

BERICHTE

aus der Stahlanwendungsforschung

Steel Application Research Reports



Ausgabe / Edition 1/2014

Inhalt / Content

Neue Forschungsberichte New Research Reports:

- P 744 **Kennwerte für Feinblech**
Material characteristics for sheet metal
- P 805 **Prozessfenster für das Presshärten**
Process windows for press hardening
- P 819 **Hochleistungsaktivelemente**
High-Tec tool elements
- P 855 **Akustische Emissionsprüfung**
Acoustic emission analysis
- P 804 **Neue Systeme für Stahlverbundbrücken**
New Systems for Composite Bridges
- P 840 **Vereinfachter Stabilitätsnachweis**
Simplified stability check

Standpunkt / Point of View:

Dr. Peter Schwab, voestalpine AG

Nachlesen / Read up:

- SCT2014 - 4th International Conference on Steels in Cars and Trucks
- Stahl fliegt / Steel flies 2014

In eigener Sache / On our own behalf

Promotion von Gregor Nüsse /
Doctorate for Gregor Nüsse

Vorankündigungen / Preview:

- Massiver Leichtbau, 18./19.11.2014, Stuttgart
- METEC and 2nd ESTAD 2015 European Steel Technology and Application Days

Neu / New

Zum ersten Mal erscheint die BAF als zweisprachiger Informationsdienst der FOSTA.

For the first time the BAF appears as FOSTA's bilingual Information Service.



Neue Forschungsanträge - Bilanz 2014 **New research proposals - End result 2014**

Kuratorium der FOSTA

In zwei Sitzungen berieten die Gutachter der FOSTA über insgesamt 51 Neuanträge und 7 Skizzen. Nach eingehenden Beratungen und Hinweisen auf Korrekturen und Ergänzungen wurden 38 Anträge zur Weiterleitung an Fördermittelgeber empfohlen und 13 Anträge abgelehnt. Von den 7 vorgelegten Skizzen wurden 6 zur Ausarbeitung eines vollständigen Antrages empfohlen.

Advisory Council of FOSTA

In two sessions, the experts of FOSTA discussed a total of 51 new research proposals and 7 research ideas. After in-depth discussions and references to corrections and additions, 38 applications were recommended for forwarding to Grantor 13 research proposals were rejected. 6 research ideas were recommended to draw up a complete research proposal.



Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V.
Research Association for Steel Application

AF Mitglied

STANDPUNKT

Die Schwerpunkte der Stahlforschung liegen zurzeit in jenen Bereichen, die langfristig die größten Herausforderungen sowohl für die Industrie im Allgemeinen als auch für die Stahlindustrie im Besonderen bilden. Es sind dies zum einen die Branchen mit den größten Wachstumspotenzialen, wie Mobilität und Energie und zum anderen die unter dem Schlagwort Nachhaltigkeit subsummierten Themen wie Energieeffizienz, CO₂-Verringerung, Zero Waste, kurz: die ökologischen Aspekte der Stahlerzeugung.

All diese Forschungsarbeit erfordert sowohl intensive Grundlagenforschung, die in zahlreichen Kooperationen mit wissenschaftlichen Instituten betrieben wird, als auch anwendungsorientierte Forschung, wo gemeinsam mit industriellen Partnern gearbeitet wird. Hier leistet die FOSTA als Partner in der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung von Stahlherstellern, Kunden und Forschungsinstituten einen wertvollen Beitrag, indem sie bei der Bildung von passenden branchenübergreifenden Konsortien für Forschungsprojekte unterstützt. Darüber hinaus stellt eine Organisation, die sowohl übergreifend die Interessen der Stahlindustrie vertritt, als auch für die mediale Verbreitung von Forschungsergebnissen sorgt, eine wichtige und unverzichtbare Säule in der europäischen Stahlforschungslandschaft dar.

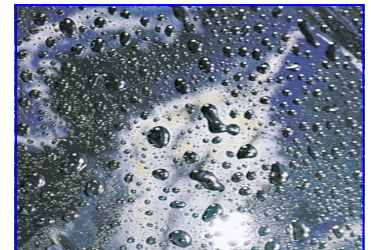
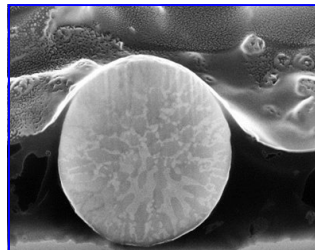
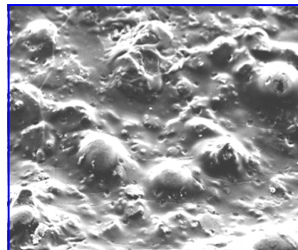
Dr. Peter Schwab, MBA
Leiter der Forschung der voestalpine AG, Juni 2014

POINT OF VIEW

Steel research currently focuses on major long-term challenges in industry as a whole and the steel sector specifically. Emphasis is placed on industrial branches with the largest growth potential, such as mobility and energy, as well as on areas of sustainability and the ecological aspects of steelmaking, such as energy efficiency, reduced CO₂ emissions and zero waste.

These efforts require intense fundamental research in collaboration with numerous scientific institutions and user-oriented research in collaboration with industrial partners. As a partner in the field of pre-competitive cooperative steelmaking research, FOSTA makes a valuable contribution to steel producers, customers and research institutes by supporting the creation of suitable cross-sector consortia for research projects. Additionally, FOSTA supports the cross-boundary interests of the steel industry, facilitates the medial distribution of research results and thus represents an important and indispensable pillar in the landscape of European steel research.

Dr. Peter Schwab, MBA
Head of Research, voestalpine AG, June 2014



Vielen Dank an Dr. Schwab

Am 04.07.2014 nach 12,5 Jahren Mitglied im Kuratorium der FOSTA verabschiedeten die Mitglieder Herrn Dr. Schwab. Als Vorsitzender hat er in 9,5 Jahren 18 Sitzungen geleitet, in denen 248 Anträge und 59 Skizzen mit einem Gesamtvolumen von 98,3 Mio. € beraten wurden. Herr Dr. Schwab war ein umsichtiger und vor allem neutraler Vorsitzender. Er leitete die Diskussionen sehr straff und ziel führend.

Wir danken Herrn Dr. Schwab ganz herzlich für die hervorragende Arbeit und wünschen ihm viel Erfolg bei den neuen Herausforderungen, denen er sich nun als Vorstandsmitglied „Metall Forming“ stellen wird.

Mitglieder des Kuratoriums
und Mitarbeiter der FOSTA

Thanks to Dr. Schwab

At 04.07.2014 after 12.5 years of membership within the advisory council of the FOSTA the members adopted Dr. Schwab. As chairman, he has conducted 18 sessions in 9.5 years, during which 248 proposals and 59 proposals were discussed with a total volume of € 98.3 million. Dr. Schwab was a prudent and especially neutral chairman. He led the discussions very taut and purposeful.

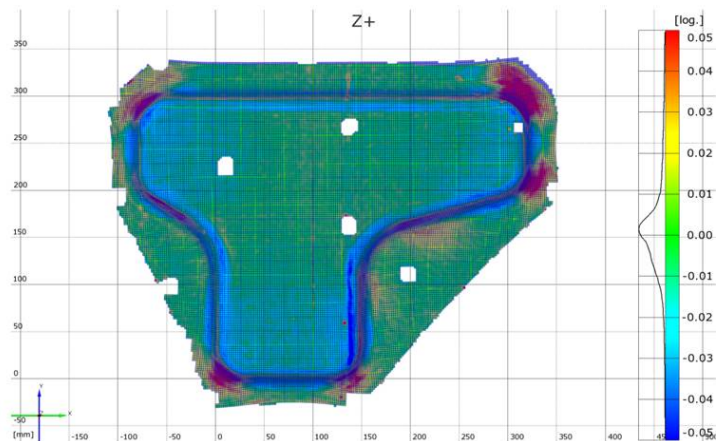
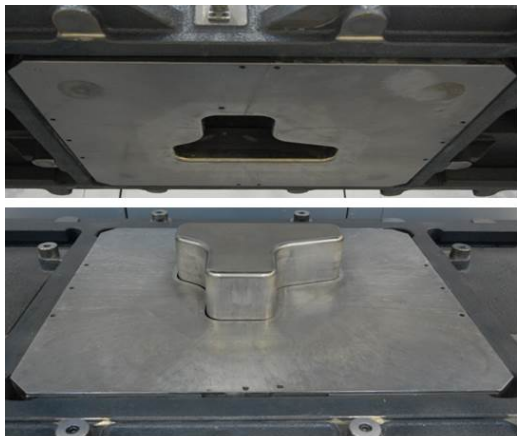
We thank Dr. Schwab very much for the excellent work and wish him every success in the new challenges as member of the board of "Metal Forming" he will face now.

