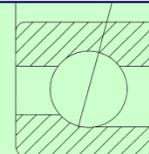
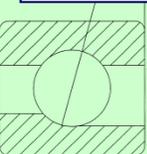
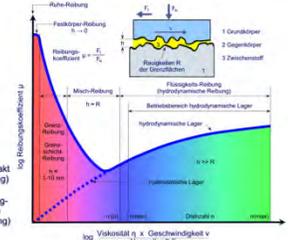
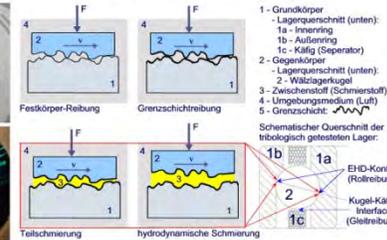
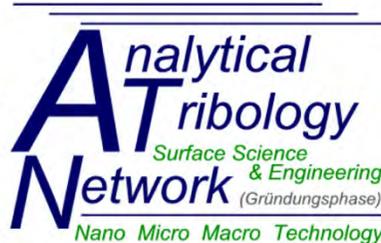


# Analytische Tribologie für Dinge in Relativer Bewegung

- Fortschritt & Innovation für:

- i) Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme
- und ii) Produkte und Technologien mit tribologischen Funktionsaspekten.



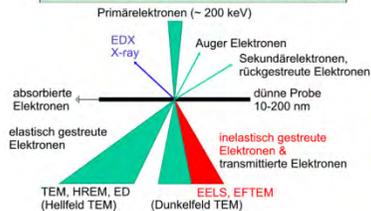
ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019

# Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme – ATKS 2019

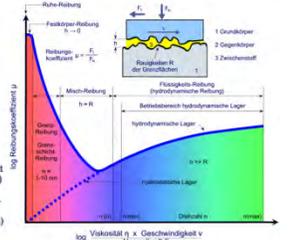
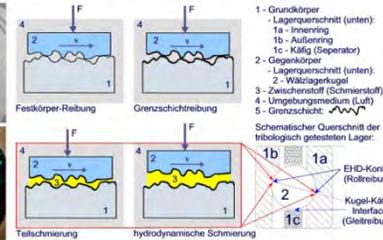
- Fortschritt & Innovation für:

i) Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
 und ii) Produkte und Technologien  
 mit tribologischen Funktionsaspekten.

### Elektron-Festkörper-Wechselwirkungen



**Analytical Tribology Network**  
 Surface Science & Engineering (Gründungsphase)  
 Nano Micro Macro Technology



Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
 ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019

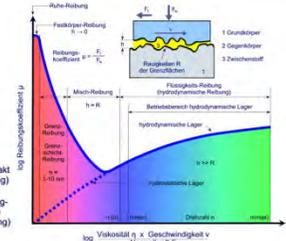
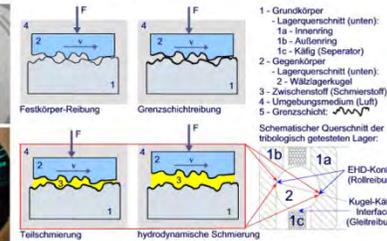
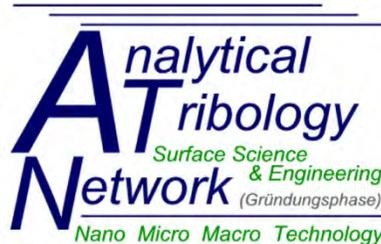
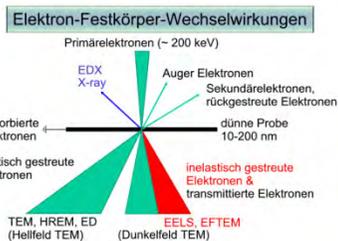
**Analytical Tribology Network**  
 Surface Science & Engineering (Gründungsphase)  
 Nano Micro Macro Technology

**Analytical Tribology Network**  
 (Gründungsinitiative)  
 www.analytical-tribology.net  
 (Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

# An Analytical Tribology Network – RoadMaps & Partners

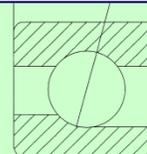
- Fortschritt & Innovation für:

- i) Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme
- und ii) Produkte und Technologien mit tribologischen Funktionsaspekten.



