

# technik nordhessen

Informationen aus den technisch-wissenschaftlichen Vereinen Nordhessens



# Kunststoff- technik

Werkzeuginnendrucksensorik bei der  
HEWI Heinrich Wilke GmbH

Interview mit Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim  
über den Begriff Kunststofftechnik

Berichte aus den Vereinen:  
VDI / VDE / DGS / TMK



# NEU!

## Herkules

Elektronik GmbH

## RESOTEC

LAN (Internet)

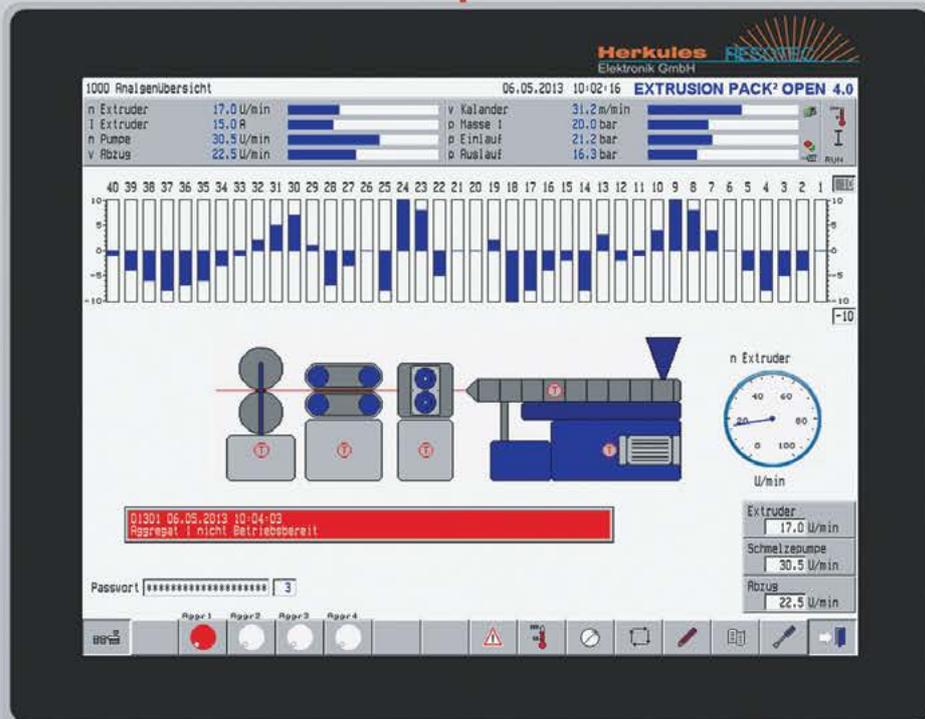
Local WLAN



### REDIS WEB-Server

Effiziente Fernübersicht  
von REDIS-Terminaldaten  
via Standard Web-Browser

HTML Seite zeigt  
REDIS-Daten auf  
Tablet-PC/Smart-  
Phone



### REDIS 2019 Control Panel 4.0

- robuster Industrie PC
- Realtime Betriebssystem
- Sicherheitsglasfront
- 19" Multi-Touch
- voll vernetzbar
- vielseitige Protokolle
- digitale E/A-Option

### Applikationen

- Prozessgrafiken
- SPS via CoDeSys™
- OPC-Anbindung
- MES-Applikation
- VNC Server/Client
- **REDIS WEB-Server**



Digital-Interface  
16 DE/DA On Board



Industrie Bus System

### REDIS-Programmierung

SPS-Funktionen  
via

Grafikfunktionen  
via



# www.herkules-resotec.de

# Liebe Leserinnen, liebe Leser,

in dieser Ausgabe widmen wir uns dem Thema „Kunststofftechnik“. Aus unserem täglichen Leben kaum wegzu-denken, finden wir Kunststoffe fast überall.

**W**ichtige Merkmale sind ihre Formbarkeit, Härte, Elastizität, Bruchfestigkeit, Temperatur-, Wärmeformbeständigkeit und chemische Beständigkeit, die sich durch die Wahl der Makromoleküle, Herstellungsverfahren und in der Regel durch Beimischung von Additiven in weiten Grenzen variieren lassen.

**W**eiterverarbeitet dienen sie als Verpackungsmaterialien, Textilfasern, Wärmedämmung, Rohre, Bodenbeläge, Bestandteile von Lacken, Klebstoffen und Kosmetika, in der Elektrotechnik als Material für Isolierungen, Leiterplatten, Gehäuse, im Fahrzeugbau als Material für Reifen, Polsterungen, Armaturenbretter, Benzintanks und vieles mehr.

**I**m ersten Beitrag erläutert uns Markus Teppe von der HEWI Heinrich Wilke GmbH, was die Werkzeugendruckensensorik in der Spritzgießfertigung für Aufgaben und Vorteile hat.

**D**anach zeigt Hilka Bärenfänger von ALMO, einem Teil des international tätigen Medizintechnik-Konzerns B. Braun Melsungen AG, auf was alles geachtet werden muss, um das Massenprodukt „Einmalspritzen“ aus jährlich 10.000 Tonnen Kunststoffgranulat herzustellen. Reinraumbedingungen sind das Eine, Verfahren nach „Industrie 4.0“ das Andere.

**K**laus Junghans von der Junghans Kunststoffwerkfabrik zeigt in seinem Beitrag auf, was Kunststoffverschlüsse so alles können: sie erlauben drücken, schrauben oder klappen. Sie können streuen, dosieren, verschließen und versiegeln. Und sie machen den einfachen Zugriff auf Produkte möglich, die strengen Hygiene- und Haltbarkeitsvorschriften unterliegen.

**D**ass Poresta längst mehr ist als Wannenmontagesysteme, dies erklärt uns Dr. rer. nat. Karl Iglhaut. Mit Poresta ECO können die benötigten Anteile an Erdöl reduziert werden. Mit einem neuen Verfahren besteht der neue Werkstoff zu 40% aus Cellulose.

**I**m Interview mit Hr. Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim und seinen Abteilungsleitern vom Fachgebiet Kunststofftechnik im FB 15 der Universität Kassel erfahren Sie,



Jürgen Sapara © tecteam GmbH

warum dieser Bereich so spannend ist und was sich alles dahinter verbirgt. Des Weiteren geben die Interviewten Einblicke, was alles zum Fachgebiet gehört, nämlich Funktionenintegration, Kunststoff-Prozesstechnik, Materialentwicklung und Verbundwerkstoffe sowie Thermoplastischer Leichtbau.

**F**ast 70 und gelenkig wie eh und je, der Faltenbalg von Hübner – lesen Sie hierzu im Beitrag in der Rubrik Technikgeschichte, warum diese Neuerung so erfolgreich war und wie sie sich bis heute weiterentwickelt.

**B**eim Tag der Technik 2015 haben sich 650 Jugendliche und Lehrer aus 26 Schulen über die Möglichkeiten von technischen Berufen informiert. Die Autoren verdeutlichen diesmal mit ein paar Zahlen, was so alles dahintersteckt. Sehr interessant – Mitmacher gesucht!

Nun wünschen wir Ihnen viel Spaß und Freude beim Lesen dieser „technik nordhessen“!

*Jürgen Sapara  
und das Redaktionsteam der „technik nordhessen“*

## Bild der Titelseite

Doppelschneckenextruder zum Einmischen von Füllstoffen in eine Kunststoffschmelze im FG Kunststofftechnik der Universität Kassel. Das Produkt hieraus wird, wie das Granulat in der Hand zeigt, zerhackt und anschließend weiterverarbeitet (Bild © (wd))

## Kunststofftechnik

Werkzeuginnendrucksensorik bei HEWI	5
Vollautomatische Spritzenfertigung der ALMO GmbH	7
Kunststoffverschlüsse der Junghans Kunststoffwaren-Fabrik	9
Poresta® ECO – Bio-Schaumstoff aus Bad Wildungen	12

## Interview

Interview mit Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim, Universität Kassel, über den Begriff Kunststofftechnik	15
--	----

## Interview Student

Alexander Quanz: „...Als Jungingenieur neue Pläne für die Zukunft...“	30
---	----

## Berichte aus den Vereinen

Faltenbälge für Schienen- und Straßenverkehr von HÜBNER	25
Transport einer Henschel-Lokomotive im Jahr 1865	28
Tag der Technik 2015 vom 7. Oktober	31
Exkursion zum Römerlager Hedemünden	32
Förderpreise des VDE Kassel	35
Termine der Vereine	37

Leserbriefe	37
-------------	----

Nächste Ausgabe	38
-----------------	----

Kontakt	39
---------	----



## Impressum

**Herausgeber:** Technisch-Wissenschaftlichen Vereine Nordhessens (siehe Rubrik „Kontakt“, vorletzte Seite)

**Redaktion:** Jürgen Sapara (js), E-Mail: redaktion-tn@sapara.de, www.technik-nordhessen.de  
 Christian Axel (ca), VDE  
 Wolfgang Dünkel (wd), VDE  
 Norbert Heinicke, VDI  
 Olaf Schlüter, VDI  
 Harald Wersich, DGS

**Auflage:** 5000 Exemplare je Ausgabe

## Höhere Qualität und optimale Auslastung Prozessüberwachung und Regelung beim Spritzgießen mit Werkzeuginnendrucksen- sorik bei der HEWI Heinrich Wilke GmbH

Hochwertige Baubeschläge und Sanitär-ausstattung als Eigenprogramm sowie technische Funktionsbaugruppen für die Automobil- und Möbelindustrie sind Produkte der HEWI Heinrich Wilke GmbH in Bad Arolsen.

Eine konkrete Qualitätsaufgabe brachte die Verantwortlichen der Spritzgießfertigung vor einigen Jahren mit der Werkzeuginnendrucksensorik in Kontakt. Seither hat das Team der Verfahrenstechnik um ihren Leiter Hans-Günter Herbold die Drucküberwachung im Werkzeug konsequent weiterverfolgt und ausgeweitet. Die Vorteile sind eine höhere Produktqualität und weniger Ausschuss, ein geringerer Materialeinsatz, eingesparter Prüfaufwand, mehr Sicherheit vor Kundenreklamationen und sogar eine bessere Auslastung des Maschinenparks.

tätsproblemen in Richtung Oberfläche und Verzug. Mit der Werkzeuginnendrucktechnik wurde das Problem gelöst.

Denn in einem vollautomatischen Spritzgussprozess ist es immer eine große Herausforderung parallel die Qualitätsanforderungen der hochpräzisen Produkte zu erfüllen. Mit der Werkzeuginnendrucktechnik können solche Probleme gelöst werden. Inzwischen hat HEWI mehrere Systeme dieser Art angeschafft und stellt die hochwertigen Artikel im optimalen Spritzgießprozess vollautomatisch her. Je nach Produkt müssen sich die Kunststofftechniker an verschiedenen Herausforderungen orientieren: Im klassischen HEWI-Markenprodukt-Portfolio für Baubeschlag- und Sanitärtechnik überragt das Hauptqualitätskriterium Oberfläche die



Klaus Teppe (47) Sales Director OEM

Der studierte Betriebswirt leitet seit 2009 den Verkauf der OEM-Sparte bei der HEWI Heinrich Wilke GmbH

nalität oft wichtiger als die optischen Aspekte eines Bauteils.



Hans-Günter Herbold (Leiter Verfahrenstechnik) mit dem HEWI Hygienebehälter (alle Bilder © HEWI Heinrich Wilke GmbH)

Bei der Umstellung der halbautomatischen Fertigung des HEWI Hygiene-Abfallbehälters auf einen vollautomatischen Spritzgussprozess kämpften die Kunststoffverarbeiter mit Quali-

Funktionsanforderungen. Bei den Zulieferteilen für die Automobil- und Möbelindustrie liegt der Focus anders. Hier ist die Einhaltung der geforderten Maßtoleranzen und die Funktio-

Bei den Zulieferteilen handelt es sich u. a. auch um kinematische Komponenten und Luft führende Baugruppen von PKW-Klimaanlagen. Typische Bauteile sind Funktionselemente wie

2K-Klappen, Ventile und mechanische Stellhebel aus unterschiedlichsten Materialkombinationen. Mit der 2K-Technologie rückte damit auch die Heißkanaltechnik noch mehr in den Focus, wo man durch die Innendruckensoren in Echtzeit prüft, ob der für die richtige Formteilqualität notwendige Druckverlauf eingehalten wird. Master-Druckverläufe leiten die Qualitätsüberwachung.

Den Mitgliedern der an der „technik nordhessen“ beteiligten Vereine bieten wir – als „Mehrwert“ zu diesem Schwerpunktbericht über die Kunststofftechnik – eine Exkursion am Mittwoch, dem 23.03.2016, um 16:00 Uhr an. Zur Teilnahme ist eine Online-Anmeldung auf [www.vde-kassel.de](http://www.vde-kassel.de) erforderlich. Weitere Details zu dieser Exkursion finden Sie dort.

(wd)

Nach den positiven Erfahrungen mit der innendruckabhängigen Umschaltung auf Nachdruck und der laufenden Qualitätsüberwachung in der Serienfertigung hat HEWI auch die automatische Heißkanalbalancierung MultiFlow von Kistler als zusätzliche Mess- und Regelkomponente für die Werkzeuginnendrucktechnik mit CoMo Injection hinzugezogen. Dazu sagt Hans-Günter Herbold als Leiter der Verfahrenstechnik: „Füllstudien mit Teilfüllungen sind viel zu aufwendig. Deshalb brauchten wir unbedingt eine automatische Balancierung. Schneller und effizienter sind wir mit den Kistler-Systemen!“ Ziel der automatischen Heißkanalbalancierung sind identische Füll- und Druckverhältnisse in allen Kavitäten eines Vielfach-Werkzeugs. Da der

Druck in einer Kavität direkt mit dem Füllgrad korreliert, lässt sich die Qualität einer Balancierung direkt aus den Druckverläufen aller Kavitäten ablesen. Um eine optimale Balancierung zu erreichen, sollten die Werkzeuginnendrucke aller Formnester in der Kompressionsphase möglichst identisch sein. Hier gelten die Verläufe des Werkzeuginnendrucks in den einzelnen Kavitäten als Regelgrößen, während die Temperaturen der Heißkanaldüsen als Stellgrößen dienen: Je höher die Düsentemperatur, desto höher die Schmelztemperatur, umso niedriger die Viskosität der Schmelze, desto geringer der Fließwiderstand in Düse und Werkzeug und somit eine leichtere Füllung der Kavitäten. Die Heißkanalbalancierung analysiert und vergleicht also die gemessenen Druckkurven, errechnet neue Solldüsentemperaturen und überträgt sie Zyklus für Zyklus über eine Schnittstelle an das Heißkanal-Regelsystem oder an den in die Spritzgießmaschine integrierten Regler. So entsteht ein geschlossener Regelkreis, der automatisch die gleichmäßige und synchrone Füllung aller Kavitäten sicherstellt. Beim Anfahren von Mehrkavitätenwerkzeugen wird der Heißkanal so vollautomatisch balanciert. Während der Produktion werden die Heißkanaltemperaturen automatisch nachgeregelt. Auf diese Art und Weise sorgt dieses zusätzliche System für die Heißkanalbalancierung und dauerhaft stabile Füllverhältnisse in allen Kavitäten – ohne weitere manuelle Eingriffe. Das System regelt auch Veränderungen des Prozesses, Materialschwankungen, Einflüsse der Produktionsumgebung und andere Prozessstörungen automatisch aus.

Ohne Zweifel erfordern Überwachungssysteme am Projektbeginn

ein höheres Investment. „Dem Mehraufwand für Sensoren, Systeme und Werkzeuge steht aber ein Minderaufwand in der Serienproduktion gegenüber“. Das können die Techniker im Hause HEWI bestätigen. Für diese ganzheitliche und verantwortungsübergreifende Betrachtung von Kosten und Nutzen hat HEWI Mut und Zukunftsperspektive gezeigt. Mit Unterstützung aller betroffenen Fachbereiche, haben wir sämtliche Vorteile für die Artikelkalkulation mit einbezogen: reduzierter Ausschuss, bessere Kapazitätsauslastung, weniger Personalaufwand. Davon profitieren auch unsere Kunden in einem hart umkämpften Markt.