Members of advisory council
and employees of FOSTA

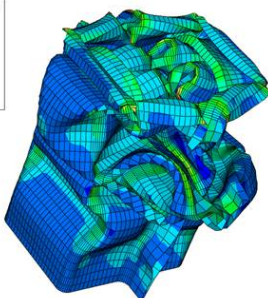
Neue Forschungsberichte

Validierung und Erweiterung von Berechnungsmethoden für die Blechumformung, Betriebsfestigkeits- und Craschauslegung im Fahrzeugbau mit Stahl (P 744)

Der vorliegende Bericht bildet den konsequenten Abschluss der vorangegangenen zwei Forschungsprojekte, die in enger Zusammenarbeit zwischen Stahlherstellern, Forschungsstellen und Automobilherstellern durchgeführt wurden. In den beiden vorangegangenen Projekten stand die Kennwertermittlung aktueller Feinblechsorten sowie die Formulierung eines mathematischen Modells zur Fließkurvenbeschreibung im Mittelpunkt des Interesses. Letzteres dient der Verkürzung von Entwicklungszeiten im Automobilbau. Neben der Charakterisierung der Feinblechgüten wurde die Prüf- und Dokumentationsrichtlinie (PuD, heute SEP 1240) entwickelt, die eine standardisierte Versuchsdurchführung,



LE, Max. In-Plane Principal
 Multiple section points
 (Avg. 75%)



500 X



HX 380



HCT 690 T

und -auswertung und Datenbereitstellung regelt. Wesentliches Ziel des vorliegenden Projektes war die Validierung und Erweiterung der entwickelten Modelle zur rechnerischen Kennwertermittlung plastischer und zyklischer Kennwerte und die Erarbeitung von Richtlinien zur Verwendung der geeigneten Parametersätze unter Berücksichtigung der Eingruppierung von Stahlsorten in Stahlfamilien.

Zur Ermittlung der elastisch/plastischen Kennwerte im Zugversuch wurde der E-Modul im Anlieferungszustand, nach Vorverformung sowie nach Vorverformung und Wärmebehandlung W170 bestimmt. Die Rich-

New Research Reports

Validation and Expansion of Computing Methods for Sheet Metal Forming, Fatigue Strength under Variable Stress Amplitude and Crash Behaviour Rating in Steel Auto Body Construction (P 744)

The present report continues and concludes the preceding two research projects carried out in close cooperation between steelmakers, research institutions and automotive manufacturers. In the two previous projects, the focus of interest had lain on determining the material characteristics of current sheet steel grades and on creating a mathematical model for describing the flow curve. The aim behind this latter effort is to shorten development cycles in automotive manufacturing. Apart from the characterization of sheet steel grades, the Testing and Documentation Guideline (PuD, now SEP 1240) was developed which provides for a standardized test implementation, analysis and

data presentation. The key goal of the present project was to validate and expand the models developed to date for mathematical determination of plastic and cyclic material characteristics and to develop guidelines for the use of the appropriate parameter sets, taking into account the classification of steel grades into steel families.

For the purpose of surveying elastic/plastic characteristics of materials by tensile testing, their modulus of elasticity was determined in the "as delivered" state, after prestraining, and after prestraining and heat treatment (W170). The directionality of the moduli of elas-

tungsabhängigkeit der E-Module bleibt mit der Vorverformung erhalten. Überwiegend sinkt der E-Modul bereits ab einer Vorverformung von 2% erheblich ab. Die Wärmebehandlung hebt den Abfall des E-Moduls nach Vorverformung vollständig auf. Die Richtungsabhängigkeit des Anlieferungszustandes stellt sich nach der W170-Behandlung wieder ein. Bei einigen Stählen werden bei 10% Vorverformung sogar höhere Werte als im Ausgangszustand erreicht.

Neben der Beurteilung von Umformbarkeit bzw. Rückfederung sollte eine Vorgehensweise zur systematischen Erstellung von Werkstoffkennwerten für die Simulation etabliert werden. Es zeigte sich, dass die mikrolegierten Stähle sich mit der Kombination aus Fließkurvenapproximation nach Estrin-Mecking und Fließortkurve nach Hill48 am besten abbilden lassen, während bei anderen Stählen die besten Ergebnisse mit der Fließortkurve nach Barlat89 erzielt wurden. Ausgehend von dieser Untersuchung sollte keine generelle Empfehlung zur Abbildung einer bestimmten Stahlsorte oder eines Stahltyps ausgesprochen werden.

Zur Validierung des Modells aus dem zweiten Kennwerteprojekt wurden dynamische Zugversuche bei Raumtemperatur durchgeführt. Erwartungsgemäß zeigen alle Werkstoffe eine positive Dehnratenabhängigkeit.

In Ergänzung zu dem klassischen Zugversuch wurden zur Untersuchung des Werkstoffverhaltens bei hoher Dehnung Bulgetests, Scherzugversuche und Schichtstauchversuche durchgeführt. Der Vergleich der unterschiedlichen Versuchstypen zeigt, dass mit Ausnahme des Werkstoffes S460MC im Bulgetest immer die größten Umformgrade erreicht werden. Das Spannungsniveau im Scherzugversuch liegt für alle Werkstoffklassen immer höher, wohingegen das Verfestigungsverhalten in beiden Versuchstypen annähernd gleich beschrieben wird. Bei den hochfesten Werkstoffen hingegen stimmt das Spannungsniveau, dafür wird aber das Verfestigungsverhalten nicht mehr übereinstimmend dargestellt. Das gleiche Verhalten wird bei den Schichtstauchversuchen beobachtet.

Zur Anwendung des entwickelten Modells und der Modellerweiterung wurden quasistatische Familienparameter bestimmt, mit denen es möglich ist, das Verhalten von Werkstoffen vorherzusagen, die nicht mit zur Bestimmung der Berechnungsparameter herangezogen worden sind. Es hat sich herausgestellt, dass eine solche Vorhersage und somit auch eine Reduzierung von Experimenten und damit auch von Kosten möglich ist, auch wenn die Ergebnisse einer Familienanpassung erwartungsgemäß weniger genau sind als die der Einzelanpassung. Die Aussagegenauigkeit für eine rein quasistatische Beanspruchung ist deutlich besser als für den dynamischen Zugversuch. Insgesamt ist die Aussagegenauigkeit bei den einphasigen Stählen höher.

Zur Modellvalidierung für Stähle mit Restaustenit wurde eine intensive Literaturrecherche durchgeführt und

terity remains evident after prestraining. However, after prestraining by a mere 2%, the modulus of elasticity typically begins to decrease substantially. Heat treatment fully eliminates this decrease in the modulus of elasticity induced by prestraining. The directionality of the "as delivered" state is recovered after the W170 treatment. With some steels, the values obtained after 10% prestraining are even higher than in the "as delivered" state.

In addition to the assessment of ductility and elastic recovery it was intended to establish a procedure for the systematic obtention of material characteristics for simulation purposes. It emerged that the micro-alloyed steels can best be modelled using a combination of the flow curve approximation according to Estrin-Mecking and a yield locus curve according to Hill48, whereas with other steels the best results were obtained using the yield locus curve according to Barlat89. On the basis of this investigation, no general recommendation should be pronounced for modelling any given steel grade or type.

In order to validate the model from the second material characteristics project, dynamic tensile tests at room temperature were carried out. As anticipated, all materials showed a positive strain rate sensitivity.

In addition to the classic tensile test, bulge tests, shear-tension tests and stack compression tests were carried out to examine the material's behaviour at high strain levels. A comparison of the diverse test types shows that, except for the material S460MC, the largest degrees of deformation are always attained in the bulge test. Stress levels are in all cases higher in the shear-tension tests (across all material classes), whereas the strain-hardening behaviour described in both test types is approximately the same. In the case of the high-strength materials the stress levels match but the strain hardening behaviour mappings no longer coincide. The same behaviour is observed in the stack compression tests.