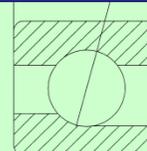
# Motivationen zum Netzwerk für Analytische Tribologie

*Tribologie ...*  
*... ein interdisziplinäres Fachgebiet zu:*  
*wissenschaftlich-technischen*  
*Fragestellungen & Lösungen bzgl.*  
*Reibung,*  
*Schmierung,*  
*&*  
*Verschleiß ...*



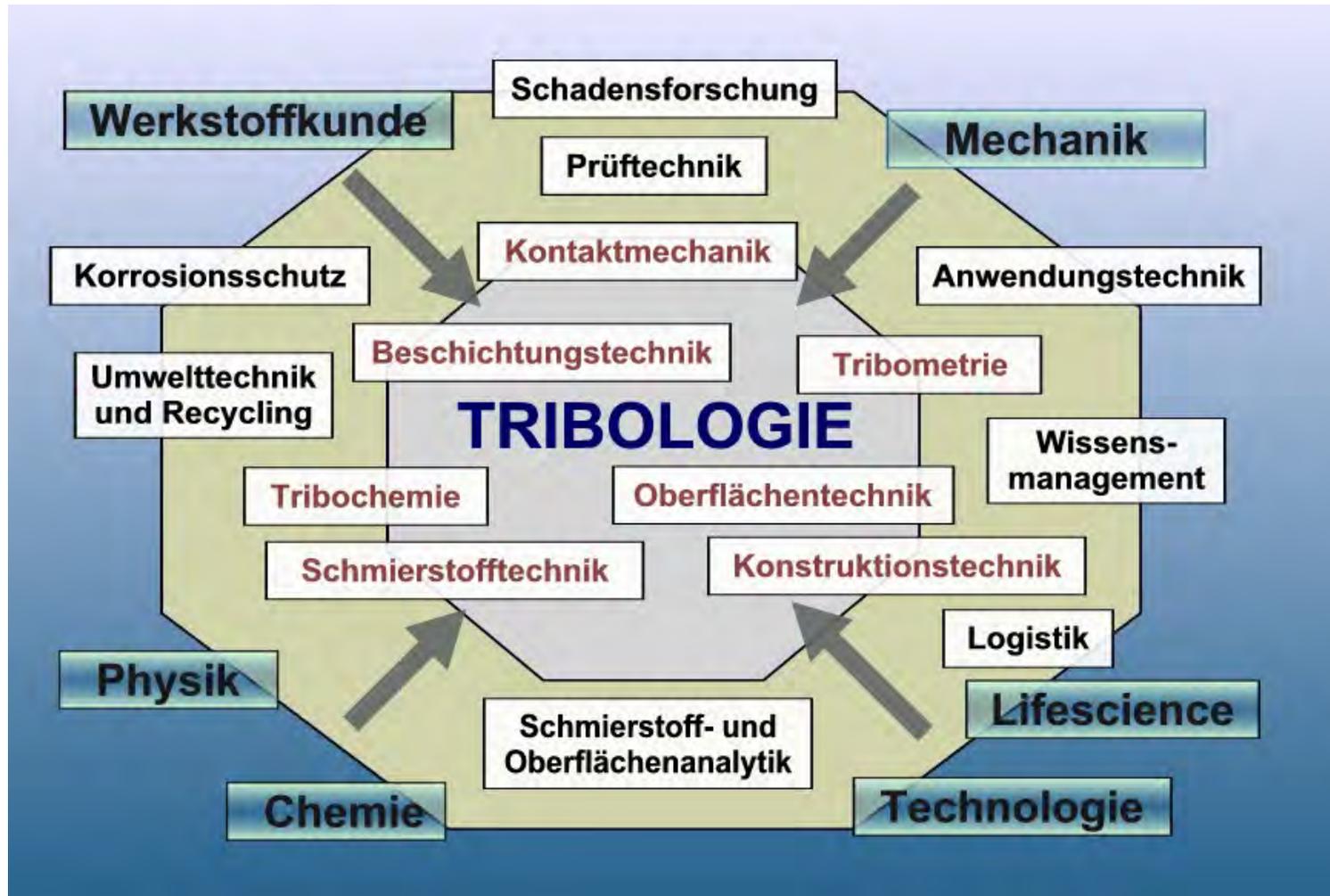
# Motivationen zum Netzwerk für Analytische Tribologie

*... für Produkte & Technologien ...*  
*... bezüglich einer Vielzahl von Fachgebieten*  
*und Anwendungsfeldern,*  
*mit jeweils hoher*  
*gesellschaftlicher, ökologischer*  
*&*  
*wirtschaftlicher Relevanz*  
  
...



