

# technik nordhessen

Informationen aus den technisch-wissenschaftlichen Vereinen Nordhessens



# Logistik

Logistikstandort seit 2000 Jahren -  
Römerlager Hedemünden

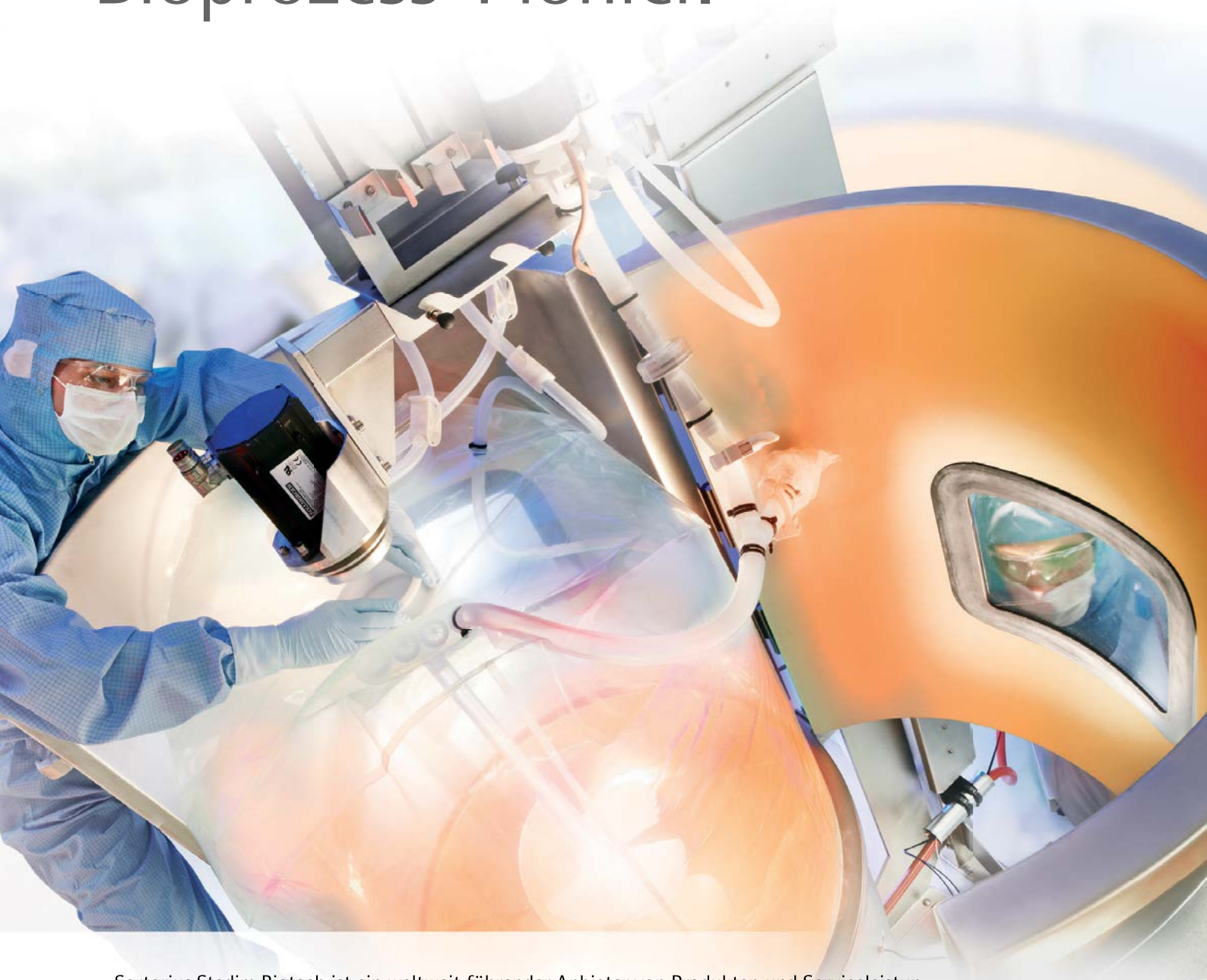
Interview mit Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel über  
den Begriff Logistik

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



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

# Liebe Leserinnen, liebe Leser,

in dieser Ausgabe widmen wir uns dem Thema „Logistik“.

**L**ogistik besteht nicht nur aus Transport, aber beinhaltet diesen als notwendige Voraussetzung. Und bei allen Überlegungen zur Logistik sind Transportausfälle oder -beschränkungen mit einzubeziehen.

**S**chon im Titelbild sehen Sie, wie vielfältig Logistik ist. Und vor allem wie alt! Denn schon im Römerlager Hedemünden könnte der römische Frachtwagen für logistische Zwecke verwendet worden sein. Lesen Sie dazu auch den Beitrag von Harald Wersich auf Seite 5 und beachten Sie die Ankündigung zur Exkursion von VDE & VDI ins Römerlager am 31. Oktober.

**D**anach nimmt uns Markus Kothe mit auf eine Reise ins OTC, das Original Teile Center von VW in Baunatal. Er beschreibt, welche logistischen Abläufe funktionieren müssen, damit Ersatzteile innerhalb von Stunden in der anfordernden Werkstatt eintreffen.

**U**m ein Vielfaches größer sind die Bauteile der ARVOS Schmidtsche Schack, die Gaskühler für Kraftwerke herstellt. Wenn diese nach Übersee verschifft werden, ist schon der Transport von Kassel auf die Weser eine logistische Herausforderung. Dies lesen Sie im Beitrag von Wolfgang Klecker in der Heftmitte.

**R**einhard Braun erläutert in seinem Beitrag, welche Aufgaben fahrerlose Transportsysteme (FTS) bei der Rudolph Logistik Gruppe wahrnehmen. FTS sind als mobile Montageplattformen in der Industrie im Einsatz, transportieren sensible Produkte wie große Papierrollen oder schleppen tonnenschwere Maschinenteile zu ihren Bestimmungsorten.

**W**arum Sie Lödige Industries kennen könnten? Weil von Ihnen gekaufte Waren aus Übersee wahrscheinlich über ein Luftfrachtsystem dieser Firma transportiert wurden. Manuela Köster beschreibt in ihrem Beitrag, welche Herausforderungen einen Hersteller dabei erwarten.

**I**m Interview mit Frau Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel vom Fachgebiet Produktionsorganisation & Fabrikplanung im FB 15 der Universität Kassel erfahren Sie, warum Logistik so spannend ist und was sich alles dahinter verbirgt. Des Weiteren gibt Frau Wenzel Einblicke in die Veränderungen der Logistik aus der Vergangenheit bis heute und den Stellenwert bzw. die Einbindung von IT in die Logistik.



Jürgen Sapara

**D**er Bereich Technikgeschichte beschreibt die „Dampf“-Walze als frühen „Wegbereiter“ einer effektiven Logistik. Denn ohne gut ausgebaute Transportwege ist Logistik kaum möglich.

**D**er VDIni-Club Kassel bringt Kindern Technik nahe. Beim Thema Kommunikation besuchten die VDInis den Ortsverband Vellmar der Funkamateure im Deutschen Amateur Radio Club DARC e.V. In seinem Beitrag beschreibt Helmut Lotz, was sie dort alles sehen und ausprobieren konnten.

**N**un wünschen wir Ihnen viel Spaß und Freude beim Lesen dieser „technik nordhessen“!

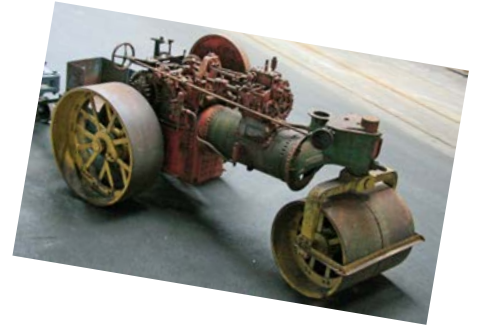
*Jürgen Sapara  
und das Redaktionsteam der „technik nordhessen“*

Bilder der Titelseite (im Uhrzeigersinn ab mitte links):

- Römischer Frachtwagen, Mosaik von Orbe, Bild © Dr. Klaus Grote
- Henschel-Dampfwalze, TMK Technik-Museum Kassel, Bild © „tn“-Redaktion / (wd)
- 3D-Modell eines Kommissionierbereichs, Bild © Prof. S. Wenzel, Universität Kassel
- 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
- Verladung eines Synthesegaskühlers im Weserhafen Hann. Münden, Bild © „tn“-Redaktion / (wd)
- Einschiene-Palettenbahn und Kleinteilelager im Original-Teile-Center am Standort Kassel der Volkswagen AG, Bild © Volkswagen AG
- Bildmontage Titelseite © „tn“-Redaktion / (wd)

## Logistik

Römerlager Hedemünden	5
Das Volkswagen Original Teile Center	7
Fahrerlose Transportsysteme bei der Rudolph Logistik Gruppe	11
Materialfluss-Systeme der Firma Lödige Industries	13
SCHMIDTSCHKE SCHACK I ARVOS GmbH: Transportwege sichern!	22



## Interview

Interview mit Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel, Universität Kassel, über den Begriff Logistik	16
---	----

## Interview Student

Julius Stabel reizen Komplexität und Teamarbeit	29
---	----



## Berichte aus den Vereinen

Die Henschel-Dampfwalze im TMK	27
Tag der Technik 2015 am 7. Oktober	31
Jahresmitgliederversammlung 2015 des VDI	32
VDIni-Club Kassel - Exkursion zum DARC	33
Jahresmitgliederversammlung 2015 des VDE Kassel	34
Spendenübergabe an Berufliche Schulen in Witzenhausen	36
Förderpreise des VDE Kassel	37
Personalien des VDI	38
Personalien des VDE	40
Dr.-Ing. E.h. Günther Cramer verstorben	41



## Leserbriefe

40

## Nächste Ausgabe

40

## Kontakt

43

## Impressum

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

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

**Auflage:** 5000 Exemplare je Ausgabe

# Logistikstandort seit 2000 Jahren - Römerlager Hedemünden

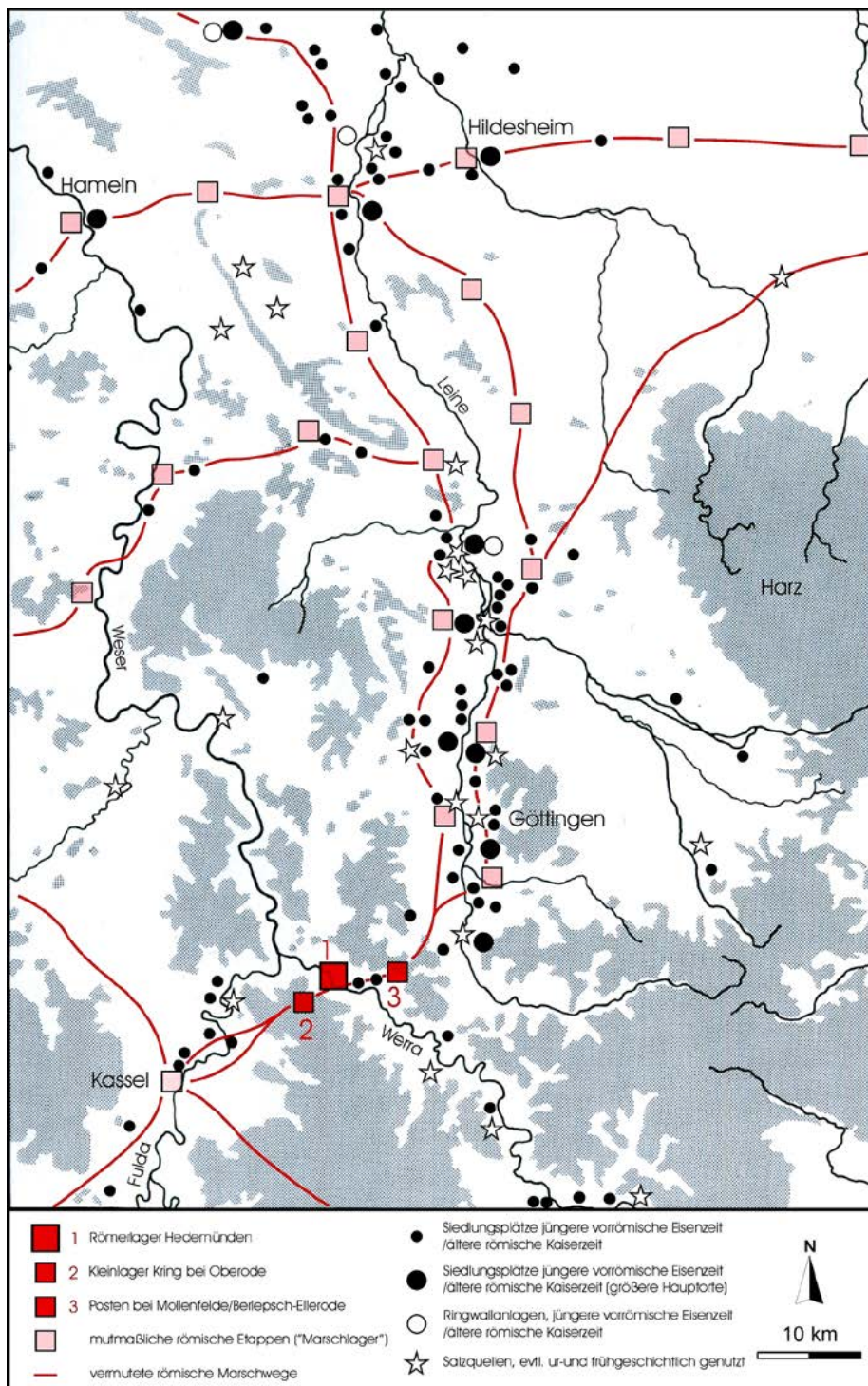
Vor mehr als 2000 Jahren ließ der römische Feldherr Drusus im heutigen Hedemünden ein Lager errichten. Hauptaufgabe war die Versorgung seiner Legionen, mit denen er in den Jahren vor der Zeitenwende versuchte die Germanenstämme zwischen Rhein und Elbe zu unterwerfen und eine römische Provinz Germania Magna zu errichten. Im Jahre 9 vor Christus überlebte Drusus einen Sturz von seinem Pferd nicht.

Hedemünden liegt heute wie damals an einer Schlagader des Warenverkehrs: heute hat u.a. ein großer Discounter sein Verteillager in Sichtweite des ehemaligen Römerlagers. Autobahn und Eisenbahnen verlaufen in unmittelbarer Nähe des Römerlagers. Damals war der Standort ein strategisch wichtiger Kreuzungspunkt der Wasserstraße Weser-Werra mit der Heerstraße von Mainz über die Wetterau, vorbei an Kassel und weiter in Richtung Leinetal und Elbe. Am Fuße des Burgberges wurde eine alte Furt durch die Werra entdeckt.

Der Transport von Getreide und anderen Versorgungsgütern erfolgte wo immer möglich auf dem Wasserwege. Mit einer Prahme - einem flachbödigen Lastkahn - von 20 bis 34 m Länge, 3,5 m Breite und einem Tiefgang bis zu 0,7 m konnten bis zu 80 t (1 t=1000 kg) Getreide transportiert werden. Der „Antrieb“ dieser Kähne waren Tiere und Menschen, die auf dem Treidelpfad am Ufer des Flusses den Kahn zogen. Je nach Strömung konnten so flussaufwärts täglich bis zu 15 km, flussabwärts bis zu 20 km zurückgelegt werden.

stand jedem Legionär pro Tag zu. Das bedeutete für eine Legion mit 5000 - 5500 Mann eine Menge von 4 bis 5 t Weizen jeden Tag; dazu kamen noch

zen Gerste. Das Getreide wurde täglich frisch in Handmühlen gemahlen und zu Brei und Brot verarbeitet.



Germanien zwischen Harz, Weser und Nordhessen, © Dr. Klaus Grote

Weizen aus Gallien bildete die Grundlage für die Ernährung der römischen Legionäre auf den Eroberungszügen des Drusus. Bis zu 960 g Weizen

2 - 3 t Gerste für die Tiere (Maultiere, Ochsen und Pferde). Hatte sich ein Legionär etwas zu Schulden kommen lassen, bekam er zur Strafe statt Wei-

Im Gegensatz zum Transport auf dem Wasser war der Landweg sehr beschwerlich: Maultiere konnten bis zu 135 kg tragen bei täglichen Marsch-



Römisches Treideln, dargestellt im Musée Lapidaire, Avignon, © Dr. Klaus Grote

Den Mitgliedern der an der „technik nordhessen“ beteiligten Vereine und ihren Angehörigen bieten wir als „Mehrwert“ zu diesem in die Logistik einführenden Artikel eine durch Herrn Dr. Klaus Grote, Kreisarchäologe des Kreises Göttingen im Ruhestand, und unermüdlicher „Ausgräber“ des Römerlagers Hedemünden, geführte Exkursion am Samstag, dem 31.10.2015, um 11:00 Uhr an. Zur Teilnahme ist eine Online-Anmeldung auf [www.vde-kassel.de](http://www.vde-kassel.de) erforderlich. Weitere Details finden Sie dort.

(wd)

leistungen bis zu 30 km, Ochsenkarren mit bis zu 650kg Nutzlast waren langsamer: bis zu 14 km täglich, vorausgesetzt die Wege waren überhaupt für vollbeladene Wagen geeignet.

Die Wege in Germanien waren nicht zu vergleichen mit dem ausgebauten Straßensystem im römischen Reichsgebiet.

Das Römerlager Hedemünden wurde erst in den letzten Jahren wiederentdeckt und eingehend vom Göttinger Kreisarchäologen Dr. Grote untersucht. Zeltheringe, jede Menge von den Legionären verlorene Sandalennägel, die Fundamente von Getreidespeichern und anderen Gebäuden, Pionieräxte und -schaufeln sowie einige Münzen und ein Dolch waren die Ergebnisse dieser Forschungen und Ausgrabungen. Hedemünden ist das am besten erhaltene Römerlager nördlich der Alpen, da es nie durch eine nachfolgende Siedlung überbaut wurde, als Acker mit zu vielen Steinen unbrauchbar und deshalb mit

Wald bedeckt war. Wall und Spitzgraben sind zwar zusammengesunken, aber gut erkennbar erhalten bis auf einen kleinen Anschnitt durch einen neuzeitlichen Waldweg im Norden. Ein Besuch lohnt sich, umfangreiche Informationstafeln beschreiben die Anlage anschaulich.