For application of the developed model and of the model expansion, quasi-static family parameters were determined to enable predictions of material behavior even for materials that were not considered in determining the computing parameters. It was found that such predictions can indeed be made, with attendant reductions in experimental efforts and costs. This is despite the fact that, as one would expect, the results of a familybased fit are less accurate than for a specific (individual) fit. The accuracy of the conclusions derived for a purely quasi-static load case is clearly higher than that of dynamic tensile test data. Overall, prediction accuracies are higher for single-phase steels. With a view to validating the model for steels containing residual austenite, in-depth literature research was carried out.

Models relying on a Kocks-Mecking approach were presented. It was demonstrated in this project that the latter can be combined exceptionally well with the

Modelle vorgestellt, die einen Ansatz von Kocks-Mecking verwenden. Im Rahmen des Projektes wurde gezeigt, dass sich dieser hervorragend mit dem gefundenen Modell kombinieren lässt und somit sich die Aussagegenauigkeit der jeweiligen Berechnung verbessert.

Für die zyklischen Kennwerte wurde im Sinne der Entwicklung Mechanismus orientierter Abschätzungsverfahren das im Folgenden beschriebene Vorgehen angewandt. Da bei der Durchführung von LCF-Versuchen gemäß SEP 1240 keine Rissgrößenmesswerte erfasst werden, scheiden Schädigungsmodelle, die eine Bewertung auf dieser Basis vornehmen, a priori aus. Anhand der von Heitmann vorgeschlagenen Methode ist es gelungen, aus experimentell bestimmten Manson-Coffin-Parametern einen Schädigungsparameter abzuleiten, mithilfe dessen die Versagenschwingungszahl abgeschätzt werden kann. Es wurde dargelegt, wie daraus ihrerseits die elastischen und plastischen Anteile der Dehnungswöhlerlinien (unbekannter) Werkstoffe abgeschätzt werden können. Die Vorhersagegüte dieses Modells ist jedoch geringer als diejenige anderer Modelle wie z. B. nach Wagener, da die Rissfortschrittsparameter nicht auf bisher noch nicht zugänglichen Versuchsergebnissen basieren, sondern aus Modellen abgeschätzt werden mussten.

Weiterhin wurde untersucht, ob sich eine infolge zyklischer Verformung mögliche Restaustenitumwandlung von TRIP-Stählen nachweisen lässt. Dazu wurden röntgenografisch die Restaustenitanteile in verformten und unverformten Probenbereichen und in Abhängigkeit von der eingestellten Dehnungsamplitude gemessen. Bei den hier untersuchten Werkstoffen und den angewandten Beanspruchungsamplituden im Bereich Raumtemperatur und leicht erhöht lagen die Unterschiede im Bereich der Messunsicherheiten des Messverfahrens. Bei -40 °C ließ sich jedoch eine nahezu vollständige Restaustenitumwandlung nachweisen.

Dieses Forschungsvorhaben wurde an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, dem Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen (IEHK), Aachen, dem Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit der TU Clausthal (IMAB), Clausthal, dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF), Darmstadt und dem Stahlinstitut VDEh, Düsseldorf, mit fachlicher Begleitung und mit finanzieller Förderung durch die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V., Düsseldorf, aus Mitteln der Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen, durchgeführt.

Der Abschlussbericht umfasst 394 Seiten und enthält 454 Abbildungen und Tabellen.

Schutzgebühr: € 46,00 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 978-3-942541-33-6

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

model created here, thus improving the prediction accuracy of the given calculation.

For the cyclic parameters, the procedure described below was employed in line with the concept of the development of mechanism-related assessment methods. Since the LCF tests per SEP 1240 involve no collection of fracture parameter measurements, damage models delivering evaluations on this basis are ruled out a priori. However, using the method proposed by Heitmann, it proved possible to derive a damage parameter based on experimentally determined Manson-Coffin parameters from which the number of cycles to failure can be estimated. It was demonstrated how the elastic and plastic portions of the strain-life curve of (unknown) materials can in turn be estimated on the basis of these findings. However, the prediction quality of this model is lower than that of other model, such as Wagener's, since the crack propagation parameters are not based on yet unavailable test results but had to be themselves estimated from models. Furthermore, it was examined whether any residual austenite transformation of TRIP steels which may occur as a result of cyclic deformation can in fact be demonstrated.

To this end, residual austenite levels were determined by X-ray measurements in deformed and undeformed specimen regions and as a function of the preset strain amplitude. For the materials investigated here and for the strain amplitudes employed, the differences observed at room temperature and slightly elevated temperatures ranged within the measurement uncertainty of the measuring method. However, at -40 °C, an almost complete residual austenite transformation could be demonstrated.



The research project was carried out at Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, at Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen (IEHK), Aachen, at Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit der TU Clausthal (IMAB), Clausthal, at Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF), Darmstadt and at Stahlinstitut VDEh, Düsseldorf, FOSTA has accompanied the research work and has organized the project funding from the Foundation for Steel Application Research.

The final report contains 394 pages with 454 figures/tables.

Fee: € 46.00 incl. VAT plus mailing expenses
ISBN 978-3-942541-33-6

Dipl.-Ing. Rainer Salomon



www.stahl Daten.de

Einsatz des induktiven Erwärmens von Platinen und Ermittlung der entsprechenden Prozessfenster für das Presshärten (P 805)

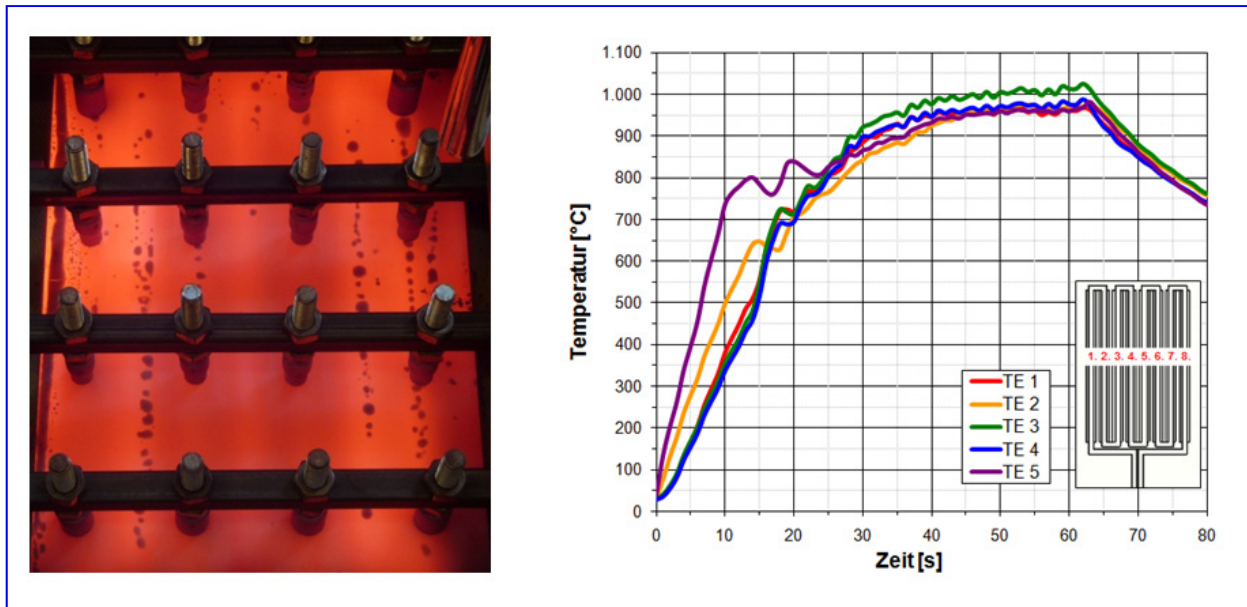
Die Erwärmung im Presshärteprozess erfolgt üblicherweise in einem Rollenherdofen. Die wesentlichen Nachteile dieser Erwärmungsmethode sind hohe Investitionen und ein immenser Platzbedarf. Dieser steigt aufgrund sinkender Taktzeiten und langer Erwärmungszeiten der Platinen weiter an. Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollte ein innovatives Erwärmungsverfahren als Alternative zum konventionellen Ofenprozess für das Presshärten entwickelt werden.

Die Ziele des Forschungsvorhabens waren der Aufbau

Inductive heating of sheet metal blanks and determination of corresponding process windows for press hardening (P 805)

Normally, sheet metal blanks in a press hardening process are heated by roller hearth furnaces. Main disadvantages of this heating method are the high investment costs and the large required space. This will grow further in the future because of reduced cycle-times and long required heating times. In this research project the inductive heating was investigated as an innovative alternative to the roller hearth.