# Motivationen zum Netzwerk für Analytische Tribologie

- weiterentwickelte interdisziplinäre wiss.-techn. Zusammenarbeit für Systemlösungen -



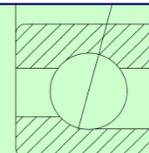
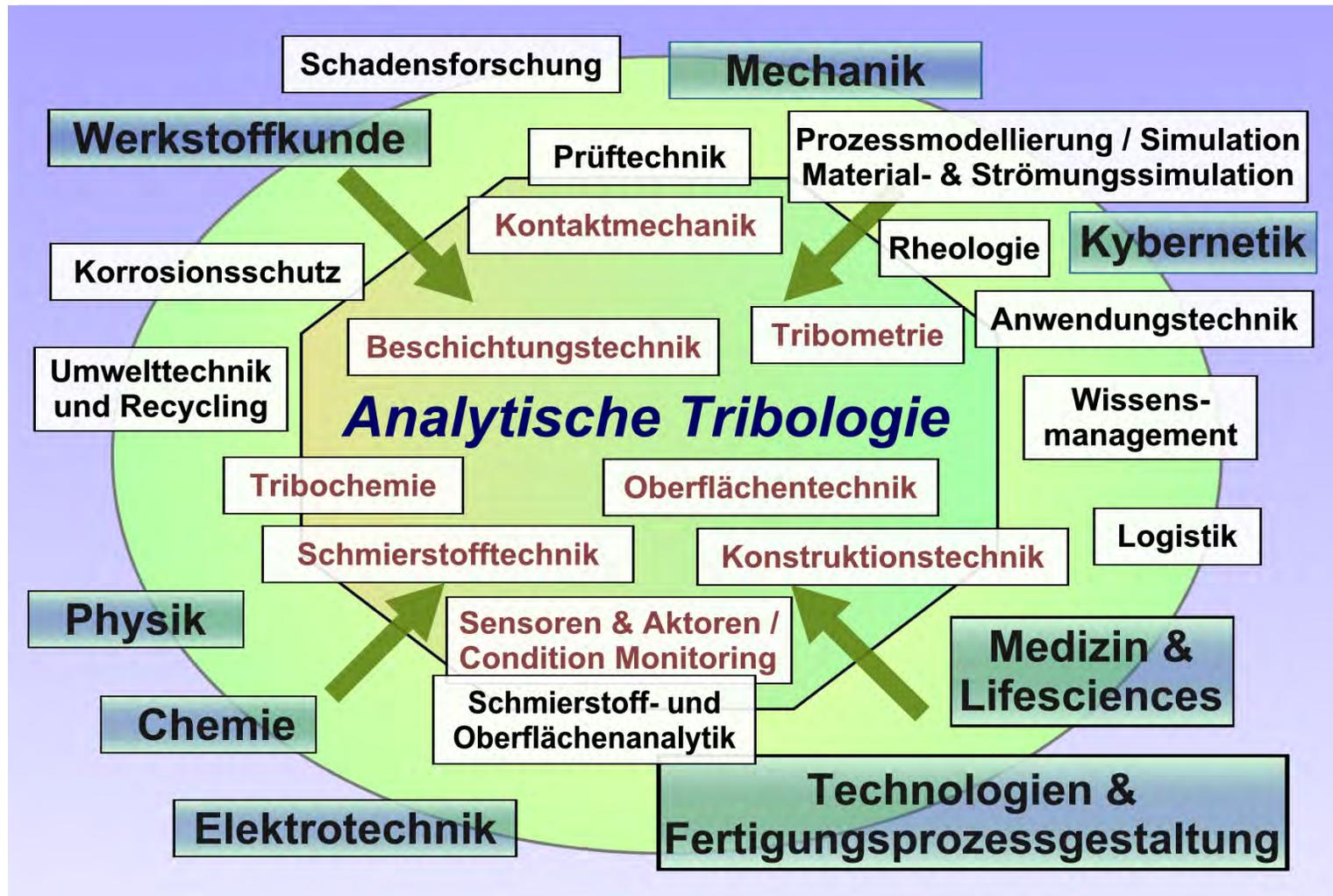
Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
 ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019



Analytical Tribology Network  
 (Gründungsinitiative)  
[www.analytical-tribology.net](http://www.analytical-tribology.net)  
 (Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