Hinweis: Auch die Spurweite der europäischen Eisenbahnen von 1435 mm wurde von den Römern festgelegt. Die eingefahrenen Spurrinnen in den gepflasterten Straßen der Römer in Britannien waren für die Kutschen- und Wagenbauer in England das Maß aller Dinge.

Harald Wersich  
DGS / ASK

### 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

# Europas größtes Logistikzentrum

Von Kassel aus werden weltweit alle Fahrzeuge des VW-Konzerns mit Original Teilen versorgt

Europas größtes Logistikzentrum ist Teil des Volkswagen Konzerns. Am Standort Kassel hat der Konzern Vertrieb Original Teile und Service (VO) seinen Sitz und verwaltet auf 1,2 Millionen Quadratmetern mehr als 452.000 verschiedene Original Teile aller Konzernmarken von der Schraube bis zum Karosserieteil. Aus Kassel wird das weltweite Original Teile Geschäft des Konzerns gesteuert. Größter Bereich des VO ist der operative Bereich im Depot Kassel. In den fünf Original Teile Centern (OTC) sowie weiteren Außenlagern rund um Kassel und Ingolstadt wird jedes Original Teil aller Konzernmarken auf die Reise geschickt. Importeure aus 86 Ländern kümmern sich anschließend in ihrem Markt um den Weitertransport auf Händlerebene. Wenn z. B. ein Kunde in New York für seinen Audi A4 eine neue Heckscheibe benötigt und der örtliche Händler diese nicht vorrätig haben sollte, kann diese Minuten nach Bestelleingang schon per Eilauftrag von Kassel aus versandt werden. Ziel ist die europaweite Lieferung in nur 24 Stunden, weltweit in 48 Stunden. Volkswagen hält jedes Original Teil bis 15 Jahre nach Serien-

ende vorrätig, viele sogar länger. So lagern noch immer Teile des Käfers in Kassel.

In dem 1994 in Betrieb genommenen OTC 1 erfolgt die Abwicklung des Kernsortiments mit den meisten Bewegungen. Alle anderen Original Teile werden in den oben erwähnten Außenlagern gelagert. Dem OTC 1 werden die Teile, die sowohl Kaufteile externer Unternehmen wie auch Produktionsteile aus konzerneigenen Bereichen sein können, angeliefert und je nach Größe

- in Gitterboxen, Schwerteilepaletten oder Großkörben auf die automatische Fördertechnik (Elektropalettenbahn und Großladungsträger-Stetigfördertechnik) zum Transport ins Hochregallager 1 und Hochregallager 2 oder
- in kleinen blauen Behältern auf die KLT-Anlage (Kleinladungsträger) aufgesetzt.

Das Verpacken der lagergerecht angelieferten Original Teile erfolgt größtenteils durch externe Dienstleister, den Lieferanten und in geringerem



Markus Kothe M.A., geboren 1979 in Hessisch Lichtenau, schloss sein Studium der Mittleren und Neueren Geschichte sowie der Publizistik und Kommunikationswissenschaft an der Universität Göttingen mit Magister-Abschluss ab. Seit 2007 arbeitet er als Redakteur in der Standortkommunikation von Volkswagen Kassel und betreut dort im Schwerpunkt die Mitarbeiterzeitung, Eventfotografie sowie Themen aus dem Konzern Vertrieb Original Teile und Service. Zudem ist er an der Akademie für Absatzwirtschaft Kassel (Afak) Dozent für das Unterrichtsfach Public Relations.

## „das Unmögliche denken das Realistische erreichen“

Die enco Ingenieurgesellschaft betreut ihre Kunden seit **35 Jahren** erfolgreich und **zuverlässig** bei der Realisierung anspruchsvoller Bauprojekte:

- Technische Planung Wärme - Kälte - Strom
- Energiekonzepte/Energiemanagement
- Green Building Zertifizierung

### Wir bilden aus:

- Technische Systemplaner(innen)  
Versorgungs- und Ausrüstungstechnik/Elektrotechnische Systeme
- Bürokauffrau/Bürokaufmann

Kassel

Frankfurt

München

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

**enco**  
Ingenieurgesellschaft



Umfang auch selbst.

Jeder Behälter, gleich ob Gitterbox oder KLT, ist mit einem Barcode versehen. Die komplexe Datenverarbeitung des VO hat somit alle Informationen und weiß jederzeit, wo sich welcher Behälter wann befindet. Die beiden Hochregalläger und die KLT-Anlage lagern nach dem „chaotischen“ System: Wo Platz ist, wird der Behälter abgestellt. Hierbei werden allerdings Regeln beachtet, die z.B. die Verfügbarkeit bei Ausfällen eines Regalförderfahrzeuges sicherstellen (Aufteilung des Bestands gleicher Teile auf mehrere Lagergassen) oder die hohen Gewichte einer Gitterbox (Einlagerung in untere Ebenen wegen der Stabilität der Regalanlage und der Regalförderfahrzeuge bei hohen Beschleunigungen). Diese drei Regalläger haben die folgenden Dimensionen und Aufgaben:

- das seit 1994 zunächst einzige 38 Meter hohe Hochregallager 1 mit seinen 44.000 Stellplätzen und elf Regalförderfahrzeugen in elf Gassen ist ein reines Puffer- und Nachschublager.
- das schon bei der Planung vor über 30 Jahren vorgesehene und im Juni 2015 in Betrieb gehende Hochregallager 2 hat eine Höhe von 33 Metern, 9 Regalförderfahrzeuge in 9 Gassen und 40.000 Stellplät-



Europas größtes Logistikzentrum: Luftbild aus Südwesten mit v. li. n. re. Autobahn A49 und den OTC 1 - 4. Unten rechts das OTC 5, oben Baunatal-Rengershausen, oben rechts die Fulda, die ICE-Strecke und Fuldabrück-Diftershausen. Zwischen dem linken Hallenrand des OTC 1 und dem rechten Hallenrand des OTC beträgt die Entfernung ca. 1.100 m und entspricht somit etwa der Ausdehnung der Hallen 1 - 4 in der Produktion des Werkes Kassel links der Autobahn A49

- ze, welche teilweise in einigen Gassen mit zwei Stellplätzen hintereinander angeordnet sind und somit bei Zugriff auf die hintere Gitterbox ggf. Umlagerungen erfordern. Das Hochregallager 2 ist mit 8 stationären Kommissionierplätzen ein Kommissionierlager und zusätzlich ein Pufferlager.
- die KLT-Anlage bietet in 271.000 Stellplätzen in 21 Gassen mit ebenso vielen Regalförderfahrzeugen Platz für Kleinteile wie Schrauben, Filter, Dichtungen und vieles mehr. Rund 18.000 Auftragspositionen werden hier täglich an 15 Kommissionierplätzen zusammengestellt.

Es ist somit ein Lager nach dem Prinzip „Ware zum Kommissionierer“.

Darüber hinaus gibt es verschiedene weitere Lagerbereiche, in denen die Teile von Kommissionierern entnommen werden:

- Das Palettenkommissionierlager (PALKOM) bietet Platz für weitere 45.500 Behälter und hier liegen die Teile mit dem größten Umschlag. Es hat eine Höhe von 15 Metern, neun stationäre Kommissionierplätze und 27 Kommissionierfahrzeuge. Alle Teile werden für den Versand per Hand zusammengestellt. Ist das bestellte Original Teil durch Kommissionierer gegriffen, werden die Kundenbehälter vollautomatisch zum Warenausgang befördert.
- Im zwölf Meter hohen manuellen Lager (Manlag) werden über 9.000 Behälter unterschiedlicher Größe in 30 Gassen gelagert. Die Behälter werden mit Hochregalstaplerfahrzeugen von den Mitarbeitern ein- und ausgelagert.
- Das Pool Palettenlager (PPL) stellt eine Ergänzung des PALKOM dar und ist ein Lager für Teile, die in einen bestimmten Behälter passen. In der zweigeschossigen Konstruktion mit



Ein KLT-Kommissionierplatz im OTC 1, an dem Sandra Siebert gerade Zündkerzen für den Versand vorbereitet. (alle Bilder © Volkswagen AG)



je vier Behälterebenen gibt es 6.600 Stellplätze und bedient wird es mit zehn funkgesteuerten Vertikalkommissionierfahrzeugen.

Nachdem die Teile in den verschiedenen Lägern kommissioniert wurden gelangen sie zum Warenausgang. Hier von gibt je einen Warenausgang für:

- die LKW-Verladung mit täglich 18.000 Positionen und 80 Lkw an die deutschen Vertriebszentren und europäischen Importeure im Rahmen des 24-Stunden-Lieferservice,
- die Luftfracht mit täglich ca. 3.700 Positionen, aus Gewichtsgründen verpackt in Spezialkartons und Spezialbehälter, an 170 Kunden weltweit,
- die Seefracht mit täglich ca. 3.500 Positionen, ebenfalls in Spezialkartons und Spezialbehälter verpackt und an 72 Kunden weltweit versandt und
- die Bahnverladung für Volumenaufträge in den OTC 1 und OTC 3.

Täglich verlassen auf diesen Wegen 205 Lkw, 110 Bahnwaggons und 65 Schiffscontainer (Volumenlieferungen an Importeure in Übersee erfolgen mit Containern als Seefracht, eilige Lieferungen werden als Luftfracht versendet) die fünf OTC. Diese Lieferungen teilen sich in sogenannte Volumenlieferungen und Schnellauf-

träge auf.

In Deutschland beispielsweise erhält die Volkswagen Original Teile Logistik GmbH (OTLG) auf Großhandelsebene regelmäßig Volumenlieferungen aus

liefern rund 4900 Händler und Werkstätten zweimal täglich. Sollte eines der VZ ein Original Teil nicht vorrätig haben, wird dies als Schnellauftrag direkt aus Kassel geordert und ist innerhalb 24 Stunden verfügbar. Welt-



Die Elektropalettenbahn auf dem Weg zwischen Wareneingang und dem Hochregallager 1 (unten). Darüber die Fördertechnik der KLT-Anlage

Kassel, wenn einzelne Bestandspositionen einen Grenzwert unterschreiten. Dies erfolgt vollautomatisch durch miteinander vernetzte EDV-Systeme. Die OTLG hat deutschlandweit sieben Vertriebszentren (VZ), in denen mit 50.000 bis 80.000 Positionen die gängigsten Teile vorgehalten werden. Eines dieser sieben VZ ist auf dem Gelände des VO angesiedelt. Die VZ be-

weit ist jedes Original Teil innerhalb 48 Stunden per Luftfracht an die Importeure der jeweiligen Märkte für deren Großhandelsebene lieferbar. Auch diese erhalten regelmäßig Volumenlieferungen aus Kassel.

*Markus Kothe, Volkswagen AG  
Standortkommunikation Werk Kassel*



### Aufstiegsfortbildungen

## Gepr. Industriemeister/-in Metall / Elektrotechnik Gepr. Logistikmeister/-in

Wochenend- und Vollzeitlehrgänge

**inklusive REFA-Grundausbildung 2.0**

optional auch Qualitätsmanagementbeauftragter, REFA-Produktionsplaner und REFA-Kostencontroller

30 % Zeit- und Kostenersparnis, weil alle Unterrichtsinhalte aufeinander aufbauen und stringent strukturiert ablaufen.

Fordern Sie jetzt Ihre **persönlichen Informationsunterlagen** an:  
REFA-Hessen e.V., Werner-Heisenberg-Str. 4, 34123 Kassel  
Tel.: 0561 - 58 14 01, E-Mail: [seminare@refa-hessen.de](mailto:seminare@refa-hessen.de)

**REFA**

**REFA Hessen e.V.**

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

**BZ**  
BILDUNGSZENTRUM  
KASSEL GmbH



## SIE KENNEN UNS.

Wann immer Sie mit Bus, Zug oder Auto fahren und in den Urlaub fliegen, begegnen Sie HÜBNER-Produkten – weltweit. Die HÜBNER-Gruppe fertigt als Systemanbieter Produkte für verkehrstechnische Branchen (z.B. für Schienenfahrzeuge, Busse, Flughafentechnik, Automotive) sowie für die Medizintechnik und die Bereiche Life Quality, Public Security und Photonics. Die Produktpalette umfasst die Konzeption und Produktion von Faltenbälgen, Fahrzeuggelenksystemen, flexiblen Übergangssystemen, Fenstersystemen, PUR-Schaumformteilen sowie Produkten aus Gummi und Kunststoffspritzguss.

Kunden profitieren von maßgeschneiderten Lösungen – von der Entwicklung über den Prototyp bis zur Marktreife. Und das weltweit: Der internationale Verbund ermöglicht der HÜBNER-Gruppe, immer nah am Kunden und seinen Bedürfnissen zu sein. Neben dem Hauptsitz in Kassel verfügt HÜBNER über Standorte in Brasilien, China, Frankreich, Indien, Italien, Malaysia, Russland, Schweden, Südafrika, Ungarn, UK und den USA sowie Vertriebspartner und Handelsvertreter in über 30 Ländern. Denn kurze Wege und einfache Abläufe führen zum bestmöglichen Ergebnis.

HÜBNER-Produkte zeichnen sich seit über 65 Jahren durch Sicherheit, hochwertige Verarbeitung, ausgezeichneten Komfort und Langlebigkeit aus. Viele dieser Produkte sind Eigenentwicklungen. Immer wieder ist HÜBNER Impulsgeber für technischen Fortschritt, denn Forschung und Entwicklung haben einen festen Platz in der Unternehmenskultur. Gute Ideen, Verbindlichkeit und perfekten Service leben mehr als 2.100 Mitarbeiter jeden Tag.

# Führerlos unterwegs

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) sind als mobile Montageplattformen in der Industrie im Einsatz, transportieren sensible Produkte wie große Papierrollen oder schleppen tonnenschwere Maschinenteile zu ihren Bestimmungsorten.

Seit Mitte der 1950er Jahre, als die ersten dieser Multitalente in den USA auf den Markt kamen, haben sich Modellvarianten und Einsatzmöglichkeiten konstant weiterentwickelt, so dass es heute kaum eine Branche gibt, in der sie nicht zum Einsatz kommen.

Zusammen mit Jungheinrich, Hersteller von Flurförderzeug-, Lager- und Materialflusstechnik, hat die Rudolph Logistik Gruppe ein Pilotprojekt zur Nutzung von FTS gestartet. Die Grundfragen: Können damit innerbetriebliche Transporte optimiert, interne Prozesse verbessert und mehr Flexibilität im Arbeitsablauf generiert werden?

Welcher Prozess kann automatisiert werden?

Konkreter Einsatzort der FTS ist das Distributionscenter für die Freudenberg Sealing Technologies, das seit 2006 von Rudolph Logistik bewirtschaftet wird. Von hier werden Industrie und Handel mit Produkten der Dichtungs- und Schwingungstechnik versorgt.

In der ca. 14.300 Quadratmeter großen Anlage arbeiten rund 150 Mitarbeiter. Sie bietet Platz für 10.600 Paletten und verfügt über 170.000 Fachbodenplätze. Jährlich werden hier rund 435.000 Positionen für den weltweiten Versand verpackt und versendet.

## Investition vs. Einsparung

Dem Start der Fahrzeuge ging eine acht Wochen lange Planungs- und Testphase voraus. Zunächst musste



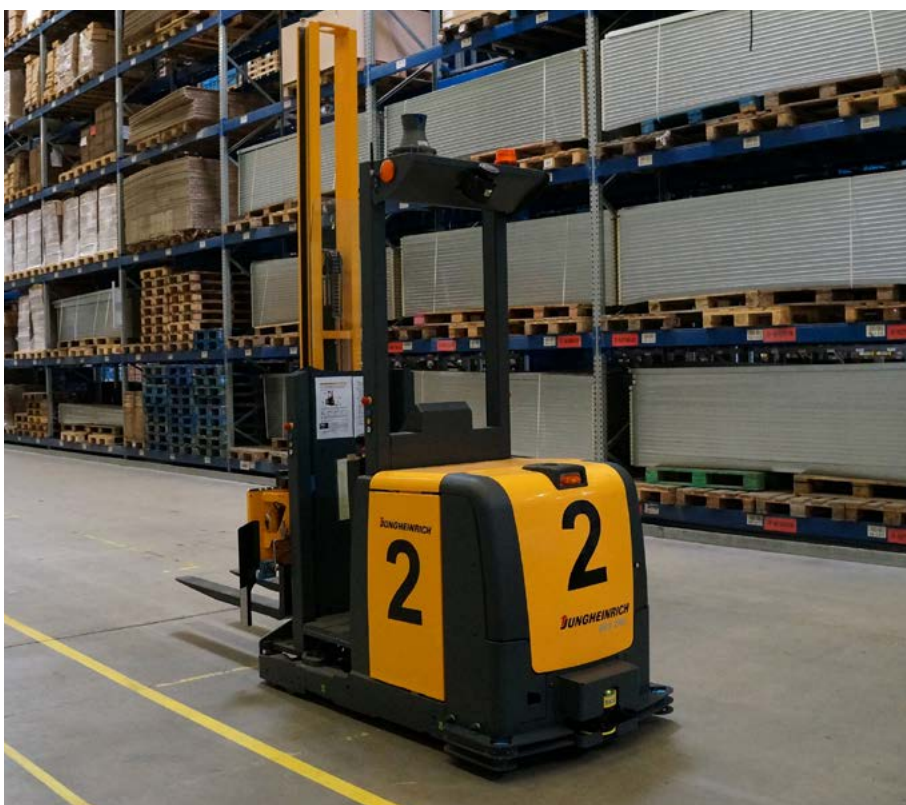
Reinhard Braun, Geschäftsfeldleiter Industrie und Fulfillment, Rudolph Logistik Gruppe

der Prozess mit dem höchsten Optimierungspotential identifiziert werden. Erst danach konnten einzelne Aufgaben definiert und die Anzahl der Fahrzeuge festgelegt werden. „Am Ende hatten wir eine Gegenüberstellung von notwendigem Investitionsvolumen und der Höhe der realisierbaren Einsparungen“, fasst Reinhard Braun, als Geschäftsfeldleiter Industrie verantwortlich für das Projekt, den Planungsprozess zusammen.