Werkzeuginnendrucktechnik ist deshalb weit aus mehr als nur Qualitäts- und Regeltechnik, sondern auch ein wirtschaftlicher Erfolgsfaktor.

*Klaus Teppe*

*HEWI Heinrich Wilke GmbH*

#### HEWI Heinrich Wilke GmbH

HEWI bietet als Systemanbieter übergreifende Lösungen für die Bereiche Baubeschlag und Sanitär. Hohe Funktionalität, ausgezeichnetes Design, hochwertige Qualität und die generationenübergreifende Nutzbarkeit zeichnen die Produkte aus. Komfort und Barrierefreiheit werden so zur Selbstverständlichkeit. In dem Geschäftsbereich Kunststofftechnik steht die gesamte Kompetenz in Spritzguss im Focus. Hier werden u. a. technische Funktionsbaugruppen für die Automobil- und Möbelindustrie im Werk Bad Arolsen-Mengeringhausen produziert und montiert.

# Präzisionskunststoff für die Medizin – vollautomatische Spritzenfertigung

Mit Teigschabern und Rührschüsseln aus Kunststoff und allgemeinem Bäckereibedarf hat im Jahr 1936 alles angefangen. Eine Produktion, die nach Aufnahme der Spritzenherstellung Anfang der sechziger Jahre aufgegeben wurde. Sie war nicht mehr vereinbar mit den für die Spritzenproduktion notwendigen Reinraumbedingungen. Heute, achtzig Jahre später, verarbeitet ALMO über 10.000 Tonnen Kunststoffgranulat jährlich zu Einmalspritzen – ein Massenprodukt mit hohen toxikologischen und funktionalen Anforderungen, denn es soll die Gesundheit von Menschen schützen und verbessern. Die Komplexität der Kunststoffverarbeitung bei ALMO geht denn auch weit über das Spritzgießen hinaus. Die Produktion findet unter Reinraumbedingungen, wie sie auch in einem Operationssaal herrschen, statt und folgt in weiten Teilen bereits dem Prinzip der Industrie 4.0. Das bedeutet, dass alle Schritte des mehrstufigen Fertigungsprozesses, von Spritzgießen und Oberflächenbehandlung über Bedruckung und Montage bis zur Verpackung und der Sterilisation der verpackten Spritzen mit Ethylenoxid, miteinander vernetzt sind und in einer komplett automatisierten Fließfertigung erfolgen. Kolben und Zylinder der Einmalspritze werden direkt an den Spritzgießmaschinen in Container gefüllt und die Containerdaten per RFID-Chip mitgeführt. Von

den Spritzgießmaschinen aus werden die Container mit fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) in das automatisierte Halbleitlager gebracht und von dort aus, wiederum per FTF, nach dem FIFO-Prinzip an eine der zwanzig Druck/Montage/Verpackungslinien, sobald von dort aus Bedarf an Kolben oder Zylindern an das Halbleitlager gemeldet wird. Auch Lagerverwaltung und Bestandsführung, Maschinenzustands- und Chargendatenerfassung laufen automatisch. Gesteuert werden die Fertigungsabläufe von einem vernetzten und hochkomplexen IT-System, in dem SAP, Lagerverwaltung, Maschinendatenerfassung und Fahrzeugsteuerung miteinander kommunizieren. Die Produktionsmitarbeiter kontrollieren den reibungslosen Ablauf, selbst eingreifen müssen sie lediglich bei Störungen. Das einzelne Teil, also Kolben, Zylinder oder die montierte Spritze, kommen im gesamten Prozess mit dem Mitarbeiter nicht direkt in Berührung, außer für die notwendigen Inprozessprüfungen. Manuelle Prozessschritte sind vollständig eliminiert, kritische Qualitätsmerkmale des Produktes werden automatisiert überwacht, zum Beispiel durch Kamerainspektionen oder sensorische Prüfungen. Das ermöglicht gleichzeitig eine verbesserte und vereinfachte Fehleranalyse – durch die automatische Überprüfung der Teile werden systematische Fehler



Hilka Bärenfänger, geboren 1979 in Bad Arolsen, hat bei ALMO bereits ihre Ausbildung zur Industriekauffrau gemacht und sich über nebenberufliche Studiengänge zur Betriebswirtin und Systemischen Beraterin weitergebildet. Seit 2004 verantwortet sie als Assistentin der Geschäftsleitung auch die Unternehmenskommunikation des Unternehmens mit Schwerpunkt Interne Kommunikation, Informationspolitik, Veränderungs- und Konfliktkommunikation ebenso wie die kommunikative Unterstützung bei der Umsetzung von Unternehmensleitbild und Führungskultur gehören zu ihren Aufgaben. Zudem engagiert sie sich als Mentorin in einem Programm für Studentinnen an der Uni Kassel.

an den Maschinen besser erkannt und schneller behoben.

Die automatisierten und vernetzten Produktionsprozesse bilden, zusammen mit den angeschlossenen Prüf-



Von Standardprodukten bis zu hoch spezialisierten Entwicklungen und individuellen Anpassungen - über 700 verschiedene Spritzenvarianten beinhaltet das Produktportfolio von ALMO (alle Bilder © ALMO-Erzeugnisse Erwin Busch GmbH)

systemen, die Basis für die Erfüllung des hohen Qualitätsanspruchs, den Kunden und Behörden an das medizinische Produkt haben. Und der fängt bereits bei der Zusammensetzung des Rohstoffs Kunststoffgranulat an. Hierzu wird eine individuelle Spezifikation mit dem Lieferanten vereinbart,

menanzeige könnten fatale Folgen für den Patienten haben. Für die Bedruckung wird eine lösungsmittelfreie, von jeglichen gesundheitsschädigenden Substanzen freie Spezialfarbe verwendet. Die Zylinder der Spritzen werden vorbehandelt, bevor per Offset-Druck die Skalierung aufgebracht



In der Produktion: Automatische Materialversorgung per Fahrerlosem Transportsystem.

um gesundheitsschädigende Inhaltsstoffe jeder Art auszuschließen. Beim fertigen Produkt sind die wichtigsten zu erfüllenden Anforderungen absolute Sterilität und möglichst hohe Transparenz des Kunststoffzylinders – eine Herausforderung an die Spritzgießtechnik – sowie optimale Gleiteigenschaften des Kolbens und eine genau dosierte Silikonisierung. Die aufgedruckte Messskala muss die deutsche Eichnorm erfüllen. Eine exakte Dosierung der mit den Einmalspritzen verabreichten Medikamente muss gewährleistet sein, denn schon kleinste Abweichungen in der Volu-

wird. Um eine gleichbleibend hohe Qualität der Spritzen sicherzustellen, sind alle Prozesse nach GAMP-Leitfaden (GAMP=Good Automated Manufacturing Practise) qualifiziert. Den hohen Standard garantieren zu können ist auch die Herausforderung in der Zukunft. Denn die individuellen Kundenanforderungen ebenso wie allgemein gültige Richtlinien von Behörden, wie der amerikanischen Gesundheitsbehörde FDA, sind bereits merklich gestiegen und werden es weiter tun. Die Einmalspritzen aus Kunststoff sind daher ein echtes High-tech-Produkt mit engen Fertigungssto-

## ALMO-Erzeugnisse Erwin Busch GmbH

Als Teil des international tätigen Medizintechnik-Konzerns B. Braun Melsungen AG produziert ALMO an seinem Sitz im nordhessischen Bad Arolsen mit rund 360 Mitarbeitern jährlich über zwei Milliarden Einmalspritzen zum Einsatz in Kliniken, Arztpraxen und in der Industrie. Damit gehört ALMO zu den führenden Herstellern von Einmalspritzen weltweit. Mit mehr als 50 Jahren Erfahrung und modernsten Verfahren bietet das Unternehmen seinen Kunden ein vielseitiges Produktsortiment mit über 700 verschiedenen Spritzenvarianten. Die Verantwortung für diese sensiblen Produkte prägt das Unternehmen. Täglich wird deshalb gemeinsam mit den weltweiten Partnern und Kunden daran gearbeitet, Qualität, Leistungsfähigkeit und individuelle Anforderungen umzusetzen und innovative Lösungen zu entwickeln.

lerenzen – diese müssen bei jeder der über 700 verschiedenen Spritzenvarianten eingehalten werden. Die Einmalspritzen werden zur Anwendung am Menschen produziert, letztendlich kann Menschenleben von ihnen abhängen und dieser Verantwortung ist sich das Unternehmen bewusst.

*Hilka Bärenfänger*  
ALMO-Erzeugnisse Erwin Busch GmbH

### Unsere Leistungen:

- Satz und Layout
- Scan, Bildbearbeitung
- Offsetdruck
- Qualitäts-Digitaldruck
- Weiterverarbeitung
- Mailingkomplettabwicklung
- Versand



Kupferstraße 1 · 34225 Baunatal  
Tel. (05 61) 49 20 95 · Fax 49 20 96  
E-Mail: [service@hessen-druck.de](mailto:service@hessen-druck.de)  
Internet: [www.hessen-druck.de](http://www.hessen-druck.de)

### Wir fertigen für Sie:

- Geschäftsdrucksachen
- Produktprospekte
- Imagebroschüren
- Präsentationsmappen
- Formulare
- Kalender und Bücher
- Drehscheiben

## Passen perfekt – Hohe Ansprüche an Kunststoffverschlüsse

Sie lassen sich drücken, schrauben oder klappen. Sie können streuen, dosieren, verschließen und versiegeln. Und sie machen den einfachen Zugriff auf Produkte möglich, die strengen Hygiene- und Haltbarkeitsvorschriften unterliegen. Verpackungsverschlüsse müssen den Anforderungen des verpackten Produkts gerecht werden. Und sie müssen in Form und Funktion überzeugen. Schließlich werden sie von anspruchsvollen Endverbrauchern einem täglichen Praxistest unterzogen.

In der Produktion der Junghans Kunststoffwaren-Fabrik werden 3.500 Tonnen Kunststoff im Jahr zu 350 Millionen Deckeln, vorwiegend für die Lebensmittelindustrie, verarbeitet. Geliefert wird nicht nur deutschlandweit, sondern ins gesamte europäische Ausland.



Ein Blick auf das Leitrechnersystem in der Produktion (alle Bilder © Junghans Kunststoffwaren-Fabrik) (Foto: © Arburg)

### Physiologisch unbedenkliche Kunststoffe

Als Ausgangsmaterialien kommen im sensiblen Lebensmittelbereich nur thermoplastische Kunststoffe wie Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polystyrol (PS) zum Einsatz. Die-

se sind physiologisch unbedenklich, geruchlos, hautverträglich und laut der EU-Verordnung 10/2011 als Verpackungsmaterial für Lebensmittel zugelassen. Zur Herstellung ressourcenschonender und leichter Verschlüsse, muss der Kunststoff zudem leichtfließend sein, um entsprechend dünnwandige Teile produzieren zu können. Je nach Anwendung sind auch mechanische Eigenschaften wie beispielsweise Biegesteifigkeit und Schlagzähigkeit gefordert. Wichtiges Kriterium für die Produktion ist die zuverlässige und dauerhafte Verfügbarkeit der Kunststoffe am Markt.

### Automatisierte Spritzgießprozesse eröffnen vielfältige Möglichkeiten

Die Verschlusslösung wird in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden entwickelt. Anschließend wird in-

house das entsprechende Werkzeug dafür gebaut. Auch die Konstruktion, Wartung und Instandsetzung der Werkzeuge erfolgt zum größten Teil bei Junghans. Die Lebensdauer eines Werkzeugs zur Fertigung von bis zu 100 Millionen Verschlüsse ist garan-



Klaus Junghans, Jahrgang 1962, hat an der Fachhochschule Aalen Kunststofftechnik mit dem Abschluss Dipl.-Ing. (FH) studiert. Nach zweijähriger Tätigkeit als Ingenieur bei der Robert Bosch GmbH übernahm er 1989 die Leitung der Junghans Kunststoffwaren-Fabrik, deren Eigentümer er seit 1997 ist. Damit ist das Unternehmen seit mehr als 130 Jahren und bereits in fünfter Generation in Hand der Familie Junghans.

(Foto: © Beushausen)

tiert. Gefertigt wird mittels computergesteuerter Ein- und Zwei-Komponenten-Spritzgießsysteme. 45 dieser modernen Anlagen stehen für die Produktion zur Verfügung. Vor allem das Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren eröffnet bei der Produktgestaltung eine große Bandbreite an Möglichkeiten, da mehrere Eigenschaften gleichzeitig erfüllt werden. So können beispielsweise stabile Deckel aus hartem Kunststoff mit flexiblen Dichtlippen aus weichem Kunststoff in einem Arbeitsgang gefertigt werden. Auch der Einsatz unterschiedlicher Farben ist zeitgleich möglich. Das ist natürlich von Vorteil in einer Branche, die von ungeheurer Vielfalt und passgenauen Lösungen lebt.

Im weitgehend automatisierten Fertigungsprozess werden die im Spritz-

## Junghans Kunststoffwaren-Fabrik

Das traditionsreiche Familienunternehmen fertigt am Standort Hessisch Lichtenau Verpackungen, Deckel und Behälter aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polystyrol (PS). Spezialisiert ist man auf passgenaue Verschlüsse für die Konsumgüterindustrie. Die individuell gestalteten Produkte, mit hohem Anspruch an Funktionalität und Design, gehen an Kunden im Inland und im europäischen Ausland.

Das Unternehmen verfügt über einen eigenen Werkzeugbau und produziert mit einem hochmodernen Maschinenpark aus 45 computergesteuerten Anlagen für den Ein- und Zweikomponenten-Spritzguss. Die von Junghans hergestellten Verpackungen und Verpackungsmaterialien erfüllen internationale Hygienestandards auf höchstem Niveau. Das Qualitätsmanagement des Unternehmens ist nach DIN ISO 9001:2008 zertifiziert. 2014 hat man zudem erstmals die freiwillige Zertifizierung nach ISO 50001 erfolgreich abgeschlossen. Auch verfügt Junghans über das Hygienezertifikat BRC/IoP.  
www.junghans.ag

guss entstandenen Teile anschließend von Robotersystemen dem Werkzeug entnommen und der nachgeschalteten



Übersicht der Produktionsanlagen (Foto: © Arburg)

Montage zugeführt. Dort werden zum Beispiel Dichtungen in entsprechende Halterungen des Deckels eingerastet, Siegelfolien über einen Schweißprozess mit dem Deckel verbunden, oder mehrere Kunststoffteile montiert. Die fehlerfreie Produktion wird mittels „In-Prozess-Kontrollen“ überwacht. Abmessungen werden dabei maschinell geprüft und Farben durch Farbspektrometer kontrolliert.

### Hochspezialisierte Multitalente mit vielen Funktionen

Die Verschlüsse sind das funktionale „Tüpfelchen auf dem i“ für Behältnisse aus Glas, Kunststoff, Pappe oder Metall. Denn sie erst ermöglichen die Entnahme, Dosierung oder Portionierung rieselfähiger Produkte. In Kombination mit maßgeschneiderten Siegelfolien sorgen die Deckel aber auch

für die aromasichere Verpackung von Produkten wie Kaffee oder Gewürzen.

### Ungeöffnet nur mit Originalitätsband

Nicht selten handelt es sich um mehrteilige Verschlussysteme mit Originalitätssicherung, die im Spritzguss gleich mitproduziert werden. Dadurch sparen Kunden zusätzliche Bänderolen, die ansonsten in einem zweiten kostenintensiven Arbeitsgang angebracht werden müssten. Verbraucher kennen das von Sprudelflaschen und anderen Produkten: die speziellen Originalitätsbänder sind über eine Perforation mit dem Deckel verbunden und müssen vor dem ersten Öffnen der Verpackung entfernt werden.

