





#### GIFA THEMENSCHWERPUNKTE/GIFA MAIN TOPICS

- 
**Halle/Hall 12**  
 Anschnitt und Speisertechnik/  
 Gating and feeding
- 
**Hallen/Halls 15-17**  
 Modell, Form- und Kernherstellung/  
 Moulding, pattern and core making
- 
**Halle/Hall 12**  
 Gießbereichemie/  
 Chemical materials for foundries
- 
**Halle/Hall 11**  
 Druckguss und Peripherie/  
 Die casting and peripheral equipment
- 
**Hallen/Halls 15-17**  
 Gießereimaschinen und Anlagen/  
 Foundry machines and foundry plants

TITELFOTO: FOTO: ANDREAS BEDNARECK



# Lectures 2019

## Vortrags-Foren 2019

GIFA-Forum  
 NEWCAST-Forum  
 CAEF-Forum  
 4. Gießereihistorisches Colloquium 2019  
HALL/HALLE 13 D04

# CONTENTS INHALT

- 4** Foreword
- 6** Vorwort
- 8** GIFA-Forum (part 1)
- 10** NEWCAST-Forum
- 12** GIFA-Forum (part 2)
- 16** CAEF-Forum
- 18** 4. Gießereihistorisches Colloquium 2019
- 20** Appendix: Addresses  
Anhang: Adressen

Powered by

**FRECH**<sup>®</sup>  


**HA**  
GROUP



**MAGMA**

**ASKCHEMICALS**  
We advance your casting



Subject to change without notice  
Änderungen vorbehalten

# Lectures 2019

## Foreword

The international foundry trade fair GIFA 2019 is the most important meeting place of the foundry world and takes place every four years together with NEWCAST 2019 in Düsseldorf. GIFA demonstrates the diversity and innovative power of our industry across the whole range of foundry technology. GIFA makes clear that foundry technology will continue to be one of the key technologies for shaping our common future. No other manufacturing process offers greater diversity in the economic and resource-saving production of metallic components. Whether it is about the production of a single cast iron part of 50 tons for a wind turbine or the production of gearboxes in light metal alloy for mass production in the automotive sector, casting remains the measure of things and will not be substituted by additive manufacturing (3D printing). The basis for this market position is a highly developed foundry technology that has taken advantage of current opportunities such as digitalisation (foundry 4.0), the use of indirect additive manufacturing (3D printing of moulds and cores) and the conservation of resources and the environment. This shows in an impressive way at the GIFA and NEWCAST trade fairs as well as in the associated lecture forums. BDG - the German Foundry Association, in cooperation with VDG - Association of German Foundrymen and CAEF - The European Foundry Association, organises and supports the lecture forums accompanying the trade fair as part of GIFA and NEWCAST 2019.

On the first day of the fair (Tuesday), the programme will include presentations on foundry technology and materials development. On Wednesday, the focus will be on the NEWCAST Forum with its contributions for casting customers and the presentation of the NEWCAST Award. On Thursday, the GIFA Forum will take place with interesting lectures covering the variety of casting methods and the entire process chain in the foundry. On Friday, the CAEF Forum offers lectures on strategic topics for the foundry industry. On Saturday, in conclusion of the fair the focus will be on the 4th Colloquium of Foundry History 2019, offering an exciting look back into the past of foundry technology.

We look forward to your visit and wish you an exciting and successful fair.