## Auf den Millimeter genau

Als Basisfahrzeuge der Jungheinrich Auto Pallet Mover (APM) dienen zuverlässige und erprobte Serienfahrzeuge. Die Modelle vom Typ EKS 210a sind mit einer Automateinrichtung ausgestattet und können Lasten bis zu 1,5 Tonnen selbstständig aufnehmen, abgeben und mit einer Höchstgeschwindigkeit von 1,5 m/s quer durch die Lagerhalle transportieren.

Zur Navigation und Orientierung im Raum visieren die APM mit Hilfe eines rotierenden Laserscanners auf dem Kabinendach Reflektoren an, die



Ohne Fahrer unterwegs: Der APM auf den Weg zur nächsten Palette.



Ein Laser auf dem Kabinendach gibt die Richtung vor.

an den Wänden und Regalen der Halle montiert sind. Basierend auf einem XY-Koordinatensystem mit einem vorab definierten Nullpunkt können die Fahrzeuge so millimetergenau arbeiten. Die mögliche Abweichung dabei beträgt maximal fünf Millimeter.

#### Unfallschutz und Mitfahr-Stopp

Der APM ist mit mehreren Sicherheitskomponenten ausgerüstet. Dazu gehören z.B. Sensoren, die gewährleisten, dass das Fahrzeug vor einem Hindernis stoppt. Auch ein unautori-

siertes Mitfahren ist ausgeschlossen. Versucht also jemand, die Kabine des fahrenden APM zu betreten, wechselt dieser automatisch in den manuellen Modus und bleibt stehen.

Besonders innovativ ist die für dieses Projekt neu entwickelte Software von Jungheinrich, eine sogenannte Middleware. Diese Software „Logistik-Interface“ (LI) dient als Schnittstelle zwischen dem Lagerverwaltungssystem (LVS) und dem Fahrzeugsteuersystem. Eine Kommunikation zwischen den Programmen ist so



Im Bereich Versand Selbstabholer fallen pro Tag 300 Paletten an.

ohne große Veränderungen am LVS möglich.

Die APM übernehmen heute im Distributionscenter die Bereitstellung oder Zwischenlagerung aller Paletten im Warenausgang, deren Abholung vom jeweiligen Besteller selbst organisiert worden ist. Das ist mit täglich rund 300 Paletten die Hälfte des gesamten Warenausgangsvolumens. Durch die Automatisierung des Prozesses werden die Mitarbeiter in diesem Bereich entlastet und können produktiv in anderen Prozessen eingesetzt werden.

Die APM könnten in der Zukunft auch für den Abtransport von leeren Paletten genutzt werden.

#### Rudolph Logistik Gruppe:

Die Rudolph Logistik Gruppe ist ein international tätiger Logistikdienstleister mit über 5.000 Mitarbeitern an 38 Standorten weltweit. Ein knappes Drittel des Geschäftsvolumens wird in Nordhessen erwirtschaftet.

Das Unternehmen entwickelt und realisiert kundenindividuelle Logistiklösungen für verschiedene Branchen und konzentriert sich dabei auf die Geschäftsfelder Automotive, Systemverkehre, Industrie, Konsumgüter und Fulfillment.

Der Schwerpunkt des Leistungsspektrums liegt auf der Kontraktlogistik. Zum Portfolio gehören u.a. Beschaffungs- und Distributionslogistik sowie Produktions- und Lagerlogistik. Rudolph beherrscht dabei sowohl die komplexen logistischen und logistiknahen Aufgaben als auch logistikuntypische Aufgaben wie z.B. Fertigungstätigkeiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

# Materialfluss-Systeme für die Luftfracht

Die Lödige Industries Gruppe mit ihrer Hauptverwaltung in Warburg (NRW) wurde 1948 gegründet und verfügt über eigenständige Firmensitze in Asien, Hong Kong, dem Mittleren Osten (Katar) und vielen Ländern der EU. Aktuell zählt das Familienunternehmen über 1.000 Mitarbeiter, von denen etwa ein Drittel in Deutschland beschäftigt ist. Lödige bietet fördertechnische Lösungen für ein breites Branchenspektrum und ist auf komplexe Materialfluss-Systeme für Logistikaufgaben spezialisiert. Das Unternehmen ist Weltmarktführer für Air Cargo Handling Terminals.



Lödige FlexLoader: Flexibles ferngesteuertes Transportsystem mit Akku-Antrieb für die Luftfrachtabwicklung

Seit 1975 treibt die Lödige Industries Gruppe die Entwicklungen in der Luftfrachtbranche voran und liefert Lösungen für das Handling, die Pufferung und Lagerung sowie die Bearbeitung und Sortierung der Fracht, die in Kombination mit der Lagerverwaltungssoftware Cargo Professional vollautomatisch betrieben werden können.

Luftfrachtcontainer und -paletten: Eigenwilliger Standard

Damit die Abfertigung von Großraumflugzeugen schnell und effizient erfolgen kann, wurden standardisierte Flugzeugcontainer und -paletten, Unit Load Devices (ULD), eingeführt. Die

Postsäcke, Einzelkisten, Güter und Koffer werden seitdem mit Hilfe der aus Aluminium oder Kunststoff gefertigten Ladehilfsmittel transportiert.

Durch die gewichtssparende Bauart sind die ULDs nicht selbsttragend und dürfen somit nicht mit einem

**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

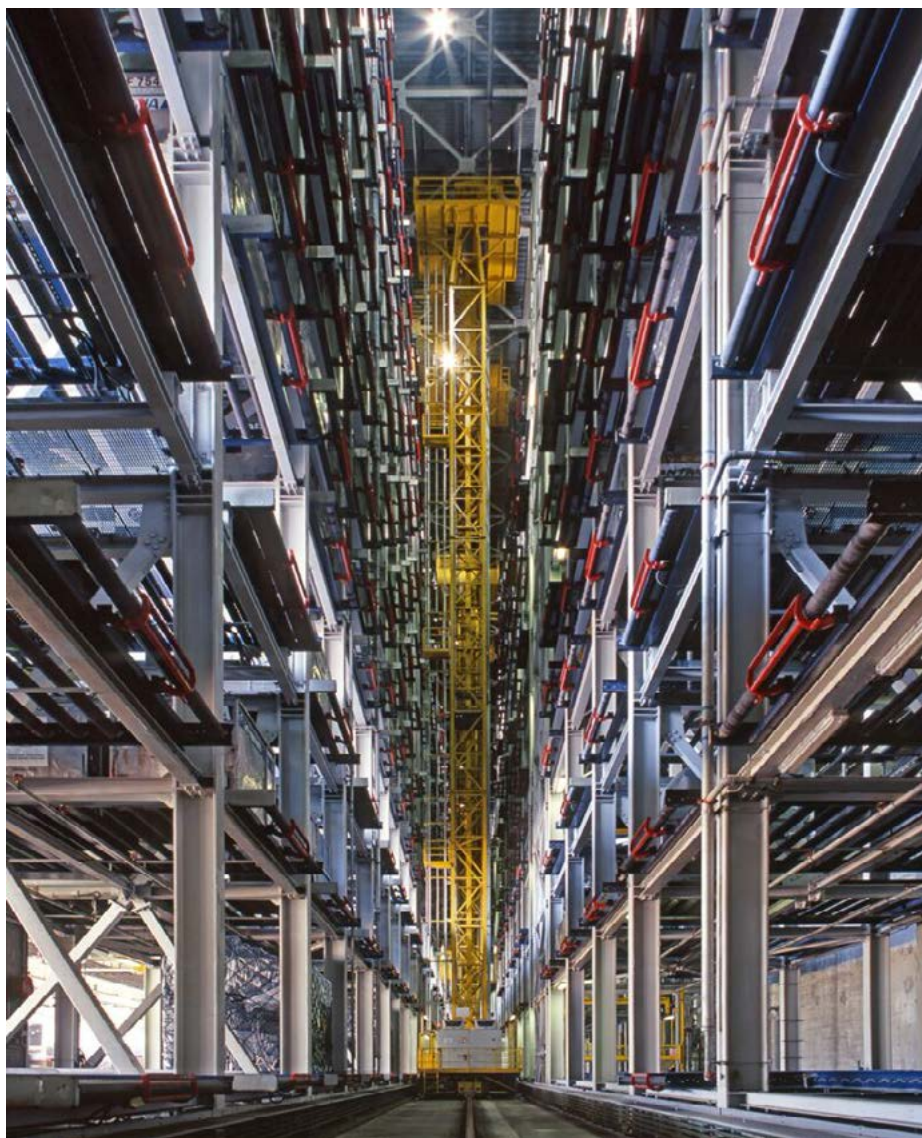
**Weitere Informationen unter:** [www.gs-indust.de](http://www.gs-indust.de) und [www.gs-leinen-los-coaching.de](http://www.gs-leinen-los-coaching.de)

normalen Gabelstapler bewegt werden. Daher werden die ULDs in automatischen Systemen größtenteils über Rollenbahnen befördert. Auch Plattformen mit Kugel- und Castor-decks haben sich bewährt, wenn die Transportfläche übergehbar und die Ladeeinheiten manuell verschiebbar sein sollen.

### Funktion eines Luftfrachtsystems

Die Ladeeinheiten mit ihren individuellen Zielen gelangen über verschiedene Eingänge in das System. Die Ziele können sowohl auf der Landseite, für den Weitertransport durch LKW, als auch auf der Luftseite, für einen Weiterflug, liegen.

Zwischen diesen Schnittstellen finden die Pufferung der ULDs, ihre Bearbeitung und die Pufferung der vereinzelt Sendungen statt. Zur Bearbeitung der Fracht stehen Arbeitsstationen zur Verfügung. Hier erfolgt die Vereinzelung der ULD-Inhalte auf Europaletten oder umgekehrt. Die zeitlichen Vorgaben werden vom Flugplan bestimmt. Stoßzeiten dürfen die Logistik nicht an



Regalbediengeräte der Firma Lödige am Asia Airfreight Terminal in Hong Kong mit 43 m Hubhöhe im Einsatz

### Lödige Industries Gruppe

Die Lödige Industries Gruppe mit ihrer Hauptverwaltung in Warburg (NRW) wurde 1948 gegründet und verfügt über eigenständige Firmensitze in Hong Kong, London, New York und Doha (Qatar), die jeweils zahlreiche eigene Tochtergesellschaften besitzen. Aktuell zählt das Familienunternehmen über 1000 Mitarbeiter auf der ganzen Welt, von denen etwa ein Drittel in Deutschland beschäftigt ist. Lödige bietet fördertechnische Lösungen für ein breites Branchenspektrum und ist auf komplexe Materialfluss-Systeme für Logistikaufgaben spezialisiert. Das Unternehmen ist Weltmarktführer für Cargo Handling Terminals.

die Grenzen bringen.

### Der Jahresdurchsatz bestimmt die Technik

Zu den Kunden von Lödige Industries zählen sowohl Speditionen mit zum Teil kleinem Luftfrachtaufkommen als auch Airlines und Flughäfen. Lödige Industries begegnet den unterschiedlich hohen Frachtaufkommen und den daraus resultierenden unterschiedlichen Ansprüchen an die Systeme mit drei Lager- und Handlingkonzepten, die jeweils auf die Durchsatzanforderungen abgestimmt sind.

Als „kleinstes Cargo Terminal der Welt“ kann das ferngesteuerte ULD-

Transportfahrzeug FlexLoader in Kombination mit einigen Hilfspalette bezeichnet werden. Mit dem FlexLoader ist die IATA-konforme Handhabung von ULDs ohne besondere Installation möglich: das Auf- und Ab-laden des LKW, der Transport in der Halle sowie die ULD-Übergabe an Arbeitsstationen und Dolly-Züge. In der XL-Version kann mit dem FlexLoader auch ein Regal mit bis zu 3 m Höhe bedient werden.

Für Frachtabfertiger und Airlines mit mittlerem Frachtaufkommen hat sich der Einsatz eines Hochregallagers mit einer Hauptgasse und ein bis drei Regalbediengeräten (RBG) bewährt. Seit 2007 sind im Air Cargo System

des Asia Airfreight Terminal (AAT) in Hong Kong die vier größten Regalbediengeräte dieser Lastklasse der Welt im Einsatz. Die von Lödige Industries entwickelten Bediengeräte der Superlative verfügen über eine Hubhöhe von 43 m.

Das leistungsstärkste Handlingskonzept ist das „Lift & Run“-Prinzip für große Terminals mit hohen Durchsatzanforderungen: Die Fracht wird über Heber in Kombination mit Verteilfahrzeugen transportiert. Das „Lift & Run“-Prinzip wird von Lödige Industries bereits seit 20 Jahren eingesetzt. Es gewährleistet durch den Einsatz

mehrerer Fahrzeuge auf einer Gasse, welche mit dynamischen Fahrbereichen agieren, einen hohen Durchsatz bei geringem Platzbedarf. Im Qatar Cargo Terminal am Hamad International Airport in Doha können bis zu 1,3 Millionen Tonnen Luftfracht im Jahr umgeschlagen werden.

Die hauseigene Lagerverwaltungssoftware Cargo Professional, welche in der Nähe von Frankfurt entwickelt wird, steuert die Technik der Luftfrachtanlagen. Darüber hinaus werden die Betriebsabläufe durch den Einsatz von Plug-ins, zum Beispiel zur Arbeitsplanung oder Darstellung der

Betriebskennzahlen, optimiert.

Die Abwicklung der Großprojekte erfolgt mit und durch die regionalen Niederlassungen. Durch die Vielzahl der internationalen Projekte ist Lödige Industries stets auf der Suche nach erfahrenen Ingenieuren und Absolventen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus, die als Entwicklungs- oder Projektingenieure den Stammsitz der Firmengruppe in Warburg, nahe der hessischen Grenze, verstärken oder eine Tätigkeit bei Lödige Industries als Sprungbrett für interessante Aufgabenstellungen in aller Welt nutzen möchten.



## 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.

 /swkassel  
sw-kassel.de

*Hier ist Ihre Energie.*

# Interview mit Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel, Universität Kassel, über den Begriff Logistik

Unsere Redaktionsmitglieder Dipl.-Ing. Wolfgang Dünkel (VDI/VDDE) und Dipl.-Ing. Christian Axel (VDE) besuchten Frau Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel in ihrem Fachgebiet „Produktionsorganisation und Fabrikplanung“ an der Universität Kassel, Fachbereich Maschinenbau, um mit ihr über den Begriff „Logistik“ als Schwerpunktthema dieser Ausgabe der „technik nordhessen“ zu sprechen.

***Frau Prof. Wenzel, Sie leiten seit 2004 das Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung am Institut für Produktionstechnik und Logistik im Fachbereich Maschinenbau der Universität Kassel. Was macht diese Themen für Sie so spannend?***

Für mich ist interessant, dass diese Themen sehr vielfältig und facettenreich sind und dass wir ein breites Spektrum an Branchen bedienen können.

Das Thema Logistik ist interdisziplinär. Wir arbeiten hier im Fachgebiet mit Informatikern, Wirtschaftsingenieuren und Maschinenbauern zusammen. Daran erkennt man auch, dass wir nicht nur in einem kleinen abgeschlossenen Kosmos arbeiten, sondern dass unsere Tätigkeit viele Bereiche dieser Welt tangieren. Die Projekte sind u. a. dadurch sehr abwechslungsreich, dass wir verschiedenste Branchen mit sehr unterschiedlichen Fragestellungen bedienen. Zudem ist es äußerst spannend, mit Werkzeugen -wie der ereignisdiskreten Simulation- die dynamischen logistischen Prozesse auch experimentell untersuchen zu können. Die Vernetzung von Informations- und Materialfluss als wesentlicher Aspekt der Logistik

besitzt ein hohes Innovations- und Veränderungspotenzial. Logistik stagniert ja nicht, sondern entwickelt sich ständig weiter. Produktionen verändern sich - da sprechen wir zum Beispiel von wandlungsfähiger Produktion oder von flexibler Produktion - und mit der Wandlungsfähigkeit von Produktionsprozessen verändert sich auch die Logistik.

***Unter Logistik versteht man landläufig den Transport von Waren. Was versteht man noch darunter?***

In einer Definition sagt man: „Logistik ist die Lehre, der Planung, Gestaltung, Steuerung und Kontrolle der Material-, Personen-, Energie- und Informationsflüsse.“

Logistik wird immer sehr gerne als das, was auf der Straße transportiert gesehen, aber sie ist auch das, was in den Unternehmen läuft. Die innerbetriebliche Logistik ist ein nicht zu unterschätzender Teil der Logistik.

Übergeordnet gibt es eine Unternehmenslogistik. Diese wiederum unterteilt sich in die innerbetriebliche Logistik -die sogenannte Intralogistik-, die im Prinzip vom Werkseingangstor bis zum Werksausgangstor, also vom Wareneingang bis zum Warenausgang reicht.

Außerdem gibt es zwischenbetriebliche Logistikaufgaben, die sich zwischen zwei Unternehmen abspielen. Solange sich diese noch auf das Unternehmen beziehen, werden sie auch noch zur Unternehmenslogistik gerechnet.