*Klaus Junghans  
Junghans Kunststoffwaren-Fabrik*

## Prüfungen mit „Sach“verstand!

Tankanlagen, Heizölbehälter gem. VAwS

Abscheideranlagen gem VGS (Anhang 49)

Generalinspektion für Leichtflüssigkeitsabscheideranlagen

(DIN EN 858/DIN 1999-100) und Fettabscheider (DIN EN 1825/DIN 4040-100)

Wassergefährdende Stoffe und Abwasser  
(Beratung und Schulung)

Arbeitssicherheit

Freie Sachverständige für Umwelttechnologie

Dipl.-Ing. Petra Witzmann

Göttinger Str. 25 · 34123 Kassel

Tel. 0561 9531690 · Fax.: 0561 9832418

Mobil: 0171 5217652 · witzmann@FSU.de






# HIGHTECH AUS KASSEL

ARVOS GMBH | SCHMIDTSCHESCHACK IST INTERNATIONAL FÜHRENDER HERSTELLER VON WÄRMEÜBERTRAGUNGSSYSTEMEN FÜR DIE CHEMISCHE, PETROCHEMISCHE UND METALLURGISCHE INDUSTRIE.

Wir sind Spezialisten für verfahrenstechnische Prozesse mit höchsten Drücken und Temperaturen. In unserem Werk in Kassel entwickeln und fertigen wir technologische Spitzenprodukte. Schmidt'sche® Spaltgaskühler für die Ethylenherstellung, Prozessgaskühler für Reformieranlagen und Synthesegaskühler für Kohle- oder Biomassevergasungsprozesse sind nur einige Beispiele unserer Erfolge.

In Deutschland sind wir mit über 400 Mitarbeitern tätig.

Ingenieure der Fachrichtungen Verfahrenstechnik und Maschinenbau finden bei uns herausfordernde Aufgaben.

**Sprechen Sie uns an.**

**ARVOS GmbH**  
SCHMIDTSCHESCHACK  
Ellenbacher Straße 10  
34123 Kassel / Germany

Personalleitung  
Telefon: 0561 - 9527 245  
personal@arvos-group.com  
www.schmidtsche-schack.com



ALSTOM Power Energy Recovery GmbH

# Poresta® ECO – der Bio-Schaumstoff aus Bad Wildungen

Als Spezialist für Kunststoffhart-schaum-Formteile hat sich die poresta systems GmbH als Anbieter von Produkten aus expandiertem Polystyrol (EPS) für die Sanitärbranche etabliert. Basis des umfassenden Produktsortiments ist der Werkstoff Poresta®, der zugleich Namensgeber des Unternehmens und Innovationsgrundlage für die bodengleichen Duschplatzlösungen und Wannenmontagesysteme von poresta systems ist. Einer der großen Vorteile von Poresta ist die Möglichkeit der individuellen, dreidimensionalen Formgebung. Weiterhin ist Poresta überaus formbeständig, lässt sich leicht bearbeiten und ist von geringem Gewicht bei gleichzeitig hoher Stabilität.

späteren Formteils variiert werden. Die so hergestellten, frischen Perlen werden dann in luftdurchlässigen Siloanlagen zwischengelagert, um den Feuchtigkeits- und Gasdruckausgleich zu gewährleisten. Nach ausreichender Lagerzeit kann dieser so behandelte Rohstoff zu Kunststoffhartschaum-Formteilen in sogenannten Formteilautomaten mittels Wasserdampf als Energieträger versintert werden. Dabei gibt das Formwerkzeug mit seiner inneren Hohlkontur die spätere geometrische Form des Kunststoff-Hartschaums vor. Solche formfallenden Produkte sind beispielsweise Wannenträger. Darüber hinaus lassen sich aus Hartschaumformteilen über nachgeschaltete Bearbeitungslinien



Dr. rer. nat. Karl Iglhaut ist Leiter der Produktentwicklung bei der poresta systems GmbH. 1960 in Cham in der Oberpfalz geboren, studierte er Chemie, machte 1986 seinen Diplom-Abschluss an der Universität Regensburg und promovierte im Anschluss an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Er war bis 1996 Leiter der Produktentwicklung bei der illbruck Bau-Produkte GmbH & Co. KG und wechselte noch im selben Jahr als Leiter der Produktentwicklung zur heutigen poresta systems GmbH. Seine Schwerpunktthemen sind die Montage, Abdichtung, Schallschutz und Abflusstechnik in der Sanitärinstallation. Weiterhin engagiert er sich in Ausschüssen des DIN und zu Prüfgrundsätzen.

Technische Eigenschaft	Norm	Wert	Einheit
Druckfestigkeit bei 10% Stauchung	DIN EN 826	359	kPa
E-Modul	DIN EN 826	12	MPa
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	450	kPa
Biegefestigkeit (Plattenstärke 20 mm)	DIN EN 12089	710	kPa
Biegefestigkeit (Plattenstärke 85 mm)	DIN EN 12089	572	kPa
Brandverhalten	DIN 4102	B2	-
Wärmeformbeständigkeit	i. Anl. an DIN EN 1605	< 4	%
Wärmeleitfähigkeit	DIN EN 12667	0,04	W/(mK)

Technische Eigenschaften von Poresta® ECO (alle Bilder © poresta systems GmbH)

Poresta wird aus thermoplastischen, expandierbaren Polystyrol-Perlen in verschiedenen Dichten hergestellt. Dazu werden zunächst die treibgasbeladenen Polystyrol-Perlen mit Wasserdampf als Energieträger in einem Vorschäumer vorexpanziert. Je nach Prozessparametern kann dabei die Dichte dieser Perlen und somit die des

weitere Produkte wie Duschplatzsysteme fertigen.

Da Poresta, wie alle Polystyrol-Produkte (z.B. Styropor), aus dem endlichen Rohstoff Erdöl hergestellt wird, besteht eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben darin, adäquate Alternativen auf Basis nachwachsender



Poresta® ECO lässt sich auf konventionellen Anlagen herstellen und mechanisch bearbeiten

Rohstoffe zu finden. Im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsprojekts, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, ist es poresta systems in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), Pfinztal, nun gelungen, den weltweit ersten halogenfreien Partikelschaumstoff auf Basis nachwachsender, cellulosebasierter Rohstoffe zu entwickeln.

Dabei wurde am ICT zunächst der Extrusionsprozess hinsichtlich Rezeptur und Verfahrenstechnik optimiert. Eingesetzt wurde das Verfahren der Unterwassergranulierung zur Herstellung treibgasbeladener, expandierbarer und cellulosebasierter Perlen. In diesem Prozess wird cellulosebasiertes Kunststoffgranulat im Extruder aufgeschmolzen, mit Pentan als Treibgas versetzt und homogenisiert. Das Polymer-Gas-Gemisch wird anschließend durch eine Lochplatte gedrückt und mit einem rotierenden Messer in annähernd runde Partikel (Perlen) zerschnitten. Dieser Prozess erfolgt in einem geschlossenen Wasserkreislauf, wodurch das Granulat abgekühlt und in einen Zentrifugaltrockner zum Abscheiden des Prozesswassers gefördert wird.

Die poresta systems GmbH aus Bad Wildungen hat eine lange Tradition. Sie wurde 1950 als Korrekta (später: Correcta) gegründet, 1992 von der Familie Illbruck übernommen und 2012 von illbruck Sanitärtechnik in poresta systems umbenannt. Das Unternehmen hat eine jahrzehntelange Erfahrung in der Verarbeitung von Partikelschäumen und der Konzeption der dafür erforderlichen Formteilwerkzeuge. Am nordhessischen Standort sind rund 200 Mitarbeiter beschäftigt. Die Fertigung erfolgt ausschließlich in Deutschland. Weitere Niederlassungen hat das Unternehmen in der Schweiz und in Österreich.



Formteilautomat mit davorstehender Halbfertigware eines bodengleichen Duschsystems mit einer Größe von 150 x 150 cm

Anschließend erfolgten Untersuchungen zur Verarbeitung dieser Perlen zu Hartschaumformteilen unter industriellen Prozessbedingungen. Dazu wurden Versuchsreihen zum Vor- und Ausschäumen an den treibgasbeladenen Perlen unter verschiedenen Herstellparametern wie Dampfdruck, Bedampfungszeit, Kühlzeit etc. durchgeführt. Die so erhaltenen Formteile aus dem Bio-Schaumstoff wurden hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften charakterisiert. Der Bio-Schaumstoff lässt sich derzeit in Dichten zwischen 50 kg/m<sup>3</sup> und 90 kg/m<sup>3</sup> auf den gleichen Anlagen wie zur Produktion von konventionellen EPS-Hartschäumen herstellen. Er erfüllt auch ohne halogenhaltige Flammschutzmittel die Brandklasse B2 nach DIN 4102 und zeichnet sich durch seine höhere Wärmeformstabi-

lität im Vergleich zu herkömmlichem Poresta aus.

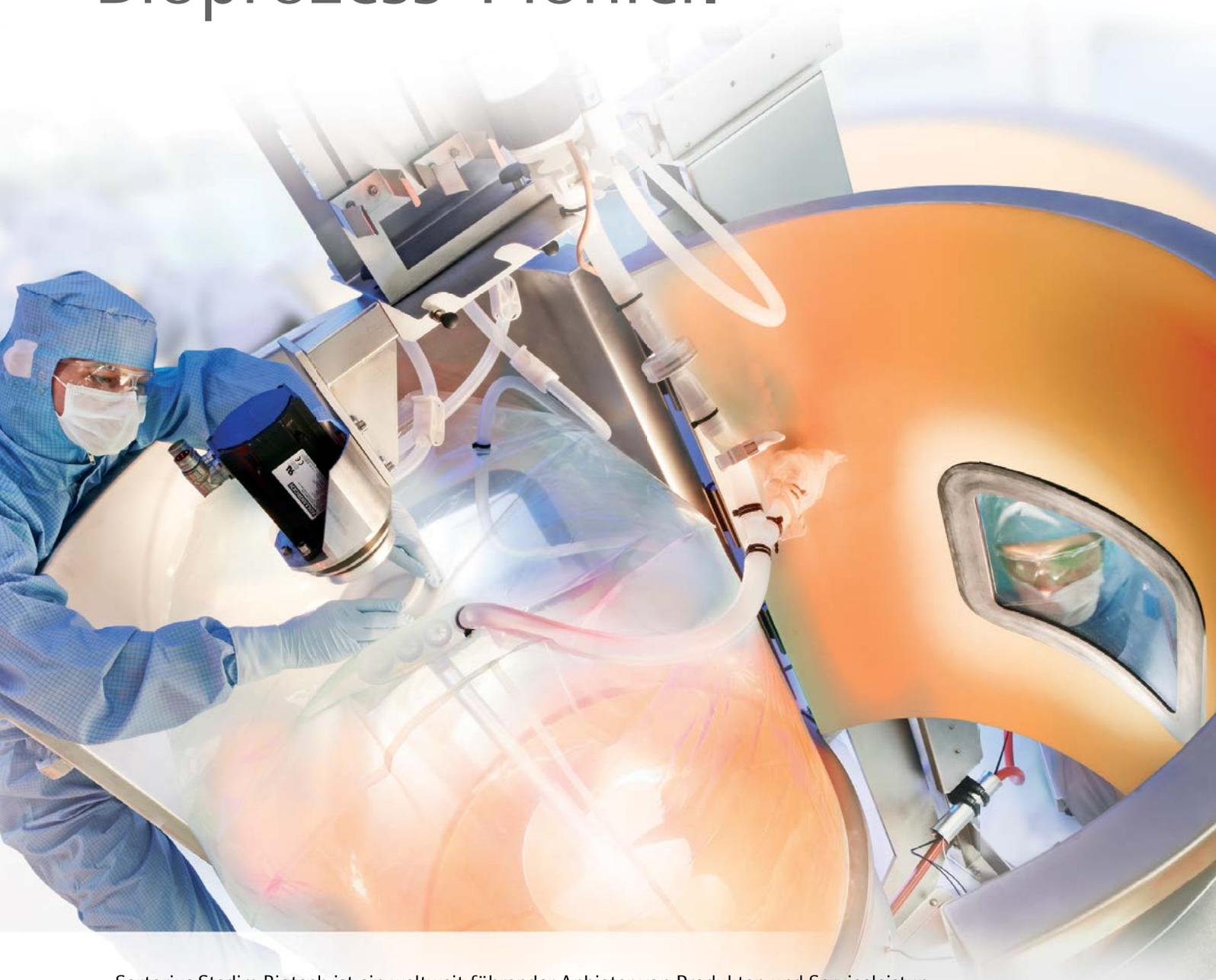
Der nach Abschluss des Forschungs- und Entwicklungsprozesses zur Produktion freigegebene Werkstoff Poresta ECO besteht zu 40% aus Cellulose und bietet die Chance, einen großen Teil Erdöl durch einen nachwachsenden Rohstoff zu ersetzen. Mit diesem neu entwickelten Werkstoff können beispielsweise Produkte zur Wärmedämmung, Verpackung oder andere Formteile hergestellt werden. Der Werkstoff lässt sich nach dem Formschäumen mechanisch bearbeiten. Dazu können z.B. CNC-Fräsen oder Bandsägen eingesetzt werden.

*Dr. Karl Iglhaut  
poresta systems GmbH*



sartorius stedim  
biotech

# Bioprozess-Pionier.



Sartorius Stedim Biotech ist ein weltweit führender Anbieter von Produkten und Serviceleistungen für die Herstellung von Biotech-Medikamenten. Mit unserem breiten und innovativen Portfolio für die Medienbereitung, Fermentation, Filtration und Aufarbeitung unterstützen wir alle Kern-Prozesse unserer Biopharma-Kunden und helfen ihnen, ihre Medikamente und Impfstoffe sicher, schnell und wirtschaftlich zu produzieren.

[www.sartorius-stedim.com](http://www.sartorius-stedim.com)



turning science into solutions

# Interview mit Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim, Universität Kassel, über das Fachgebiet Kunststofftechnik

Unsere Redaktionsmitglieder Dipl.-Ing. Norbert Heinicke (VDI) und Dipl.-Ing. Wolfgang Dünkel (VDE) besuchten Herrn Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim in der Universität Kassel, Fachbereich Maschinenbau, um mit ihm und seinen Abteilungsleitern/innen in dieser Ausgabe der „technik nordhessen“ über sein Fachgebiet am Institut für Werkstofftechnik zu sprechen.

## **Herr Prof. Heim, was verbirgt sich hinter Ihrem Fachgebiet und wie kam es zu dessen Gründung?**



**Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim:** Die Kunststofftechnik ist schon viele Jahre hier in Kassel verankert. Einer der ersten müsste Prof. Ehrenstein gewesen sein. Ihm ist zunächst Prof. Schlimmer im Bereich Faserverbundwerkstoffe und Fügetechnik und auch Prof. Bletzki im Bereich Kunststoff- und Recyclingtechnik als Stiftungsprofessur nachgefolgt. 2008 sind diese zwei Fachgebiete dann zusammengelegt worden und es gab eine neue Ausschreibung für das Thema Kunststofftechnik.

Ein Fachgebiet Kunststofftechnik ist in Nordhessen durchaus naheliegend, denn es gibt, sagen wir in einem Umkreis von 100 km, annähernd tausend Unternehmen, die im Bereich Kunststoffverarbeitung und Kunststofftechnik bei den Kammern registriert sind. Die Bereiche Logistik, Verpackung, Maschinenbau und Automobil sind in der Region relativ groß, so dass auch der Bedarf an Kunststoff-

komponenten besteht und sich damit in der Werkstofftechnik Fragestellungen ergeben, die mit der Kunststofftechnik verbunden sind und in unseren vier Abteilungen bearbeitet werden können.

