenzen werden die Gemischzusammensetzungen bezeichnet, bei denen gerade keine selbständige Flammenausbreitung mehr erfolgt. Sie sind von der Zusammensetzung



des Gasgemisches und von Druck und Temperatur abhängig. Ziel der Untersuchungen ist die Erprobung und Weiterentwicklung von Simulationsmodellen zur Berechnung des Inertgaseinflusses beliebiger Gasgemische. Als Grundlage hierfür wird die Enthalpie- und Stoffbilanz für die eindimensionale Flamme verwendet.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. SKW, Trostberg

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: VW-Stiftung

Laufzeit: 4/1988 – 12/1990

— 10.0011.08 —

Sicherheitstechnische Analysen industrieller Prozesse

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Dr. Thiel-Böhm

Aufgrund gegebener Prozeßbedingungen wird die Explosionsfähigkeit verschiedener Gasgemische untersucht. Hierzu werden neben Messungen auch verschiedene Simulationsmethoden eingesetzt.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. SKW, Trostberg

Laufzeit: 01/1990 – 12/1992

— 10.0011.09 —

Untersuchungen der Betriebsweise eines Schlauchfilters im Pilotmaßstab

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Christian Hennig

Untersucht wird das Betriebsverhalten einer Schlauchfilter-Versuchsanlage bei Variation der Parameter zur Steuerung der Abreinigung und der Filterflächenbelastung. Die Abreinigung der Schlauchreihen erfolgt per Druckluftstoß in Abhängigkeit vom Druckverlust an der Filterfläche. Ziel der Untersuchungen ist die Bestimmung des oberen Druckverlustes zur Optimierung des Abreinigungszyklusses.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Lurgi, Frankfurt; Fa. Anneliese Zement AG, Paderborn

Laufzeit: 1/1991 – 12/1991

— 10.0011.10 —

Untersuchungen zum Entmischungsverhalten eines körnigen Herdofenkoks/Kalk-Gemisches in der zirkulierenden Wirbelschicht

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Jochen Thies

Zur Vermeidung von explosionsfähigen taubgemischen wird die Konzentration von Herdofenkoks in einer zirkulierenden Wirbelschicht gemessen und gegebenenfalls durch weitere Zugabe von Kalk so weit reduziert, daß unerwünschte Explosionen vermieden werden.

**Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft**

a) in der Bundesrepublik: Fa. Lurgi, Frankfurt

Laufzeit: 1/1992 – 12/1992

— 10.0011.11 —**Optimierung von Deckenstrahlungsheizungen**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Dr. Reiner Numrich

Der Wirkungsgrad gasbeheizter Dunkelstrahler, wie sie zum Beheizen von Hallen eingesetzt werden, hängt davon ab, welcher Anteil der eingesetzten Energie in die zu beheizende Zone gebracht werden kann. Zur Verbesserung dieses Effekts werden Reflektoren eingesetzt. Hierzu werden grundlegende Berechnungsgleichungen hergeleitet und anhand einer vorhandenen Deckenstrahlungsheizung diskutiert.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. VAKURANT, Bad Lippspringe

Laufzeit: 01/1991 – 12/1992

— 10.0011.12 —**Die partielle Kondensation von Brüden bei gleichzeitiger Absorption von Ammoniak aus Abluft einer Schlamm-trocknungsanlage**

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rennhack

weitere Ansprechpartner:

Ralf Westmattmann

Verfahrenstechnische Auslegung eines Sprühkondensators zur Abkühlung und partiellen Kondensation eines Ammoniak/Wasserdampf/Luft-Gemisches. Berechnung der Verteilung des Ammoniaks auf Kondensat und Gasgemisch am Austritt des Kondensators. Erstellung eines Rechenprogramms.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Fa. Deutsche Babcock Werke AG, Essen

Laufzeit: 1/1990 – 12/1990

**Technische Mechanik**

P12.08.1, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–2200

[10.0012]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Hans Albert Richard, Tel.: (05251) 60–2203