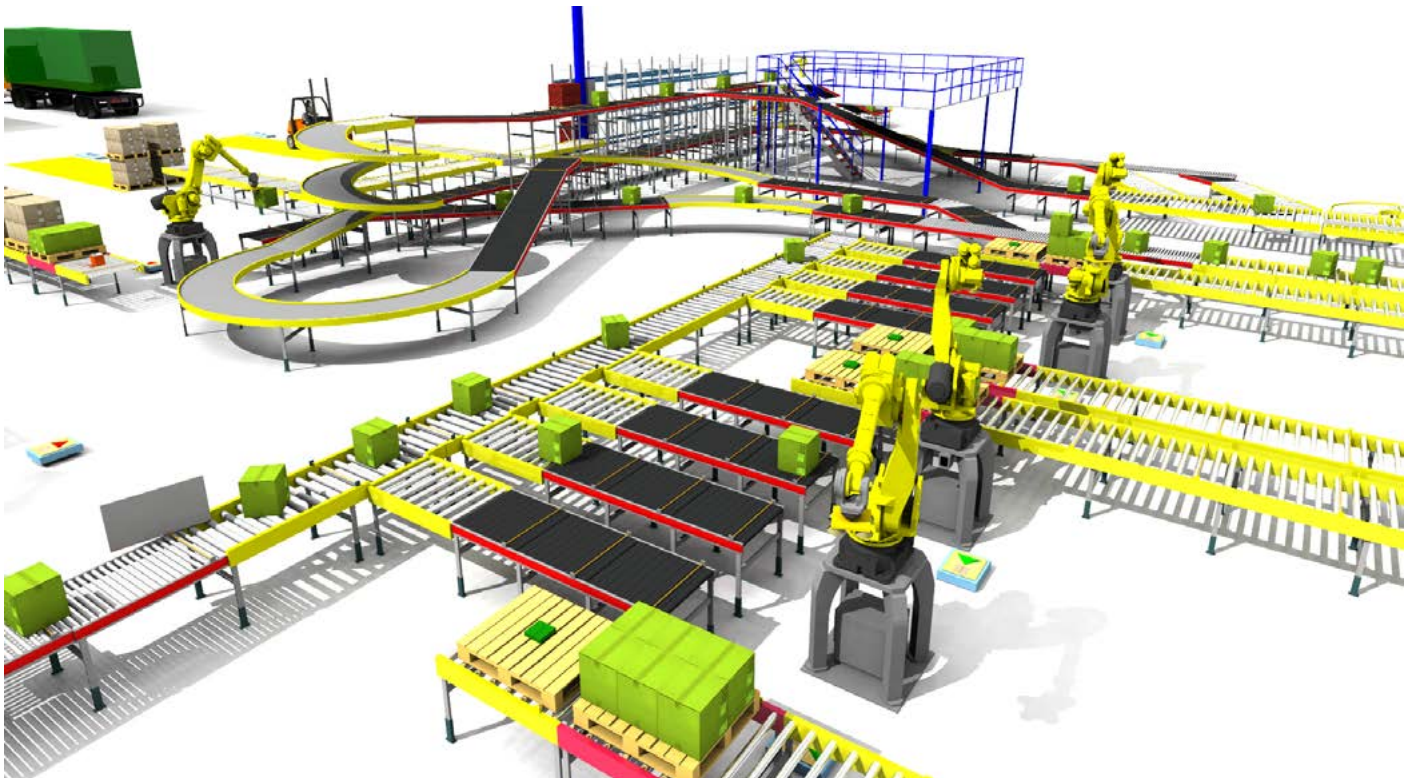
***In welche Bereiche unterscheidet sich die Unternehmenslogistik?***



Frau Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel studierte von 1978 bis 1985 Informatik an der Universität Dortmund. Im Anschluss begann sie 1985 ihre wissenschaftliche Karriere am Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen an der Universität Dortmund und setzte diese ab 1990 als Mitarbeiterin am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund fort. Nach Ihrer Promotion an der Universität Rostock wurde sie Abteilungsleiterin am Fraunhofer-Institut und übernahm zusätzlich die Geschäftsführung des Sonderforschungsbereichs „Modellierung großer Netze in der Logistik“ an der Universität Dortmund. Seit Mai 2004 ist sie Professorin am Institut für Produktionstechnik und Logistik an der Universität Kassel. Dort leitet sie das Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung (pfp), das sich insbesondere mit Fragen der Logistik und Informationstechnik in der Produktion befasst und hierzu Methoden wie die Simulation und die Visualisierung einsetzt. Frau Prof. Wenzel engagiert sich zusätzlich in diversen Fachgruppen, Fachausschüssen und Arbeitsgemeinschaften.

In der Unternehmenslogistik gibt es unterschiedliche Facetten, eine ist die Beschaffungslogistik: Also woher bekomme ich welche Teile, von welchem Lieferanten und wie werden die Teile angeliefert. Hier spielen auch





3D-Modell eines Kommissionierbereichs, Bild © Universität Kassel, pfp

Themen wie „just in time“ und „just in sequence“ eine Rolle. „Just in time“ heißt dabei, dass die Ware rechtzeitig direkt am Band ankommt, d. h. dann, wenn sie gebraucht wird. Das bedeutet z. B. bei einem Autobauer, dass die richtige Anzahl der Motoren da ist, aber diese eben nicht zwingend in der richtigen Reihenfolge.

Bei „just in sequence“ muss die Ware auch noch in der richtigen Reihenfolge kommen, also dass der richtige Motor zu dem Auto, das gerade gebaut wird, auch punktgenau angeliefert wird.

Die *Produktionslogistik* beschäftigt

sich dagegen mit allem, was an logistischen Fragen in der Produktion zu klären ist. Wenn das Material angekommen ist, gibt es vielleicht auch eine Bereitstellfläche, wo es abgelegt werden muss; oder auch ein Wareneingangslager. Zudem erfolgt innerhalb der Produktion ein Materialfluss, d. h. es müssen Teile oder ein Teilprodukt von A nach B bewegt werden.

Wenn das Produkt gefertigt ist, steht es an einer Bereitstellfläche oder in einem Warenausgangs- oder Distributionslager. Dann kommt die Distributionslogistik ins Spiel, die dafür Sorge trägt, dass das gefertigte Teil oder Produkt an den Kunden ausgeliefert

werden kann. Ein weiterer Bestandteil der Distributionslogistik ist, wie und in welcher Reihenfolge die Teile oder Artikel kommissioniert oder auf die LKWs gebracht werden, damit sie zu den Kunden transportiert werden können.

Die Problematik entsteht mit der Individualisierung und der Variantenvielfalt der Produkte. Nehmen wir z. B. ein Ersatzteillager, da müssen individuelle Ersatzteile vorrätig sein. Weil sich heute die Varianten sehr schnell verändern, müssen für alle Produkte die noch am Markt sind, Ersatzteile vorgehalten werden. Das ist eine gro-

## 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



FSU  
E2N

ße Herausforderung - nicht nur für die Distributionslogistik.

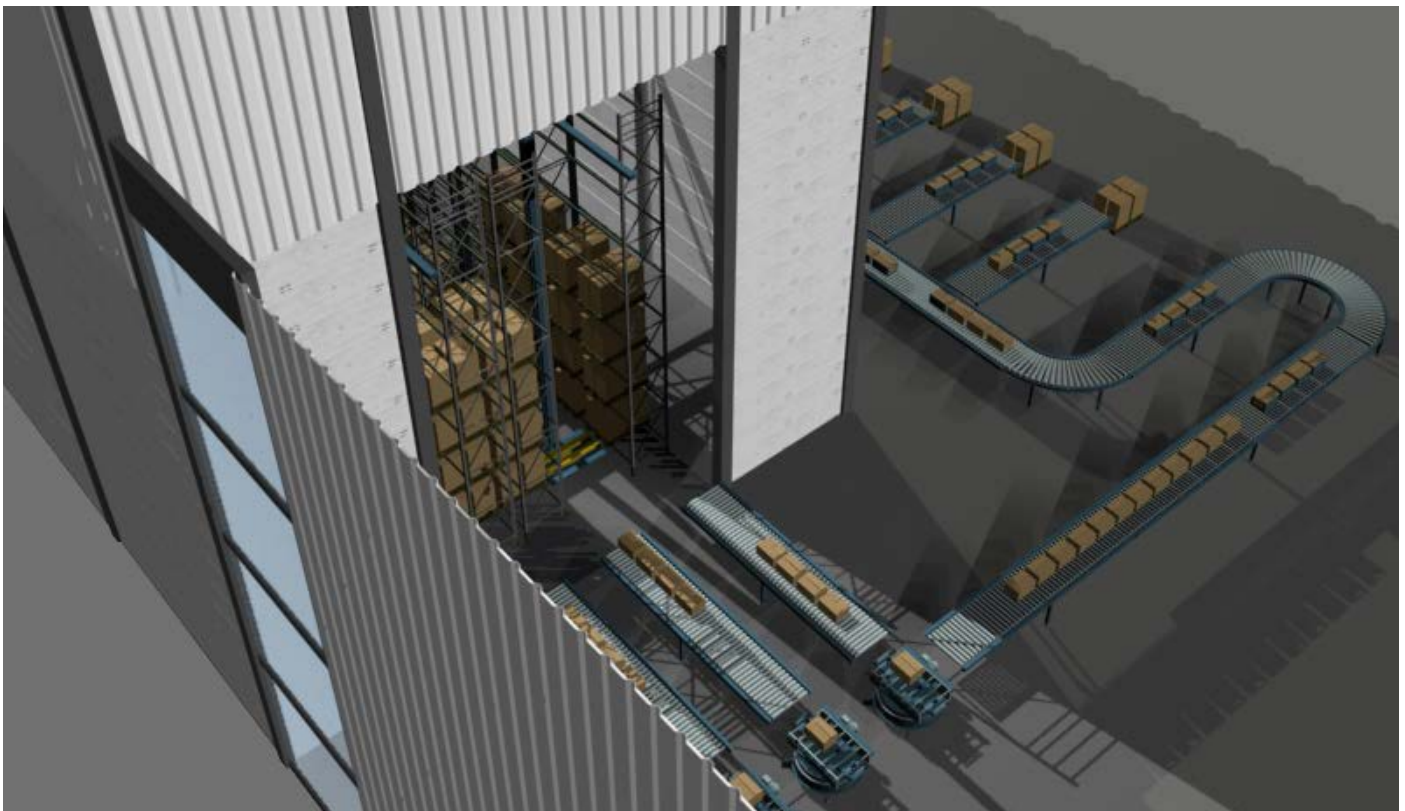
Ergänzend zu diesen drei klassischen Säulen Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik gibt es die Entsorgungslogistik. Diese ist für die fachgerechte Entsorgung von Verpackungs- und Produktionsabfällen innerhalb des Unternehmens zuständig. Und dann gibt es natürlich auch noch den von Ihnen angesprochenen Transport von Waren über die bekannten Verkehrsträger LKW, Bahn, Flugzeug und Schiff. Die Verkehrslogistik beschäftigt sich mit der optimalen Nutzung dieser Verkehrsträger z. B. im Güterverkehr. Eine weitere Facette sind natürlich auch die Personenverkehre.

mit Fragen der Beschaffungslogistik und der Distributionslogistik bis hin zum Supply-Chain-Management. Unsere Themen enden dort, wo sie in den außerbetrieblichen Transport und in den Verkehr übergehen und externe Verkehrsinfrastrukturen genutzt werden.

Mein Fachgebiet heißt ja Produktionsorganisation und Fabrikplanung, da kommt das Wort Logistik gar nicht vor. Ich ergänze den Titel dann immer gerne: „Insbesondere Logistik und IT“. Dies sind die Facetten, die wir hier am Fachgebiet insbesondere beleuchten. Denn ohne Logistik und Informationstechnik sind Produktionen heute nicht mehr denkbar.

namische Wechselwirkungen, die bei der Planung beachtet werden müssen.

So kann man beispielsweise die „Was-wäre-wenn“-Frage über eine Simulation betrachten, d. h. man bildet die Systeme als Modelle im Rechner ab, untersucht diese durch entsprechende Experimente und kann dabei beispielsweise Fragen stellen wie: „Was wäre, wenn ich drei Gabelstapler weniger nehme; was wäre wenn ich eine Maschine mehr nehmen würde; wie muss ich meine Pufferplätze auslegen; was wäre, wenn ich mein Lager verkleinere; was wäre, wenn ich ein anderes Auftragspektrum hätte; was wäre, wenn ich im Jahr 2020 eine bestimmte Anzahl Kunden mehr bedienen müsste usw.“.



Dreidimensionale Planung eines Hochregallagers mit Vorzone, Bild © Universität Kassel, pfp

### **Was sind die Schwerpunkte in Ihrem Fachgebiet?**

Wir beschäftigen uns hier in meinem Fachgebiet mit allen Fragen der Unternehmenslogistik, also mit der innerbetrieblichen Logistik, und der Produktionslogistik, teilweise auch

In der Planung von komplexen logistischen Systemen, wie z. B. Flughäfen oder Materialflusssystemen in der Produktion oder in der Handelslogistik, nutzt man IT-Methoden, um diese zu planen. Logistische und produktionslogistische Systeme sind heute hoch komplex und besitzen starke dy-

Für derartige Untersuchungen gibt es einsetzbare Simulationssoftware am Markt. Die Aufgabe besteht darin, die zu untersuchenden Systeme als Modelle in den Rechner bringen.

Je nach Komplexität der Fragestellungen und Untersuchungsziele gehen

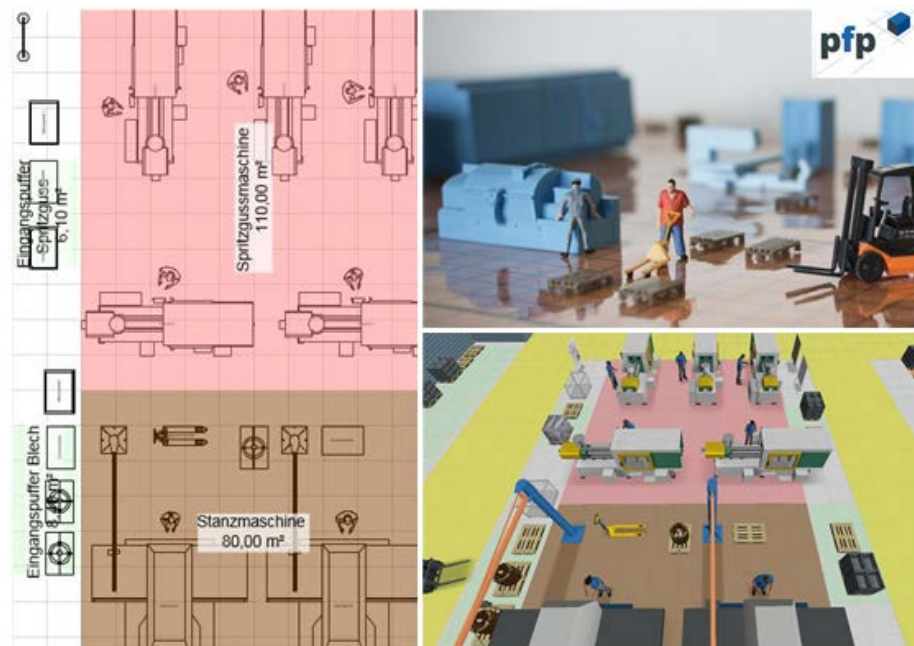
wir hier auch eine Forschungskoope-  
ration ein und ermitteln gemeinsam  
mit dem Kunden Innovationspotenzi-  
ale, möglicherweise auch, um zu se-  
hen, wie das Unternehmen zukünftig

### Wie wichtig ist die Verbindung zwischen Logistik und IT?

Logistik vollständig zu erfassen, geht  
heute nicht ohne IT-Methoden.

den Maschinen noch etwas passieren  
muss, um eine funktionierende Pro-  
duktion zu erreichen.

Im Prinzip ist es ja so, dass wir vom  
Lieferanten bis zum Kunden den  
klassischen Materialfluss haben. Der  
Lieferant liefert Teile in die Beschaf-  
fung. Über die Produktion- und Ma-  
terialflusststeuerung geht es in die  
Produktion und irgendwann geht das  
fertige Produkt in die Distribution und  
landet beim Kunden. Aber damit das  
überhaupt passiert, haben wir einen  
Absatzmarkt und eine Absatzplanung  
und voraus einen Informationsfluss,  
der am Ende bestimmt, welche Teile  
der Lieferant aus dem Beschaffungsm-  
arkt überhaupt liefern soll, d.h. wir  
haben eine Absatzplanung, eine Lo-  
gistik- und Produktionsplanung, eine  
Materialbedarfsplanung und eine Be-  
schaffungsplanung, bevor es zu Be-  
stellungen kommt und erst dann ha-  
ben wir unseren Materialfluss.



Reale und virtuelle Modelle zur Fabrikplanung, Bild © Universität Kassel, pfp

derartige Methoden einsetzen könnte.  
Also neue und innovative Wege zu be-  
schreiten, ist unsere Aufgabe.

Ich habe die Vorlesung „Material-  
flusssysteme“ bei mir verankert, da-  
mit man sieht, dass auch zwischen

Das bedeutet, wir haben einen voraus-  
eilenden Informationsfluss und einen  
parallel zum Materialfluss laufenden

## Ganz egal, wo Sie uns reinschicken – wir holen immer das Beste für Sie raus.



Informationsfluss. Wenn wir uns überlegen, welche Information wann, wo sein muss, dann ist das Informationslogistik.

Ich versuche diese Sicht auf die Produktionsstätten auch unseren Studierenden zu vermitteln. Klar muss die Produktion funktionieren, aber es kommt nur ein Produkt heraus, wenn auch die Material- und Informationsflüsse schlüssig sind.

Zudem ist es wichtig, dass mit dem Produktionsverlauf die Information zum Produkt aktualisiert wird.

***Ist es dabei nützlich, die Information zusammen mit dem Produkt zu versenden und nicht getrennt über andere Datenwege?***

Es gibt z. B. die Variante, dass die Information auf dem Produkt liegt. Das funktioniert aber nicht in allen

Produktionsumgebungen. Es gibt z. B. RFID-Chips, die in der Lackiererei ein Problem haben können. Es gibt also unterschiedliche Lösungen für unterschiedliche Produkte und Produktionsumgebungen. Man kann Teilinformationen auf dem Produkt codieren und ergänzende Datensätze auf Servern ablegen. Im Sinne der „Traceability“, der Rückverfolgbarkeit von Produktteilen, sollten aber die produktrelevanten Informationen auf dem Produkt codiert und direkt abrufbar sein.