BDG Bundesverband der Deutschen Gießereiindustrie

**Dipl.-Ing. C. Troglia**

Head of Division Technology and Innovation

# Vortragsforen 2019

## Vorwort

Die internationale Gießerei-Fachmesse GIFA 2019 ist der wichtigste Treffpunkt der Gießereiwelt und findet alle vier Jahre zusammen mit der NEWCAST 2019 in Düsseldorf statt. Die GIFA zeigt über die gesamte Bandbreite der Gießereitechnologie die Vielfalt und Innovationskraft unserer Branche. Sie macht deutlich, dass die Gießereitechnik auch zukünftig zu den Schlüsseltechnologien für die Gestaltung unserer gemeinsamen Zukunft gehört. Kein anderes Fertigungsverfahren bietet eine größere Vielfalt für die wirtschaftliche und ressourcenschonende Herstellung metallischer Bauteile. Ob es um die Herstellung eines Einzelteils von 50 Tonnen Gewicht im Eisenguss für die Windkraft geht oder die Fertigung von Getriebegehäusen im Leichtmetallguss für die Großserie im Fahrzeugbau, das Gießen bleibt das Maß der Dinge und wird auch durch die additive Fertigung (3D-Druck) nicht substituiert werden. Die Basis für diese Marktstellung ist eine hochentwickelte Gießereitechnik, die die aktuellen Chancen, wie z.B. die Digitalisierung (Gießerei 4.0), die Nutzung der indirekten additiven Fertigung (3D- Druck von Formen und Kernen) und die Schonung der Ressourcen und der Umwelt angenommen hat. Dies zeigt sich in beeindruckender Weise sowohl auf den Messen GIFA und NEWCAST als auch im Rahmen der parallel stattfindenden Vortragsforen.

Der BDG Bundesverband der Deutschen Gießereiindustrie organisiert und trägt in Kooperation mit dem VDG Verein Deutscher Gießereifachleute und dem CAEF - The European Foundry Association im Rahmen der GIFA und NEWCAST 2019 die messebegleitenden Vortragsforen.

Das Programm bietet am ersten Messetag (Dienstag) sowohl Vorträge aus dem Bereich Gießereitechnologie als auch aus dem Bereich der Werkstoffentwicklung. Am Mittwoch steht das NEWCAST-Forum mit seinen Beiträgen für die Gussabnehmer und der Verleihung des NEWCAST-Awards im Fokus. Am Donnerstag findet das GIFA-Forum mit interessanten Vorträgen statt, welche die Vielfalt der Gießverfahren und die gesamte Prozesskette in der Gießerei abdecken. Das CAEF-Forum bietet am Freitag Vorträge zu strategischen Themen für die Gießerei-Branche. Am Samstag steht das 4. Gießereihistorisches Kolloquium 2019 zum Abschluss der Messe im Vordergrund, es bietet einen spannenden Blick zurück in die Vergangenheit der Gießereitechnik.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch und wünschen Ihnen eine spannende und erfolgreiche Messe.  
BDG Bundesverband der Deutschen Gießereiindustrie

**Dipl.-Ing. C. Troglio**

Bereichsleiter Technik und Innovation



- 12:00 Föhlan – Innovative corrosion protection for zinc die casting**  
**Föhlan – Innovativer Korrosionsschutz auf Zinkdruckguss**  
T. Herper, Adolf Föhl GmbH + Co KG, Rudersberg-Necklinsberg/Germany
- 12:30 Advances in Coating Technology: INNER CLEANLINESS**  
**Fortschritte in der Schlichtetechnologie: Innere Sauberkeit**  
Dipl.-Ing. Ch. Genzler\*, Vesuvius GmbH, Hengelo/Netherlands; Dipl.-Ing. T. Nilsson, Volvo Powertrain, Skövde/Sweden
- 13:00 Use of a Precision Cast Pump to Replace the Low Pressure Casting Process**  
**Einsatz einer Präzisions-Schmelzpumpe zur Substitution des Niederdruck-Gießprozesses**  
J. Fritzsche\*, J. Tipton, Pyrotek Inc., Columbia City/USA
- 13:30 Vacuum Die Casting: Quality Controlling and Data Collection**  
**Vakuum-Druckguss: Qualitätsüberwachung und Datenerfassung**  
J. Emmenegger\*, Ing. D. Baumgartner, Ing. Ch. Bertholet, FONDAREX SA, St. Léger/Switzerland; Ing. R. Gschwandtner, Arbeitsgruppe Druckguss, Österreichisches Gießerei-Institut (ÖGI), Leoben/Austria
- 14:00 Current Applications of Carbide Austempered Ductile Iron (CADi) in Europe**  
**Aktuelle Anwendungen von Carbide Austempered Ductile Iron (CADi) in Europa**  
Dr. A. Rimmer\*, S. Day, ADI Treatments Limited, West Bromwich, West Midlands/ United Kingdom
- 14:30 Hybrid IoT Services for the Foundry Industry – “ Please press #ENTER”**  
**Hybride IoT-Service für die Gießerei-Industrie – „Please press #ENTER“**  
Dr.-Ing. M. Rische\*, Dr.-Ing. M. Spichartz, M. Fournell, ABP Induction Systems GmbH, Dortmund/Germany
- 15:00 Hybrid Resins - A great advantage for quality, ecology and costs**  
**Hybride Binder: Ein großer Vorteil für die Qualität, Ökologie und Kosten**  
Dr. A. Mazzon\*, Eng. M. Moretto, F.lli Mazzon S.p.A., Schio (Vi)/Italy
- 15:30 Crucible Coatings on Performance**  
**Die Leistung von Funktionsbeschichtungen in Tiegeln**  
Dr. D. Heumannskämper, Morgan Advanced Materials – MMS GmbH, Berkatal/Germany
- 16:00 Calciner-Free Green Sand Reclamation by Using Advanced Mechanical Reclamation System**  
**Grünsand-Regenerierung ohne Kalzinierung mittels fortschrittlicher mechanischer Regenerierung**  
T. Oba\*, J. Iwasaki, A. Abe, T. Aoki, Sintokogio Ltd., CASTEC COMPANY, Toyakawa Aichi/Japan
- 16:30 Use of Additives in ExOne 3D Core and Mold Printing**  
**Einsatz von Additiven bei ExOne 3D Kern- und Formdruck**  
T. Tuffentsammer, ExOne GmbH, Gersthofen/Germany
- 17:00 End/Ende**