## **Dann bitten wir darum, dass sich diese vier Abteilungen mit ihren Aufgaben vorstellen.**

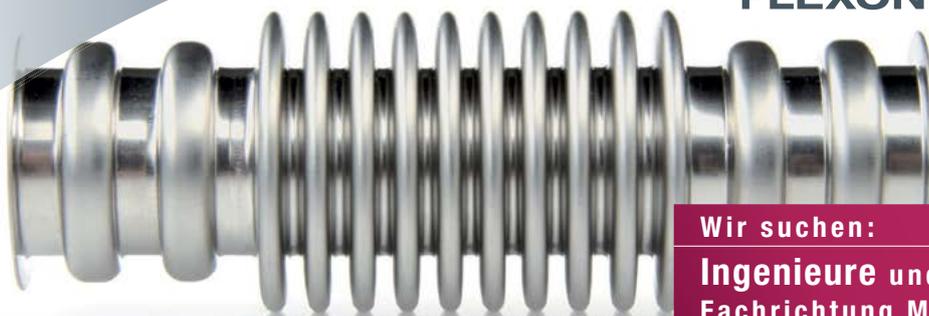
**Heim:** Als Teil des Institutes für Werkstofftechnik mit den Fachgebieten Qualität und Zuverlässigkeit sowie Metallische Werkstoffe ist unsere Kunststofftechnik gegliedert in die Abteilungen Funktionenintegration mit Frau Sauer, die Kunststoff-Prozesstechnik mit Herrn Giesen, die Materialentwicklung und Verbundwerkstoffe mit Herrn Dr. Feldmann und Thermoplastischer Leichtbau mit Herrn Jarka als die jeweiligen Leiter.

**Dipl.-Ing. Stefan Jarka:** In der Abteilung Thermoplastischer Leichtbau liegt der Schwerpunkt bei der Entwicklung von Prozessen und Anwendungen für den Leichtbau unter Verwendung von geeigneten Werkstoffen. Wir beschäftigen uns zum einen mit der Entwicklung von Spritzgießsonderverfahren. Ein Thema ist zurzeit das „pull and foam Verfahren“, bei dem es darum geht, flächige Bauteile mit Versteifungsbereichen herzustellen. Mit dem Verfahren können beispielsweise Versteifungen in Form von hochaufgeschäumten Rippen realisiert werden. Somit kann Gewicht und Material effektiv eingespart werden.



high  
performance  
in motion

senior  
FLEXONICS



Wir suchen:

**Ingenieure und Techniker  
Fachrichtung Maschinenbau**

Druck- und temperaturbeständiges Leiten von Medien in komplexen, beweglichen Systemen ist unsere Leidenschaft.  
Wellenschläuche | Kompensatoren | Bälge >> Senior Flexonics GmbH, Kassel

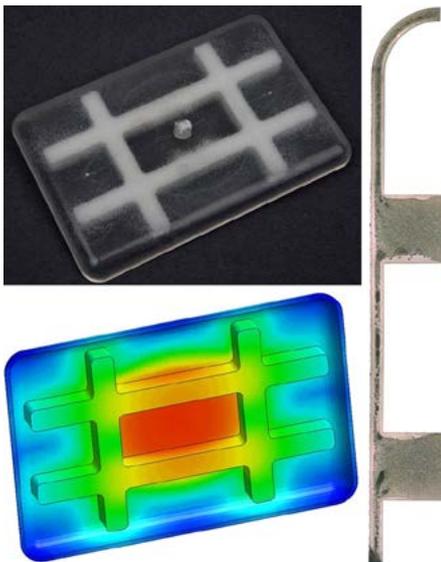
[www.seniorflexonics.de](http://www.seniorflexonics.de)

senior GROUP

Zum anderen forschen wir in der Hybridtechnik an Anwendungen mit Anforderungen an die Dichtigkeit von Metall-Kunststoff-Verbindungen. Interessant ist dies überall dort, wo medienführende Bauteile verwendet werden und diese Dichtigkeit über die Grenzflächen hinweg aufweisen müssen. Dies kann z.B. der Antriebsstrang im Automobilbau sein.

**Wo endet denn Ihre Entwicklungsarbeit? Was liefern Sie ab, einen funktionsfähigen Prototypen oder Muster von Teilbereichen eines Systems?**

**Heim:** Wir unterscheiden die Begrifflichkeiten Prototyp und Demonstrator. Meistens endet es dann bei einem Demonstrator, der zeigt, was die jeweilige Entwicklung für Möglichkeiten in der späteren Anwendung bietet. Der Prototyp wäre dann der nächste Schritt, wenn eine konkrete praktische Anwendung bei einem Projektpartner aus der Industrie vorliegt. Häufig ist dies jedoch im Labor schwer realisierbar. Es gibt sicher Ausnahmen, aber im Normalfall würde man den Demonstrator wählen.



Pull-and-foam-Demonstrator mit aufgeschäumten Versteifungsrippen (Bild © Universität Kassel)

**Jarka:** Ein weiteres Forschungsgebiet der Abteilung ist die thermoplastische

Eigenverstärkung. Ausgangswerkstoffe hierbei sind vorverstreckte, thermoplastische Textilien in Form von Geweben, Folien und Gelegen. Diese werden durch Heißpressen zu Verbundplatten kompaktiert, wobei prozessseitig gezielt deren Eigenschaften



Hybridbauteil mit abdichtender Kunststoffkomponente (Bild © Universität Kassel)

eingestellt werden können. Mit diesem Verfahren können Bauteile mit hohen Festigkeiten und Steifigkeiten hergestellt werden.

**Sie können also gezielt bestimmte Eigenschaften dieser Materialien herstellen?**

**Heim:** In diesem Fall vor allem dadurch, dass die Eigenschaften von Thermoplasten ausgenutzt werden, die durch starke Verstreckung des Materials sehr hohe Festigkeiten realisierbar machen. Man kennt das eigentlich von allen Textilien: Ein Nylonfaden ist auch nur deshalb so reißfest, weil er durch einen Prozess verstreckt wurde.

Wenn solche Materialien als Textilien verwendet und hieraus wiederum Pressplatten hergestellt werden, kann man diese Eigenschaften nutzen, um hochsteife, eigenverstärkte Platten herzustellen. Die enthalten nur ein Material und keine Fremdfasern, was

das Recycling deutlich vereinfacht und trotzdem zu sehr guten mechanischen Eigenschaften führt. Außerdem kann man durch gezielte Temperatur- und Druckführung diese Platte an verschiedenen Stellen unterschiedlich steif gestalten, also gradieren.

**Jarka:** Wir beschäftigen uns außerdem auch mit dem Schweißen von Thermoplasten und haben in diesem Rahmen das Rotative Vibrations-schweißen zusammen mit der Firma Fischer Kunststoff-Schweißtechnik GmbH aus Berkatal entwickelt. Aktuell arbeiten wir mit dem Schweißmaschinenhersteller zusammen und entwickeln ein flexibles Fügezentrum. Dort können innerhalb einer Schweißmaschine und eines Produktionszyklus mehrfache Schweißvorgänge bei unterschiedlichen Geometrien mit verschiedenen Füge-technologien erfolgen. Vor allem die zunehmende Funktionenintegration bei somit immer komplexeren Bauteilen können derartige Fertigungstechnologien erfordern.

**Nachdem Sie, Herr Jarka, uns über die Abteilung Thermoplastischer Leichtbau informiert haben nun zu Ihnen, Frau Sauer. Was müssen wir unter Funktionenintegration verstehen?**

**Dipl.-Ing. Viola Sauer:** Eine der Stärken der Kunststofftechnik ist, dass in einem Bauteil wegen der sehr wechselbaren Materialeigenschaften relativ einfach eine Funktion integriert werden kann. Ein klassisches Beispiel ist die Butterbrot-dose. Man denkt vielleicht, das ist ein sehr primitives Bauteil, einfach nur ein Spritzgussteil. Bei genauerer Betrachtung erkennt man aber noch die Scharnierfunktion hinten und den Verschluss vorn, welche aus Metall viele Einzelkomponenten darstellen würden. Wir sind also damit beschäftigt, mit möglichst wenigen Bauteilen in möglichst wenigen Prozessen spezielle Funktionen in ein Bauteil zu integrieren. Ein Beispiel sind funktionelle Schichten, also z.B. ein Folien-Mehrschichtsystem mit elektrochromen Eigenschaften, das durch Anlegen einer elektrischen Spannung seine Transparenz verändert. Die können wir durch Hinterspritzen in Kunststoffbauteile integrieren, welche bisher glasbasiert sind, um sie massentauglicher zu machen und diverse andere Vorteile des Kunststoffs, wie die Gewichtseinsparung oder Formfreiheit, zu nutzen.



Eine ähnliche Situation hatten wir, als ein Bauteil aus einem wärmelei-

tenden Kunststoff gegossen und dann mit einem Aluteil zusammen geclipst wurde. Es sollte verschiedene Funktionen erfüllen, nämlich einerseits wärmeleitend, andererseits elektrisch isolierend, aber an anderer Stelle auch elektrisch leitend sein. Wir haben dann überlegt, den bisherigen mit einer Handmontage durchgeführten Prozess zu verkürzen, indem das Metallteil mit einem wärmeleitfähigen Kunststoff hinterspritzt wird oder sogar das Aluteil durch einen Kunststoff zu substituieren.



Wandlungsfähiges Fertigungssystem (Bild © (wd))

Wir befassen uns in der Abteilung auch spezieller mit der Prozesstechnik. Wenn also der Prozess vom bisherigen Zusammenclipsen eines Aluteils mit einem Spitzgussteil auf das Hinterspritzen umgestellt werden soll, muss normalerweise die Maschi-

ne ersetzt werden. Wir beschäftigen uns also auch mit wandlungsfähigen Produktionssystemen und haben dazu eine modularisierte Beispielanlage aufgebaut.

**Heim:** Egal, wo die eigentliche Motivation herkommt, eigentlich sind in der Kunststofftechnik immer beide Themenbereiche – der Werkstoff und der Prozess – eng miteinander verknüpft, man muss stets beide Seiten betrachten. Bei der Kunststoffverarbeitung wird sich nichts etablieren, was nicht

einigermaßen großserientauglich ist. Also sind die beiden Gesichtspunkte immer stark miteinander verknüpft. Auf der Werkstoffseite sagen wir, wir haben ein Basismaterial und jetzt werden Funktionen integriert, wie Wärmeleitfähigkeit, elektrisch schalt-

## EcoNet Leiders, Brandes + Partner Beratende Ingenieure



Arbeitssicherheit ♦ Betrieblicher Umweltschutz  
Baustellenkoordination (SiGeKo) ♦ Managementsysteme

Göttinger Str. 25 ♦ 34123 Kassel ♦ Fon (05 61) 9 83 24-0  
www.econet-kassel.de ♦ info@econet-kassel.de



Die Technoform Group gehört heute zu den führenden Anbietern auf dem Gebiet der Extrusion von Kunststoffen. Die Firmengruppe, die als Familienunternehmen heute in der zweiten Generation geführt wird, zeichnet sich seit ihrem Beginn im Jahre 1969 besonders durch ihre Organisationsstruktur aus – schlanke Kundenteams, deren Mitarbeiter ihre Arbeitszeit eigenverantwortlich gestalten und organisieren können. Mit drei Divisions ist die Technoform Group mit mehr als 40 Produktions- und Vertriebsstätten weltweit präsent und beschäftigt etwa 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

**Technoform verbindet Menschen mit Ideen** und gibt ihnen die Möglichkeit, sich in einem dynamischen Umfeld persönlich und fachlich weiterzuentwickeln. Auch, wer seine berufliche Entwicklung gerne gezielt international ausrichten möchte, ist bei uns an der richtigen Adresse.

Wir freuen uns auf jede Initiative: [info@technoform.com](mailto:info@technoform.com) [www.technoform.com](http://www.technoform.com)

TECHNOFORM GROUP



bare Transparenz oder elektroaktive Eigenschaften, wie Sensorfähigkeit. Dafür brauchen wir eine speziellere Prozesstechnik. Also muss man einigermaßen modular sein, um spezielle Lösungen auch prozesstechnisch abwickeln zu können.

**Können Sie elektrisch isolierende oder leitende und Wärme gut abführende Kunststoffe an einem Hardwarebeispiel festmachen?**

**Sauer:** Konkret ging es hier um den Sockel einer LED-Lampe. Die Anwendung hängt natürlich auch von der Preisentwicklung ab. Momentan sind die Füllstoffe in Kunststoffen, die elektrisch isolierend, aber wärmeleitend sind, noch relativ teuer.

**Heim:** Grundsätzlich sind aber komplexere Strukturen, wie ein LED-Scheinwerfer, ein gutes Beispiel. Also ein mechatronisches System, was heute aus vielen Einzelkomponenten besteht, die jeweils eine Aufgabe zu erfüllen haben. Das Problem der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffs wird durch Einsatz von Metallen gelöst. Wenn das integriert werden kann in die Kunststoffkomponente, dann haben wir schon mal ein Teil weniger. Wenn dann die LED und

die Elektronik in den Herstellprozess des Gehäusematerials eingebettet werden kann, haben wir weitere Komponenten weniger und mehrere Prozessschritte eingespart.

**Jeweils ein breites Spektrum, was Sie da vertreten, Frau Sauer und Herr Jarka, und über was wir uns nicht nur hier im Besprechungsraum, sondern gern auch im Labor informieren würden. Nun aber zur Kunststoff-Prozesstechnik und damit zu Herrn Giesen. Womit beschäftigen Sie sich?**

**Dipl.-Ing. Ralf-Urs Giesen:** Wir sind mit allen gängigen, auch in den Firmen genutzten Kunststoffverfahren befasst wie dem ganz normalen



Einkomponenten-Spritzgießen und immer mehr dem Mehrkomponenten-Spritzgießen. Hier sind vor allem Forschungsthemen zu nennen wie Hart-Weich-Verbunde, z. B. Thermoplast-Verbindungen oder Silikon-Thermoplast-Verbindungen. Ein Beispiel wäre ein thermoplastisches Gehäuse, in welches man eine



Werkzeug zur Herstellung von Thermoplast-Silikon-Komponenten (Bild © (wd))

weiche Dichtung nicht mehr einlegt, sondern sie wegen der Anforderungen an Dichtheit und Temperatur aus Silikon direkt anspritzt. Hier geht es uns um Fragen der Prozesstechnik, also wie muss das Material vorbehandelt sein, muss eine Oberflächenaktivierung über ein Plasma, eine Korona-Behandlung oder eine Beflammung erfolgen, um dann später die zweite Komponente aufzutragen.

Außerdem forschen wir im Bereich Extrusion bzw. Compoundierung. Ein Beispiel: Eine Firma kam auf uns zu

das Unmögliche denken  
das Realistische erreichen

**enco**  
Ingenieurgesellschaft

**Aktuelles Projekt:**  
Bürogebäude der Telekom in Hamburg  
Fachplanung Technische Gebäudeausrüstung

Für Ihr Bauvorhaben bieten wir Ihnen an:

- Technische Planung Wärme - Kälte - Strom
- Technische Projektsteuerung
- Energiekonzepte
- Green Building Zertifizierung

**Wir bilden aus:**

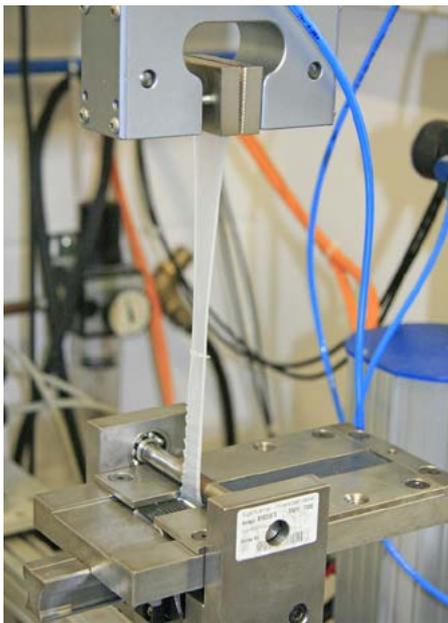
- Technische(r) Systemplaner(in)
- Kauffrau/-mann für Büromanagement



Kassel Frankfurt München [www.enco-gmbh.de](http://www.enco-gmbh.de)

Bild: KSP Jürgen Engel Architekten, Generalplanung

mit einem Thermoplast, in welchen eine Flüssigkeit eingearbeitet werden und zum Schluss eine Funktion entstehen sollte. Wie



Prüfung der Haftfestigkeit von einem Thermoplast-Silikon-Verbund (Bild © (wdl))

kann man hier die beiden schon festgeschriebenen Materialien im Compoundierprozess so ineinander vermischen, dass eine Funktion resultiert. Es ging bei unseren Untersuchungen also um Faktoren wie die Temperatur, die die Flüssigkeit nicht zerstört, um Oberflächeneigenschaften, wie verarbeitet man es

weiter im Spritzgießprozess, auf welche Prozessparameter muss man achten, damit die Funktion nicht zerstört wird.