The aims of the research project were the design of an inductive heating device for a homogenous heating of



einer Induktionsanlage zur homogenen Erwärmung einer rechteckigen Platine, darauf aufbauend die Bestimmung von Prozessfenstern der neuen Erwärmungstechnologie und abschließend die wirtschaftliche Beurteilung der induktiven Erwärmung im Vergleich zu der Rollenherderwärmung.

Die homogene Erwärmung der Platine konnte durch einen mäanderförmigen Induktor und einer oszillierenden, translatorischen Bewegung der Platine erreicht werden. Die Temperaturdifferenz innerhalb der gesamten Platine konnte auf ca. 40 K reduziert werden, so dass keine signifikanten Unterschiede der ausgewählten mechanischen Eigenschaften nach dem Presshärten festgestellt werden konnten.

Weiterhin wurde zur Bestimmung der Grenzen des neuen Schnellerwärmungsverfahrens eine Prozessfensterbestimmung unter Variation der Erwärmungstemperaturen und Haltezeiten durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass mit der Erwärmung des verwendeten Werkstoffs 22MnB5 auf 900 °C innerhalb von 20s ohne zusätzliche Haltedauer mechanische Eigenschaften erzielt werden, die mit der konventionellen Ofenmethode vergleichbar sind.

Eine abschließende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hat

a rectangle blank, the determination of process windows and an economical benchmark of the new heating method.

The homogenous heating was reached by a meander inductor and an oscillating translational movement of the sheet metal blank. The temperature differences could be reduced to 40 K, so that no differences in the mechanical properties were determined after press hardening.

Furthermore, the process windows of the fast heating method were identified. It was shown, that a heating of the used material 22MnB5 up to 900° C within 20 s without additional soaking-time leads to mechanical properties, which are comparable with conventionally heated sheet metal blanks.

A concluding economic analysis has shown that the inductive heating method is able to reduce the manufacturing costs. It has to be considered, that the share of the heating costs is relatively small compared to the whole component costs.

The research project (IGF-Nr. 16319 N) was carried out at Lehrstuhl für Leichtbau im Automobilbau der Universität Paderborn. FOSTA has accompanied the

ergeben, dass die induktive Erwärmung zu geringeren Produktionskosten führt. Hier gilt es allerdings zu beachten, dass der Anteil der Erwärmungskosten an den gesamten Bauteilkosten relativ gering ist.

Das IGF-Vorhaben 16319 N der FOSTA – Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V., Düsseldorf, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Vorhaben wurde am Lehrstuhl für Leichtbau im Automobil der Universität Paderborn durchgeführt.

Der Abschlussbericht umfasst 108 Seiten und enthält 59 Abbildungen und Tabellen.

Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 978-3-942541-41-1

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

Hochleistungsaktivelemente für landwirtschaftliche Maschinen aus ultrahochfestem Stahl (P 819)

Motivation für dieses Forschungsvorhaben war es, Aktivelemente für landwirtschaftliche Maschinen mit verbesserten Gebrauchseigenschaften wirtschaftlich herzustellen. Ansatzpunkt, um dies zu erreichen, ist der Einsatz ultrahochfester Stähle, welche hohe Festigkeit und Zähigkeit aufweisen. Um das hohe Potential dieser Werkstoffe auszunutzen und einen wirtschaftliche Fertigungsprozess zu ermöglichen, wurden innovative Fertigungstechnologien untersucht und Handlungsempfehlungen abgeleitet. Diese beinhalten sowohl das Einstellen günstiger Werkstoffeigenschaften als auch die Formgebung der Bauteile, insbesondere mittels eines übergreifenden Warmform-/Presshärtevorganges, in den spezielle formgebenden Prozesselemente integriert werden.

Um eine hohe Bauteilfestigkeit einzustellen, wurden martensitische Härtevorgänge untersucht. Dies beinhaltet insbesondere die Temperaturführung und die so einstellbaren Werkstoffeigenschaften. Weiterhin wurden Erwärmungs- und Abschreckstrategien entwickelt, welche eine gesteigerte Produktivität ermöglichen. Zusätzlich wurden weitergehende festigkeitssteigernde Maßnahmen entwickelt. Dies beinhaltet sowohl thermomechanische-/thermochemische Härtevorgänge als auch Beschichtungen mittels Hartmetallelementen. Neben dem Einstellen der Bauteileigenschaften wurden insbesondere Scherschneide- bzw. Lochvorgänge und kombiniertes Lochen und Umformen untersucht, um eine in einen übergreifenden Warmformprozess integrierte Formgebung zu ermöglichen. Hierdurch können ggf. anfallende Mehrkosten der untersuchten Werkstoffe ausgeglichen werden, woraus eine wirtschaftliche Lösung für den Hersteller resultiert.



research project work and has organized the project funding from the Federal Ministry of Economics and Technology through the AiF

as part of the programme for promoting industrial co-operation research (IGF) in accordance with a resolution of the lower house of the German parliament.

The final report contains 108 pages with 59 figures/tables.

Fee: € 25.50 incl. VAT plus mailing expenses
ISBN 978-3-942541-41-1

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

High-Tec tool elements from ultra high strength steel for agriculture applications (P 819)

High performance active elements for agricultural machines as plowshares, harrows, and harvester blades are normally made of standard heat-treatable steels, as e.g. 27MnCrB5. As a result, these parts suffer a short working life due to a high degree of abrasion and wear. Therefore, wear parts of farming machinery used for cultivation of soil as plows and heavy-duty harrows often wear out within hours and have to be serviced, replaced, or repaired regularly.

Hence, objective of the research work is the efficient and economic manufacture of high performance active elements (as knives and share e.g.) for agricultural machinery with improved qualities. Central approach is the application of ultra high-strength steels and the use of innovative manufacturing technologies in order to achieve excellent product's qualities and an efficient and economic manufacturing as well.

Thermal processing is eligible to introduce the desired material's strength. Due to the high thickness of the evaluated materials, process parameters of conventional press hardening processes can not or limitedly be applied. Hence, the application of suitable process parameters and –strategies has been determined. Further, thermo-mechanical processing has been developed introduce even higher material's strength in contrast to mere martensitic hardening strategies. In addition, the application of carbide inserts and thermochemical coatings as planar wear protection has been evaluated. As the conventional manufacturing of high performance active elements is characterized by sequential process steps, the integration of these up-stream process elements into a comprehensive hot forming operation is eligible to increase the process's efficiency and economy. Hence, warm shear cutting,

Der Einsatz ultrahochfester Stähle hat in Feldversuchen verschiedener Bauteilvarianten gute Gebrauchseigenschaften gezeigt und abhängig von den Einsatzbedingungen die Standzeit um ca. 30% erhöht. Applizierte Hartmetallelemente ergaben eine Vervielfachung der Standzeit, bei einem unterproportionalen Anstieg der Herstellkosten. Daher ist ebenfalls für den Anwender, auch bei ggf. höheren Kosten für die Aktivelemente, eine wirtschaftliche Lösung gegeben.

Die gewonnenen Forschungsergebnisse sollten auf weitere Bauteile / Fertigungsprozesse übertragbar sein. Dies beinhaltet die Anwendung sowohl der untersuchten Stähle als auch der untersuchten Fertigungstechnologien. Ultrahochfeste Stähle versprechen aufgrund ihrer sehr guten mechanischen Eigenschaften in weiteren Anwendungsfeldern, insbesondere von mechanisch stark beanspruchten Anwendungen, ein hohes Potential hinsichtlich einer Verbesserung der Gebrauchseigenschaften von bestehenden oder neuartigen Bauteilen. Weiterhin lassen sich die Ergebnisse hinsichtlich der untersuchten Fertigungstechnologien auf die Verarbeitung von ultrahochfesten Stählen bzw. Dickblech in weiteren Bereichen bzw. für eine Vielzahl von Bauteilen übertragen. Hier besteht ein hohes Potential sowohl die Wirtschaftlichkeit von Herstellprozessen als auch der Bauteileigenschaften zu verbessern. Somit können die Forschungsergebnisse auf eine Vielzahl von Produkten und Herstellverfahren angewandt werden und ermöglichen so das Erschließen neuer Potentiale für den Werkstoff Stahl.



Das Forschungsvorhaben wurde am Lehrstuhl für Umformende und Spannende Fertigungstechnik der Universität Paderborn, mit fachlicher

Begleitung und mit finanzieller Förderung durch die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V., Düsseldorf, aus Mitteln der Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen, durchgeführt.