- 10:00 Alloy, Vacuum, Heat Treatment – Potentials of HPDC-alloys based on a case study**  
**Legierung, Vakuum, Wärmebehandlung – Potentiale von Druckgusslegierungen anhand einer Fallstudie**  
Dr. P. Hofer-Hauser\*, Ing. R. Gschwandtnr, Dipl.-Ing. G. Schindelbacher, Österreichisches Gießerei-Institut, Leoben/Austria
- 10:30 The Future of Structural Components in HPDC - Costs competitiveness into the high volume car manufacturing**  
**Die Zukunft druckgegossener Strukturkomponenten - Wettbewerbsfähigkeit im Volumensegment des Fahrzeugbaus**  
H.J. Roos, Bühler AG, Uzwil/Switzerland
- 11:00 Analysis of the Potential of a Shock Tower in Newly Developed Aluminium HP-DC Alloys in Comparison to a Magnesium and a Steel Construction**  
**Potentialanalyse eines Federbeindoms in neu entwickelten Aluminium-Druckgusslegierungen im Vergleich zu einer Magnesium- und einer Stahlbauweise**  
Dr.-Ing. St. Wiesner\*, Dipl.-Ing. F. Niklas, Rheinfelden Alloys GmbH & Co. KG, Rheinfelden/Germany; Dr.-Ing. E. Beeh, Dipl.-Ing. G. Piazza, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Stuttgart/Germany
- 11:30 smartfoundry.solutions**  
Dr.-Ing. K. Kerber, Oskar Frech GmbH + Co. KG, Schorndorf/Germany
- 12:00 CGI 500Si5: A new material for heavy duty ICE´s**  
**GJV 500Si5: Der Werkstoff für kommende Nutzfahrzeugverbrennungsmotoren?**  
Dipl.-Ing. M. Walz, Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG, Stadtallendorf/Germany
- 12:30 Break/Pause**
- 13:00 Lateral Diversification – Transformation of a high-volume automotive foundry to a mid-volume jobbing foundry**  
**Laterale Diversifikation - Transformation einer Großserien-Automotive-Gießerei zu einer Kundengießerei für die Fertigung mittlerer Serien**  
T. Ziehm\*, G. Holzem, M. Pampus-Meder, Eisenwerk Brühl GmbH, Brühl/Germany
- 13:30 Data Becomes Facts – Improvement of production processes by digitalization**  
**Step-by-step implementation of a modular manufacturing execution systems (MES)**  
**Daten werden zu Fakten - Verbesserung des Produktionsprozesses durch Digitalisierung und die schrittweise Einführung eines modularen MES (Manufacturing Execution Systems).**  
Dipl.-Ing. E. Winter, Eisengießerei Baumgarte GmbH, Bielefeld/Germany
- 14:00 Optimizing a Smart Process to Make Lead Times Shorter**  
**Optimierung eines smarten Prozesses zur Senkung der Durchlaufzeiten**  
T. Kroes, Kimura Foundry America, Shelbyville, IN/USA
- 14:30 Simple Steps to Increase Energy and Resource Efficiency in the Melting Shop. Our experience as a midsize cast iron foundry**  
**Einfache Maßnahmen zur Steigerung der Ressourcen- und Energie-Effizienz im Schmelzbetrieb. Erfahrungen einer mittelständischen Eisengießerei**  
Dr.-Ing. L. Lomina, Metallwerk Franz Kleinken GmbH, Dorsten/Germany
- 15:00 Break/Pause**
- 16:30 NEWCAST-Award**
- 18:00 End/Ende**