Ansprechpartner/in

Dr.-Ing. Friedrich-Gerhard Buchholz, Tel.: (05251) 60–2203/2293

Sonstige Kontaktperson(en)

Dr.-Ing. Peter Pawliska

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Manfred Bürger; Dr.-Ing. Gunter Kullmer; Wolfram Linnig; Burkhard May; Michael Wingenbach; Hinderk van Lengen

SchlagworteBruchmechanik
Parallele Substrukturtechnik
Finite-Element-Methode**Forschungsschwerpunkte**

— Rißausbreitung bei kombinierter Bauteilbelastung:

Mit theoretischen, numerischen und experimentellen Methoden wird das stabile und instabile Wachstum von Rissen unter überlagerter Normal- und Schubbeanspruchung untersucht. Hierfür wird elastisches und auch elastoplastisches Materialverhalten berücksichtigt. Es werden Konzepte zur quasistatischen und zur Ermüdungsrißausbreitung erarbeitet.

— Untersuchungen zum Bruch- und Ermüdungsverhalten von Kerben:

Mit Hilfe analytischer Methoden und Finite-Element-Berechnungen sowie durch Bruch- und Ermüdungsversuche an Proben verschiedener Werkstoffgüte werden Erkenntnisse über das Bruch- und Ermüdungsverhalten von schmalen Kerben, Schlitzen, scharfen Ecken und Rißstopfbohrungen gewonnen und Auslegungskonzepte für Bauteile und Maschinen erarbeitet.

— Numerische Analyse von Bauteilen und Strukturen:

Mittels der Finite-Element-Methode werden Spannungen, Verformungen und Energien in Proben, Bauteilen und Strukturen mit hoher Genauigkeit ermittelt und mit Hilfe lokaler und globaler Energiemethoden spezielle bruchmechanische Parameter bestimmt. Dies geschieht u.a. unter Nutzung der Substrukturtechnik und der Parallelverarbeitung.

— Erarbeitung von Ansätzen zur konsequenten Parallelisierung der Finite Element Methode unter Anwendung der Substrukturanalyse. Hierbei soll die aufwendige Berechnung der Steifigkeitsmatrizen aller Substrukturen möglichst optimal auf Transputernetzwerken durchgeführt werden.

Dauergäste

Hui Wang, Hochschule für Schiffbau, Harbin VR China

Eigene Tagungen

Int. Conf. on "Advances in Structural Testing Analysis and Design" (ISTAD), 29.07.-03.08.1990, Indian Institute of Science, Bangalore, Dr.-Ing. Buchholz, Member of Int. Organising Committee, Session Chairman

International Conference on "Mixed-Mode Fracture and Fatigue", Technische Universität Wien, Wien Österreich, 15.-17.07.1991, Prof. Dr.-Ing. Richard, Chairman

International Conference on "Mixed-Mode Fracture and Fatigue", Technische Universität Wien, Wien Österreich, 15.-17.07.1991, Dr.-Ing. Buchholz, Member of Int. Scientific Committee, Session Chairman

Short Course on "Fracture and Fatigue of Advanced Materials", 15.-17.06.1992, Oregon Graduate Institute of Science and Technology, Portland, Oregon, USA, Dr.-Ing. Buchholz, Lecturer

Int. Conf. on "Computational Engineering Science" (ICES92), 17.-22.12.1992, Hongkong, Dr.-Ing. Buchholz, Invited Speaker, Session Chairman

7. Sitzung der DVM-AG "Mixed-Mode-Probleme", Universität-GH-Paderborn, 04.12.1992, Prof. Dr.-Ing. Richard und Dr.-Ing. Buchholz, Leiter