Der Abschlussbericht umfasst 168 Seiten und enthält 133 Abbildungen und Tabellen.

Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 978-3-942541-34-3

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

Steigerung der Prozesssicherheit beim Kaltumformen von Einsatz- und Vergütungsstählen mittels Akustischer Emissionsprüfung (P 855)

Die Kaltmassivumformung eignet sich besonders in der Großserienproduktion zur Herstellung eines vielfältigen Teilespektrums mit hohem Qualitätsanspruch. Hierbei werden vor allem Stahlwerkstoffe eingesetzt,



punching, and punching with combined forming technologies in order to substitute conventional thermal cutting and machining operations has been evaluated.

The use of ultra high-strength steels as material for agricultural wear parts as shares and knives is very promising as field trial shows. The lifetime increases up to 30% due to the use of the investigated materials. Carbide inserts are applicable to multiply the lifetimes. Further, the economy of thick sheet manufacturing processing has significantly been increased. This compensates possibly higher costs of the steels used. However, the application of ultra high-strength steels and the developed manufacturing techniques in wide field of applications is conceivable.

The research project was carried out at Lehrstuhl für Umformende und Spannende Fertigungstechnik der Universität Paderborn. FOSTA has accompanied the research work and has organized the project funding from the Foundation for Steel Application Research.

The final report contains 168 pages with 133 figures/tables.

Fee: € 25.50 incl. VAT plus mailing expenses
ISBN 978-3-942541-34-3

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

Improvement of Quality Control in Cold Forming Processes of Heat-Treatable Steels with the Help of Acoustic Emission Analysis (P 855)

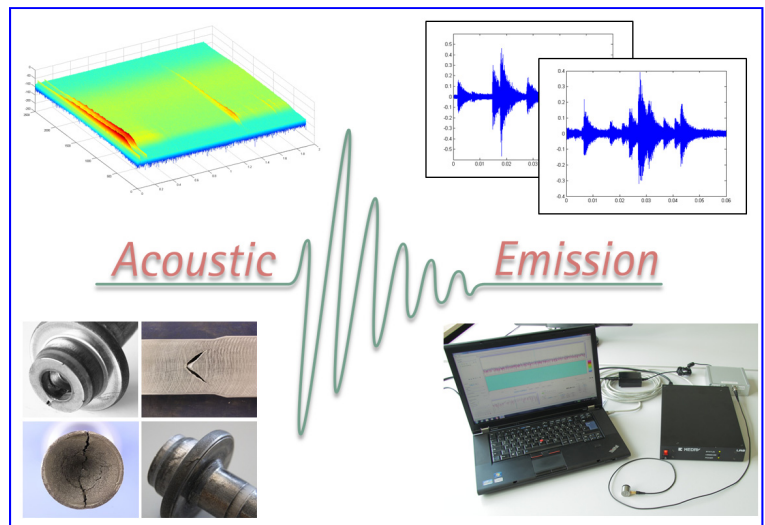
Cold forging is particularly suitable for large-scale production of a wide range of parts with high quality standards. Generally steel materials are used, which are characterized by very high mechanical strength

die sich nach der Kaltumformung durch eine sehr hohe mechanische Belastbarkeit und hochwertige Oberflächenbeschaffenheit auszeichnen. Besonders in der Automobilindustrie ist die Nachfrage nach umformtechnisch hergestellten Bauteilen, bei denen es auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer ankommt, immens. In der Produktionsphase dieser kalt umgeformten Bauteile kann es oftmals zu Fertigungsausfällen bedingt durch Werkstückschädigungen kommen, welche die Wirtschaftlichkeit herabsetzen. Aufgrund der fehlenden Werkstückerwärmung vor der Umformung ist das Formänderungsvermögen der eingesetzten Werkstoffe eingeschränkt und kann zu einer möglichen Rissinitiierung im Werkstück führen. Gleichzeitig sorgen die höheren Fließspannungen der Werkstückwerkstoffe in Verbindung mit der abhängig vom Umformgrad zunehmenden Kaltverfestigung zu einer erhöhten Werkzeugbelastung.

Die Qualitätskontrolle kalt umgeformter Bauteile hinsichtlich durch Materialversagen hervorgerufener Bauteilfehler erfolgt aufgrund der während des Prozesses mangelnden Bauteilzugänglichkeit zumeist nach der Fertigung. Dabei erfordert das nachträgliche Prüfen der Werkstücke häufig einen hohen zeitlichen Aufwand.

In diesem Forschungsvorhaben ist ein kostengünstiges System zur Online-Risserkennung während der Kaltumformung von Stahlwerkstoffen entwickelt worden. Das System basiert auf der Akustischen Emissionstechnik (AE-Technik) und wurde am Beispiel der Detektion von Chevron-Rissen an fließgepressten Bauteilen im industriellen Umfeld validiert. Die AE-Technik ermöglicht es, die entstehende, spontane Freisetzung von Energie in Form von elastischen Wellen zu messen, die aus der Bauteilbelastung während des Umformprozesses resultiert. Im Rahmen mehrerer Grundlagenuntersuchungen wurden hierzu zum einen mögliche Prozesseinflüsse (bspw. Formänderungsgeschwindigkeit) auf die entstehenden AE-Signale (Schallwellen) untersucht und zum anderen eine generelle Anwendbarkeit des Verfahrens zur Risserkennung an verschiedenen Prozessen zur Kaltmassivumformung von Stahlwerkstoffen aufgezeigt. Mit der Zielsetzung, eine Methode zur Online-Überwachung von Kaltumformprozessen zur Verfügung zu stellen, wurde der Zusammenhang von Schädigungen während der Umformung und den daraus resultierenden gemessenen akustischen Emissionen untersucht. Die Auslegung der Messkette und Identifikation geeigneter Aufnahmeparameter hinsichtlich der Prozessrandbedingungen wurde ebenfalls vorgenommen. Im Fokus stand die eindeutige Identifikation der Rissentstehung im Bauteil während der Umformung.

and high-quality surface conditions after the cold forming process. Especially in the automotive industry, a great demand exists for metal forming components used for safety, reliability and durability applications. During the production phase of cold-formed components production failures can occur due to work piece damages which lead to economical losses. The used materials are often stressed to their maximum formability which results in crack due to the absent of heating of the work piece. At the same time, the higher flow stress of work piece materials in conjunction with increasing strain hardening depending on the deformation degree lead to an increased tool load and tool wear.



The quality control of cold-formed components with respect to work piece damages caused by material failure is usually carried out after the manufacturing process due to the limited accessibility of the component. The subsequent inspection of the work piece often requires a very high temporal effort.

In this research project, a low-cost monitoring system for the online crack detection during cold forging of steel materials has been developed. The system is based on the acoustic emission technique (AE technique) and was validated and verified exemplarily by the detection of chevron cracks in industrial cold-extruded components. The AE technology makes it possible to measure the resulting spontaneous release of energy in the form of elastic waves, which results from the component load during the forming process. Within a series of fundamental investigations, process influences (e. g. strain rate) on the AE signals were investigated and the general applicability of the method for the crack detection for various cold forging processes of steel materials was demonstrated. With the objective to provide a method of online monitoring of cold forging processes, the correlation between damage during the forming process and resulting measured acoustic emissions was examined. The design and dimensioning of the measurement chain as well as the identification of suitable acquisition parameters

schaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Vorhaben wurde am Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Leibniz Universität Hannover durchgeführt.

Der Abschlussbericht umfasst 114 Seiten und enthält 73 Abbildungen und Tabellen.

Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 978-3-942541-43-5

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

regarding the process boundary conditions were also carried out. The focus was on the reliable identification of crack development in the component during the forming process.

The research project (IGF-Nr. 16319 N) was carried out at Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Leibniz Universität Hannover. FOSTA has accompanied the research project work and has organized the project funding from the Federal Ministry of Economics and Technology through the AiF as part of the programme for promoting industrial cooperation research (IGF) in accordance with a resolution of the lower house of the German parliament.

The final report contains 114 pages with 73 figures/tables.