**10:00 The LFS Concept: The new binder/additive/coating package for cold box production to comply with formaldehyde limits in exhaust gas flow**

**Das LFS-Konzept: Das neue Binder/Additiv/Schlichte-Paket für die Cold Box-Fertigung zur Einhaltung von Formaldehydgrenzwerten im Abgasstrom**

F. Lenzen\*, Dr. J. Müller, ASK Chemicals GmbH, Hilden/Germany

**10:30 Design of New Green Molding Sand Binders with Lower Emissions and Enhanced Process Performance**

**Entwicklung eines neuen Grünsandbinders (Nassguss) mit reduzierten Emissionen und gesteigerter Prozessleistung**

Dipl. Geol. S. Böhnke\*, Dipl. Eng. P. Kantsou, Imerys Metalcasting Germany GmbH, Marl/Germany, C. Zetterstrom MSc, Imerys Minerals USA Inc., Atlanta/USA

**11:00 New Developments in High Efficiency Continuous Mixing in Green Sand System**  
**Neue Entwicklungen beim hocheffizienten kontinuierlichen Mischen im Grünsand-System**

B. Dienst\*, S. Strobl, A. Klimm, Simpson Technologies (Deutschland) GmbH, Euskirchen/Germany

**11:30 A Logical Development: The Application of the Cordis® Process on Iron Casting**  
**Konsequent weitergedacht: Die Anwendung des Cordis®-Verfahrens im Eisenguss**

Dr. F. Iden\*, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf/Germany; Dr. B. Dudzik, Brembo Poland Sp.z.o.o., Dąbrowa Górnicza/Poland

**12:00 Visualization and Control of the Entire Foundry for Better Casting Manufacturing**

Visualisierung und Überwachung der gesamten Gießerei für eine bessere Gussteilfertigung  
Y. Ogura, Sintokogio, LTD., Aichi-Pref-/Japan

**12:30 Break/Pause**

**13:00 The Foundry of Tomorrow**  
**Die Gießerei von morgen**

Dr. P. Larsen, DISA Industries A/S, Denmark

**13:30 The Virtual Core Shooting Machine – Robust Core Production Using a Real-Time Controlled Process**

**Die virtuelle Kernschießmaschine – Robuste Kernfertigung durch echtzeitgeregelten Prozess**

Dr.-Ing. I. Wagner\*, Magma GmbH, Aachen, Dipl.-Wirt. Ing. K. Jenrich, HA Group, Düsseldorf, Dipl.-Ing. R. Wintgens, Laempe Mössner Sinto GmbH, Barleben/Germany

**14:00 Simulation and Optimization of the Decoring Process of Inorganic Sand Binder Systems for Light Metal Casting**

**Simulation und Optimierung des Entkernprozesses von anorganischen Sand-Binder-Systemen für das Leichtmetallgießen**

Dipl.-Ing. H. Sehrs Schön\*, T. Rathner, Fill Gesellschaft m.b.H., Gurten/Austria, Dr.-Ing. D. Günther, F. Ettemeyer M.Sc., Fraunhofer IGCV, Garching, Germany