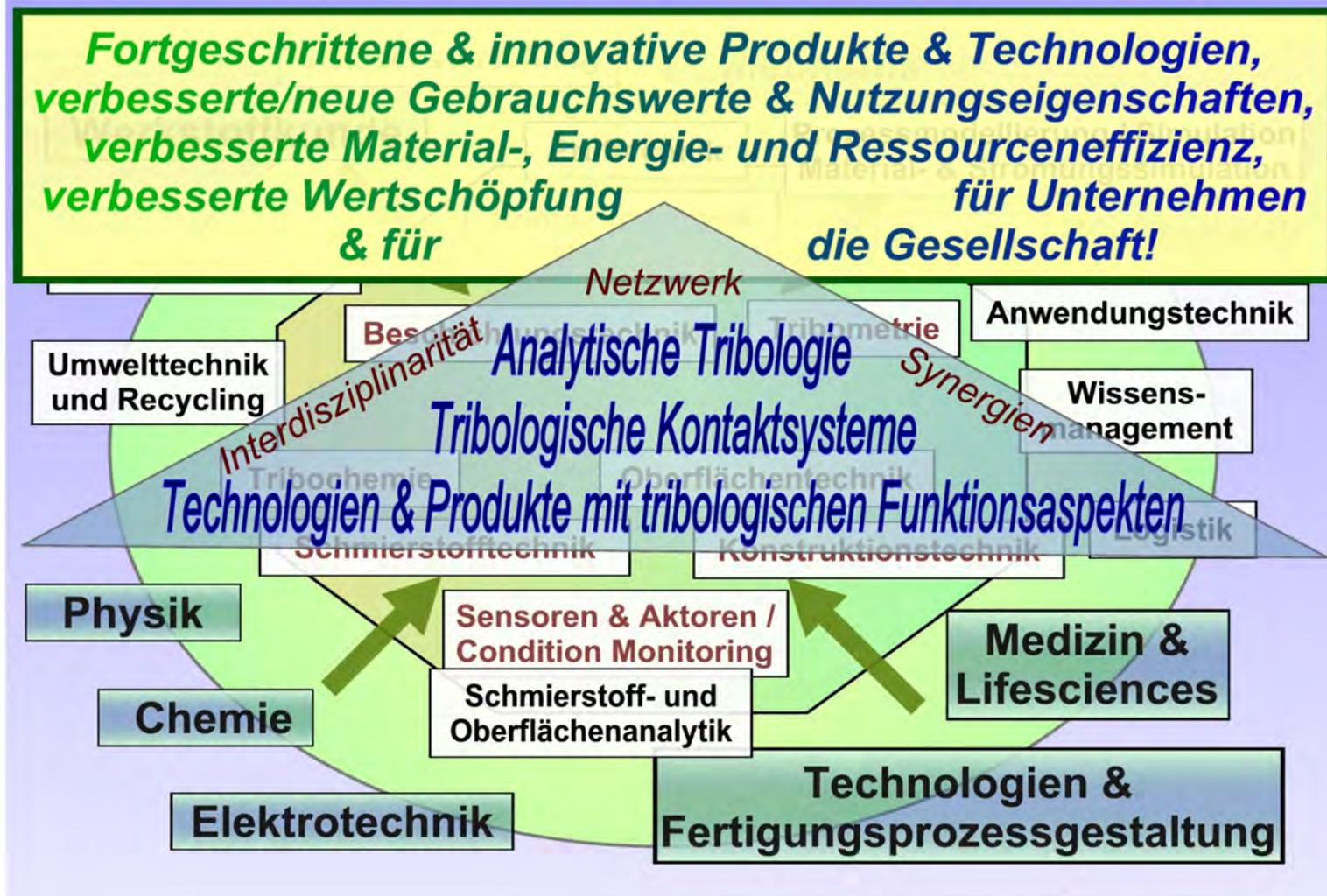
# Motivationen zum Netzwerk für Analytische Tribologie

- weiterentwickelte interdisziplinäre wiss.-techn. Zusammenarbeit für Systemlösungen -



# Motivationen zum Netzwerk für Analytische Tribologie

- weiterentwickelte interdisziplinäre wiss.-techn. Zusammenarbeit für Systemlösungen -



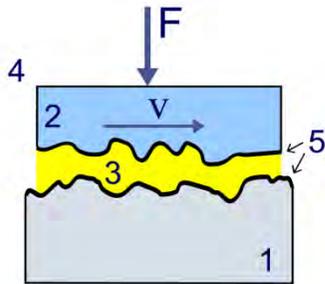
**Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme**  
**ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019**