Fee: € 25.50 incl. VAT plus mailing expenses
ISBN 978-3-942541-43-5

Dipl.-Ing. Rainer Salomon

Neue Systeme für Stahlverbundbrücken – Verbundfertigteilträger aus hochfesten Werkstoffen und innovativen Verbundmitteln (P 804)

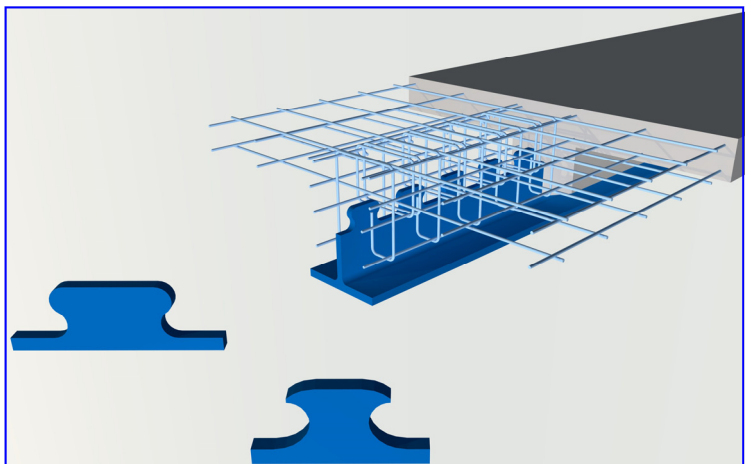
Vorgefertigte Verbund-Brückensysteme kommen im Bereich kleiner und mittlerer Spannweiten immer häufiger zum Einsatz. Die sichere Übertragung hoher Schubkräfte in der Verbundfuge bei ruhender und nicht ruhender Belastung kann dabei effizient über Verbunddübelleisten erfolgen. Vorteile liegen insbesondere in der hohen Tragfähigkeit, dem ausreichenden Verformungsvermögen und im einfachen Einsatz in oberflächlosen Stahlprofilen. Die Anwendung ist jedoch aufgrund fehlender normativer Regelungen erschwert. Das Hauptziel des Forschungsprojektes war die Vorbereitung einer firmenneutralen Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ) für Verbunddübelleisten.

Als Vorbereitung für die experimentellen Untersuchungen wurden anhand von drei ausgewählten Praxisbeispielen die statischen und konstruktiven Anforderungen an die Verbundmittel in vorgefertigten Verbund-Brückensystemen definiert. Offene Fragestellungen wurden anhand einer Zusammenfassung der aktuellsten Forschungsergebnisse aus statischen und zyklischen Abscher- und Trägerversuchen, numerischen Simulationen und Bemessungskonzepten identifiziert und in eine Versuchsmatrix mit 18 statischen und 6 zyklischen Abscherversuchen sowie 4 zyklischen Trägerversuchen überführt.

Die statischen Abscherversuche belegen, dass die Versagensarten "Ausstanzen" und "Stahlversagen" bei ausreichender Umschnürung durch Bügel als duktil eingestuft werden können. Bei Plattenbalkenquerschnitten mit Verbunddübelleisten als externe Bewehrung kann durch Einfassbügel die Traglast signifikant gesteigert und ein gutes Verformungsvermögen erreicht werden. Ohne Bügel tritt ein sehr sprödes Ver-

New Systems for Composite Bridges – Prefabricated composite girders of high strength materials and innovative shear connectors (P 804)

Prefabricated steel-concrete composite systems have been used more often for bridges with small and medium spans. The safe transfer of static and cyclic shear forces in the composite joint can be efficiently ensured by composite dowels. Advantages are in particular the increased strength, the sufficient deformation capacity, even in high strength concrete, and the simple application in steel sections without upper flange. However,



missing provisions in standards and technical approvals for composite dowels complicate the application. Therefore, the main objective of this research project was to prepare a general technical approval open for any design and construction company.

Three selected bridges have been designed to define requirements for composite dowels concerning the bearing capacity and the detailing in prefabricated steel-concrete composite bridge systems. On this basis, supplemented by the main findings of existing stat-

sagen auf. Bei parallel angeordneten Verbunddübeln ist beim Ausstanzkriterium der Abstandseinfluss zu berücksichtigen, da sich die Ausstanzkegel gegenseitig beeinflussen und die Traglast herabgesetzt wird. Ohne Schubbewehrung ist ein Mindestabstand zu definieren, da bei geringer werdendem Abstand die Duktilität negativ beeinflusst wird.

Die für die Bemessung der Stahlleiste nach dem Strukturspannungskonzept erforderlichen Spannungskonzentrationsfaktoren wurden mittels Dehnungsmessungen an den Stahlzähnen in den zyklischen Abscherversuchen und Trägerversuchen bestimmt. Hierbei wurden sowohl die Beanspruchungen aus Übertragung der Längsschubkräfte als auch aus globaler Biegetragwirkung berücksichtigt. Die Messergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung mit FE-Berechnungen. Es zeigte sich weiterhin, dass bei hohen Oberlasten Betonermüdung in Form von zyklischem Ausstanzen auftreten und es zudem zu einer Schädigung der Verbundfuge kommen kann. Die Annahme einer starren Verbundfuge ist damit nicht mehr gerechtfertigt und es können sich höhere Beanspruchungen ergeben.

Auf Grundlage einer ausführlichen Datenbank, ergänzt um die Ergebnisse und Erkenntnisse der eigenen Versuche sowie numerischen Untersuchungen, wurde ein statistisch abgesichertes Bemessungskonzept erarbeitet. Das Bemessungskonzept umfasst die statischen Versagensarten Abscheren, Ausstanzen inklusive Abstandseinfluss, vertikales Spalten und Stahlversagen sowie unter zyklischen Lasten Stahlermüdung, Betonermüdung und Sicherstellung einer starren Verbundfuge.



Das Forschungsvorhaben wurde vom Lehrstuhl für Stahlbau und Leichtmetallbau und vom Lehrstuhl für Massivbau der Rheinisch-Westfälisch Technischen

Hochschule Aachen, sowie der SSF Ingenieure AG, München mit fachlicher Begleitung und mit finanzieller Förderung durch die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V., Düsseldorf, aus Mitteln der Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen, durchgeführt. Der Abschlussbericht umfasst 280 Seiten und enthält 319 Abbildungen und Tabellen.

Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 978-3-942541-38-1

Dr. Gregor Nüsse M.Sc.

Zur Stabilität von biegebeanspruchten I-Trägern mit und ohne Voute – Bemessungshilfen für den vereinfachten Stabilitätsnachweis (P 840)

Rahmenartige Tragwerke aus Stahl werden überwiegend aus offenen, I-förmigen Walzprofilen hergestellt,

ic and cyclic push-out respectively beam tests, numerical simulations as well as design concepts, open points are defined and an experimental matrix with 18 static and 6 cyclic push-out tests and 4 cyclic beam tests is assembled.

A ductile behaviour can be detected in the static push-out tests with pry-out and steel failure, if sufficient confinement reinforcement, e.g. stirrups, is arranged. In T-beam sections with composite dowels used as external reinforcement the load bearing behaviour as well as the deformation capacity can be improved significantly by special confinement stirrups. Without these stirrups, a brittle failure occurs. If composite dowels are arranged in parallel, the distances have to be considered, as the pry-out cones influence each other and the bearing capacity decreases. Without stirrups a minimum distance has to be defined to avoid a negative effect on ductility.

The fatigue design of steel with the structural stress approach is based on stress concentration factors, which were determined by means of strain measurements at the steel teeth in cyclic push-out and beam tests. Here, stresses from longitudinal shear forces and global bending were considered. The measurements showed a good agreement with FE-calculations. Furthermore, the experiments demonstrated that high upper loads can provoke cyclic pry-out cones and damage the composite joint. The assumption of a rigid connection is no longer justified and higher stress can result.

On basis of an extensive database, the scientific results and findings of the own tests as well as numerical simulations, a statistically verified design concept is presented. The design concept includes the static failure modes shearing, pry-out with influence of the distance, vertical splitting and steel. Fatigue of steel and concrete as well as ensuring a rigid composite joint under cyclic loading is part of the design concept, too.

The research project was carried out at Lehrstuhl für Stahlbau und Leichtmetallbau and at Lehrstuhl für Massivbau der Rheinisch-Westfälisch Technischen Hochschule Aachen, as well as at SSF Ingenieure AG. FOSTA has accompanied the research work and has organized the project funding from the Foundation for Steel Application Research.

The final report contains 280 pages with 319 figures/tables.

Fee: € 25.50 incl. VAT plus mailing expenses
ISBN 978-3-942541-38-1

Dr. Gregor Nüsse M.Sc.