Publikationen

- Buchholz, F.-G.; Kurtenbach, V.; Schröder, S.; Umlauf, B.; Richard, H.A.:* 3D Finite Element Analyse einer CTS-Probe unter ebener Zug/Schubbelastung. In: Proc. der 22. Vortragsveranstaltung des DVM-Arbeitskreises Bruchvorgänge, Nürnberg, März 1990. Hrsg. DVM, Berlin, 1990, pp. 299–309
- Buchholz, F.-G.; Bürger, M.; Kumosa, M.; Eggers, E.:* Mixed-Mode Fracture Analysis of Orthotropic Laminates by Local and Global Energy Methods. In: Numerical Methods in Fracture Mechanics (Eds. A.R. Luxmoore, D.R.J. Owen), Proc. of the 5th Int. Conf., Freiburg, April 1990. Pineridge Press, Swansea, 1990, pp. 391–402
- Buchholz, F.-G.; Richard, H.A.:* Finite-Element-Analysen von Ribberläufen beim Versagen einer Verbundstruktur an der Kunststoff-Metall-Kleboverbindung. In: Konstruktives Kleben im Maschinen-, Anlagen- und Automobilbau, Proc. der DVS-LWF Tagung, Paderborn, Mai 1990. Hrsg. Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF), Universität-GH-Paderborn, Paderborn, 1990, pp. 214–225
- Meyer, M.; Buchholz, F.-G.:* Computer Aided Fracture Analysis and Interactive Finite-Element-Simulation of Quasi-static Crack Growth on a PC. In: Computer Aided Training in Science and Technology (Eds. E. Onate et al.), Proc. of the Int. Conf., Barcelona, Spain, July 1990. CIMNE-Pineridge Press, Barcelona, 1990, pp. 415–419
- Buchholz, F.-G.; Meyer, M.; Brandes, F.; Richard, H.A.:* Fracture Analysis of Fibre/Matrix Pull-Out Problems by Local and Global Energy Methods. In: Advances in Structural Testing, Analysis and Design, Vol. III, (Eds. V.S. Arunachalam et al.), Proc. of the Int. Conf., Bangalore, India, August 1990. Tata McGraw-Hill Publ. Comp., New Delhi, 1990, pp. 983–989
- Diekmann, P.; Buchholz, F.-G.; Grebner, H.; Richard, H.A.:* J-Integral Calculations in Mixed-Mode Elastic Plastic Crack Problems. In: Defect Assessment in Components, Fundamentals and Applications (Eds. J. G. Blauel, K.-H. Schwalbe), Proc. of the Europ. Symp. on Elastic-Plastic Fracture Mechanics, Freiburg, October 1989. MEP Ltd, London, 1991, pp. 35–44
- Buchholz, F.-G.:* Mixed-Mode Fracture Analysis of Debonding and Matrix Crack Processes by the Virtual Crack Closure Method. In: Fracture of Engineering Materials and Structures, (Eds. S.H. Teoh, K.H. Lee), Proc. of the Int. Conf. (FEMS), Singapore, Rep. of Singapore, August 1991. Elsevier Applied Science Publ., London, 1991, pp. 265–270
- Buchholz, F.-G.; Richard, H.A.:* Bruchmechanische Analyse an unterschiedlich gekrümmten Ribbfronten in 3D-Modellen von CTS-Proben unter ebener Zug/Schubbelastung. In: Proc. des IX. Symp. Verformung und Bruch, Teil I, Magdeburg, August 1991. Hrsg. Technische Universität "Otto von Guericke" Magdeburg, Magdeburg, 1991, pp. 159–164