***Was hat sich von der Vergangenheit zu heute in der Logistik verändert?***

In den 70er Jahren hat man den Begriff der Logistik in der heutigen Form noch gar nicht gekannt. Da hat man von Transport, Umschlag und Lagerung gesprochen, also dem klassischen Materialfluss. Und irgendwann kam man dann zu der Erkenntnis,

dass man eigentlich Logistik hat und diese in die Prozesskette vom Lieferanten über das Unternehmen bis hin zum Kunden einbezieht und das der Kundenauftrag letztendlich bestimmt, was zu produzieren ist.

Ende der 90er kam dann der Begriff „Supply-Chain-Management“ auf. Dabei geht es darum, dass man Lieferantennetzwerke hat. Zuerst hieß es Lieferantenkette, also die Unternehmenskette vom Lieferanten über das Unternehmen zum Kunden. Aber letztendlich sind es keine Ketten sondern Netzwerke, da man viele Lieferanten, viele Unternehmen, viele Kunden miteinander vernetzt. Das ist die Sicht, die wir heute haben. Wir haben globale Netzwerke, die gilt es zu beherrschen - und das ist nicht trivial.

Eine Herausforderung, die auf uns zukommt, ist, wie wir die sogenannte Losgröße 1 (jedes Stück ist in der Ausführung anders) behandeln. Das indi-

# KLEINKNECHT KH

## Wir gestalten die Technologien von morgen

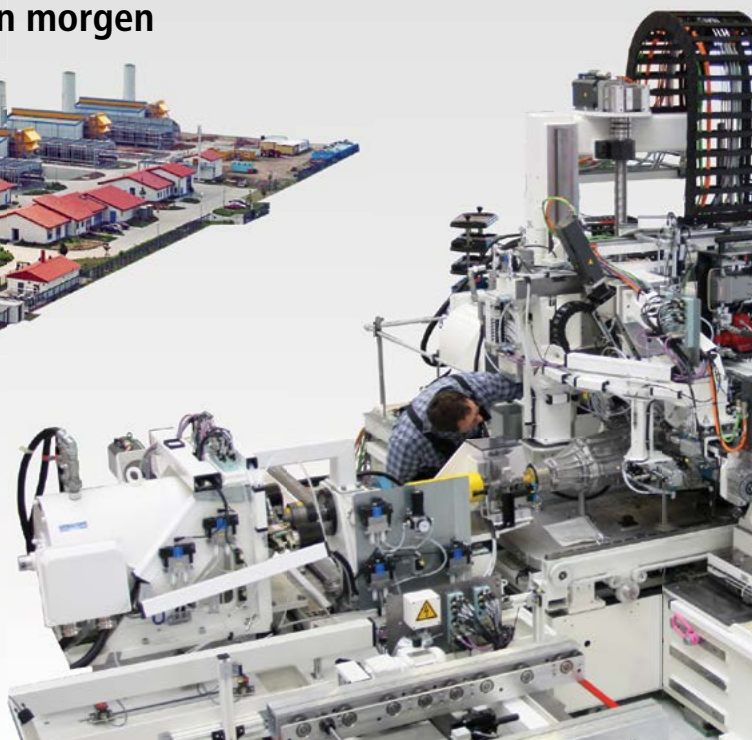


Intelligente Leit- und Automatisierungstechnik, Energie- und Prüftechnik für:

- 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**



viduelle Produkt für den individuellen Kunden: dies macht die Logistik immer komplizierter.

Insofern werden wir viel zu tun haben. Auch der demografische Wandel wird zu bewältigen sein. Wir müssen uns Gedanken darüber machen, wie wir unsere logistischen und produktionslogistischen Aufgaben auch mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterschiedlicher Altersgruppen bewältigen.

Wenn wir bereits heute die starke Vernetzung von IT betrachten, spielt zudem in Produktion und Logistik die Informationstechnik zukünftig überall eine Rolle. In diesem Zusammenhang sind auch die digitale Fabrik, also die Vernetzung von Werkzeugen, Methoden für eine ganzheitliche Planung und Verbesserung, und Industrie 4.0 wichtige Aspekte.

### **Was hat Sie bewogen, an die Universität Kassel zu wechseln?**

Ich war früher am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) in Dortmund. Ich habe in Dortmund Informatik studiert und während meiner Studienzeit bei Fraunhofer IML als studentische Hilfskraft gearbeitet. Ich denke, die Themen Logistik und Informatik passen einfach gut zusammen, gerade vor dem Hintergrund der Informationslogistik und IT-Methoden zur Planung von logistischen Systemen. Ich habe mich bereits am Fraunhofer IML ausgiebig mit Simulation und Visualisierung beschäftigt und nach vielen Projekten zur Simulation von Anlagen als Abteilungsleiterin in dem Themenfeld gearbeitet. Die Leitung und Bearbeitung von Projekten in interdisziplinären Teams sind dabei wesentliche Erfahrungen, die mir als Informatikerin den Weg zur Professur im Maschinenbau geebnet haben. Da war diese in Kassel ausgeschriebene Stelle einfach eine konsequente Fortführung dessen, was ich in Dortmund gemacht habe, mit der Möglichkeit, das als Fachgebietsleitung eigenständig im eigenen Fachgebiet fortzusetzen. Fabrikplanung beinhaltet Logistik und IT und ich finde es wichtig, diese Themen in die Lehre des Maschinenbaus einzubinden.

### **Ihr Schlusssatz?**

Wir müssen schnell lernen und immer wieder bereit sein, neu zu lernen. Logistik verändert sich und wird auch in Zukunft ein überaus wichtiges Thema bleiben.

**Frau Prof. Dr. Wenzel, wir danken Ihnen, auch im Namen unserer Leser/innen und der technisch-wissenschaftlichen Vereine Nordhessens für dieses sehr aufschlussreiche Gespräch über die Logistik.**

# INGSERV



## Gesucht: Moderne Einstellung. Geboten: Gewachsene Strukturen.

INGSERV ist ein erfahrenes Unternehmen aus dem Bereich Ingenieur- und Beratungsdienstleistung im Techniksektor. Wir suchen Mitarbeiter, die neue Aufgaben als Herausforderung begreifen. Menschen, die sich schnell in vielseitige Projekte in der Entwicklung und Fertigung einarbeiten können und schon bald Verantwortung übernehmen möchten.

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 20756630 · 34131 Kassel

# Nordhessische Spitzentechnik benötigt gesicherte Transportwege

- ein Schwerpunktbericht mit Hintergründen



# Technologie Transportwege und Kommentar -

ohlevergasungsanlage in Korea

it  
h  
assel

Dünger

SCHMIDTSCHACK

ARVOS

# Nordhessische Spitzentechnologie wächst mit gesicherten Transportwegen

Innovation, die Entwicklung hervorragender Produkte, hat in Nordhessen Tradition, die sich fortsetzt. Unternehmen wie SCHMIDTSCHER SCHACK | ARVOS GmbH, früher ALSTOM Power Energy Recovery GmbH, zeigen dies beispielhaft. 1910 wurde das Unternehmen vom Erfinder Wilhelm Schmidt in Kassel gegründet, um die von ihm entwickelten Dampfüberhitzer weltweit zu vermarkten. Dies gelang ihm äußerst erfolgreich, denn bereits nach drei Jahren waren weltweit 25.000 Heißdampflokomotiven mit seinen Überhitzern im Einsatz.

Heute ist das Unternehmen, das in seinem Namen SCHMIDTSCHER SCHACK | ARVOS GmbH den Gründungsvater voranstellt, noch immer mit Spitzentechnologie weltweit führend. SCHMIDTSCHER SCHACK entwickelt und fertigt in eigenen Werken in Kassel und Lohfelden Spaltgaskühler für die Äthylenerzeugung und Synthesegaskühler für großchemische Vergasungsprozesse. Durch ihr Können und ihren Einsatz erreichten die Mitarbeiter die Technologie- und Marktführerschaft für diese Kühler und sicherten



Karsten Stückrath, Jahrgang 1967, ist in Kassel aufgewachsen und hat in Kassel Maschinenbau mit dem Abschluss Dipl.-Ing. studiert. Nach dem Studium begann er 1995 beim Kasseler Traditionsunternehmen SCHMIDTSCHER SCHACK | ARVOS GmbH, früher ALSTOM Power Energy Recovery GmbH seine Karriere. Das Unternehmen, über Jahrzehnte als SHG bekannt, wurde 1910 in Kassel als Schmidt'sche Heißdampfgesellschaft mbH gegründet. Die Energieeffizienz im Lokomotivbau und allgemein im Dampfkesselbau wurde entscheidend erhöht. Er leitet seit 2011 als Geschäftsführer das Unternehmen. Seine Freizeit widmet er vorzugsweise seiner Familie.



Wolfgang Klecker, Jahrgang 1956, ist in Augsburg aufgewachsen und hat in Augsburg und München Maschinenbau mit dem Abschluss Dipl.-Ing. studiert. Nach langjährigen Tätigkeiten für MTU Friedrichshafen in Saudi Arabien, China und Iran als Geschäftsführer/Repräsentant trat er 1996 der SHG Muttergesellschaft, der EVT in Stuttgart, bei und wechselte 2001 nach Kassel zu SCHMIDTSCHER SCHACK | ARVOS GmbH. Er leitet als Direktor die Geschäftsentwicklung & Kommunikation im Unternehmen. Er ist viel auf Reisen, auch deswegen verbringt er Wochenenden und Freizeit am liebsten in Augsburg bei seiner Familie.

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



ihrem Unternehmen eine Spitzenposition im Weltmarkt. Angesichts des Einsatzes dieser Kühler in großchemischen Anlagen rund um den Globus und die gigantischen Dimensionen und Gewichte, vor allem der Synthesegaskühler, hat sich SCHMIDTSCHESCHACK auch zum Logistikexperten entwickelt:

Für die weltweit größte Kohlevergasungsanlage in Südkorea wurden 2012 drei Synthesegaskühler mit je 34 m Länge und 300 t Gewicht entwickelt und in Kassel/Lohfelden gefertigt. (s. doppelseitiges Foto in der Mitte dieser „tn“: Verladung der Synthesegaskühler ohne Ein- und Austrittskoni in Hann. Münden auf ein Weserflussschiff). Kurz darauf erhielt SCHMIDTSCHESCHACK den Lieferauftrag für eine noch größere Kohlevergasungsanlage in Indien mit zehn Synthesegaskühlern von je 45m Länge und 700 t Gewicht (s. Foto: Verladung von Registerbauteilen in Hann. Münden zum Transport zur Endmontage in Oman).

Der Markt fragt chemische Anlagen mit immer größerer Kapazität nach. Mit den Fertigungskapazitäten wachsen auch die Dimensionen und Gewichte der Bauteile. Dies ist für SCHMIDTSCHESCHACK eine erfreuliche Entwicklung, weil sie hier ihre besonderen Fähigkeiten in Engineering, Fertigung und Logistik voll einsetzen kann. Der Transport großer, schwerer Bauteile ist eine zunehmende Herausforderung, vor allem in Hinblick auf eine alternde Infrastruktur. Denn gefertigt werden kann nur, was auch transportiert werden kann. Gesicherte Transportwege zur Küste, zum Seehafen, sind hierfür erforderlich. Bahntransporte sind für große Abmessungen nicht möglich, Straßentransporte werden zunehmend begrenzt durch die Ablastung alternder Brücken, die schon jetzt auf Transportgewichte von 120 t limitiert sind; zunehmend weni-



Verladung von Registerbauteilen im Weserhafen Hann. Münden (Bild © Arvos GmbH)

ger ist zu erwarten. Selbst wenn die Transporte auf kleinere Transportgewichte heruntergebrochen und unter 100 t gehalten werden, führen komplexe Genehmigungsprozedere der Verkehrsbehörden der Länder, enge Zeitkorridore für die Durchführung der Transporte, unberechenbare Baustellen sowie Kosten für die statische Nachrechnung von Brückentraglasten

zu hohen Kosten und zeitlicher Unsicherheit.

Für SCHMIDTSCHESCHACK ist der Wasserweg die Lösung, um noch größer bauen zu können, damit den Markt noch besser bedienen zu können und die Wertschöpfung in der Region Nordhessen weiter auszubauen. SCHMIDTSCHESCHACK und andere

## Hintergrund

Die Binnenwasserstraßen Deutschlands sollen entsprechend ihrer Verkehrsbedeutung aus den Untersuchungen in 2004 in die Kategorien A, B und C als das sogenannte Kernnetz und darüber hinaus in Sonstige eingeteilt werden. Wie in anderen Publikationen zu lesen ist werden in den Kategorien A bis C mit höchster Priorität Ersatzinvestitionen wie z. B. Schleusen durchgeführt, ein Ausbau erfolgt jedoch lediglich in Kategorie A. In B sind noch verkehrliche Optimierungsmaßnahmen möglich und in C sowie in der vierten Kategorie Sonstige werden Wasserstraßen nur in ihrem Bestand erhalten. Verbindlich wurde die Kategorisierung im Jahr 2012, wobei lediglich die auf der Weser beförderte Tonnage das Kriterium für die Einteilung in diese

vier Kategorien war. Der Bund soll zwar versichert haben, dass sich am Umfang der Erhaltungsmaßnahmen auch bei Einstufung der Oberweser in die Kategorie Sonstige nichts ändern wird. Was ihm aber Schwerfrüher befördernden nordhessischen Unternehmen nicht abnehmen, weil dann ja auch die Einstufung in C möglich wäre. Wie in den letzten Wochen unterschiedlichen Quellen zu entnehmen ist, könnte der Bund aufgrund vorliegender Gutachten, welche die Werthaltigkeit der seit 2008 zusätzlich beförderten Güter berücksichtigen, zu der Einstellung kommen, die Oberweser in die Kategorie C einzustufen, diese Einstufung dann allerdings alle fünf Jahre unter Wertung der zwischenzeitlichen Nutzung zu überprüfen.

(wd)

haben den Transport auf der Weser gewählt. Die alte Weserumschlagstelle in Hann. Münden, 1978 stillgelegt, wurde hierzu 2008 wiederbelebt. Mit großem, auch finanziellem Aufwand sicherte die Firma Richter aus Hessisch Lichtenau die Kaimauer durch Bohrungen und Beton, um die Verlanderampe so zu stabilisieren, dass ein 250t-Bauteil von Autokranen in ein Binnenschiff auf die Weser verladen werden konnte. Auf ähnliche Weise erfolgte die Verladung der Synthesegaskühler der Firma SCHMIDTSCHESCHACK ebenfalls mit Autokranen.

Fertigungs- und Transportkosten müssen zum Zeitpunkt der Annahme eines Lieferauftrages feststehen. Für die Auftragsabwicklung bis zur Auslieferung ist mit bis zu eineinhalb Jahren

zu rechnen. Es ist für Unternehmen daher notwendig, zu wissen, ob zum Zeitpunkt der Lieferung der geplante Transportweg, z.B. die Oberweser, befahren werden kann. Diese Planungssicherheit liefert das Bundesverkehrsministerium durch seine Bewertung der Wasserwege. Im vergangenen Jahr 2014 wurden neue Daten erhoben, in diesem Jahr 2015 soll der Bundesverkehrswegeplan vorgestellt werden. SCHMIDTSCHESCHACK hofft auf eine damit einhergehende Überprüfung der Transportzahlen und eine Berücksichtigung der Wertigkeit der Transportgüter durch das Bundesverkehrsministerium mit dem Ergebnis einer Kategorisierung der Weser als gesicherten Transportweg auch in der Zukunft.

SCHMIDTSCHESCHACK bekennt sich eindeutig zur Oberweser als Transportweg für seine Schwertransporte, Hann. Münden ist der Zugang zur Weser. Durch Planungs- und Investitionssicherheit seitens des Gesetzgebers wird das Unternehmen in seinen Wachstumszielen unterstützt, auch zum Wohle der Region.

Karsten Stückrath  
Geschäftsführer

Wolfgang Klecker  
Leitung Geschäftsentwicklung & Kommunikation

SCHMIDTSCHESCHACK |  
ARVOS GmbH

## Kommentar

### Der Bund ist in der Pflicht!

Wolfgang Dünkel, VDE Kassel, über die Kategorisierung der Oberweser

Die von der Bundesregierung geplante Reform der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung gibt den in unserer Region ansässigen Unternehmen den Anlass, mit Recht auf die Verlässlichkeit politischer Zielsetzungen zu pochen. Schließlich waren sie es, die 2008 den am Rande der Sababurg im Reinhardswald seit dreißig Jahren nicht mehr betriebenen Weserhafen aus dem Dornröschenschlaf geweckt haben. Bei allem Verständnis für begrenzte Mittel in den kommenden Jahren kann diese einschneidende Reform des Bundes mit der Herabstufung der Oberweser nicht der Anlass sein, eine Reform durchzuziehen, die Prioritäten ausschließlich mit vor über zehn Jahren durchgeführten und seit Wiederinbetriebnahme des Weserhafens in Hann. Münden völlig veralteten Untersuchungen begründet.

Es kann doch nicht sein, dass die Binnenwasserstraßen unabhängig von der Art des Transportgutes lediglich nach der auf ihnen beförderten Tonnage beurteilt wurden. Dass der Kategorisierung nicht auch der wesentlich bedeutendere volkswirtschaftliche Wert dieser Güter zugrunde gelegt wurde spricht wieder einmal für das sattsam bekannte und mindestens in diesem Fall nicht von Sachkenntnis getriebene Behördendenken. Denn in 2004 wurden nach veröffentlichten Tonnagezahlen i. W. lediglich Schüttgüter wie Kies und Sand mit einer extrem niedrigen regionalen Wertschöpfung auf der Oberweser befördert. Erst seit sieben Jahren sind durch die Initiativen in der Region ansässiger Industrieunternehmen Investitionsgüter hinzugekommen, die eine erheblich größere Wertschöpfung und damit die Sicherung von hochwertigen Industriearbeitsplätzen beinhalten.