Darüber hinaus haben wir das Anwendungszentrum „UNIpace“, in dem wir mit der Firma B. Braun Melsungen AG zusammen arbeiten und dort verschiedene Forschungsprojekte generieren, die für B. Braun im Bereich der Medizintechnik interessant sind. Dies ist einerseits firmennah, andererseits aber auch eine Fragestellung, die allgemein die Kunststoffverarbeitung beschäftigt und hier vor allem die Silikonverarbeitung. Silikone stellen nur einen kleinen Teil der Kunststoffe dar, haben aber ein Umsatzwachstum von 5 - 10 %/a. Die Medizintechnik hat andere Anforderungen als zum Beispiel die Automobilindustrie, die Elektroindustrie oder die optischen Systeme, wir versuchen aber allen Bereichen gerecht zu werden. Aus der Elektrotechnik kennen Sie die Hochspannungsisolatoren, die früher aus Keramik, mittlerweile zunehmend aus Silikon hergestellt werden. Die teils sehr großen Teile benötigen sehr lange Zykluszeiten, damit sie durch Temperatureinwirkung durchgängig vernetzt werden. Die Entwicklung geht hin zu UV-vernetzten Silikonen, hier sind wir tätig.

**Heim:** Das Anwendungszentrum UNIpace ist mit B. Braun zusammen gegründet worden, ist aber explizit ein Anwendungszentrum, was offen ist für Kooperationen mit anderen Unternehmen und was auch so stattfindet. Es werden zahlreiche Projekte mit anderen Unternehmen durchgeführt, so dass an dem Thema Silikon interessierte Unternehmen sich nicht dadurch abschrecken lassen müssen, dass B. Braun

bereits mit uns in Kooperation ist. Ganz im Gegenteil, es ist explizites Ziel, Branchen unabhängig an diesem Thema zu arbeiten und nicht nur für die Medizintechnik.

*Es wäre ja auch riskant sich nur an einen Auftraggeber allein zu binden. Das kann gut gehen, aber durchaus auch zur zeitweisen Nichtbeschäftigung führen. Oder sehen Sie das anders?*

**Heim:** Ja, aber außerdem stellen wir, nicht nur in der Kunststofftechnik sondern wahrscheinlich auch in anderen Bereichen, immer wieder fest, dass über die verschiedenen

## Roboterautomation



**Produktivitätssteigerung durch  
individuelle Lösungen**



Tel.: 0561 9985 667-100 · Fax: 0561 9985 667-9100  
intec@inteelektro.de · www.inteelektro.de

Branchen hinweg einige Technologien gar nicht transferiert werden. Die Medizintechnik verwendet aus bestimmten, wohl auch guten Gründen Technologien überhaupt nicht, die in der Automobilbranche üblich sind, und umgekehrt genauso. Der Austausch zwischen den beiden Branchen ist nur begrenzt vorhanden und in der Forschung wird auch nur begrenzt branchenübergreifend gearbeitet. Das Ziel des Anwendungszentrums ist aber, genau dieses trotzdem zu tun. Es sind dann auch Prozesse denkbar, die man zum Beispiel in der Medizintechnik erst gar nicht machen würde, weil z. B. bestimmte Materialien medizintechnisch nicht zugelassen sind.

## GEMEINSAM · NACHHALTIG · ERFOLGREICH

Analytisches Denken und projektbezogene Erfahrungen eröffnen uns Möglichkeiten, mit denen Sie in Ihrer Fertigung die Produktivität und Qualität durch individuelle Roboterautomations-Lösungen steigern. Unsere Kunden profitieren hierbei durch eine speziell auf die Fertigungsprozesse zugeschnittene Lösung – auch wirtschaftlich!

Als herstellerunabhängiger Entwicklungsdienstleister, Systemanbieter für innovative und intelligente Automatisierungslösungen und KUKA-Programmierer bieten wir Ihnen im Rahmen der „Roboterautomation“ Folgendes an:

- **Planung & Lieferung individueller Robotersysteme**
- **Um-/Programmierung (V)KRC4**
- **„Offlineprogrammierung“ in unserem Haus**
- **„Onlineprogrammierung“ an Ihren Roboteranlagen**
- **Optimierung bestehender KUKA Roboterlösungen**
- **Taktzeitanalysen & -optimierung, Machbarkeitsstudien**
- **Reichweitenuntersuchungen**
- **Realisierung der Projekte in Ihrem Haus**

Ständige Weiterentwicklung durch kundenspezifische Wünsche beflügelt die Nachhaltigkeit des gemeinsamen Erfolgs:

Aufgrund der aktuellen Situation und Nachfrage, eignen wir uns neben der KUKA Roboterprogrammierung die Fertigkeit zur Programmierung von ABB, Motoman, Reis, Stäubli & Fanuc Roboteranlagen an. **Fragen Sie Ihren Bedarf bei uns an – Gemeinsam schaffen wir Lösungen!**



– Industrieanlagen · Hydraulische Anlagen · Sondermaschinenbau –

Soft- & Hardwareentwicklung | SPS-/ Roboterprogrammierung | Elektrokonstruktion | Inbetriebnahmen  
Schaltschrank- & Schaltanlagenbau | Elektr. Montagen & Verdrahtungen | Anlagenmodernisierung | Industriehandel

Systempartner von: HYDAC International | Schneider Electric | Parker Hannifin Antriebstechnik

Das kann man hier trotzdem machen und ein paar Jahre weiter hat man dann vielleicht auch eine Lösung für das Materialproblem. Wenn man sich schon einmal ein paar Jahre mit dem Prozess auseinander gesetzt hat, also etwas freier über die einzelnen Themen nachdenkt, als es in der jeweiligen Branche in der jeweiligen Entwicklungsabteilung der Unternehmen passiert und somit dann das Ganze auch öffnet. Das ist eigentlich eines der Hauptziele der Kunststoff-Prozesstechnik.

Die Abteilung ist, wie Sie sehen, sehr anwendungsnahe aufgestellt. Wir betreiben also anwendungsorientierte Forschung, auch über das Anwendungszentrum, und sind im regen Kontakt mit Firmen aus der Region und auch aus ganz Deutschland.

***Nun haben wir über drei Abteilungen Ihres Fachgebiets Kunststofftechnik sehr viel gehört, was erwartet uns bei der vierten Abteilung Materialentwicklung und Verbundwerkstoffe?***

**Dr.-Ing. Maik Feldmann:** Die Abteilung befasst sich mit der Entwicklung neuer Kunststoffrezepturen sowie Fragestellungen der Verbundwerkstoffe, wobei hier insbesondere thermoplastische Kunststoffe im Fokus der Forschung stehen. Verwendung finden dabei natürlich vor allem die bereits erwähnten Kunststoffverarbeitungsmethoden



Spritzgießen und Extrudieren mit besonderer Berücksichtigung der Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen. Forschungsseitig sind vor allem Vorhaben unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe vertreten, wobei sowohl der Matrixwerkstoff als auch die Verstärkungs- oder Füllstoffe biobasiert sein können. Bereits

jetzt gibt es schon Serienbauteile aus solchen Werkstoffen. Dazu gehören Anwendungen u. a. in der Automobilindustrie, dem Bauwesen und im Verpackungssektor.

Diese Werkstoffe erweitern das Spektrum der bestehenden Werkstoffe und können somit nicht nur einen nachhaltigen Beitrag leisten, sondern sind zu den petro-basierten Werkstoffen eine gute Ergänzung.

***Welche Kunststoffe müssen wir als Fachfremde uns hier vorstellen, können Sie uns hierfür Beispiele nennen und sind auch schon Produkte im Handel?***

**Feldmann:** Einen gewissen Bekanntheitsgrad haben Verpackungen und Tüten aus Biokunststoffen, die jedoch in

unserer Forschung weniger Beachtung finden. In vielen Baustoffmärkten sind heutzutage sogenannte WPC Terrassendielen im Sortiment. Dabei handelt es sich um einen thermoplastischen Kunststoff, der mit einem hohen Anteil Holzmehl gemischt wurde. Zu diesen Werkstoffen wurde und wird auch in Kassel geforscht. Die jüngste Forschung umfasst technische Thermoplaste mit Cellulosefaserverstärkung mit höheren Anforderungen an die Temperaturbeständigkeit und die mechanischen Eigenschaften, welche man bislang mit nachwachsenden Rohstoffen nicht abbilden konnte.



Naturfaserverstärkter Kunststoff (Bild © Universität Kassel)

Bei unseren aktuellen Forschungsarbeiten muss der vom Land Hessen geförderte LOEWE-Schwerpunkt erwähnt werden, bei dem wir die Kunststoffe forschungsseitig abdecken. Der

LOEWE-Schwerpunkt umfasst weiterhin metallische und mineralisch-anorganische Werkstoffe. Interdisziplinär wird u. a. der Einfluss menschlicher Entscheidungen während der Werk-

stoffentwicklung untersucht.

**Heim:** Verallgemeinernd kann man sagen: Wenn Werkstoffe entwickelt werden, wird nicht standardmäßig

## Vitae der Interviewpartner

### Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim

Heim promovierte an der Universität Paderborn, wo er 2001 den Titel Dr.-Ing. erlangte. Von 2001 bis 2004 war er an der Universität Paderborn als Oberingenieur des Instituts für Kunststofftechnik und von 2004 bis 2007 als kommissarischer Leiter dieses Instituts tätig. 2008 wurde er zum Professor für Kunststofftechnik am Institut für Werkstofftechnik der Universität Kassel berufen.

### Frau Dipl.-Ing. Viola Sauer

Sauer studierte Maschinenbau mit Schwerpunkt Kunststoffverarbeitung an der Universität Paderborn. Im Jahr 2009 begann sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Werkstofftechnik der Universität Kassel zu arbeiten. Seit 2013 ist Frau Sauer Leitende Ingenieurin sowie Leiterin der Abteilung Funktionenintegration.

### Dipl.-Ing. Ralf-Urs Giesen

Giesen studierte Maschinenbau mit Schwerpunkt Kunststoffverarbeitung an der Universität Paderborn. 2009 begann er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkstofftechnik zu arbeiten, wo er mittlerweile die Leitung des Anwendungszentrums UNIPace sowie die Abteilungsleitung der Kunststoff-Prozesstechnik übernommen hat.

### Dr.-Ing. Maik Feldmann

Feldmann studierte Maschinenbau an der Universität Kassel. Seit 2008 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkstofftechnik tätig, wo er im Jahr 2012 den Titel Dr.-Ing. erlangte. Aktuell ist er Geschäftsführer des LOEWE-Schwerpunkts „Safer Materials“ und des überregionalen Forschungsnetzwerks „Safe and Reliable Structures“ und leitet die Abteilung „Materialentwicklung und Verbundwerkstoffe“.

### Dipl.-Ing. Stefan Jarka

Jarka studierte Maschinenbau an der Universität Kassel. Seit 2010 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Kunststofftechnik tätig. Von 2014 bis 2015 war er Geschäftsführer des Sonderforschungsbereichs Transregio 30 und ist jetzt Leiter der Abteilung Thermoplastischer Leichtbau.

berücksichtigt, dass später im Einsatz des Werkstoffs eine ganze Kette von Entscheidungen vom Einkauf des Werkstoffs über die weitere Behandlung in irgendwelchen Prozessschritten bis hin zum Einsatz des Werkstoffs in Bauteilen beteiligt ist. Das bedeutet, dass jede Menge menschliche Entscheidungsprozesse entlang der Kette stattfinden, diese einzelnen Entscheidungsprozesse aber meistens nicht davon geprägt sind, dass die exakte Kenntnis über den Werkstoff tatsächlich vorhanden ist. Jetzt könnte man sagen, das ist ein reines Wissensproblem. Wir müssen einfach nur genug über den Werkstoff wissen, dann funktioniert das. Wir denken hingegen, dass dies nicht ein reines Wissensproblem ist, sondern dass es auch eine Frage dessen ist, in welche Bahn man die Werkstoffentwicklung lenkt. Das heißt, wir sollten eigentlich gut daran tun, wenn wir während der Werkstoffentwicklung schon berücksichtigen, dass es diese Entscheidungsprozesse gibt. Ein nachwachsender Rohstoff reagiert unter Umständen kritischer auf Veränderungen von Prozesseinstellungen als ein ölbasierter Werkstoff. Evtl. müssen wir auch bei der Werkstoffentwicklung berücksichtigen, in welchem Umfeld dieser später konfrontiert wird, um ihn gleich so zu entwickeln, dass diese Probleme erst gar nicht auftauchen.

**Oder dass der Werkstoff so tolerant ist gegenüber Veränderungen im weiteren Produktionsverfahren, dass diese keinen Einfluss haben können?**

**Heim:** Das wäre dann die absolute Robustheit. Das ist unrealistisch, geht aber ein Stück weit in die richtige Richtung.

**Feldmann:** Wir betrachten im LOEWE-Schwerpunkt z. B. den Einfluss der Herkunft eines nachwachsenden Rohstoffs auf die Eigenschaften, weil wir wissen, dass die Eigenschaften solcher Rohstoffe schwanken. Dabei nehmen auch die Herstellungsverfahren von Füll- und Verstärkungsstoffen eine besondere Rolle ein. Die dadurch bedingten Einflüsse auf die Produkte lassen aktuell bei der Verwendung in Verbundwerkstoffen keine genauen Aussagen zu. Wir müssen vorausschauend Eigenschaften von Werkstoffen für Anwendung und Verarbeitung definieren, die bislang noch keine Relevanz haben.

**Herr Prof. Heim, Frau Sauer, meine Herren, wir danken Ihnen, auch im Namen unserer Leser und der technisch-wissenschaftlichen Vereine Nordhessens für dieses überaus informative Gespräch über die an der Universität Kassel betriebene Forschung in der Kunststofftechnik.**




**Gesucht:**  
Vernetztes Denken.  
**Geboten:**  
Entfaltungsmöglichkeiten.

Von der Entwicklung neuer Technologien geht der Reiz aus, die Zukunft ein gutes Stück mitgestalten zu können. INGSERV, ein innovativer Ingenieur- und Beratungsdienstleister sucht dafür Mitarbeiter, die Projekte in Entwicklung und Fertigung vorantreiben – und mit ihrem Einsatz und Können für frischen Wind sorgen.

Unsere aktuellen Stellenangebote unter:

[www.ingserv.de](http://www.ingserv.de)

Unser Vorsprung bringt Sie weiter.



MASCHINENBAU | SCHIENENFAHRZEUGBAU | WEHRTECHNIK |  
ENERGIETECHNIK | LUFT- UND RAUMFAHRTTECHNIK | PRODUKTIONS-  
ANLAGEN | FAHRZEUGBAU | ANLAGENBAU | MSR-TECHNIK

INGSERV GmbH · Telefon +49 (0) 561 2075 66 30 · 34131 Kassel

# Ampega ISPs. Vermögen auf Kurs halten.

Mehr dazu bei  
Ihrer HDI-  
Gebietsdirektion  
in Kassel



**Positive Erträge durch aktives Vermögensmanagement**

**Exklusiver Zugang zu:**

- Investmentprofis des Versicherungskonzerns
- Internationalen Kapitalmarktchancen
- Professionellem Risikomanagement

**Keine Mindestanlage notwendig**

**Kontakt:**



**HDI Vertriebs AG - Gebietsdirektion Kassel - Giuseppe Di Giglio - Wilhelmshöher Allee 262 - 34131 Kassel**  
Telefon +49 561 9363-123 - Telefax +49 561 9363-764 - giuseppe.digiglio@hdi.de - www.hdi.de

Alleinverbindliche Grundlage des Kaufes ist der zurzeit gültige Verkaufsprospekt, die wesentlichen Anlegerinformationen sowie der entsprechende Jahres- bzw. Halbjahresbericht. Die aktuellen Unterlagen erhalten Sie bei der Kapitalverwaltungsgesellschaft oder unter [www.ampega.de](http://www.ampega.de). Die Finanzinstrumente, die Gegenstand dieses Dokuments sind, sind nicht für jeden Anleger passend. Anleger müssen eine eigenständige Anlageentscheidung anhand ihres Risikoprofils, Erfahrungen, Renditeerwartungen etc. treffen und sich gegebenenfalls diesbezüglich beraten lassen. Dieses Dokument stellt keine Anlageberatung dar. Nähere steuerliche Informationen enthält der vollständige Verkaufsprospekt. Die ausgegebenen Anteile dieses Fonds dürfen nur in solchen Rechtsordnungen zum Kauf angeboten oder verkauft werden, in denen ein solches Angebot oder ein solcher Verkauf zulässig ist. Die Wertentwicklungen in der Vergangenheit sind keine Garantie für zukünftige Ergebnisse.