- Diekmann, P.; Richard, H.A.; Buchholz, F.-G.; Pawliska, P.:* 3D Fracture Analysis of a Compact-Tension-Shear Specimen Under Mixed-Mode and Small Scale Yielding Crack Front Conditions. In: Numerical Methods in Engineering (Eds. Ch. Hirsch et al.), Proc. of the 1st Europ. Conf., Brussels, Belgium, September 1992. Elsevier Science Publ., Amsterdam, 1992, pp. 675–680
- Buchholz, F.-G.; Diekmann, P.; Richard, H.A.; Grebner, H.:* 3D Finite Element Analysis of a Compact Tension Shear Specimen Under In-Plane Mixed-Mode Loading. In: Reliability and Structural Integrity of Advanced Materials, Vol. II, (Eds. S. Sedmak et al.), Proc. of the 9th Europ. Conf. on Fracture (ECF9), Varna, Bulgaria, September 1992. EMAS Ltd., London 1992, pp. 795–800
- Theilig, H.; Wiebe, P.; Buchholz, F.-G.:* Computational Simulation of Non-Coplanar Crack Growth and Experimental Verification for a Specimen under Combined Bending and Shear Loading. In: Reliability and Structural Integrity of Advanced Materials, Vol. II, (Eds. S. Sedmak et al.), Proc. of the 9th Europ. Conf. on Fracture (ECF9), Varna, Bulgaria, September 1992. EMAS Ltd., London 1992, pp. 789–794
- Bürger, M.; Linnig, W.; Richard, H.A.:* Computational Simulation of non-coplanar crack extension. In: Numerical Methods in Engineering (Eds. Ch. Hirsch et al.), Proc. of the 1st Europ. Conf., Brussels, Belgium, September 1992. Elsevier Science Publ., Amsterdam, 1992, pp. 241–246
- Bürger, M.; Buchholz, F.G.:* On substructured finite element- and fracture analysis program for parallel processing on transputer networks in personal computers. In: Parallel Computing and Transputer Applications, Vol II, (Eds. M. Valero et al.), Proc. of the Int. Conf. (PACTA 92), Barcelona, Spain, September 1992. CIMNE, Barcelona and IOS Press, Amsterdam 1992, pp. 1280–1292
- Kullmer, G.; Richard, H.A.:* Prediction of failure in components with sharp notches. In: Localized damage: computer aided assessment and control. Vol. 2, Southampton, Computational Mechanics Publications 1990, pp. 113–121
- Kullmer, G.; Richard, H.A.:* Three-criteria-concept for the design of structures with cracks and sharp notches. In: Fracture Behaviour and Design of Materials and Structures, Proc. of the European Conference on Fracture (ECF8), Ed. D. Firrao, Turin 1990, pp. 1627–1631
- Kullmer, G.; Richard, H.A.:* Ein neues Konzept zur Bestimmung der Tragfähigkeit gerissener und scharf gekerbter Bauteile. VDI Berichte 882 (1991), pp. 89–98