Dass die in unserer Region gezahlten Löhne und Gehälter und damit auch die zu großen Teilen an den

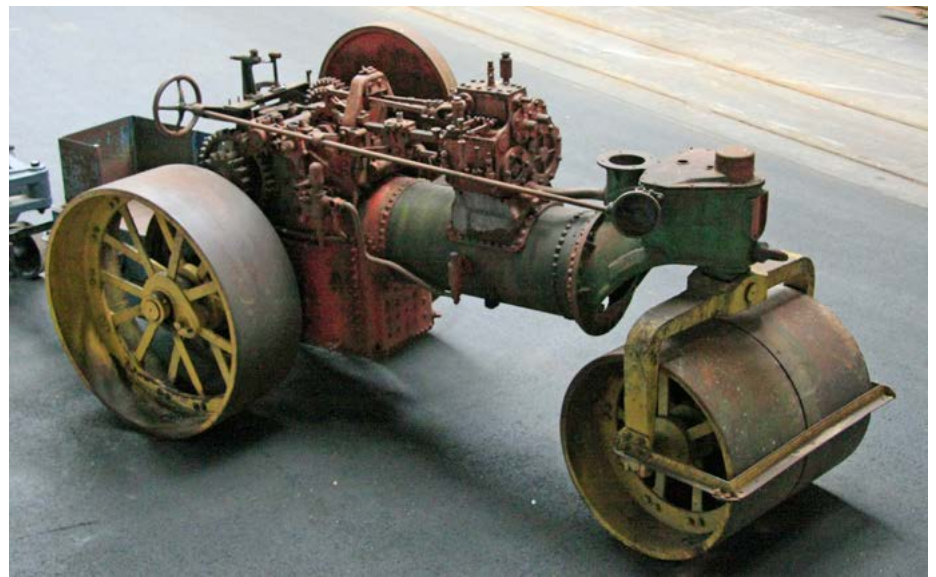
Bund gehenden Gemeinschaftssteuern durch Weiterverarbeitung, wie z.B. Schweiß-, Bohr-, Fräs- und Schleifarbeiten an schweren Maschinenbaugruppen bei Richter in Hessisch Lichtenau oder die Entwicklung und Fertigung von Synthesegaskühlern bei Schmidtsche Schack in Kassel, hingegen keine Rolle spielten ist angesichts der vom Bund immer wieder herausgestellten volkswirtschaftlichen Bedeutung des Maschinen- und Anlagenbaus nicht zu verstehen. Es gilt also für die nordhessische Wirtschaft und ihre Verbände hier am Ball zu bleiben, wobei eine endgültige Betriebs-schließung bei Richter in HeLi ein angesichts der neuesten Informationen über die Absichten des Bundes schwerer Rückschlag für die Oberweser wäre. Dennoch gilt: Der Bund ist hier in der Pflicht! Und dies übrigens auch bei der Kasseler Stadtschleuse entsprechend dem 1952 geschlossenen Vertrag zwischen der Stadt Kassel und dem Bund.

## Gut gewalzt ist gut gefahren – die Henschel-Dampfwalze im TMK

Eine über „Stock und Stein“ geführte Straße weckt bei uns in der Regel negative Erfahrungen. Die Redensart erinnert aber daran, dass es einmal Zeiten gab, in denen sandige oder morastige Bodenverhältnisse erst mit Hilfe von Holzstegen, Schotter oder Pflastersteinen für Kutschen passierbar wurden. Der Bau von „Chausseen“ als gepflasterte Überlandstraßen wurde übrigens erst ab 1806 auf Anordnung Napoleons in seinem Herrschaftsgebiet vorangetrieben. Als sich Mitte des 19. Jahrhunderts Bergbau, Handel, Gewerbe und Industrien sprunghaft entwickeln, stößt das Straßennetz schnell an seine Grenzen: Große und schwere Lasten sind in Anbetracht seiner schlechten Beschaffenheit sowie aufgrund der begrenzten Zugleistung von Pferden nur kostenaufwendig und langsam über Land zu befördern. Hier bietet sich – in Deutschland seit 1835 – die Eisenbahn als alternatives Transportmittel an.

Doch nehmen Straßenbauingenieure, wie der Brite John L. McAdam und der Schweizer Albert Merian die Heraus-

forderung an, belastbare und haltbare Fahrbahnen zu entwickeln. Schotter- und Kiesschichten führen zu einem stabilen Unterbau, die Verwendung von Asphalt oder Zementbeton erlauben Fahrbahndecken, die den Ende des 19. Jahrhunderts aufkommenden, automobilen Verkehrsmitteln ein schnelleres Vorankommen ermöglicht.

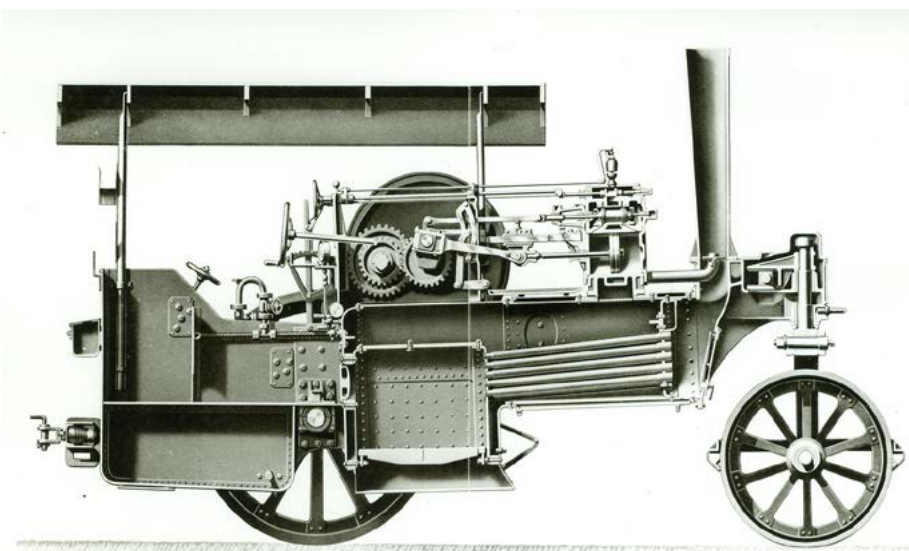


Die Henschel-Dampfwalze im TMK

Entscheidende Bedeutung kommt im Straßenbau der Verdichtung von Trag-

dimensionierter Walzen kaum etwas entgegensteht. Im Technik-Museum Kassel ist ein solcher Walzen-Urtyp ebenso zu besichtigen wie die wichtigsten Stufen der Lokomotiv-Entwicklung. Interessant, dass bis heute der Begriff „Dampfwalze“ gebräuchlich ist, obwohl nach dem zunehmenden Einbau von starken Dieselmotoren von „Motorwalzen“ gesprochen werden müsste; auch solche Typen sind im Technik-Museum ausgestellt (siehe auch Hintergrund).

Lokomotiven und Straßenwalzen markieren die Entwicklung der Eisenbahn- und Straßennetze zu den Eckpfeilern der modernen Logistik. Die Computertechnologie erlaubt eine ausgeklügelte Feinsteuerung von arbeitsteiliger Zulieferung und Produk-



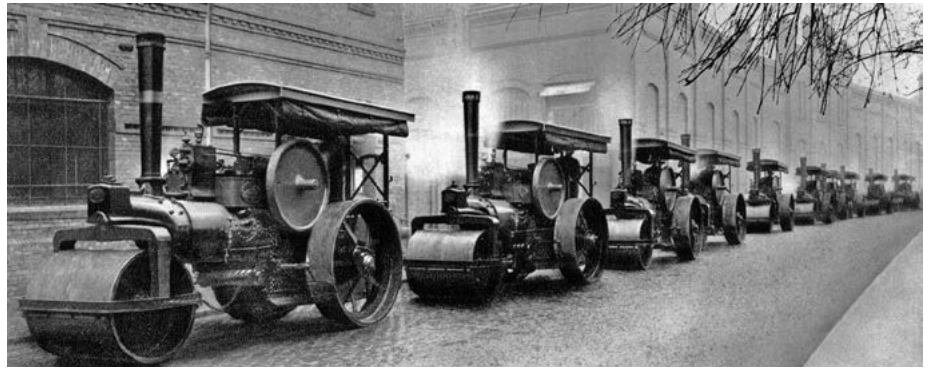
Schnitt durch eine Henschel-Dampfwalze (Bild © Henschel-Museum Kassel)

tionierung an, belastbare und haltbare Fahrbahnen zu entwickeln. Schotter-

und Belag-Schichten zu, damit Frostsicherheit erreicht und bei immer

tion sowie unverzüglichem Abtransport. „Just in Time“ ist das Schlagwort für die rechtzeitige Bereitstellung unzähliger Teile an der richtigen Stelle, um beispielsweise ein Auto herstellen zu können, wie es der Besteller nach seinen Wünschen in Auftrag gegeben hat. Oder wir denken an den Transport von Lebensmitteln, bei denen eine lückenlose Kühlkette gegeben sein muss.

Die Erreichbarkeit von Ortschaften, Städten und Regionen per Bahn, Straße und Luftweg entscheidet maßgeblich über Arbeitsplatzangebote, Wohnungsmarkt, Wohlstand und Lebensqualität. Die überaus positive Entwicklung des Wirtschaftsraums Nordhessen ist der fast perfekten Konstellation zuzuschreiben, als Drehscheibe und Drehkreuz mitten in Deutschland, ja sogar in Europa, fungieren zu können.



Henschel-Dampfstraßenwalzen vor der Auslieferung im Werk Kassel 1924  
(Bild © Henschel-Museum Kassel)

Übrigens: Auch die Start- und Landebahn des Airports Kassel wäre ohne Motorwalzen nicht benutzbar geworden.

*Ewald Griesel*

*TMK Technik-Museum Kassel e.V.*

*Vorsitzender*

## Hintergrund

Vermutlich beginnend in England, dem „Mutterland der Dampflokomotiven“, wurden Dampfwalzen schon in den 60er Jahren des 19. Jh. entwickelt und anstelle früher von Pferden gezogenen Walzen eingesetzt. Sie erreichten durch ihre höhere Masse eine wesentlich bessere Verdichtung des Untergrundes und waren durch ihre sprichwörtliche Kraft („...marschiert durch wie eine Dampfwalze“) auch noch dort einzusetzen, wo andere Techniken versagten. Ihre Blütezeit erlebten sie Anfang des 20. Jh., waren aber in der Kindheit des Autors dieses Hintergrunds durchaus noch bei ihrer Arbeit zu sehen. Ab Mitte des 20. Jh. wurden sie zunehmend durch Walzen mit Dieselmotor-Antrieb verdrängt, welche auch schon Anfang des 20. Jh. entwickelt und gefertigt wurden.

Prinzipiell sind Dampfwalzen selbstfahrende Lokomobile (wie sie auch im ersten Kasseler Kraftwerk in der Neuen Mühle als Unterstützung der Wasserkraft eingesetzt wurden). Hier sind jedoch die Räder durch Walzen ersetzt, welche je nach Ausführung zur Masseerhöhung auch mit Sand befüllbar waren. Das Fahrgestell der Dampfwalze bestand aus einem hinteren Kastenrahmen, unter dem die Starrachse für die angetriebenen hinteren beiden Walzen befestigt war, und dem wie bei einer Lokomotive liegenden und hier tragenden Kessel mit Feuerbüchse, Rauchrohren und vorderer Rauchkammer. An dieser Rauchkammer war ein Vorbau angesetzt, an dem die vordere breite Doppel-Walze lenkbar angeordnet war und die wegen ihres – für die Verdichtung und Ebnung der Trag- und Verschleißschichten der Straße – erforderlichen Durchmessers und ihrer Lenkbarkeit

nicht unter dem Kessel befestigt werden konnte. Der Kastenrahmen hinten stellte gleichzeitig den Raum für das Führerhaus und abgeteilt auch den Tender zur Verfügung.

Der Antrieb erfolgte durch eine auf dem Rauchrohrkessel aufgebaute liegende zweizylindrige Compound-Dampfmaschine über ein dahinter links liegendes Schwungrad und ein mehrstufiges Getriebe mit meist zwei Gängen. Die Lenkung erfolgte mittels Handrad über ein spielfreies Kegelgetriebe mit nachgeschaltetem Schneckengetriebe (Quelle tlw. © Henschel-Museum Kassel)

(wd)

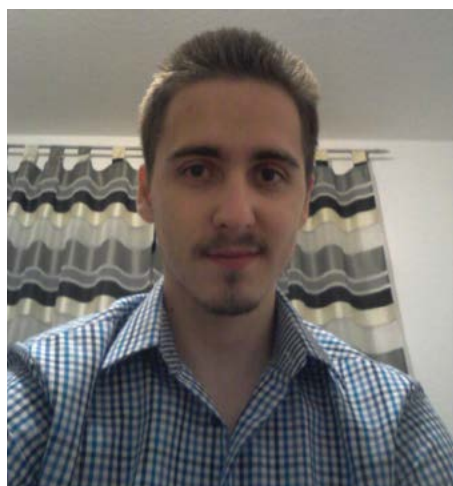
# Interview Student – Julius Stabel reizen Komplexität und Teamarbeit

Name: Julius Stabel

Alter: 24

Wohnt in: Kassel

Studiengang: Bauingenieurwesen



## *Was reizt Dich am Studiengang Bauingenieurwesen?*

Ich finde die Komplexität des Studiums bzw. des Berufs interessant und es ist spannend zu sehen wie die „Arbeit auf Papier“ zu einem realen Bauwerk führt. Außerdem gefällt mir die Teamarbeit in diesem Beruf.

## *Was ist das Besondere an Kassel?*

Da ich in Kassel aufgewachsen bin, ist diese Stadt einfach mein Zuhause und ich fühle mich wohl hier. Der Studiengang Bauingenieurwesen wird an der Universität Kassel gut organisiert.

## *In fünf Jahren...*

...werde ich auch meinen Masterabschluss haben und ich hoffe, dass ich meine Kenntnisse durch praktische Erfahrungen bis dahin noch erweitern kann. Es wäre auch eine Überlegung wert in eine Großstadt zu ziehen, um dort in einem Ingenieurbüro zu arbeiten.

**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)



**Zählen Sie auf unsere Berufshaftpflicht-Versicherung  
für Architekten, Ingenieure und Sachverständige.**

Profitieren Sie von unserer langjährigen Schadenerfahrung, der Expertise unserer internen Fachjuristen, dem Netzwerk von Fachanwälten und Sachverständigen vor Ort sowie unserer Finanzstärke als Teil des Talanx-Konzerns.

**HDI**



**Sie haben Fragen? Dann rufen Sie gleich an:**

**HDI Vertriebs AG**  
Gebietsdirektion Kassel  
Giuseppe Di Giglio  
Wilhelmshöher Allee 262  
34131 Kassel

Telefon: 0561/9363-123  
Telefax: 0561/9363-764

giuseppe.digiglio@hdi.de  
www.hdi.de

# Tag der Technik 2015 am 7. Oktober



Wie seit 2004 veranstalten VDE und VDI in enger und sehr unterstützender Zusammenarbeit mit der Universität Kassel auch in 2015 wieder den Tag der Technik für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II und deren Lehrkräfte aus unseren Vereinsgebieten. Da das bisherige Vorbereitungsteam der beiden Vereine erheblich in die Jahre gekommen ist und darüber hinaus durch das sehr bedauerliche Ableben der verdienten VDI-Mitglieder Dipl.-Ing. Klaus Meinken und Dr.-Ing. William Fischer geschwächt wurde erfolgte bereits 2014 eine Ergänzung durch zwei „Studentische Hilfskräfte“ der Universität Kassel. Nach einem sicherlich stressigen „Lehrjahr 2014“ unserer neuen Team-

mitglieder Marcel Burhenn, Emmanuel und ab 2015 Lasse Wulff können wir aber heute sagen, dass die bisherigen Vorbereitungen für den Tag der Technik 2015 sehr erfolgversprechend angelaufen sind. Dennoch bedürfen sie aber weiterer personeller Unterstützung durch die Vereinsmitglieder, wie dies auch bei den Mitgliederversammlungen der beiden Vereine am 5. Februar für den VDE Kassel bzw. am 8. Mai für den VDI Nordhessen angesprochen wurde.

Wir wollen uns hier nicht wiederholen, aber beherzigen Sie doch bitte die überaus eindrucksvolle Aussage von Dipl.-Ing. Olaf Schlüter, dem neuen Vorsitzenden des VDI Nordhessen. In seiner Vorstellung vor der VDI-Mitgliederversammlung und nach der Wahl in seiner Dankesrede rief er alle auf, sich dem Ehrenamt und der Mitarbeit in den Gremien der beiden Vereine zu stellen, was auch durch ein bisheriges Mitglied des Vorbereitungsteams mit dem Gewinn für sich selbst bestätigt wurde. Geben Sie sich also bitte einen Ruck und begleiten einen Vormittag lang eine Gruppe

Jugendlicher zu einem der teilnehmenden Unternehmen und erleben das Interesse der Schülerinnen und Schülern am Berufsbild des Ingenieurs, welches ihnen sehr häufig völlig fremd ist und was ihnen endlich eine Verbindung zum Physikunterricht der Schulen sowie zur praktischen Anwendung der von vielen ungeliebten Mathematik öffnet. Wir freuen uns auf Ihre sicherlich doch zahlreichen „Bewerbungen“ um einen Spitzenplatz im Bus und belohnen Sie erneut mit Einblicken in die Denkweisen unserer heutigen Jugend sowie einer herzhaften Suppe des Studentenwerks in der Uni am Holländischen Platz.