On the stability of uniform and non-uniform I-beams under bending – Design aids for the simplified stability check (P 840)

Portal frame structures made of steel mostly comprise open, I-shaped, hot-rolled sections. Often the depth of the rafter is increased near the eaves by a haunch to

wobei häufig in den hochbeanspruchten Rahmen-ecken durch Voutung der Profile eine Annäherung an den Beanspruchungsverlauf vorgenommen wird. Diese Konstruktionsweise bietet den wirtschaftlichen Vorteil, dass für den größten Trägerbereich ein statisch angepasstes, kleineres Profil verwendet werden kann.

In der aktuellen Normung sind für den Nachweis der räumlichen Stabilität, d.h. den Biegedrillknicknachweis, Nachweisformate angegeben, die auf der Ermittlung des idealen Biegedrillknickmomentes an einem herausgelösten Einzelstab basieren. Die Bauteiltragfähigkeit wird dann mit Hilfe einer durch Versuche und numerische Simulationen festgelegten Tragfähigkeitskurve bestimmt. Für den Nachweis parallelgurtiger Stäbe sind hierfür in der Fachliteratur zahlreiche Hilfen angegeben, das Biegedrillknicken gevouteter Bauteile wird jedoch nicht befriedigend erfasst.

Im Rahmen des FOSTA Forschungsvorhabens P 690 wurden Bemessungshilfen für gevoutete Bauteile erarbeitet, die die Ergebnisse von numerischen und experimentellen Untersuchungen in aufbereiteter Form für die Anwendung auf den vereinfachten Stabilitätsnachweis angeben. Im vorliegenden Bericht werden diese Bemessungshilfen so zusammengestellt, dass sie dem Ingenieur in der täglichen Praxis als Hilfe für einen schnellen und einfachen Stabilitätsnachweis von biegebeanspruchten I-Trägern mit und ohne Voute dienen können. Hierzu werden die Ergebnisse so strukturiert, dass alle erforderlichen Informationen für den vereinfachten Stabilitätsnachweis schnell und einfach verfügbar sind.

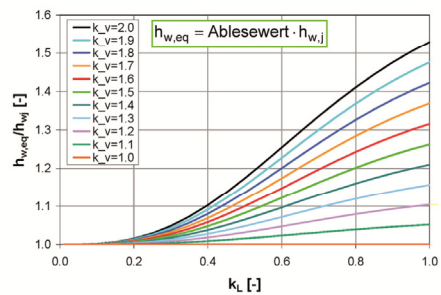
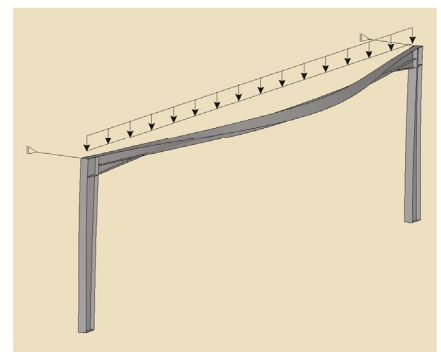
Die Bemessungshilfen umfassen Diagramme und Formeln zur Berechnung des idealen Biegedrillknickmomentes M_{cr} für Bauteile mit abschnittsweise veränderlichem Querschnitt. Es werden Empfehlungen zur Wahl der Traglastabminderungskurve gegeben. Außerdem werden Hilfen für die rechnerische Berücksichtigung von sekundären Bauteilen wie Pfetten, Verbänden und Trapezblechen bereitgestellt sowie Regeln für das Herauslösen von Ersatzstäben aus dem Gesamtsystem angegeben.

Der vorliegende Bericht besteht aus den Bemessungshilfen, die im Anhang in komprimierter Form zusammengestellt sind. Im Textteil werden die notwendigen Hintergründe erläutert. Die Anwendung der Bemessungshilfen wird mit Hilfe von Ablaufdiagrammen und

approximate the load distribution. This design offers the economic advantage that a smaller section can be used for the largest part of the member.

In the current standards proof formats are specified for check of out-of-plane stability, that means lateral torsional buckling, that are based on the determination of the elastic critical buckling moment of a cut-out member. The member capacity is then calculated using a buckling curve based on experimental and numerical simulations. For the check of uniform members, design aids are provided in technical literature. The lateral torsional buckling of haunched members is only covered for special cases and not in a satisfactory way.

Within the FOSTA research project P 690, design aids were developed that present the results of numerical calculations and experimental tests in a revised form for use with the simplified stability check. In the present report, these design aids are compiled in a way that enables the engineer in daily work to perform the lateral torsional buckling check of I-beams with and without haunches. For this, the design aids are repro-



cessed so that all necessary information for the simplified stability check can be found quickly and easily.

The design aids include diagrams and formulas for calculating the ideal critical buckling moment M_{cr} for members with non-uniform cross sections. Recommendations are given for the choice of the appropriate buckling curve. In addition, calculation tools for considering secondary components such as purlins, bracings and sheeting are provided. Furthermore, rules for breaking down structures into individual members are specified.

The present report comprises the design aids which

anhand eines Bemessungsbeispiels verdeutlicht.



Das Forschungsvorhaben wurde an der Technischen Universität Dortmund vom Lehrstuhl Stahlbau mit fachlicher Begleitung und mit finanzieller Förderung durch die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V., Düsseldorf, durchgeführt.

Der Abschlussbericht umfasst 158 Seiten und enthält 95 Abbildungen und Tabellen.

Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 978-3-942541-36-7

Dr. Gregor Nüsse M.Sc.

are summarized in the annex in a compressed form. Within the text part the necessary background information is given. The use of the design aids is presented by means of flow charts and a worked example.

The research project was carried out at Lehrstuhl Stahlbau, Technischen Universität Dortmund. FOSTA has accompanied and funded the research work.

The final report contains 158 pages with 95 figures/tables.

Fee: € 18.00 incl. VAT plus mailing expenses
ISBN 978-3-942541-36-7

Dr. Gregor Nüsse M.Sc.

Kein Blech!

MASSIVER LEICHTBAU 2014
IM AUTOMOBIL
WERKSTOFFE & BAUTEILE
POTENTIALE & LÖSUNGEN

SAVE THE DATE

massiver LEICHTBAU

18. und 19. November 2014
Mövenpick Hotel Stuttgart
Airport & Messe

- » Neue Ergebnisse durch Leichtbaupotenzial-Studie: 42 kg
- » Hands-on Gespräche mit Experten
- » Aussteller mit Leichtbau-Know-how in Antriebs- und Fahrwerktechnik

www.massiverLEICHTBAU.de

METEC & 2ND ESTAD 2015
EUROPEAN STEEL TECHNOLOGY
AND APPLICATION DAYS

DÜSSELDORF, GERMANY
CCD CONGRESS CENTER DÜSSELDORF
15 –19 JUNE 2015

**SECOND ANNOUNCEMENT
& CALL FOR PAPERS**
...accompanying
the METEC Trade Fair.

www.metec-estad2015.com

In eigener Sache / On our own behalf

Promotion von Gregor Nüsse / Doctorate for Gregor Nüsse

Dr. Gregor Nüsse M.Sc., zuständig in der FOSTA für die Forschungsthemen mit Bezug zum Bauwesen und zum Anlagenbau, wurde am 02. April 2014 promoviert. Neben seiner beruflichen Tätigkeit, arbeitete er von 2007 bis Anfang 2014 als „overseas based PhD student“ an der Kingston University London an seiner Doktorarbeit mit dem Titel „Development of an integrated management model for effective applications of cooperative construction research“. Bevor Herr Dr. Nüsse seine Tätigkeit in der FOSTA