- Kullmer, G.; Richard, H.A.:* Bruchvorhersagen für Bauteile mit scharfen Kerben. IX. Symposium "Verformung und Bruch", Magdeburg 1991, Teil 1, pp. 31–35
- Richard, H.A.; Kullmer, G.:* A new concept to determine the fracture load of cracked and notched components. Proc. of the International Conference on Fracture of Engineering Materials and Structures, Singapore 1991, pp. 773–778
- Kullmer, G.:* Elastische Spannungsfelder an einer ausgerundeten scharfen Kerbe. Vorträge zum Problemseminar Bruchmechanik V-Werkstoffmechanik, Weiterbildungszentrum für Festkörpermechanik der TU-Dresden, Dresden 1991, Heft 2/91, pp. 76–88
- Kullmer, G.:* Tragfähigkeitsvorhersagen für Bauteile mit Kerben. Vorträge zum Problemseminar Bruchmechanik V-Werkstoffmechanik, Weiterbildungszentrum für Festkörpermechanik der TU-Dresden, Dresden 1991, Heft 2/91, pp. 111–121
- Kullmer, G.:* Elastic stress fields in the vicinity of a narrow notch with circular root. In: Reliability and Structural Integrity of Advanced Materials, Proc. of the European Conference on Fracture (ECF9), Ed. S. Sedmak, A. Sedmak, D. Ruzic, Varna 1992, pp. 905–910
- Linnig, W.; Richard, H.A.; Henn, K.:* Change in the crack growth rates under mixed mode loading. In: Fatigue 90, ed. by H. Kitagawa, T. Tanaka, Proceed. of the International Conf. Fatigue 90, Honolulu 1990, pp. 573–579
- Henn, K.; Richard, H.A.; Linnig, W.:* Effects of mixed mode and mode II overloads on the prediction of fatigue crack growth. In: Fatigue 90, ed. by H. Kitagawa, T. Tanaka, Proceed. of the International Conf. Fatigue 90, Honolulu 1990, pp. 581–587
- Linnig, W.; Richard, H.A.:* A new concept for mixed mode fatigue crack growth predictions. In: Fracture Behaviour and Design of Materials and Structures, ed. by D. Firrao, Proceed. of the 8th European Conf. on Fracture (ECF 8), Turin 1990, pp. 1289–1296
- Richard, H.A.; Linnig, W.; Henn, K.:* Fatigue crack propagation under combined loading. Forensic Engineering, Vol. 3, 1991, pp. 99–109
- Linnig, W.; Richard, H.A.; Henn, K.:* Einfluss von überlagerter Normal- und Schubbeanspruchung auf die Ausbreitung von Ermüdungsrissen. in: Schadensfrüherkennung und Schadensablauf bei metallischen Bauteilen, Abschlußkolloquium im Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DVM, Darmstadt 1992, pp. 109–117
- Linnig, W.:* Some aspects of the prediction of fatigue crack paths. Angenommen zur Veröffentlichung in einemESIS Sonderband (ausgewählte Beiträge der International Conf. on Mixed-Mode Fracture and Fatigue MMFF 91), Wien, 1991
- Pawliska, P.; Richard, H.A.; Kenning, J.; Diekmann, P.:* On the applicability of the HRR-theory to CTS-specimens under mixed-mode loading conditions. In: Int. J. Fract. 47, 1991, R43–R47
- Diekmann, P.; Pawliska, P.:* Analysis of 3D-mixed-mode cracks in elastoplastic materials. In: Int. J. Fract. 57, 1992, pp. 249–252
- P. Pawliska; F.-G. Buchholz; H.A. Richard:* Bestimmung des Initiierungs- und Ausbreitungsverhaltens von Rissen unter kombinierter ebener Normal- und Schubbeanspruchung mittels der J_I -Werte und der J_R -Kurven. In: Proc. des DVM-Berichtskolloquiums im Schwerpunktprogramm "Fließbruchmechanik" der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bonn, November 1992. Hrsg. DVM, Berlin 1993, pp. 83–94
- Richard, H.A.:* Grundlagen und Anwendungen der Bruchmechanik. Technische Mechanik 11 1990, Heft 2, pp. 69–80
- Aoki, S.; Kishimoto, K.; Yoshida, T.; Sakata, M.; Richard, H.A.:* Elastic-plastic fracture behavior of an aluminium alloy under mixed mode loading. J. of Mechanics and physics of Solids, Vol. 38 No. 2 1990, pp. 195–213
- Wingenbach, M.:* Lebensdauervorhersage für Bauteile mit scharfen Kerben. Vorträge zum Problemseminar Bruchmechanik V - Werkstoffmechanik, Weiterbildungszentrum für Festkörpermechanik der TU-Dresden, Dresden 1991, Heft 2/91, pp. 89–110.
- Wingenbach, M.; Richard, H.A.:* The calculation of the necessary radius of crack arresting boreholes. In: Reliability and Structural Integrity of Advanced Materials, (Ed. S. Sedmak et al.), Proc. of the 9th European Conference on Fracture (ECF9), Varna, Bulgarien 1992, pp. 365–370.