Bitte senden Sie eine Mail an **marcel.burhenn@uni-kassel.de** oder **emmanuel.elawure@uni-kassel.de**, oder **lasse.wulff@uni-kassel.de**, gern aber auch an **lotz.helmut@vdi.de** oder **w.duenkel@kassel.vde-online.de**

*Das Vorbereitungsteam Tag der Technik 2015 aus VDI, VDE und der Universität Kassel*



[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**

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



**Ing.-Büro Giesler**

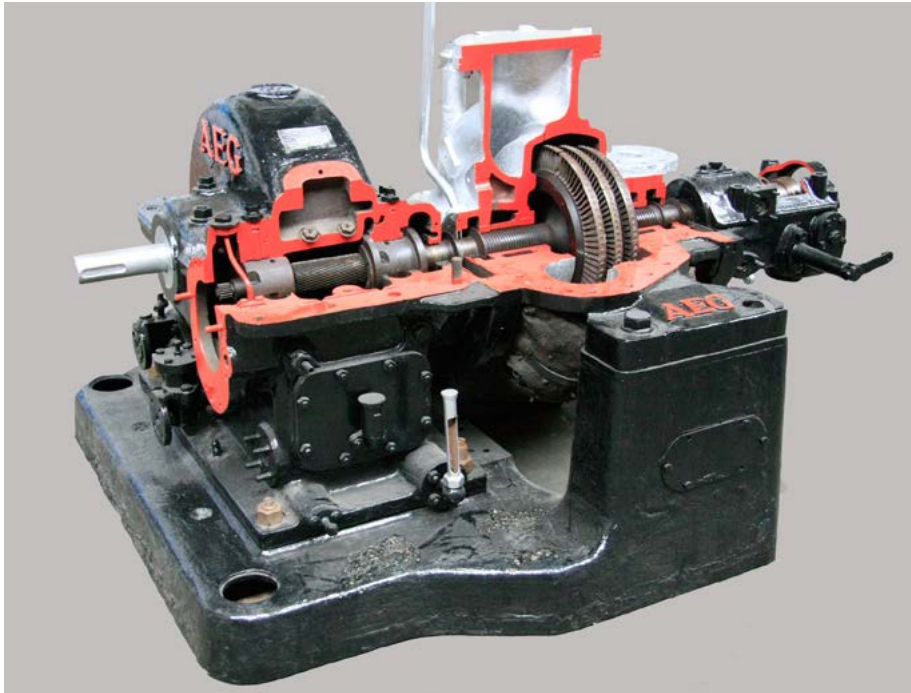
Silberkaute 40 - D-34246 Vellmar  
Tel. 0561/82012036 - Fax 0561/82012037  
[www.ib-giesler.de](http://www.ib-giesler.de) - [info@ib-giesler.de](mailto:info@ib-giesler.de)

## VDI – Mitgliederversammlung im Technik Museum Kassel TMK

Die ordentliche Mitgliederversammlung fand am 8. Mai 2015 im Technik Museum Kassel TMK statt. Herr Krug informierte die Versammlung

Das negative Ergebnis beruht auf zusätzlichen Ausgaben für das bundesweite Treffen der Jungingenieure, welches in Kassel stattgefunden hat.

Da Hr. Schlüter bisher einer der beiden Kassenprüfer war, wurde die Wahl eines neuen Kassenprüfers erforderlich. Fr. Witzmann wurde vorgeschlagen und einstimmig bei einer Enthaltung gewählt. Fr. Witzmann nahm die Wahl an.



Neuzugang im TMK ist diese AEG-Hilfsturbine aus dem Jahr 1937, welche viele Jahre im Kraftwerk in den Lossewiesen, heute das Müllheizkraftwerk der Stadt Kassel, eingesetzt war (Bild © (wd)).

über eingegangene Anträge zur Versammlung. Ein Antrag kam vom Fachbereich Bauingenieurwesen der Uni Kassel. Der Fachbereich möchte am Tag der Technik dabei sein. Die geänderte Tagesordnung wurde von der Versammlung angenommen.

Der 1. Vorsitzende Hr. Krug eröffnete die Versammlung vor 59 Mitgliedern. Anschließend gab Herr Krug seinen Geschäftsbericht für das abgelaufene Jahr ab: Schwerpunkte waren Informationen aus dem Gesamtverein, der Landesvertretung, dem BV mit Informationen über Vorstands- und Arbeitskreis-Aktivitäten, zur Mitgliederentwicklung und zu Veranstaltungen. Mit 62.290 Euro Einnahmen und 65.997 Euro Ausgaben konnte der Schatzmeister Hr. Klapp dieses Mal keinen positiven Haushalt vorstellen.

Der Vorstand wurde mit drei Enthaltungen einstimmig entlastet.

Anschließend erfolgte die Wahl der ersten beiden Vorsitzenden und des Schriftführers. Hr. Schlüter wurde als 1. Vorsitzender vorgeschlagen und nach einer kurzen Vorstellung einstimmig bei einer Enthaltung gewählt. Hr. Schlüter nahm die Wahl an.

Als 2. Vorsitzender wurde Hr. Krug vorgeschlagen und einstimmig bei einer Enthaltung gewählt. Hr. Krug nahm die Wahl an.

Im Anschluss erfolgte die turnusmäßige Wahl des Schriftführers. Hr. Herbst wurde als Schriftführer vorgeschlagen und nach einer kurzen Vorstellung einstimmig bei einer Enthaltung gewählt. Hr. Herbst nahm die Wahl an.

Der BV war im vergangenen Jahr wieder sehr aktiv. Es gab Vortragsveranstaltungen und Exkursionen. Prof. Pfaar berichtete über die neuesten Aktivitäten des VDI-Clubs. Der VDI-Club hat mittlerweile 90 Mitglieder und hat auch im Jahr 2014 verschiedene Veranstaltungen durchgeführt.

Fr. Gronauer hat die Bezirksgruppe Fulda übernommen und sich der Versammlung kurz vorgestellt.

Hr. Leiders und Fr. Witzmann haben den Arbeitskreis „Umwelt und Arbeitssicherheit“ gegründet und vorgestellt. Der Arbeitskreis wird sich mit produktintegriertem Umweltschutz und dem damit eng verbundenen Arbeitsschutz beschäftigen. Interessierte möchten sich bei Fr. Witzmann melden.

Neben vielen Ehrungen (siehe separate Tabelle) zur langjährigen VDI-Mitgliedschaft wurde in diesem Jahr Hr. Klapp die VDI-Ehrenplakette verliehen.

Zum Abschluss bedankte der 1. Vorsitzende Hr. Krug sich bei allen ehrenamtlich Aktiven im BV für die engagierte Arbeit im vergangenen Jahr.

Wie schon in den vergangenen Jahren wurde die Möglichkeit ausgiebig genutzt, beim anschließenden Buffet, zu diskutieren und Gedanken auszutauschen.

*Petra Witzmann  
(Schriftführerin)*



## VDIni-Club Kassel - Exkursion zum DARC in Vellmar

Wie begeistert man Kinder ab 4 Jahre für Technik und Naturwissenschaften? Auf diese Frage gibt der Nordhessische Bezirksverein des VDI eine kreative Antwort: durch Workshops und Exkursionen des VDIni-Clubs in Kassel.

Hier lernen Mädchen und Jungen auf unterhaltsame und spielerische Weise die Welt der Technik kennen. Der VDIni-Club Kassel wurde im Nov. 2012 gegründet. Seitdem fanden zahlreiche Workshops im eigenen Clubraum - der sich übrigens im Technik-Museum Kassel (TMK) befindet - und viele interessante Exkursionen statt.

interessanter Einblick in die Welt der Funktechnik geboten.

Begrüßt wurden die VDInis durch den Vereinsvorsitzenden Wolfhard Eidenmüller, anschließend konnte eine einfache Sprechverbindung aus zwei Konservendosen und einer Schnur getestet werden, danach -schon etwas aufwändiger und mit höherem Technischeinsatz- wurde eine Sprechverbindung mit zwei einfachen Telefonhörern, 15 m Klingeldraht und einer Batterie eingerichtet und ausprobiert. Axel Fritsche, Jugendbetreuer vom DARC Vellmar, führte die VDInis dann in die Welt der drahtlosen Kommuni-



der Leistungsaufnahme einer Kfz-Lampe wie sie z.B. für das Blinklicht verwendet wird) über Mehrfachreflexionen an der Ionosphäre Distanzen von einigen zehntausend Kilometern überwinden kann!

Nach einer kurzen Pause konnten die VDInis, eingewiesen durch Peter Rosenkranz vom DARC Vellmar, dann selbst mit portablen Funkgeräten arbeiten und Funkverbindungen zur Clubstation aufbauen, dies wurde eifrig genutzt.

Weitere Informationen zu dieser Veranstaltung und zum VDIni-Club allgemein unter:

[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de) > Clubs vor Ort > Hessen > VDIni-Club Kassel



Peter Rosenkranz vom DARC bei der Einweisung der VDInis - Foto: © Andreas Mench

Über 20 VDInis haben am 14. März 2015 mit ihren Eltern und Begleitungen die Clubstation des DARC (Deutscher Amateur-Radio-Club e. V.) in Vellmar besucht.

Das Thema dieser Veranstaltung lautete „**Technische Kommunikation**“, angefangen mit sehr einfachen Kommunikationsmitteln bis zur drahtlosen Kommunikation über sehr große Distanzen wurde den VDInis ein in-

kation ein - angefangen beim Erfinder der „Funktechnik“ Guglielmo (seit 1924 Marchese) Marconi, (italienischer Radiopionier und späterer Nobelpreisträger) über die verwendeten Frequenzen und Ausbreitungswege der Funkwellen bis zu den eingesetzten Funkgeräten.

Interessant war für die Kinder, dass man mit einer relativ kleinen Sendeleistung von 20 Watt (das entspricht

*Helmut Lotz VDI  
Arbeitskreis „Jugend + Technik“ im  
Nordhessischen Bezirksverein  
Clubleiter VDIni-Club Kassel*

# Jahresmitgliederversammlung 2015 des VDE Kassel

Exakt wie in 2014 auch waren 86 Mitglieder zu unserer sehr gut besuchten Mitgliederversammlung 2015 am 5. Februar gekommen. Und wie 2014 standen uns an diesem Abend die Veranstaltungsräumlichkeiten der EnergieNetz Mitte GmbH zur Verfügung. Nach der Begrüßung durch unseren Vorsitzenden Dipl.-Ing. Andreas Wirtz folgte im Tagesordnungspunkt (TOP) 1 die Eröffnung der Versammlung mit der Ehrung der im vergangenen Berichtszeitraum verstorbenen persönlichen Mitglieder mit ausdrücklicher Würdigung von Dr.-Ing. Rolf Leber, vielfältig während seiner beruflichen Tätigkeit mit dem VDE als Verband wie unserem Bezirksverein verbunden, und des erst vor vier Wochen nach langer Krankheit verstorbenen Dr.-Ing. eh. Günther Cramer, ehemals Vorstandssprecher und Aufsichtsratsvorsitzender unseres korporativen Mitglieds SMA Solar Technology AG.

Im TOP 2 schloss sich der ausführliche Bericht des Vorstands zu wesentlichen Ereignissen und Veranstaltungen in Verband und Bezirksverein an. Im Verlauf dieses Berichts verabschiedete sich unser für die Vorträge zuständiges Vorstandsmitglied Dipl.-Ing. Andreas Reck wegen seiner beruflichen Veränderung von den Mitgliedern, bleibt uns aber weiter in Nordhessen wohnhaft als Mitglied des BV Kassel erhalten. Der unterschriebene Bericht der Kassenprüfung wurde zunächst nur verlesen und im späteren Verlauf des Abends durch Dipl.-Ing. Eike Weldner als einem der beiden Kassenprüfer ausdrücklich bestätigt. Im TOP 5 folgte auf ausführlich begründeten Antrag des Beiratsmitglieds Dipl.-Ing. Joachim Bürgel die einstimmige Entlastung für das vergangene Jahr.

Der TOP 6 sah für die Wahlperiode

2014/15 die Nachwahl des Vorstandsmitglieds Vorträge vor. Auf Vorschlag des Vorstands wurde Frau Dipl.-Phys. Elisabeth Drayer, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachbereich Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel, Fachgebiet Energiemanagement und Betrieb elektrischer Netze,



Martin Leisinger (25 Jahre Mitgliedschaft, vorn von links), Horst Merten (40 Jahre), Klaus Welsch (60 Jahre), Alfred Wening (50 Jahre) und Prof. Richard Bopp (40 Jahre) mit (hi. v. li.) Stefan Bothe, Dr. Bernhard Ernst und Andreas Wirtz vom Vorstand des VDE Kassel

einstimmig gewählt. Wir sind uns sicher, dass Frau Drayer als gut vernetzte Wissenschaftlerin eine adäquate Nachfolgerin unserer bisherigen für die Vorträge zuständigen Vorstandsmitglied ist und wünschen ihr viel Erfolg. Den TOP abschließend bedankte sich unser Vorsitzender beim aus dem Vorstand ausscheidenden Dipl.-Ing. Andreas Reck für die in der Vergangenheit geleistete erfolgreiche Tätigkeit für Vorträge, die in ihrer ganzen Spannweite sowohl an die Mitgliedschaft wie an die breite Öffentlichkeit gerichtet war.

Langjährig dem VDE verbundene Mitglieder mit 25, 40, 50 und 60 Jahren Zugehörigkeit wurden im darauffolgenden TOP 7 geehrt und im

TOP 8 stellte wie an jedem normalen Vortragsabend auch der Unterzeichner die für das erste Halbjahr 2015 geplanten Veranstaltungen vor. Im TOP 9 referierte sehr eindrucksvoll Dipl.-Ing. Martin Rühl, Geschäftsführer unseres korporativen Mitglieds Stadtwerke Wolfhagen GmbH, über

„Wolfhagen: 100% bilanziell erneuerbare Stromversorgung“. Den Inhalt des Vortrags finden Sie mit den Folien wie auch einen ausführlicheren Bericht zur JMV 2015 mit Bildern unter [www.vde-kassel.de](http://www.vde-kassel.de).

*Wolfgang Dünkel*  
Öffentlichkeitsarbeit



# HIGHTECH AUS KASSEL

ARVOS GMBH | SCHMIDTSCHESCHACK DIVISION  
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 Division  
Ellenbacher Straße 10  
34123 Kassel / Germany

Personalleiter: Herr Kreuzarek  
Telefon: 0561 - 9527 245  
personal@arvos-group.com  
www.arvos-group.com

**ALSTOM** Alstom Power Steam  
Auxiliary Components

ist jetzt

**SCHMIDTSCHESCHACK**

 **ARVOS**  
GROUP

## Spendenübergabe an die Beruflichen Schulen in Witzenhausen

Sie haben es sich verdient, die Beruflichen Schulen des Werra-Meißner-Kreises in Witzenhausen: In diesem Jahr erhielten sie unsere mittlerweile zur Tradition gewordene Spende für den Unterricht in den Naturwissenschaften. Dass sich in Teilen Nordhessens und hier besonders im Werra-Meißner-Kreis mit dem Arbeitsplatzangebot und der demografischen Entwicklung verstärkt Probleme ergeben werden, ist uns seit langem bewusst. Daher erhielt das Oberstufengymnasium in der Kreisstadt Eschwege bereits in 2008 Geräte im Wert von rund 3.000 Euro. Und nun konnten die erheblichen Bemühungen der Schule für die MINT-Fächer mit einem Demomultimeter und einem Leistungsfrequenzgenerator im Gesamtwert von 3.600 Euro von uns unterstützt werden.

Am 21. April übergaben unser Vorsitzender Dipl.-Ing. Andreas Wirtz und der Obmann Schulen Dipl.-Ing. Helmut Lotz diese beiden Geräte an die Schule, vertreten durch OStD Bernd Funk, Leiter der Beruflichen Schulen und StD Jörg Schmelting, Leiter der Abteilung 3 (u.a. FOS und Berufsfachschule Mechatronik).

im Rahmen einer kurzen Unterrichtssequenz des Physiklehrers Markus Meister, der mit seinen Schülerinnen und Schülern des Physikgrundkurses in das Thema „Schwingkreis“ und „Anwendungen im Bereich der Nach-

unser persönliches Mitglied) und StD Gerd Semmler statt, ehemals Leiter der obigen Abt. 3 und Vorsitzender des MINT im WMK e.V., dem auch wir als korporatives Gründungsmitglied angehören.



richtenübertragung“ einführte, konnten die beiden Geräte eingesetzt und demonstriert werden.

Die Übergabe der Spende fand in Anwesenheit zahlreicher Gäste, u.a. des ehrenamtlichen Kreisbeigeordneten Peter Schill des WMK, der Bürgermeisterin Angela Fischer, Dipl.-Ing. Manfred Helmer (sowohl Vertreter unseres korporativen Mitglieds Stadtwerke Witzenhausen GmbH als auch

In einer kurzen Ansprache stellte Herr Wirtz unser ehrenamtliches Engagement für die Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses mit u.a. den seit 2003 jährlich erfolgenden Spenden sowie die Förderpreise für herausragende Studienabschlüsse an der Universität Kassel heraus und wünschte der Schule und ihren Schülerinnen und Schülern viele nutzbringende Erkenntnisse beim Umgang mit den Geräten und Jugendlichen sowie die für unsere Volkswirtschaft notwendige Begeisterung für Technik. In ihren Dankesworten griffen Herr Funk für die Schulleitung, Herr Schill für den WMK und Frau Fischer für die Stadt Witzenhausen dies auf und stellten ebenfalls die Bedeutung der Naturwissenschaften als Grundlage für die für unsere Wirtschaft so bedeutenden technischen Berufe heraus. Weitere Bilder über die Spendenübergabe finden Sie im Internet unter [www.vde-kassel.de](http://www.vde-kassel.de).



Bürgermeisterin Angela Fischer und Schulleiter Bernd Funk freuen sich über die Spendenübergabe des VDE Kassel

Wolfgang Dünkel  
Öffentlichkeitsarbeit

# Förderpreise für herausragende Studienleistungen

Erneut wurden vom VDE Kassel in Kooperation mit dem Fachbereich Elektrotechnik / Informatik der Universität Kassel zwei Förderpreise in Höhe von jeweils 1.000 Euro für herausragende Studienleistungen vergeben. Bei der musikalisch wiederum von „The Convocations“ umrahmten ersten Akademischen Semesterfeier dieses Jahres am 8. Mai empfingen diese Auszeichnung die Studenten Hans-Christian Moritzen (im Bild zweiter von rechts) für den Abschluss Bachelor in Elektrotechnik mit der Note 1,2 und Christian Gruhl für den Abschluss Master in Informatik mit der Note 1,0 aus den Händen von Prof. Dr. Dirk Dahlhaus, dem Dekan des Fachbereichs, und Dipl.-Ing. Andreas Wirtz, dem Vorsitzenden des VDE Kassel.

nagements bei unserem korporativen Mitglied SMA Solar Technology AG, und kam angesichts der spannenden Ingenieuraufgaben bei Energiewende und E-Mobilität auch auf den Techno-Thriller „Blackout“ des Schriftstellers Marc Elsberg zu sprechen, in dem unter krimineller Ausnutzung der zunehmenden Verknüpfung unserer Energienetze mit den Datennetzen ein europaweiter Stromausfall und dessen Folgen für unsere Gesellschaft beschrieben wird.