# Fast 70 und gelenkig wie eh und je Faltenbälge für Schienen- und Straßenfahrzeuge von HÜBNER

Die Geschichte des Faltenbalgs, jenem Akkordeon-ähnlichen Verbindungsteil, das heutzutage in Gelenkbussen, Zügen und zahlreichen anderen Bereichen anzutreffen ist, wäre nicht denkbar ohne Kassel, das Jahr 1946, die Kunststofftechnik und den Grün-

Zu dieser Zeit entwickelt HÜBNER gemeinsam mit der Firma Henschel den ersten Gelenkbus. Dieser soll den erhöhten Platzbedürfnissen im öffentlichen Verkehr gerecht werden. Georg Schnellhas kommt auf die Idee, für den Faltenbalg Gummi-beschichtetes

gehämmert wird. Eine absolute Neuheit, da bisherige Schutzabdeckungen für Gelenkbereiche – besonders im Einsatz in Straßenbahnen – aus doppeltem Leinen mit eingezogenen Holzlatten bestehen. Diese Konstruktion ist schwer, teuer und auf Dauer nicht wetterfest.



Der Gelenkbus HS 200 N mit Faltenbalg von HÜBNER (© HÜBNER GmbH & Co. KG)

dergeist von Kurt Hübner. Denn in diesem Jahr gründet der 40-Jährige, der ein Jahr zuvor mit seiner Familie vor der russischen Armee aus dem sächsischen Lugau nach Kassel geflohen ist, eine Firma für Gummiartikel und -reparaturen. Das Wissen um diesen Werkstoff und dessen Verarbeitung hat er sich bei der Reparatur von Förderbändern in den Kohlegruben Sachsens angeeignet. In seinem Vorhaben wird Kurt unterstützt von seinem handwerklich sehr begabten Schwiegervater Georg Schnellhas, der vor der Firmengründung Meister bei Henschel war, und seiner Ehefrau Anne Hübner, die ihre Buchhaltungskennnisse in die Firma einbringt. Schnell etabliert sich die Manufaktur als der Gummi-Spezialist und erster Ansprechpartner der Region, wenn es um Sonderentwicklungen geht.

## Eine wegweisende Innovation aus Kassel

1952 gelingt der jungen Kasseler Firma eine bahnbrechende Revolution im Bereich der Schutzabdeckungen für die Gelenkbereiche von Fahrzeugen.

Gewebe zu nutzen, das normalerweise bei der Produktion von faltbooten zum Einsatz kommt. Gesagt, getan:



Transluzente Faltenbälge lassen das Sonnenlicht in den Gelenkbereich (Bild © HÜBNER GmbH & Co. KG)

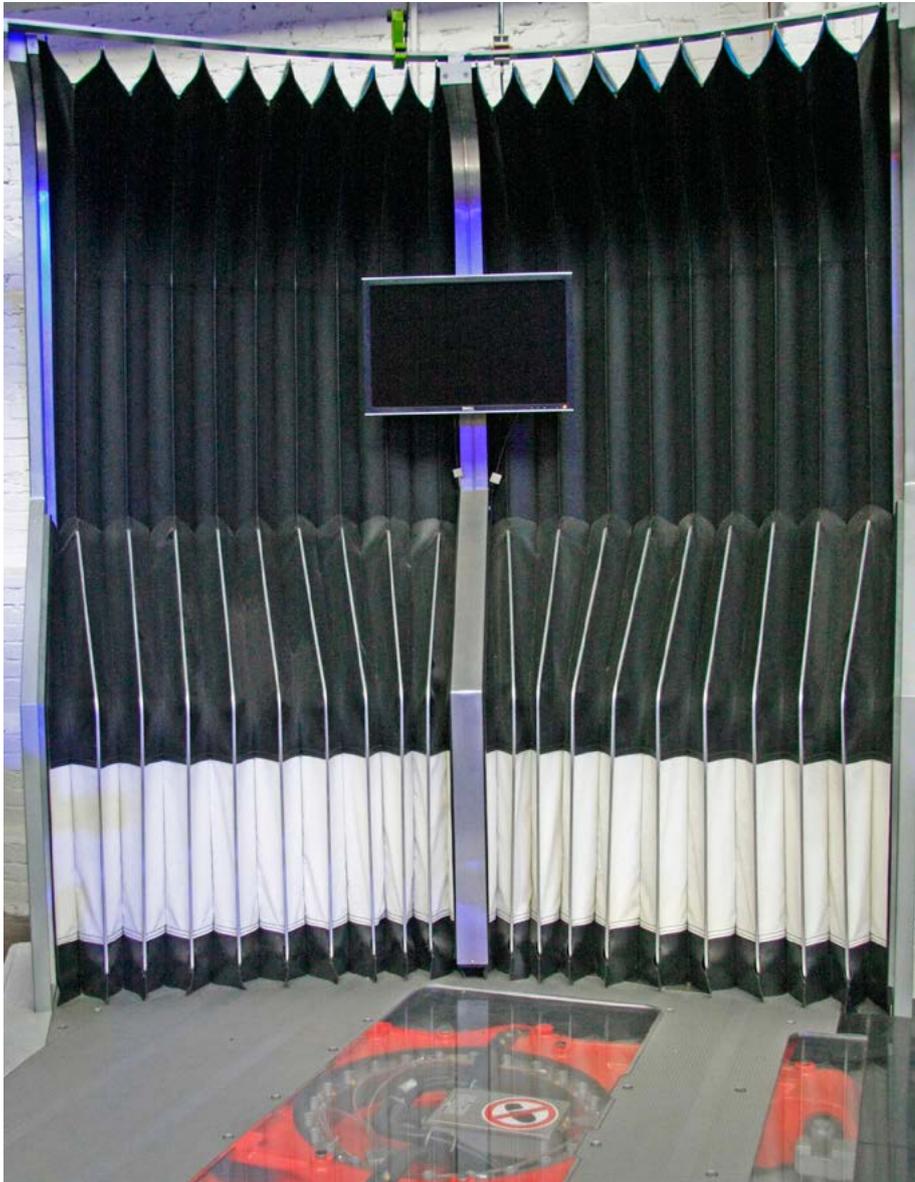
die Experten von HÜBNER schneiden den Stoff zurecht und vernähen ihn aufwendig in eine Akkordeon-ähnliche Form. Um der Konstruktion den nötigen Halt zu geben, setzt Georg Schnellhas zudem als erster auf Aluminiumprofile in U-Form, in die das Gewebe eingezogen, gesickt und fest-

Der Prototyp des Henschel-Gelenkbusses HS 200 N kommt so gut an, dass die KVG zur kommenden Bundesgartenschau im Sommer 1953 prompt einen zweiten Faltenbalg bestellt. Doch damit nicht genug: 1956 liefert HÜBNER die ersten geräuschdämmenden Übergänge für TEE-Hochgeschwindigkeitszüge. Auch der erste Faltenbalg-Großauftrag geht in diesem Jahr bei der Firma ein: am 1. August bestellt Henschel 400 Faltenbälge für die Serienproduktion seiner Gelenkbusse.

In den darauffolgenden Jahren etablieren sich die Faltenbälge aus Kassel weltweit als Referenz. Gleichzeitig forschen die Kasseler Experten an immer besseren Produktionsmethoden und Beschichtungen aus unterschiedlichen Kunststoffen. 1979 entwickeln und produzieren sie so im Auftrag der

belgischen SNCB den ersten Wellenbalg weltweit. Dieser unterscheidet sich vom Faltenbalg durch verbesserte Lärmschutz- und Wärmedämmeigenschaften sowie eine erhöhte

te Welle. Ein neues Produktionsverfahren ermöglicht es, den Wellenbalg haargenau an die Form des Wagens anzupassen. Ebenfalls von Vorteil ist dabei, dass die einzelnen Stoffelemen-



HÜBNER-Faltenbalg auf Drehgestell für Schubgelenkbus (Bild © (wd))

Druckdichtigkeit. Zudem halten Wellenbälge im Vergleich zu Faltenbälgen einem größeren Querversatz stand. Daher ist diese Innovation wie geschaffen für den Einsatz in schnellen Zügen.

Doch die Experten von HÜBNER ruhen sich nicht auf dem Erfolg ihrer Entwicklung aus und verbessern ihr Produkt immer weiter. 2000 erfolgt ein weiterer Meilenstein in der Geschichte des Faltenbalgs: die gepress-

te nicht mehr vernäht werden müssen. Das wirkt sich sehr positiv auf die Druckdichtigkeit des Balges aus.

Doch HÜBNER wäre nicht HÜBNER wenn nicht auch an dieser Innovation weitergefeilt würde. 2010 führt die Firma ihre – vorerst – letzte Innovation, das Fairing oder aerodynamisches Windleitsystem, am Markt ein. Es handelt sich dabei um eine Art eckiger Wellenbalg, der nach außen eine nahezu glatte Oberfläche aufweist.

- 1946**  
Gründung der Firma HÜBNER
- 1952**  
Erster Faltenbalg für den Gelenkbusprototypen HS 200 N von Henschel
- 1953**  
Zweiter Faltenbalg für die KVG im Rahmen der Bundesgartenschau
- 1956**  
Lieferung der ersten geräuschdämmenden Übergänge für den TEE-Hochgeschwindigkeitszug. Erster Faltenbalg-Großauftrag (400 Stück für Henschel)
- 1970**  
Faltenbälge werden in Frankfurt zum ersten Mal an Fluggastbrücken eingesetzt
- 1979**  
Erster Wellenbalg im Auftrag der belgischen SNCB
- 1986**  
Erster transluzenter Faltenbalg
- 1989**  
Neue Faltenbalgtypen für LKW-Anhänger, Transportzüge und für flexible Verbindungen zwischen Containern
- 1990**  
Lieferung des bisher größten Eisenbahnübergangs der Welt für den Autotransportwagen des Shuttle Trains, der im Ärmelkanal-Tunnel verkehrt
- 2000**  
Serienproduktion der „gepressten Welle“
- 2007**  
Erster Design-Faltenbalg anlässlich der documenta
- 2010**  
Entwicklung von aerodynamischen Windleitsystemen, auch Fairings genannt

Durch den verringerten Luftwiderstand kann bis zu 10 Prozent Energie eingespart werden – in der heutigen Zeit ein großer Vorteil.

Ein Allround-Talent fernab von Bahn und Bus

Im Jahre 1970 eröffnen sich dank Henschel neue Anwendungsfelder für Faltenbälge. Der Flughafenzulieferer setzt zum ersten Mal einen Faltenbalg an einer Fluggastbrücke ein: Eine geniale Idee, denn der Faltenbalg schmiegt sich an den Flugzeugrumpf und bietet den Fluggästen einen optimalen Wetterschutz. Der Prototyp, der 1970 am Frankfurter Flughafen zu sehen ist, überzeugt die Welt. Bald sind Faltenbälge aus Kassel an Fluggastbrücken rund um den Globus angebracht.

Im Laufe der Zeit diversifizieren die Mitarbeiter von HÜBNER die Anwendungsfelder für ihre Faltenbälge immer weiter. Faltenbälge dienen heutzutage als flexible Verbindungen zwischen Containern, die in Krisenregionen als mobile Krankenhäuser eingesetzt werden. Bei Bohrungen werden überdimensionale Faltenbälge direkt um die Ramme montiert. Sie senken die Lärmbelastung für Anwohner um bis zu 12 dB(A). Ein weiteres Anwendungsfeld haben die flexiblen Systeme aus Kassel in der Gebäudearchitektur gefunden: dort dienen sie als Verbindungselement zwischen Türmen, zum Beispiel im Bella Sky Hotel in Kopenhagen. Tatsächlich

können hohe Türme nicht einfach mit einer starren Brücke verbunden werden, da sie sich durch Wind und Temperatur immer leicht bewegen.

Seit der Prototypenphase in den 1950ern haben die innovativen Mitarbeiter von HÜBNER das Produkt Faltenbalg immer weiterentwickelt. Inzwischen sind Faltenbälge aus unserer aller Leben nicht mehr wegzudenken. Rund um die Welt verbinden, schützen und dichten sie – und helfen dabei, unsere Reise durchs Leben bequemer zu machen.

*Stefanie Schürmann  
HÜBNER GmbH & Co KG*



## Energie der Zukunft: regional, dezentral, erneuerbar

Europa diskutiert die Energiewende – in Nordhessen kann man sie sehen. Wind- und Wasserkraft, Photovoltaik, Biomasse- und Biogas werden die Region mit sauberer Energie versorgen. Das ist anspruchsvoll. Aber wir werden es schaffen.

[f/swkassel](https://www.facebook.com/swkassel)  
sw-kassel.de

*Hier ist Ihre Energie.*

# Der Transport einer Henschel-Lokomotive durch Kassel im Jahr 1865

Etliche Leser der „tn“ 2-2015 werden sich gefragt haben, was denn auf der Titelseite das Teilbild mitte-rechts mit dem Loktransport durch Kassel mit Logistik zu tun hat. Da in dem Heft kein Platz für einen aufklärenden Artikel war hier nun die Auflösung: Bei den damaligen Redaktionsbesprechungen

ent steht. Wir beschlossen also, auf dem Titel als wesentlichen Bestandteil der beginnenden Industrialisierung das vielen bekannte Bild vom Transport einer Henschel-Lok durch Kassel zum Bahnhof zu nehmen und, mit einer Diagonale abgetrennt von diesem Bild, etwas Neuzeitlicheres zur Logis-

dem Maler Theodor Matthei, geboren 1857 in Marburg und gestorben 1920 in Kassel. Es befand sich im Besitz des letzten Firmenchefs der Familie, Oscar Robert Henschel, und gilt als verschollen. Matthei gehörte der Malerkolonie Willingshausen an der Antreff an, einem Nebenflüsschen der Schwalm. Gut zu erkennen ist, dass die schwere Lok von einer großen Zahl vorgespannter Pferde gezogen wurde und auch zahlreiche Arbeiter den Transport begleiteten. Direkt hinter der Lok ist, an der Ecke zur Bremer Straße, die 1839 eingeweihte und am 7. November 1938 durch den nationalsozialistischen Mob zerstörte Kasseler Synagoge abgebildet und rechts davon, hinter dem großen Baum, das Dach und ein Turm der Martinskirche. Aber wieso wurde die Lok auf einem Wagen transportiert und fuhr nicht mit eigener Kraft auf Bahngleisen zum Bahnhof? Nun, der ohnehin in technologischer Sicht sehr rückständige letzte Kurfürst Friedrich Wilhelm war dagegen, durch seine Residenz ein Bahngleis zu verlegen. Erst 1872, also nachdem Hessen-Kassel durch Annexion preußisch geworden war, erhielt das Werk einen Gleisanschluss.