**14:30 Advances in the Pouring of Steel Castings with a Shrouded Metal Stream**

**Fortschritte beim Gießen von Stahlgussteilen durch einen ummantelten Gießstrahl (Schattenrohr)**

D. Hrabina, Foseco, M&T Europe, Trinec/Czech Republic



- 15:00** **Reduction of CO<sub>2</sub> Emissions from Hot Blast Cupola Plants through Optimized Process Internal Waste Heat Recovery**  
**Effizienzsteigerung und Emissionsreduzierung von Heißwindkupolofenanlagen durch optimierte, prozessinterne Wärmerückgewinnung**  
Dipl.-Ing. F. Wondra\*, Herp Giessereitechnik GmbH, Freudenberg/Germany, G. Karlsson, Volvo Powertrain Corporation, Skövde/Sweden
- 15:30** **On the Application of Big Data Analysis on Dosing Accuracy**  
**Anwendung der Big Data Analyse für die Dosiergenauigkeit**  
Dr. Ir. T. van der Hoeven, StrikoWestofen GmbH, Gummersbach/Germany
- 16:00** **The High Pressure Die Casting OPC UA Initiative. An Industry-Wide data- and Automation-Interface Standard**  
**Die OPC UA-Initiative im Bereich des Druckgießens. Eine industrieübergreifender Datenaustausch- und Automatisierungs-Norm**  
Dr.-Ing. K. Kerber, Oskar Frech GmbH + Co. KG, Schorndorf/Germany
- 16:30** **Role of Simulation in the Digital Die-Casting Cell of the Future**  
**Die Rolle der Simulation in der digitalen Zelle der Zukunft**  
B. Eberle MSc ETH\*, Dr. P. Reichen, Bühler AG, Uzwil/Switzerland
- 17:00** **End/Ende**



**10:30 Prediction Based Component and Process Optimization**

P. Kerst\*, Prof. Dr. J. Gottschling, Universität Duisburg-Essen, Prof. Dr.-Ing. D. Hartmann, Hochschule Kempten/Germany

**11:00 The Journey to Olimpo – Description of the work developed by Sakthi Portugal in the pursuit of perfection**

Dr.-Ing. V. Anjos\*, Sakthi Portugal SP21, S.A., Águeda, F. Vilela, Sakthi Portugal S.A., Maia/Portugal

**11:30 Be a Digital Genius**

A. Fill\*, Fill Gesellschaft mbH, Gurten/Austria, DI(FH) M. Keim, CORE smartwork GmbH, Gurten/Austria

**12:00 Urgent Revolution Needed in Foundry Industry – New STAMina - Strategy, Technology and Management**

P. Kemppainen, Karhula Foundry, Kotka/Finland

**12:30 Break/Pause**

**13:30 Home Grown Talent - a people centred approach to strategic company development**

V. Evans, Wall Colmonoy Ltd, United Kingdom

**14:00 Perceptions, image and work practices in foundries: a project to assess the company climate in Italian companies**

Dr. L. Ciocca, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milan/Italy

**14:30 Work Safety in an Extremely Ambitious Environment! Zero accidents, a most relevant corner stone in modern foundry´s business excellence activities**

St. Mettler, DIHAG Holding GmbH, Essen/Germany

**15:00 EHS Legal Compliance - Five systematic steps to ensure compliance of the plant and avoid personal liability**

Dr. T. Gutwinski, Gutwinski Management Gesellschaft m.b.H., Perchtoldsdorf/Austria

**15:30 An effective business model for innovative development and sustainable growth of aluminum castings production at Talum d.d.**

A. Sibila, Talum d.d., Kidričevo /Slovenia

**16:00 End/Ende**

# 4. Gießereihistorisches Colloquium 2019

## 4<sup>th</sup> Colloquium of Foundry History 2019

Saturday/Samstag, 29.06.2019  
in German only

**10:00 Welcome/Begrüßung**

Prof. R. Döpp

**10:15 From Magdeburger Tor in Nowgorod (1152) to Bronze Symposium (2018) – more than 1000 years of foundry tradition in Magdeburg**

Von der Magdeburger Tür in Nowgorod (1152) bis zum Bronzegießer-Symposium (2018) – über 1000 Jahre Gießereitradition in Magdeburg

Prof. R. Bähr, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg/Germany

**10:45 Precious metal, cast iron, light metal and heavy metal – a general view on the historical casting production in the mountain area Harz**

Vom Edelmetall über das Gusseisen zum Leicht- und Buntmetallguss – die Gussfertigung im Harz im Überblick