Legende

DVM Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung e.V., Berlin
FEM Finite-Element-Methode

Forschungsprojekte



— 10.0012.01 —

J_1 -Werte und J_R -Kurven bei überlagerter Mode-I und Mode-II Beanspruchung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H.A. Richard; Dr.-Ing. F.-G. Buchholz

weitere Ansprechpartner:

Dr.-Ing. P. Pawliska

Kooperierende Wissenschaftler:

Prof. Dr. Seeger (TH Darmstadt); Prof. Dr. H.G. Hahn (Universität Kaiserslautern); Dr.-Ing. P. Diekmann (ERNO-Raumfahrttechnik, Bremen); Prof. Dr. Sakata (Tokyo Institute of Technology, Tokyo); Prof. Dr. Aoki (Tokyo Institute of Technology, Tokyo)

Hauptschwerpunkt der Untersuchungen ist, mittels J_1 - und J_R -Kurven Aussagen über das Rißverhalten von elastoplastisch beanspruchten Bauteilen treffen zu können. In Erweiterung zu den bisher durchgeführten Untersuchungen werden Experimente an CTS-Proben unter Lastbedingungen durchgeführt werden, die zu einem überlagerten Normal- und Schubbeanspruchungszustand führen. Die Aufspaltbarkeit von J , die numerisch bereits erfolgreich in dieser Fachgruppe durchgeführt wurde, wird auch experimentell überprüft. Die Initiierungswerte der Last werden mittels zwei verschiedener Verfahren (optisch mit Mikroskop sowie aus den Last/Potential-Verformungsdiagrammen) bestimmt. Die experimentell gewonnenen Ergebnisse werden numerisch unter Anwendung der FEM bis zum Erreichen der Initiierungslasten überprüft.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bonn

Laufzeit: 10/1989 – 12/1993

— 10.0012.02 —

Kerbwirkung / Bruchmechanik

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. A. Richard

weitere Ansprechpartner:

Dr.-Ing. G. Kullmer; Dipl.-Ing. M. Wingenbach

Die Wirkung von schmalen Kerben, konstruktiven Verbindungslücken und scharfen Ecken unter Betriebsbelastung auf das Versagen von Bauteilen ist noch weitgehend ungeklärt. Durch systematische theoretische Untersuchungen (analytische Methoden, FE-Berechnungen) sowie durch Experimente (Bruch- und Ermüdungsversuche an Proben unterschiedlicher Werkstoffgüte) sollen Erkenntnisse über das Bruch und Ermüdungsverhalten von schmalen Kerben, Schlitzten, scharfen Ecken usw. gewonnen werden. Aus den Ergebnissen sollen einfache Auslegungskonzepte für Bauteile, Fahrzeuge und Maschinen erarbeitet werden.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Bundesministerium der Verteidigung, Bonn

Laufzeit: 10/1987 – 10/1991

— 10.0012.03 —

Parallele Substrukturtechnik zur transputergestützten Finite Element Analyse mechanischer Systeme

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Dr.-Ing. F.-G. Buchholz; Prof. Dr.-Ing. H. A. Richard

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. M. Bürger; Dipl.-Ing. H. v. Lengen; Dipl.-Ing. B. May

Kooperierende Wissenschaftler:

Prof. Dr. Köckler; Prof. Dr. Monien

Erarbeitung von Ansätzen zur konsequenten Parallelisierung der Finite Element Methode in der Strukturanalyse. Dabei soll im Rahmen dieses Forschungsprojektes die Substrukturtechnik zur Zerlegung der Gesamtstruktur in weitgehend autonome Teilgebiete benutzt werden. Die aufwendige Berechnung der Steifigkeitsmatrizen aller Substrukturen kann dann parallel auf den zur Verfügung stehenden Transputern ablaufen.

Kooperationen mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: PARSYTEC GmbH, Aachen

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Heinz Nixdorf Institut (ZIT)

Laufzeit: 1/1991 – 12/1993

— 10.0012.04 —

Einfluß von überlagerter Normal- und Schubbeanspruchung auf die Ausbreitung von Ermüdungsrisen

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. A. Richard

weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. W. Linnig

Kooperierende Wissenschaftler:

Prof. Dr. H.G. Hahn (Universität Kaiserslautern); Ing.(grad.) V. Bachmann (DLR Köln); Doz. Dr. H.P. Rossmannith (TU Wien); Prof. Dr. Nayeb-Hashemi (Northeastern University, Boston)

In diesem Vorhaben werden Ansätze und Konzepte erarbeitet, die es erlauben, das Ermüdungsrißwachstum in metallischen Werkstoffen unter überlagerter Normal- und Schubbeanspruchung zu beschreiben sowie die Schadensauslösung und den Schadensablauf vorherzusagen. Dazu werden Experimente zur Bestimmung von Rißverläufen, Rißwachstumsrate und Verzögerungs- oder Beschleunigungseffekte in bezug auf die Rißwachstumsrate durchgeführt. Zur Klärung der experimentell festgestellten Effekte werden elastisch-plastische Finite-Element Analysen eines Lastschrittes durchgeführt. Aufbauend auf den experimentellen und numerischen Ergebnissen wird ein neues Mixed-Mode-Ermüdungskonzept zur Lebensdauervorhersage entwickelt, welches anhand experimenteller Untersuchungen praxisrelevanter Geometrien getestet und eventuell modifiziert werden soll.