Die angesichts der Energiewende für die Ingenieure sich ständig wandelnden und neu hinzu kommenden Aufgaben griff auch unser Vorsitzender in seinen kurzen Worten vor der Übergabe der Förderpreise auf und er-

Netzwerk gemeinsam die Zukunft unseres Landes mitzugestalten. Was Prof. Meinhardt bei seinen Worten nicht wissen konnte: Als zusätzliches Geschenk gab es für die beiden Preisträger noch die Buchausgabe von „Blackout“. Sehr gut recherchiert, sehr lesenswert, aber mit 800 Seiten auch sehr umfangreich. Am besten auf dem Sofa als E-Book auf dem Tablet!

Und nicht zuletzt müssen die musikalischen Darbietungen der Professoren-Band „The Convocations“ erwähnt werden: Zu „Ohrwürmern“ wie Just The Two of Us, Lovely Day und As Time Goes By ließen Prof. Dahlhaus wie zum Schluss auch Prof. Meinhardt ihre Stimme erklingen. Wäre hier Platz genug, erschiene auch ein



Den Festvortrag unter dem Gesichtspunkt, dass das, was heute noch unmöglich erscheint, übermorgen bereits Realität sein könnte, hielt wie im November 2013 Prof. Dr.-Ing. Mike Meinhardt, Leiter des Wissensma-

munterte die Absolventen, von denen sicherlich viele nach dem Bachelorabschluss auch den Masterabschluss anstreben werden, sich einem technisch-wissenschaftlichen Verband wie dem VDE anzuschließen und so in einem

Foto: Die Band ist ein Genuss und bereichert die Feier ungemein!

*Wolfgang Dünkel  
Öffentlichkeitsarbeit*

## Neuer Vorsitzender des VDI Nordhessen

Ich danke Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen, mich auf der Jahresmitgliederversammlung zum Vorsitzenden zu wählen. Gemeinsam wollen Vorstand und der erweiterte Vorstand bin den kommenden 3 Jahren eine für den VDI-Nordhessen erfolgreiche Vereinsarbeit leisten.

Ziel ist es, gemeinsam mit Ihnen, den Netzwerkgedanken wiederzubeleben, d.h.

- Verbesserte Kenntnis der einzelnen Mitglieder untereinander
- Zusammenführung der geeigneten Partner
- Vorantreiben innovativer Projekte
- Inanspruchnahme öffentlicher Fördergelder im Bereich Forschung und Entwicklung

Gemeinsam wollen wir Qualifikation und Know-how eines jeden Einzelnen unseres Vereins nutzen, um für die kommenden Herausforderungen gewappnet zu sein. In VDI-Broschüren, auf Plakaten und im Internet steht es überall: Neben der Stärkung der Wissenschaft und Technik ist der VDI

die Netzwerkstruktur der Ingenieure. Diesem Aspekt werde ich besondere Aufmerksamkeit schenken.

In der heutigen Wirklichkeit ist Netzwerken in sogenannte Cluster verlagert worden. Mit EU-Geldern wird eine Struktur gefördert, in der man wieder sagen kann, darf und soll, wie man heißt und wo man arbeitet und in welcher Position man steht. Für das Netzwerken ist die Kenntnis vom Anderen unabdingbar. Ich kann nur jemanden kontaktieren, wenn ich mein Ziel kenne, wenn ich annehmen kann, dass dies mein richtiger Partner sein könnte. Dieses Netzwerken kann und muss wieder in den VDI-Nordhessen zurückgeführt werden.

Wir im VDI sind ein großer Zusammenschluss von vielen Ingenieuren - geballte Qualifikation - wir müssen die Möglichkeit haben, uns kennenzulernen, zu erfahren, dass mein Nachbar ebenfalls VDI-Mitglied ist und wir somit gemeinsam den Geist des VDI stärken und mit Leben füllen. Daher bitte ich Sie: Aktualisieren Sie ihre Daten und teilen Sie uns etwas über sich mit - Wo und Was Sie beruflich



Dipl.-Ing. Olaf Schlüter  
1. Vorsitzender  
VDI Bezirksverein Nordhessen

machen, wo ihre Hobbies liegen.

Ich möchte das Vereinsleben dadurch beleben, dass wir die richtigen Mitglieder zusammenführen - Fortbildung, Gemeinschaftsbildung und das Netzwerken stärken und freue mich darauf, gemeinsam mit Ihnen und für Sie das VDI-Vereinsleben in Nordhessen noch attraktiver zu gestalten.

## Wilfried Herbst neuer Schriftführer im VDI-Bezirksverein

Mein Name ist Wilfried Herbst. Ich habe in Kassel Elektrotechnik studiert und bin seit dem 1. Januar 1989 VDI-Mitglied.

Als Inhaber und Geschäftsführer eines Ingenieurbüros mit technischem Vertrieb in Kassel beschäftige mich hauptsächlich mit der Nutzung regenerativer Energien mittels Wärmepumpen sowie innovativer Haustechnik im Einfamilienhaus bis zum Gewerbeobjekt. Wir arbeiten als Bindeglied zwischen Hersteller und Kunde eng mit unseren Partnern zu-

sammen und begleiten Projekte - ob Planer, Architekt, Installationsunternehmen oder Endkunde - von Beginn an.



## Neue Obfrau der VDI Bezirksgruppe Fulda

Gerne möchte ich mich Ihnen als neue Obfrau der Bezirksgruppe Fulda vorstellen: Mein Name ist Barbara Gronauer, ich bin 47 Jahre jung und mit Dipl.-Ing. Horst Th. Nähler verheiratet. Bereits seit mehr als 15 Jahren arbeite ich unter dem Namen StrategieInnovation als selbstständige Strategieberaterin für Produkt- und Organisationsentwicklung. Meine Beratungsschwerpunkte umfassen Produkt- und Dienstleistungsentwicklung, Steigerung der Innovationsfähigkeit von Menschen, Entwicklung einer innovationsförderlichen Unternehmenskultur sowie integrierte Kommunikation und Vertrieboptimierung im Unternehmensaufbau, Wachstum sowie Turnaround.

**Zu meinem Werdegang:** Nach meiner Ausbildung zur Bekleidungstechnischen Assistentin habe ich kurz Textilveredelungstechnik studiert und mich dann meiner Neigung folgend für das Studium der Kulturwissenschaften entschieden. Schon parallel zum Studium entwickelte ich ein kleines technisches Produkt mit Vermarktungskonzept und sammelte erste praktische Erfahrungen. Die Entwicklung von Dienstleistungen, Kommunikation und Vertrieb waren lange meine Schwerpunkte. Um dabei Einzelpersonen und Organisationen besser auf den Weg helfen zu können, lernte ich systemisches Coaching, Geschäftsprozessoptimierung und Organisationsberatung. Aber eigentlich wollte ich gerne im technischen Innovationsmanagement arbeiten. Schließlich fand ich die Innovationsmethodik TRIZ, mit der mir der Eintritt in die technische Produktentwicklung gelang.

**Meine Motivation:** Technische und technologische Entwicklungen begeistern mich und zuweilen frage ich mich, welche Zukunftsentwicklungen wie z.B. ‚individueller Personenverkehr per Drohne‘ oder ‚alltäglicher Smalltalk mit einem individuellen Pflegeroboter‘ ich noch erleben werde? Welche neuen Herausforderungen werden die aktuellen Innovationen für uns und unsere Nachkommen bewirken?

Darüber hinaus interessieren mich Methoden aus verschiedenen technikbezogenen Bereichen. Es wäre toll, wenn wir uns hierzu austauschen und voneinander lernen könnten?

Da wir erst vor zwei Jahren in den Bezirk Fulda gezogen sind, freue ich mich zudem auch darauf, Menschen mit ähnlicher Interessenslage kennenzulernen, durch Themen, Treffen und Veranstaltungen unseren Austausch zu fördern und hier und da neue Freundschaften zu schließen.

**Wie es uns gefällt:** Am 18. Juni trafen sich 13 Mitglieder des VDI Fulda und überlegten, welches Programm uns gefallen würde. Die lebhafteste Diskussion brachte zahlreiche Ideen auf. Einerseits ging es um die Auswahl attraktiver Unternehmen für Besichtigungsanfragen, andererseits um Themen rund um technische Entwicklungen, deren Auswirkungen auf unser Leben interessant wären, in unserer Runde konträr zu diskutieren. Themenbeispiele sind z.B. der Bau der Südlück-Trasse, die Frage der Nachhaltigkeit des Internethandels, Veränderungen durch das autonome Fahren. Diese Diskussionen werden



durch Teilnehmer mit konträren Statements als Ausgangspunkte eingeleitet und in der Runde die Für und Wider abgewogen.

Ab **September 2015** treffen wir uns **jeden ungeraden Monat am 3. Donnerstag ab 18.30 Uhr** in der Hochschule Fulda oder bei Unternehmen zur Besichtigung und Diskussion. Bitte schauen Sie auf der Internetseite des VDI Fulda nach dem aktuellen Programm, nach Ort und Zeit und melden Sie sich an.

Auf bald,

*Ihre Barbara Gronauer*

## Neues Vorstandsmitglied Vorträge des VDE Kassel

Frau Dipl.-Phys. Elisabeth Drayer löste in der Mitgliederversammlung 2015 das seit 2013 für Vorträge zuständige Vorstandsmitglied Dipl.-Ing. Andreas Reck aufgrund dessen beruflicher Veränderung ab. Frau Drayer stammt aus dem südlichen Baden-Württemberg und studierte von 2007 bis 2013 Physik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Ihre Diplomarbeit schrieb sie über Feldkorrekturmethode für supraleitende Magnete. Parallel dazu absolvierte sie über die Deutsch-Französische Hochschule den Masterstudiengang „Énergie électrique“ (Energietechnik) an der „École nationale supérieure de l'énergie, l'eau et l'environnement“

an der Grenoble INP, Frankreich. Ihre Masterarbeit schrieb sie dort über die Modellierung des Energieverbrauchs von Rechenzentren. Seit Frühjahr 2013 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Kassel im Fachgebiet Energiemanagement und Betrieb elektrischer Netze. Dort betreut sie das europäische Projekt „DREAM“. In ihrer Doktorarbeit beschäftigt sie sich mit einer agentenbasierten Betriebsführung für Verteilnetze. An Wochenenden ist sie mit Vorliebe in der Kasseler Umgebung beim Wandern zu finden und entdeckt dabei sicherlich auch markante Punkte der neuen Energieversorgung ihrer derzeitigen Wahlheimat.



(Bild © Rode / Uni Kassel)

## Hier könnte ihr Leserbrief stehen...

...wenn Sie also Ihre Meinung oder Ergänzungen zu Artikeln loswerden möchten, senden Sie uns diese entweder per Post oder E-Mail. Adressen finden Sie im Impressum auf Seite 4 unter dem Inhaltsverzeichnis.

*Das Redaktionsteam der  
„technik nordhessen“*

## Nächste Ausgabe 1-2016: Kunststofftechnik

In der nächsten Ausgabe widmen wir uns dem Thema „Kunststofftechnik“. Aus unserem täglichen Leben kaum wegzudenken, finden wir Kunststoffe fast überall. Als Kunststoffe (umgangssprachlich Plastik, Plast oder Plaste) bezeichnet man Werkstoffe, die hauptsächlich aus Makromolekülen bestehen. Wichtige 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. Weiterverarbeitet 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.

Wir wollen Ihnen in der nächsten Ausgabe aufzeigen, welche Unternehmen in Nordhessen in welchen Bereichen aktiv sind und welches Spezial Know-how hier bei uns vorhanden ist. Einige Autoren stehen schon fest, andere sind wie immer noch in der Akquise... Ein Interview mit einem Fachexperten ist auch wieder geplant. Freuen Sie sich schon jetzt auf die „technik nordhessen 1-2016“, die Anfang Januar erscheint.

*Jürgen Sapara*



## Dr.-Ing. E.h. Günther Cramer verstorben

Ein Wegbereiter der Energiewende mit immer wieder innovativen Lösungen zur Nutzung der erneuerbaren Energien ist von uns gegangen. Der Unternehmensgründer, langjährige Vorstandssprecher und Vorsitzende des Aufsichtsrates der SMA Solar Technology AG sowie Träger des Deutschen Umweltpreises Dr.-Ing. E.h. Günther Cramer ist am 6. Januar 2015 nach langer schwerer Krankheit im Alter von 62 Jahren verstorben.

Günther Cramer studierte an der Gesamthochschule Kassel Elektrotechnik und gründete 1981 zusammen mit Peter Drews, Reiner Wettlaufer und Prof. Dr.-Ing. Werner Kleinkauf ein Ingenieurbüro, die Keimzelle der heutigen SMA Solar Technology AG. Für seine herausragenden wissenschaftlichen Beiträge wurde dem Solarpionier Günther Cramer im Jahre 2013 die Ehrendoktorwürde der Universität Kassel verliehen. „Ohne ihn wäre Deutschland von der Vision einer hundertprozentigen Energieversorgung aus erneuerbaren Energien ein ganzes Stück weiter entfernt“, so Universität-Präsident Dr. Rolf-Dieter Postlep.

Wie alles begann: Am 17. November 1976 fand in der Stadthalle Kassel, dem heutigen Kongress Palais Kas-

sel, die Eröffnungsveranstaltung zur Ausstellung „umdenken – umschwenken“ der Züricher Hochschulen statt. Mit dabei waren die Professoren Ernst Ulrich von Weizsäcker, damals Gründungspräsident der Gesamthochschule Kassel, der Philosoph und Theologe Ivan Illich, der Zukunftsforscher Robert Jungk und ... Günther Cramer, als studentischer Vertreter des Fachbereichs Elektrotechnik und Mitorganisator dieser Ausstellung in Kassel. Ziel der Ausstellung war es, Alternativen zu den Zwängen der Großtechnologie aufzuzeigen. Angepasste, menschengemäße, fehlerfreundliche Technik, erneuerbare Energien, dezentrale und modulare Strukturen waren die Basis für Günther Cramers Visionen: „Seien wir Realisten und versuchen das Unmögliche“.

2011 errichtete Günther Cramer zusammen mit Drews und Wettlaufer drei einzelne Stiftungen und die cdw Stiftungsverbund gGmbH als gemeinsame Tochter. Ziel des Verbundes ist es, die Verbreitung regenerativer Energieversorgung in Entwicklungsländern voranzutreiben sowie die Region Nordhessen zu unterstützen. Die aktuell laufende Aktion „Keine halben Sachen“ (auf Plakaten und Straßenbahnen) bringt uns die Visionen Günther Cramers nahe. In der Gedenkfei-



er am 24. Januar 2015 im Kongress Palais Kassel nahmen mehr als 800 Menschen tief berührt Abschied von Günther Cramer.

*DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Sektion Kassel/ASK*

*Universität Kassel,  
Fachbereich Elektrotechnik/Informatik*

*VDE Verband der Elektrotechnik  
Elektronik Informationstechnik e.V.,  
Bezirksverein Kassel*

*VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.,  
Nordhessischer Bezirksverein*

## 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

# EAM

WIR SIND WIEDER DA!

**PASSEN WIR ZUSAMMEN?**

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



ENERGIE AUS DER MITTE

# 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, MonteverdisträÙe 2, 34131 Kassel, Tel. (0561) 933 - 13 33, Fax (0561) 933 - 25 52 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>



# NEU!

## Herkules

Elektronik GmbH

## RESOTEC

LAN (Internet)

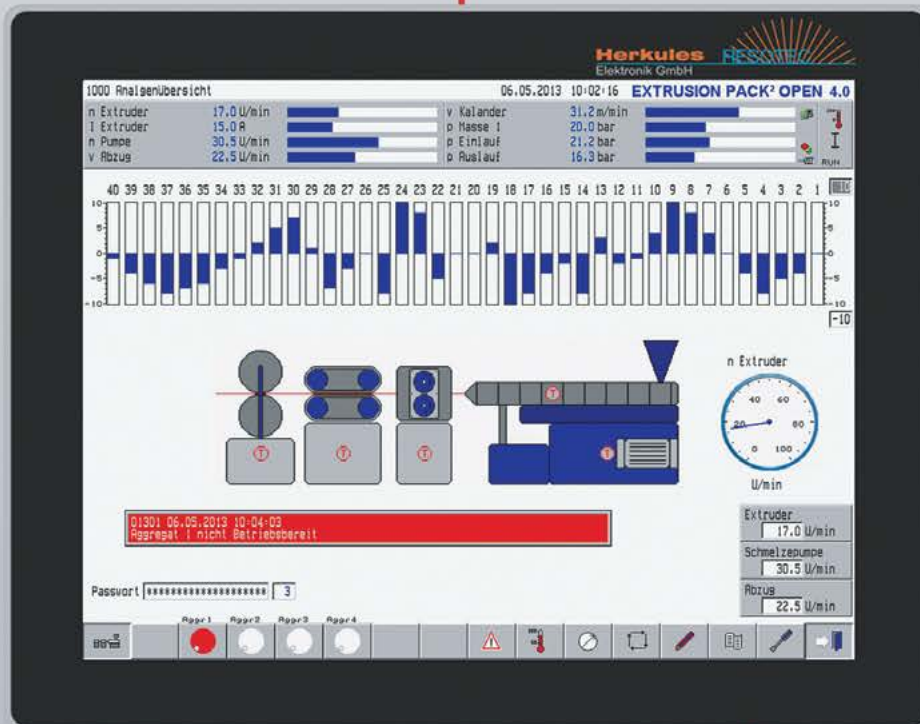
Local WLAN



### 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