im Jahr 2002 begann, wurde ihm von dieser Universität ebenfalls der Master Abschluss verliehen. In seiner Doktorarbeit nimmt er die im Bauwesen nach wie vor aktuelle Entwicklung der Fragestellungen von technischen Einzelphänomenen hin zu Forschungsfragen mit ganzheitlichen Sichtweisen als Anlass zur Erstellung eines holistischen Modells zum Forschungsmanagement für diesen Bereich. Dabei hat er sich im Schwerpunkt mit der Erweiterung der Schlüsselpersonenrollen im Innovationsprozess beschäftigt und Möglichkeiten aufgezeigt, diese in ein Gesamtmodell zur Anwendungsforschung im Bauwesen zu integrieren. Das entstandene Rollenprofil eines Innovation Brokers wurde von ihm im Detail mit konkreten Aufgaben ausgearbeitet, in die bisher bestehenden Konzepte des industriellen Innovationsmanagements eingeordnet und in seinen einzelnen Bestandteilen anhand der ermittelten Prioritäten der Befragten aus Wissenschaft und Industrie tendenziell gewichtet. Ein dafür erarbeitetes individuelles Forschungsdesign, bestehend aus einer Methoden- und Datentriangulation, ermöglichte es, bereits projektbegleitend verschiedene Teilergebnisse mit der Arbeit der FOSTA zu verbinden. Dies bezieht sich besonders auf den in 2010 initiierten 6 Mio. € Forschungscluster „Nachhaltigkeit von Stahl im Bauwesen“, der mit über 30 wissenschaftlichen Einrichtungen aus 11 unterschiedlichen Fachdisziplinen und unter Einbindung von über 200 Industrievertretern Mitte 2014 erfolgreich abgeschlossen wurde. Ergänzend werden in der Arbeit von Dr. Nüsse Handlungsempfehlungen für eine Modelleinführung und -nutzung in der Managementpraxis der bautechnischen Anwendungsforschung gegeben. Neu generierte Hypothesen, die anhand der empirisch ermittelten Daten erstellt werden konnten, bieten die Möglichkeit für anschließende quantitative Untersuchungen. Weitere Informationen zu der englischsprachigen Arbeit und den inhaltlich zugehörigen Veröffentlichungen sind im „Research Repository“ der Universität unter folgendem link abrufbar:

<https://eprints.kingston.ac.uk/view/creators/16830.html>

Ein Ansichtsexemplar der Arbeit befindet sich ebenfalls in der Bibliothek des Stahlinstituts VDEh.

Dr. Gregor Nüsse M.Sc., who is responsible at FOSTA for research topics related to the construction sector and plant engineering, gained a doctorate on 2 April 2014. Alongside his professional activities, he worked from 2007 to early 2014 as an overseas-based PhD student at Kingston University London on his doctorate entitled, „Development of an integrated management model for effective applications of cooperative construction research“. Before Dr. Nüsse started working for FOSTA in

2002, he was also awarded a master's degree by the same university. In his doctorate he takes the ongoing shift in the construction sector from a focus on individual technical phenomena towards research topics with an integrated approach as grounds for developing a holistic model for research management in this area. In doing so, he concentrates on broadening key person concepts in the innovation process, while demonstrating the scope for integrating these into an overall model for applied research in the construction sector. The resulting task profile of an innovation broker elaborated by him is placed in the context of the hitherto existing concepts from industrial innovation management, its individual components being broadly weighted on the basis of the priorities set by the respondents from science and industry. An individual research design developed for this purpose and consisting of method and data triangulation has made it possible to connect various preliminary results from his project with the work of FOSTA. This relates in particular to the €6 million research cluster project initiated in 2010 and entitled, „Sustainability of Steel in the Construction Sector“, which was successfully completed in mid-2014 with over 30 academic institutions representing 11 different disciplines and more than 200 representatives from industry taking part. In addition, Dr. Nüsse's thesis contains recommendations on the model's introduction and use in the management of applied research in construction. Newly generated hypotheses resulting from the empirically obtained data offer scope for further quantitative studies. Further information on the thesis written in English and on related publications can be found at Kingston University's Research Repository under the following link:

<https://eprints.kingston.ac.uk/view/creators/16830.html>

A copy of the thesis is also being held at the library of the Steel Institute VDEh.

4th

SCT2014

4th International Conference on Steels in Cars and Trucks

June 15 – 19, 2014, Braunschweig, Germany



On June 16, 2014, the International Conference on Steels in Cars and Trucks started for the 4. time.

Nearly 400 participants from 22 countries visited Braunschweig (Germany) to join more than 110 presentations from industry and research.



In the Opening Session the high grade representatives Hans Jürgen Kerkhoff, Steel Institute VDEh and German Steel Federation, Hans Jörg Fuhrmann, Salzgitter AG and Christian Strube, Volkswagen AG, steered the delegates to the following sessions. Afterwards Hans Jürgen Kerkhoff opened the exhibition.



Together with more than 20 sponsors and exhibitors, the Main Sponsors Salzgitter AG and Volkswagen AG created a room for knowing the newest products and for networking during the 3 days at the accompanying exhibition.

'Bringing the automotive, supplier and steel industries together' is one of the two goals behind this year's SCT 2014. This motto reinforces what the modern steel industry is all about: partnerships across value chains being made up of industry, research and development professionals.

The second motto of SCT 2014 is: 'Future trends in steel development, processing technologies and applications'. The ability to steadily innovate one of the traditional and most innovative materials for industrial use is reflected in the increasing amount of steel being consumed across the world. Steel delivers a lot of solutions for solving such future global challenges as living and mobility in megacities or the preservation of material resources due to steel's excellent possibilities for recycling.

We would already like to thank the sponsors and exhibitors, in particular Salzgitter and Volkswagen for becoming exclusive Platinum Sponsors; Georgsmarienhütte, SSAB, ThyssenKrupp and voestalpine for becoming Gold Sponsors, Tata Steel Europe as a silver Sponsor; as well as other Item Sponsors and several exhibitors. Also, the speakers and the many event supporters throughout the world who are actively promoting SCT 2014 deserve our special thanks.



Fotos: H.-J. Wieland

Exhibitors



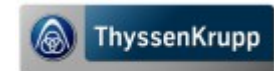
Host



Platinum Sponsors



Gold Sponsors



ThyssenKrupp Steel Europe



Silver Sponsor



Supporters



Jährlicher Studierenden Wettbewerb „Stahl fliegt“ - Ergebnisse 2014 Annual Student Competition "Steel flies" - Results 2014



Der **15. Wettbewerb** fand am 02. und 03. Juli 2014 in der Bremer ÖVB-Arena mit 54 Studentinnen und Studenten aus ganz Deutschland statt. Ausrichter war das Bremer Institut für angewandte Strahltechnik (BIAS). / The **15th competition** was held on 02 and 03 July 2014 in Bremen ÖVB arena with 54 students from all over Germany. „Steel flies“ was hosted by the Bremer Institut für angewandte Strahltechnik (BIAS).

Die diesjährigen Sieger / This year's winner :

1. Team BIEME (Bremer Institute for Mechanical Engineering); flight time 23 seconds
2. Team BIAS (Bremer Institut für angewandte Strahltechnik); flight time 19 seconds
3. Team Kassel 3; flight time 15 seconds

Herzlichen Glückwunsch / Congratulations



Veranstaltungen mit Beteiligung der FOSTA - Termine Events with the participation of FOSTA - Dates

2014

06. November STAHL 2014, Perspektiven mit Stahl / Perspectives for Steel, Düsseldorf
Stahldialoge / Talks about Steel:
Stähle für die Energietechnik der Zukunft / Steels for the energy technology of the future
und / and
Hochfeste Stähle mit verbesserter Zähigkeit für den Leichtbau - Potentiale / High-strength steels
with improved toughness - potentials for the lightweight construction
18. und 19. November Massiver Leichtbau im Automobil, Stuttgart
Industrieverband Massivumformung e. V., Hagen, und Stahlinstitut VDEh, Düsseldorf

2015

03. und 04. März 15. Kolloquium: Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik
Maternus-Haus, Köln [DECHEMA, FV-DVS, FOSTA, IVTH]
15. bis 19. Juni 2nd ESTAD, European Steel Technology and Application Days, Düsseldorf
Stahlinstitut VDEh

Alle Forschungsberichte können gegen Entrichtung einer Schutzgebühr bezogen werden von: / All final reports could be ordered for a nominal charge at:

Verlag und Vertriebsgesellschaft mbH, Postfach 10 51 27, D-40042 Düsseldorf, Germany

Fax +49 211 6707-129, Email: verlagvertrieb@stahl-zentrum.de

NEU: Forschungsberichte als PDF-Version über / NEW: Research reports as PDF-version via www.stahldaten.de.

Impressum:

FOSTA - Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V. / FOSTA - Research Association for Steel Application
Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf, Germany; Tel. +49 211 6707-856; Fax +49 211 6707-840,
Email: fosta@stahlforschung.de, Internet: www.stahl-online.de

Dr.-Ing. Peter Dahlmann (-405) Dr.-Ing. Hans-Joachim Wieland (-426)

Dipl.-Ing. Franz-Josef Heise (-837); Dr. Gregor Nüsse M.Sc. (-839); Dipl.-Ing. Rainer Salomon (-853)