K.-H. Schütt, Halberstadt/Germany

**11:15 Break/Pause**

**11:30 Paths to highest performance in foundries – review and outlook**

Wege zur Höchstleistung in der Gießerei - Rückblick und Ausblick

H.-D. Landwehr, Mettmann/Germany;  
Dr. R.P. Jung, DR. JUNG CONSULTING GmbH, Engen/Germany

**12:00 Recycling – a foundry success story**

Recycling – eine Erfolgsgeschichte in Gießereien

Prof. R. Deike, Universität Duisburg-Essen/  
Germany

**12:30 The historical development of organic and inorganic sand binder systems**

Entwicklung organischer und anorganischer Bindemittelsysteme im Spiegel der Zeit

N. Benz, Hüttenes Albertus Chemische Werke GmbH, Hannover/Germany

**13:00 Break/Pause**

**13:45 Aluminium and cast iron light weight castings**

Beitrag zum Leichtbau mit Aluminium- und Eisen-Gusswerkstoffen

Ph. Weiss, Schmidt+Clemens GmbH & Co., Edelstahlwerke Kaiserau/Germany, Prof. R. Döpp, Ennepetal/Germany

**14:15 MAGNESIUM – a story**

MAGNESIUM – eine Geschichte

Prof. K. Eigenfeld, Konstanz/Germany

**14:45 Testing of complex castings – the historical development from 2D x-ray testing to Inline CT**

Die Entwicklung von 2D-Röntgen bis Inline CT an komplexen Gussteilen

M. Ulbricht, Baker Hughes, eine GE Company, Wunstorf/Germany, Dr. F. Hansen, Pensionär, formerly at/früher Volkswagen Gießerei Hannover

**15:15 Closing Remarks/Schlusswort**

Prof. R. Döpp

**15:30 End/Ende**

# Organisation of fora

## Durchführung der Foren

### **Bundesverband der Deutschen**

#### **Gießerei-Industrie (BDG)**

Hansaallee 203, 40549 Düsseldorf/Germany

Tel. +49 211 6871-217

Fax +49 211 6871-40217

marion.harris@bdguss.de

www.bdguss.de

### **Messe Düsseldorf GmbH**

Postfach 10 10 06, 40001 Düsseldorf, Messeplatz,  
Stockumer Kirchstr. 61, 40474 Düsseldorf/Germany

Tel. +49 211 4560-0

Fax +49 211 4560-668

info@messe-duesseldorf.de

www.gifa.de

## Promoter

### Fachlicher Träger

### **CAEF The European Foundry Association**

Tel. +49 211 6871-217

Fax +49 211 6871-40217

info@caef.eu

www.caef.eu

### **Verein Deutscher Giessereifachleute e. V. (VDG)**

Hansaallee 203, 40549 Düsseldorf/Germany

Tel. +49 211 6871-332

Fax +49 211 6871-40332

info@vdg.de

www.vdg.de

# General information

## Allgemeine Informationen

### **Venue/Ort**

Messe Düsseldorf GmbH

Hall/Halle 13D04

### **Registration/Anmeldung**

Not required/Nicht erforderlich

### **Participants/Teilnehmer**

Open to all/Für jeden Interessierten möglich

### **Participation fee/Teilnehmergebühr**

Free of charge/Wird nicht erhoben

### **Lectures/Vorträge**

The proceedings with the abstracts of the lectures will be available in a download version. The link is available at the reception desk./Der Tagungsband mit den Kurzfassungen steht als Download zur Verfügung – Der Link dazu wird am Tagungscounter bereit gehalten.

### **Language/Sprache**

German – English (Simultaneous interpretation)

Englisch – Deutsch (Simultanübersetzung)

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



# The Bright World of Metals

## 25-29 JUNE 2019

DÜSSELDORF/GERMANY



### Innovationsmotor Gießerei

GIFA und NEWCAST 2019 – die Weltmeister über die gesamte Wertschöpfungskette.

**GIFA:** Anlagen, Maschinen und Technologien aller Produktionsstufen der Gießerei. Mit Sonderschau Additive Manufacturing.

**NEWCAST:** Präzision in Guss – vom Feinguss in der Medizintechnik bis zum Großbauteil für den Maschinen- und Anlagenbau.

### Welcome to Düsseldorf!



**eco Metals**  
EFFICIENT PROCESS SOLUTIONS