Transport der 1B-Schnellzug-Lokomotive der Hannoverschen Staatsbahn durch die Untere Königstraße in Kassel, Ölgemälde von Theodor Matthei, [1865], Bild © Stadtarchiv Kassel, Bild-Signatur 0.002.715, Fotograf unbekannt

stellte sich, wie bei jeder Ausgabe, die Frage nach einem geeigneten Titelbild zum Schwerpunktthema Logistik. Eisenbahnen sind zwar wie Lastkraftwagen Beförderungsmittel und keine Logistik an sich, aber sie sind unverzichtbarer Bestandteil einer gut funktionierenden Distributionslogistik, wie Frau Prof. Wenzel uns beim Interview mit ihr aufgezeigt hat. Und vor den Lkw gab es nun mal die Eisenbahn für diese Form der Logistik, noch früher Pferd – oder Ochs wie bei der römischen Logistik auf dem Titelbild – vor dem Wagen und wesentlich früher eben nur den Menschen selbst. Letzteres funktioniert heute noch, wie man bei Wasser auf dem Kopf tragenden Frauen auf dem afrikanischen Konti-

tik darzustellen. Na ja, das Bild war schnell beschafft aus dem Stadtarchiv der Stadt Kassel. Aber beim Layout kamen dem Unterzeichner dieses Artikels dann doch Zweifel zur Wirkung auf den Betrachter. Und so entstand das Titelbild, welches Ihnen vorlag: Viele kleine Häppchen zur Anfandung der Neugierde und innen, da das Bild vom Loktransport nun mal bezahlt war, dieser kurze Artikel damals leider nicht, aber jetzt. Was zeigt das Bild und von wem stammt es:

Es zeigt den Transport einer Henschel-Dampflokomotive aus dem Werk am Holländischen Platz über die Untere Königsstraße zum Bahnhof. Das Bild entstand 1865 und stammt von

*Wolfgang Dünkel*  
Öffentlichkeitsarbeit



## SIE KENNEN UNS.

**Wann immer Sie mit Bus, Zug oder Auto fahren und in den Urlaub fliegen, begegnen Sie HÜBNER-Produkten – weltweit.**

HÜBNER fertigt als Systemanbieter Produkte u.a. für verkehrstechnische Branchen, die Medizintechnik, Terahertz-, Photonics- und High Frequency Technology sowie den Life Quality-Bereich.

Zur Produktpalette gehören die Konzeption und Produktion von Faltenbälgen, Fahrzeugelenk- und Übergangssystemen, Faltenvordächern, Einstiegssystemen, Fenstersystemen, PUR-Schaumformteilen sowie Produkten aus Gummi und Kunststoffspritzguss.

Am Hauptsitz in Kassel und an 12 weiteren internationalen Standorten machen mehr als 2.400 Mitarbeiter maßgeschneiderte Lösungen möglich – von der Entwicklung über den Prototyp bis zur Marktreife.

[www.hubner-germany.com](http://www.hubner-germany.com)



# Interview Student

## Alexander Quanz: „...als Jungingenieur neue Pläne für die Zukunft...“

### Was reizt dich am Studiengang Elektrotechnik?

Meine Eltern hatten sich eine Anbauwand inkl. Eckschrank für TV und Musikanlage für das Wohnzimmer gekauft. Die elektrische Verteilung hierfür sowie die Installation habe ich mit meinem Vater geplant und montiert. Da ich sehr großen Gefallen an dieser Arbeit fand, wollte ich im gleichen Zuge mehr über Elektrotechnik erfahren und auch was dahinter steckt.

Im Rahmen einer Ausbildung zum Elektroniker für Betriebstechnik an der Universität Kassel habe ich einen Einblick in die Komplexität der Elektrotechnik erhalten. Jedoch war das nicht genug, ich wollte mehr wissen und verstehen. Dabei ist mein größtes Interessensgebiet die Energietechnik, also Energieerzeugung, Transport und Verteilung sowie das Bereitstellen einer sicheren Energiestruktur für die

Kunden.

Für mich persönlich ist somit das Studium eine Weiterbildung, in welcher ich das notwendige Wissen über die Grundlagen der Elektrotechnik und die dazugehörigen technischen Zusammenhänge erhalte.

### Was ist das Besondere an Kassel?

Zum einen die gute Anbindung meines Wohnortes an den Standort Kassel und zum anderen ist die Ingenieursausbildung in Kassel einfach gut. Der Ruf aus den alten Zeiten der Ingenieurschule Kassel ist überall bekannt.

### Wo siehst du dich in fünf Jahren?

Nach Abschluss des Masterstudiums werde ich als Jungingenieur den nächsten Schritt in meinem Arbeits-

Name: Alexander Quanz

Alter: 22

Wohnort: Guxhagen

Studiengang: Elektrotechnik

Semester: 3. Bachelor-Semester



leben aufgenommen haben und mit Sicherheit neue Pläne für meine Zukunft angehen.



**GS Büro für Industrial Engineering**  
Ingenieurbüro und Unternehmensberatung

### Industrial Engineering

- Arbeits- und Zeitwirtschaft REFA / MTM
- Projektdurchführung und Projektmanagement
- Fabrikplanung und Materialflussoptimierung
- Prozessoptimierung
- FMEA / Wertstromdesign / Wertanalyse / ...
- Schulungen und Seminare
- u.v.m.

### Arbeitssicherheit & Gesundheitsschutz

- Fachkraft für Arbeitssicherheit
- SiGeKo nach BauStellV
- Gefährdungsbeurteilungen, auch zu firmeninternen Sonderthemen
- CE-Zertifizierung und Risikoanalyse
- Schulungen und Seminare
- Hinführung / Begleitung zu Zertifizierungen nach OHSAS 18001 und DIN 14001
- u.v.m.

### Coaching

- Personalcoaching
- Businesscoaching
  - Einzelcoaching oder Teamcoaching
  - Coaching / Seminare unter Segeln
- Führungskräfteseminar „von Shackleton lernen“
- Hypnocoaching
- Sporthypnose



Kontakt unter: **Gerhard Scheyk, Kassel / München**

E-mail: [scheyk@gs-indust.de](mailto:scheyk@gs-indust.de)  
Tel.: +49 (0)178 / 2174111

Weitere Informationen unter: [www.gs-indust.de](http://www.gs-indust.de) und [www.gs-leinen-los-coaching.de](http://www.gs-leinen-los-coaching.de)

# Tag der Technik 2015

## Informationen über den Ingenieurberuf für Jugendliche

Nun schon im zweiten Jahr wurde unser Vorbereitungsteam für den Tag der Technik durch die sog. „Studentischen Hilfskräfte“ Marcel Burhenn, Emmanuel Elawure und – neu hinzugekommen – Lasse Wulff unterstützt. Die „Altherrenmannschaft“ aus Peter Baumecker, Joachim Bürgel und den beiden Unterzeichnern dieses kurzen Berichts übernahm im Wesentlichen außer den weiter erforderlichen Ratschlägen bei den zahlreichen Besprechungen die Unterstützung bei den Postsendungen an die Schulen und Unternehmen sowie die Aufgabe der Spendeneinwerbung.

Einige Zahlen mögen den Arbeitsaufwand verdeutlichen, der hier aber nicht beklagt werden soll:

- 10 Besprechungen in großer Runde mit dem gesamten Team und 15 in kleinerer Runde waren erforderlich
- 40 Schulen erhielten im April 2015 die erste Information über den Termin des Tages der Technik 2015
- 6.500 Flyer mit Angaben zu den beteiligten Unternehmen am



Besichtigung der Lokomotiv-Endmontage bei Bombardier (Bild © Bombardier Transportation GmbH)

- Vormittag, dem Programm am Nachmittag und den Spendern zur Kostenabdeckung und
- 1.080 Plakate in den Formaten A3 und A4 zur Veröffentlichung in den Schulen und den beteiligten Unternehmen wurden gedruckt
- 27 Unternehmen beteiligten sich mit einer Spende an den Kosten und verschonten so die beiden Vereinskassen
- 30 Großbriefe an die Schulleitungen, Abteilungsleiter für den naturwissenschaftlichen Bereich, Fachlehrer für Physik und an die

beteiligten Unternehmen wurden im August versandt

- 19 Unternehmen nahmen am Vormittagsprogramm teil
- 14 Busse wurden bei Busunternehmen in Nordhessen bestellt
- 8 Schulen nahmen in diesem Jahr wegen des knappen Zeitraums zwischen Schuljahresbeginn und Weihnachten und 8 weitere aus unbekanntem Gründen nicht teil, aber
- 650 Anmeldungen interessierter Jugendlicher und Lehrkräfte aus 26 Schulen erfolgten dennoch
- 700 Essensportionen mit den traditionellen Suppen „Chili con carne“ und „Hessische Kartoffelsuppe“ wurden verspeist und
- 12 Stunden betrug die „Arbeitszeit“ für jedes der Teammitglieder am 7. Oktober

Der Tag der Technik 2016 findet am 5. Oktober statt. Wollten Sie, ja Sie, nicht auch mitwirken?

*Helmut Lotz*

*VDI Nordhessen, AK Jugend + Technik*



Das Elektroauto faszinierte offensichtlich mehr als die Ladetechnik, die erforderlich ist (Bild © Schneider Electric GmbH)

*Wolfgang Dünkel*

*VDE Kassel, Öffentlichkeitsarbeit*

# Exkursion zum Logistikstandort Römerlager Hedemünden

Schade dass Sie nicht dabei waren, Sie haben etwas versäumt! Bei strahlendem Oktobersonnenschein entführte uns der Göttinger Kreisarchäologe i. R. Dr. Klaus Grote in die Zeit des römischen Kaisers Augustus, dessen Feldherr Drusus um 11 bis 9 vor Christus das Lager auf dem Bergrücken bei Hedemünden anlegen ließ.

Etwa 50 Mitglieder der Vereine DGS, VDE und VDI sowie einige Gäste, interessiert mehr über ihre nordhessisch-südniedersächsische Heimat zu erfahren, trafen sich um 11:00 Uhr am Fuße des Burgbergs Hedemünden. Dr. Grote, ein profunder Kenner der römisch-germanischen Geschichte unseres Landes hat in den vergangenen Jahren das Versorgungslager Hedemünden erforscht und dokumentiert. Über drei Stunden berichtete Dr. Grote anhand der lokalen Geländestrukturen, Infotafeln und Steinsetzungen im Lager über das Leben hier vor mehr als 2000 Jahren, über die Schwierig-

keiten den Fundort zu sichern, aber auch die Freude über die entdeckten Fundstücke.

Wir haben uns den Burgberg als unbewaldete freie Fläche vorzustellen, in dessen Zentrum das 3,2 ha große Versorgungslager I weithin sichtbar, als

größe von etwa 25 ha, die als Marschlager für die Zelte der durchziehenden Legionen dienten. Im Gegensatz zu den landwirtschaftlich genutzten



Dr. Klaus Grote bei der Einführung in seine Führung an der Bildtafel 1 auf dem Weg zum Römerlager (Bild © (wd))

Demonstration der Macht Roms die Landschaft beherrschte. Das befestigte Lager I war, belegt mit einer Mann-

flächen am Osthang des Burgberges ist die Bodenoberfläche des Hauptlagers nahezu so erhalten, wie sie vor 2000 Jahren verlassen wurde. Gut erhalten ist die Umwehrung, bestehend aus einem Wall und davorliegendem Spitzgraben.



Dr. Klaus Grote bei der Erläuterung eines ehemals auf den Steinen errichteten Gebäudes im Hauptlager (Bild © (wd))

keiten den Fundort zu sichern, aber auch die Freude über die entdeckten Fundstücke.

schaft von ca. 200 bis 500 Legionären umgeben von weiteren zum Teil umfriedeten Flächen mit einer Gesamt-

Neue physikalische Methoden zur Untersuchung der Erdoberfläche halfen, sich ein genaues Bild zu machen, wie das Versorgungslager mit Gebäuden belegt und mit Wegen durchzogen war, wobei die von den Legionären verlorenen Sandalennägel eine wichtige Rolle als „Leitfossilien“ spielen. Bei früheren Grabungen wurden oft diese Sandalennägel ohne sie zu beachten als verrostete Eisenklümpchen mit abgeräumt. Der Blick in den Untergrund durch Grabungen legte befestigte Wege sowie Steinsetzungen für die Auflage von Balken für Gebäude frei und brachte eine Vielfalt an Funden: neben den schon genannten Sanda-

lennägeln viele Zeltheringe, Pionierwerkzeuge, Lanzen- und Pfeilspitzen, Münzen, aber auch Keramikteile u.a. von Amphoren aus Italien und Südspanien. Blickt man heute vom Burgberg in Richtung Osten, so sind einerseits die Verkehrswege (Eisenbahn, Autobahn, Straßen) unüberhör- und unübersehbar, ebenso die Lagerhallen verschiedener Logistikunternehmen.

Die Kernaussagen seiner Vorträge sind in den Informationstafeln am Weg zum Versorgungslager und im Lager selbst allgemein verständlich dargestellt, sodass auch ohne die fachkundige Führung durch Dr. Grote die Besichtigung des Lagers ein eindrückliches Erlebnis werden kann. Gerade jetzt im Herbst und auch im Winter, wenn die Bäume ihr Laub abgeworfen haben, sind (wie mit zahlreichen Bildern unter [www.vde-kassel.de](http://www.vde-kassel.de) dargestellt) die Befestigungsanlagen gut



Pionieräxte vom Typ Dolabra, gefunden im Römerlager Hedemünden und restauriert  
(Bild © Dr. Klaus Grote, Kreisarchäologie Göttingen)

zu erkennen. Machen Sie einen Rundgang auf dem Wall und lassen Sie das Leben im Lager vor ihrem geistigen Auge erstehen!

*Harald Wersich*  
DGS Sektion Kassel / ASK  
VDE Kassel  
VDI Nordhessen

**Continental**  
The Future in Motion

**Mit Leidenschaft für  
Ihre Sicherheit.**

Kurze Bremswege,  
wenn es drauf ankommt.

[www.continental-reifen.de](http://www.continental-reifen.de)



# Exklusives Duschplatzdesign Poresta® Slot S

Das bodenebene Duschsystem mit einzigartiger Schattenfugenentwässerung



**Sanitärtechnik. Einfach. Intelligent.**

Die einzigartige und prämierte Schattenfugenentwässerung lässt das Duschwasser fast unsichtbar verschwinden. Das installierte Duschelement lässt sich individuell fliesen.  
Der Duschplatz fügt sich zurückhaltend in das Bad ein.  
Die innovative Technik unter der Fliese sorgt für eine sichere Entwässerung.  
Der bodenebene Duschplatz lässt sich samt Ablaufsystem einfach reinigen.

# Förderpreise für herausragende Studienleistungen

Mittlerweile können wir wohl sagen, es ist für den Fachbereich Elektrotechnik / Informatik und den VDE Kassel schon eine Tradition geworden: Die Übergabe von Förderpreisen für herausragende Studienleistungen bei den Akademischen Semesterfeiern eines

ren wir auch erst wenige Tage vor der Veranstaltung die Namen der Empfänger und dann sind wir immer wieder sowohl überrascht wie auch hoch erfreut, wenn eines unserer studentischen Jungmitglieder im Verein den Preis entgegen nehmen darf.

und unseres Beiratsmitglieds Dipl.-Ing. Joachim Bürgel erhielt. Der Titel der Abschlussarbeit von M.Sc. Maria Valov lautete „Akustisch optimierte Auslegung von Käfigläufer-Asynchronmaschinen für den Einsatz in Elektrofahrzeugen“. Der Förderpreis



Kurz nach der Übergabe des Förderpreises durch Prof. Dahlhaus (li.) und Joachim Bürgel (2. v. re.) gibt auch der Vater von Maria Valov (re.) seiner Freude Ausdruck (alle Bilder © Helmut Lotz)



Dipl.-Ing. Thomas Landgraf bei seiner Festrede

jeden Jahres. Auf die Auswahl der jeweiligen Empfänger im Sommer wie im Wintersemester haben wir als Bezirksverein keinerlei Einfluss, denn diese erfolgt ausschließlich nach den Kriterien der Universität. Daher erfah-

So auch am 6. November 2015, als unser studentisches Mitglied Frau Maria Valov für ihren Masterabschluss in Elektrotechnik mit der Gesamtnote 1,1 diesen Preis aus den Händen des Dekans Prof. Dr. Dirk Dahlhaus

für die beste Bachelorarbeit mit dem Titel „Charakterisierungsmessplatz für dielektrische photonische Kristalle im NIR-Bereich“ und der Note 1,0 wurde an Heiko Fülle vergeben. Beide Preisträger erhielten wie auch schon



[www.ib-giesler.de](http://www.ib-giesler.de)

Kontaktieren Sie uns: +049 (0) 561 / 820 120 36

*mit Sicherheit!*

*Als Sicherheitsingenieure bieten wir Ihnen auch Leistungen einer Fachkraft für Arbeitssicherheit an!*

Ingenieurbüro  
für Maschinenbau

**Giesler**

Ingenieurbüro für Maschinenbau

- Projektmanagement
- Erstellung von Lastenheften
- Konstruktion und Entwicklung
- FEM sowie FMEA
- Fertigung und Montage
- Inbetriebnahme
- CE-Dokumentation



**Ing.-Büro Giesler**

Silberkaute 40 - D-34246 Vellmar  
Tel. 0561/82012036 - Fax 0561/82012037  
[www.ib-giesler.de](http://www.ib-giesler.de) - [info@ib-giesler.de](mailto:info@ib-giesler.de)

bei den letzten drei Semesterfeiern das Buch „Blackout“ des Autors Marc Elsberg, versehen mit unserer persönlichen Widmung.