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: Lehrstuhl für Technische Mechanik, Universität Kaiserslautern

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bonn

Laufzeit: 1/1990 – 3/1992

— 10.0012.05 —

Bestimmung der Länge gekrümmter und abgeknickter Risse mit dem Elektropotentialverfahren, unter Berücksichtigung von Rissen unter Mixed-Mode-Beanspruchung

Leiter / Koordinator des Vorhabens:

Prof. Dr.-Ing. H. A. Richard

weitere Ansprechpartner:

Dipl. Ing. W. Linnig; Dipl. Ing. M. Wingenbach

In dem Forschungsvorhaben soll die bei Normalbeanspruchung erfolgreich eingesetzte Gleichstrompotentialmethode für abgeknickte Risse modifiziert werden. Dazu werden entsprechende Eichkurven mit Hilfe der Finite-Element- Methode berechnet und experimentell durch Rastlinienversuche überprüft. Untersucht wird ebenfalls der Einfluß der Berührung der Rißoberflächen auf die Rißlängenmessung durch Ermüdungsversuche mit der CTS-Probe. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in ein Versuchsprogramm zur rechnergesteuerten Durchführung von



Ermüdungsversuchen eingebaut, wobei die Rißlänge während der Versuche bestimmt und aufgezeichnet wird. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten bezüglich der rißlängenabhängigen Steuerung von Ermüdungsversuchen bei überlagerter Normal- und Schubbeanspruchung der Risse.

Förderinstitutionen

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bonn

Laufzeit: 1/1990 – 12/1990

**Rechnerintegrierte Produktion**

E 1.125, Heinz Nixdorf Institut, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–3262, Fax: (05251) 60–3241 [10.0014]

Leiter/in

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Tel.: (05251) 60–3263

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Dipl.-Ing. Dirk Brexel; Dipl.-Kffr. Astrid Burger; Dipl.-Ing. Peter Ebbesmeyer; Dipl.-Kffr. Uta Fahrwinkel; Dipl.-Ing. Thorsten Frank; Dipl.-Ing. Gerrit Gehnen; Dipl.-Inf. Martin Genderka; Dipl.-Ing. Karl-Heinz Gerdes; Dipl.-Ing. Michael Grafe; Dipl.-Ing. Dirk Hornbostel; Dipl.-Ing. Axel Humpert; Dipl.-Inf. Matthias Paul; Dipl.-Ing. Andreas Sabin; Dipl.-Ing. Winfried Schneider

Schlagworte

Corporate Engineering
CAE/CAD
Fertigungsleitstand
Virtual Reality
Produktionsmanagement

Forschungsschwerpunkte

siehe HEINZ NIXDORF INSTITUT !

Robotik und Mechatronik

E 0.107, Pohlweg 47–49, 33095 Paderborn, Tel.: (05251) 60–3256, Fax: (05251) 60–3430 [10.0015]

Leiter/in

Prof. Dr. – Ing. Jörg Wallaschek, Tel.: (05251) 60–3257

Sonstiges wissenschaftliches Personal

Dr.-Ing. X. Cao; Dipl.-Ing. J. Krome; Dipl. Ing. K. Langelüddeke; Dipl.-Ing. K. Petri; Dipl.-Ing. G. Pötsch; Dipl. Ing. H. Vroomen

Schlagworte

Mechatronische Systeme
Maschinendynamik
Simulation

Forschungsschwerpunkte

siehe HEINZ NIXDORF INSTITUT !