Ein Teilnehmer der Feierstunde freute sich ganz besonders und hatte auch allen Grund hierzu: Dr. Boris Valov, Vater der soeben ausgezeichneten Masterabsolventin Maria Valov. Beide Kinder von Dr. Valov und seiner Ehefrau studieren Elektrotechnik an der Universität Kassel und beide sind auch unsere Jungmitglieder. Damit zeichnet die Familie Valov etwas ganz Besonderes aus: Drei von vier Familienmitgliedern sind VDE-Mitglieder und das soll der Familie Valov erstmal jemand nachmachen!



Heiko Fülle freut sich mit Recht aufgrund seiner Studienleistungen über den Förderpreis

Dipl.-Ing. Thomas Landgraf, Geschäftsführer (CEO) unseres korporativen Mitglieds enercast GmbH, hielt den Festvortrag und ging hier auf die sehr erfolgreiche Schaffung des Teilbereichs Informatik durch den kürzlich verabschiedeten Prof. Lutz Wegner ein. Er gab den Absolventen für den Start ins Berufsleben mit auf den Weg, dass eine Arbeit mit Leidenschaft getan immer besser ist, als etwas gut getan zu haben. Sie sollten ihre Leidenschaft für ihre Arbeit bewahren, aber auch bedenken, dass Leidenschaft toll

sei, manches Mal aber auch Ordnung, Fleiß und Disziplin benötigt werde. Er schloss mit einem Zitat unseres großen Dichtersfürsten Goethe:

“Es ist nicht genug zu wissen – man muss es auch anwenden  
Es ist nicht genug zu wollen – man muss es auch tun“

und forderte die Absolventen auf, immer auch an die Umsetzung dieser Worte zu denken, denn nur dies sei wertstiftend.

Unser Beiratsmitglied Joachim Bürgel ging in seinen Worten vor der Übergabe der Förderpreise auf seinen eigenen Abschluss vor fast genau

rein fachlichen Fehler. Das habe man in letzter Zeit in großen Unternehmen gesehen, deren Kultur Widerspruch Untergebener nicht erlaubt habe und vor einem Frontalcrash mit verheerenden Folgen stände. Mit den besten Wünschen für die berufliche Zukunft forderte er die Absolventen und Preisträger auf, die späteren eigenen Mitarbeiter mit Respekt zu behandeln und keine Angst vor dem eigenen Vorgesetzten zu haben.



M.Sc. Maria Valov

Die musikalische Umrahmung der Feier übernahm, ebenfalls schon traditionell, die Professoren-Band „The Convocations“. Die Band war wie immer ein Genuss und der Sologesang der Professoren Dahlhaus und Meinhardt herausragend, wie unsere beiden Vertreter Joachim Bürgel und Helmut Lotz, der die Fotos erstellte, berichteten. Leider konnte der Unterzeichner wegen einer privaten Verpflichtung nicht teilnehmen.

*Wolfgang Dünkel  
Öffentlichkeitsarbeit*

50 Jahren an fast gleicher Stelle ein und spannte sowohl die Entwicklung der Technik wie auch die menschlichen Beziehungen betreffend einen Bogen über diesen Zeitraum. Während sich die Technik je nach Teilgebiet um den Faktor 20, 50 oder gar 100 weiterentwickelt habe verharre die Beziehungsebene, d. h. der Umgang mit Mitarbeitern, Kollegen und Vorgesetzten nach wie vor beim Faktor 1, habe also die unverändert gleiche hohe Bedeutung. Fehler auf diesem Gebiet wögen schwerer als die

# Termine der Vereine

**Thema:** Jahresmitgliederversammlung 2016 des VDI Bezirksverein Nordhessen

**Termin:** Freitag, den 22. April 2016, 18:00 Uhr

**Ort:** Science Park Kassel, Universitätsplatz 12, 34127 Kassel

Der VDI Nordhessischer Bezirksverein e.V. freut sich sehr, in diesem Jahr in den Räumen des Science Park Kassel zu Gast zu sein. Die Tagesordnung enthält die Punkte Begrüßung und Eröffnung, Geschäftsbericht des Vorsitzenden, Bericht des Schatzmeisters und der Kassenprüfer, Entlastung des Vorstandes, Berichte aus den Arbeitskreisen im BV, Mitgliederehrungen und Verschiedenes.

Zum Abschluss der Versammlung hören wir einen Vortrag von Herrn Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Stefan Böhm von der Universität Kassel über das Thema „Trennende und Fügende Fertigungsverfahren“.

Anträge zur Tagesordnung erbitten wir schriftlich oder per mail bis zum 08. April 2016 an die Geschäftsstelle des Bezirksvereins. Im Anschluss sind Sie eingeladen. Bei Essen und Trinken wünschen wir interessante Gespräche und für viele Mitglieder ein Wiedersehen. Wir bitten um Rückmeldung über die Teilnahme bis zum **08. April 2016** per mail an [bv-nordhessen@vdi.de](mailto:bv-nordhessen@vdi.de) oder telefonisch an die Geschäftsstelle des VDI-Nordhessen, Tel. 0561 9985 667 250 oder über die Internetseite des VDI BV Nordhessen.

**Thema:** Jahresmitgliederversammlung 2016 des VDE Kassel

**Termin:** Donnerstag, den 18. Februar 2016, 17:00 Uhr

**Ort:** Städtische Werke Netz + Service GmbH, Eisenacher Straße 2, 34123 Kassel

Die Einladung zur Jahresmitgliederversammlung wurde allen Mitgliedern als Beilage zum VDE dialog 1/2016 per Post zugesandt. Im Anschluss an die eigentliche Mitgliederversammlung folgt im letzten Tagesordnungspunkt ein Vortrag von Dipl.-Ing. Reinhard Engelhardt und Dipl.-Ing. Stephan Leschke, beide Piller Group GmbH, Osterode, zum Thema „Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV): Technologien, Speicher, Versorgungskonzepte“. Anschließend an den Vortrag werden wir den weiteren Abend in der gewohnten Weise verbringen.

Eine Anmeldung zur Mitgliederversammlung ist wegen der Planung der Raumkapazität erforderlich bis zum 04.02.2016. Zur Mitgliederversammlung, bei der uns Ihre Diskussionsbeiträge herzlich willkommen sind, haben nur angemeldete Mitglieder Zutritt, die im Besitz einer gültigen Mitgliedskarte oder einer Aufnahmebestätigung sind. Evtl. Anträge an die Mitgliederversammlung sind bis zum 31.01.2016 an den Vorstand zu richten.

**Thema:** Jahresmitgliederversammlung 2016 der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.  
DGS-Sektion Kassel/ASK

**Termin:** Dienstag, 5. April 2016, 18:00 Uhr

**Ort:** Umwelthaus Kassel, Wilhelmsstraße 2, 34117 Kassel

Bitte merken Sie sich den Termin vor. Die Tagesordnung wird rechtzeitig an alle Mitglieder der Sektion Kassel der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. verschickt.

## Hier könnte ihr Leserbrief stehen...

...wenn Sie also Ihre Meinung oder Ergänzungen zu unseren Artikeln loswerden möchten, senden Sie uns bitte eine E-Mail an [redaktion-tn@sapara.de](mailto:redaktion-tn@sapara.de). Wir freuen uns auf Ihre Nachricht!

*Das Redaktionsteam der  
„technik nordhessen“*

# Nächste Ausgabe 2-2016: Nordhessens Energieentwicklung über die Jahrhunderte

In der nächsten Ausgabe möchten wir uns dem Thema „Energie“ unter dem Aspekt deren Entwicklung in unserem Vereinsgebiet über die Jahrhunderte widmen, also mal einen völlig anderen redaktionellen Ansatz für unsere „tn“ verfolgen. Weitaus stärker noch als bei der „Kunststofftechnik“ in diesem Heft ist die uns heute selbstverständliche Nutzung von Energie aus unserem täglichen Leben jetzt überhaupt nicht mehr wegzudenken. Aber wie war das vor hunderten von Jahren, wie gingen unsere Vorfahren mit der für ihre elementaren Lebensbedürfnisse erforderlichen Energie um, welche Energieformen standen ihnen überhaupt zur Verfügung, wie konnten sie diese nutzen?

Wir wollen versuchen, Ihnen in der nächsten Ausgabe aufzuzeigen, wie unsere Vorfahren chemisch gebundene Energie in regional vorhandenem Holz in den Wäldern, in daraus gewonnener Holzkohle und bergmännisch abgebauter Braunkohle sich zu Nutze machten, wie Wasserkraft in fließenden, später aufgestauten Gewässern genutzt wurden, wie es zur Stadtgasgewinnung kam und diese vor 40 – 50 Jahren durch die Nutzung von Erdgas ersetzt wurde, usw. usw. Einige Autoren konnten für die genannten Aspekte schon gewonnen werden, nach etlichen anderen suchen wir noch. Können Sie als Fachmann, evtl. im Ruhestand, hierzu beitragen? Mit Ihrer Kontaktaufnahme zu uns könnten Sie einen wertvollen Beitrag liefern. Freuen Sie sich schon jetzt auf die „technik nordhessen 2-2016“, die im Juli erscheint.

*Wolfgang Dünkel*

## KLEINKNECHT KH

**Wir gestalten die Technologien von morgen**

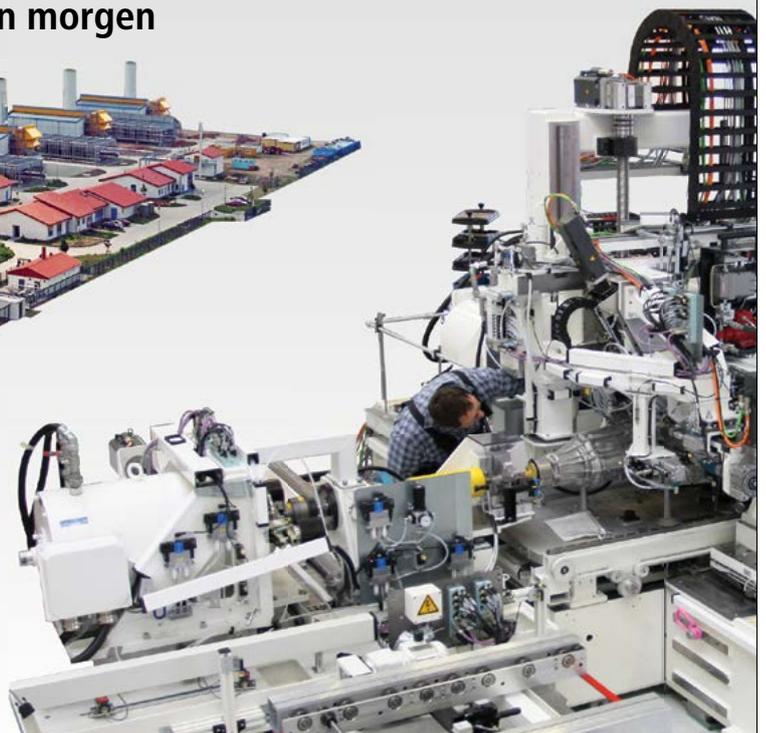


Intelligente Leit- und Automatisierungstechnik, Energie- und Prüftechnik für:

- bessere Wasserqualität
- sichere Gasversorgung
- hohe Energiequalität
- mehr Performance im Fahrzeugbau

Werden auch Sie Mitglied der Kleinknecht-Familie – als Mitarbeiter, Diplomand oder Hochschulpraktikant!

**WWW.KLEINKNECHT.DE**



H. Kleinknecht GmbH & Co. KG · Lange Str. 14 · 34253 Lohfelden · Telefon: (+49) 5 61 81 61-0 · E-Mail: waltraud.seiss@kleinknecht.de

# Kontakt

Hintergrundinformationen und weitere Details zu den Berichten sowie Veranstaltungen der technisch-wissenschaftlichen Vereine finden Sie auch im Internet auf der jeweiligen Vereinsseite.

DGS / ASK	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Sektion Kassel/Arbeitsgemeinschaft Solartechnik Kassel	Dipl.-Ing. Assghar Mahmoudi, c/o Umwelthaus Kassel, Wilhelmsstraße 2, 34117 Kassel, Tel. (0561) 4 50 35 77, E-Mail: as.mahmoudi@solarsky.eu <b>www.dgs.de</b>
DVWG	Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V. Bezirksvereinigung Nordhessen	Vorsitzender der Bezirksvereinigung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, c/o Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme 34109 Kassel, E-Mail: nordhessen@dvwg.de <b>www.nordhessen.dvwg.de</b>
IMV	Industriemeistervereinigung Kassel e.V., Berufsverband der Meister und technischen Angestellten	Lortzingstraße 22, 34246 Vellmar, Tel. 82 46 09 <b>www.imv-kassel.de</b>
LiTG	Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. Bezirksgruppe Thüringen – Nordhessen	Am Rain 17, 34128 Kassel, Tel. (0561) 98 87 70, Fax (05 61) 9 88 77 44, E-Mail: winter@ib-winter.de <b>www.litg.de</b>
REFA Hessen	Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung e.V.	Region Hessen-Nord, Werner-Heisenberg-Straße 4, 34123 Kassel, Tel. (0561) 58 14 01 <b>www.refa-hessen.de</b>
TMK	Technik Museum Kassel e.V.	Ewald Griesel, 1. Vorsitzender, Wofhager Str. 109, 34127 Kassel, Tel. (0561) 86 19 04 00, Fax (05 61) 86 19 04 44 <b>www.tmk-kassel.de</b>
VDB	Verein der Bauingenieure Kassel 1884 e.V.	Herrn Dipl.-Ing. Diethelm Richter, An den Niederwiesen 83, 34128 Kassel Tel. (0561) 82 33 83, Mobil: +49 (0) 176 10 548 836 info@bauingenieure-kassel.de <b>www.bauingenieure-kassel.de</b>
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Bezirksverein Kassel	c/o EnergieNetz Mitte GmbH, Herrn Dipl.-Ing. Andreas Wirtz, Monteverdisträße 2, 34131 Kassel, Tel. (0561) 933 - 13 33, Fax (0561) 933 - 25 10 E-Mail: vde-kassel@vde-online.de <b>www.vde-kassel.de</b>
VDI	Verein Deutscher Ingenieure Nordhessischer Bezirksverein e.V.	Salzgitter Straße 24, 34225 Baunatal Tel. (0561) 9985 667-250 E-Mail: bv-nordhessen@vdi.de <b>www.vdi-nordhessen.de</b>

# EAM

WIR SIND WIEDER DA!

**PASSEN WIR ZUSAMMEN?**

Finden Sie es heraus auf [www.EAM.de](http://www.EAM.de)



ENERGIE AUS DER MITTE