**A**nalytical  
**AT**ribology  
Network  
Surface Science & Engineering  
(Gründungsphase)  
Nano Micro Macro Technology

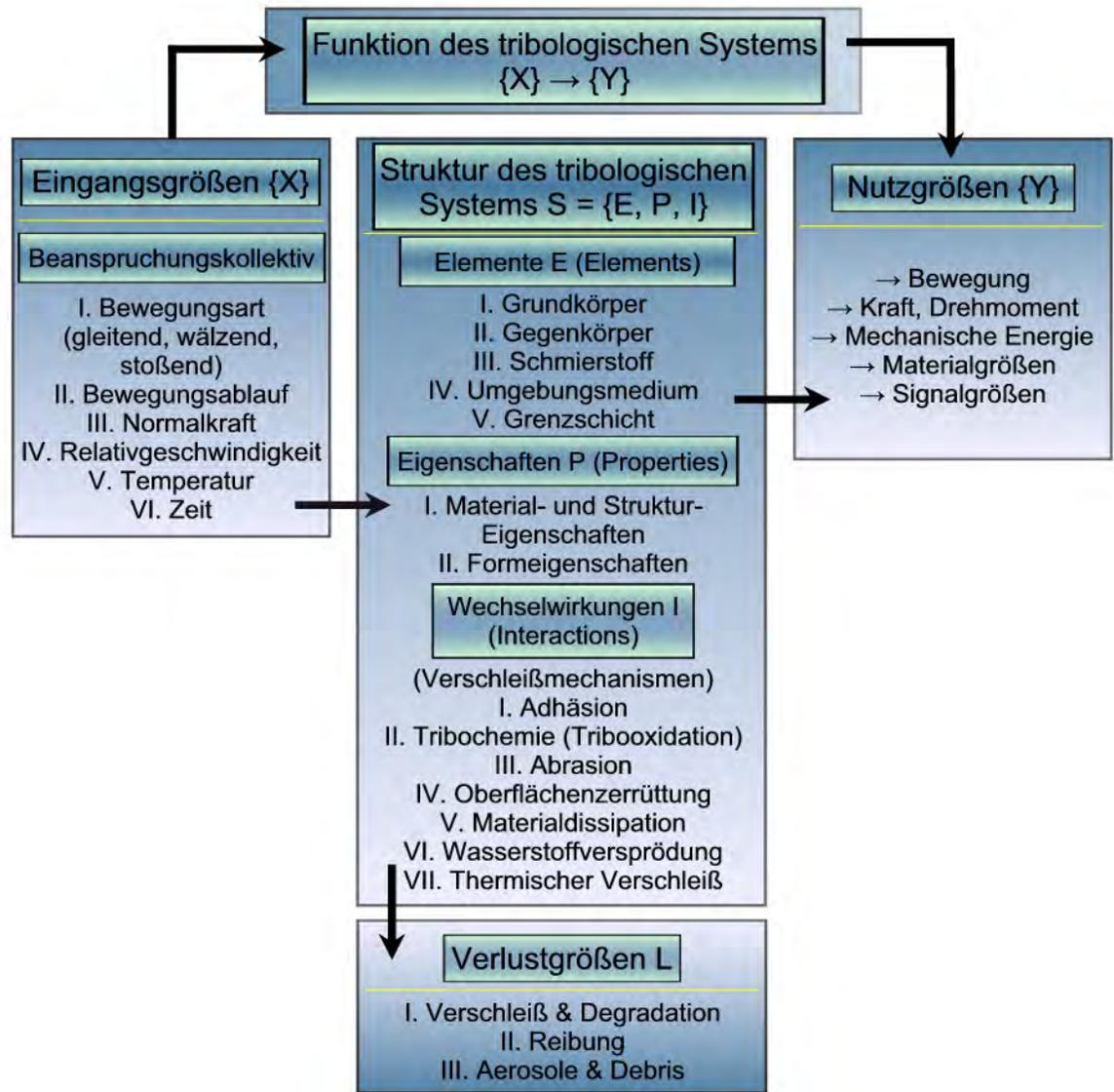
**Analytical Tribology Network**  
(Gründungsinitiative)  
[www.analytical-tribology.net](http://www.analytical-tribology.net)  
(Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

Motivationen zum Netzwerk  
für Analytische Tribologie

*ganzheitliche Analytik  
in Relationen zum  
tribologischen  
Kontakt-Systemen*



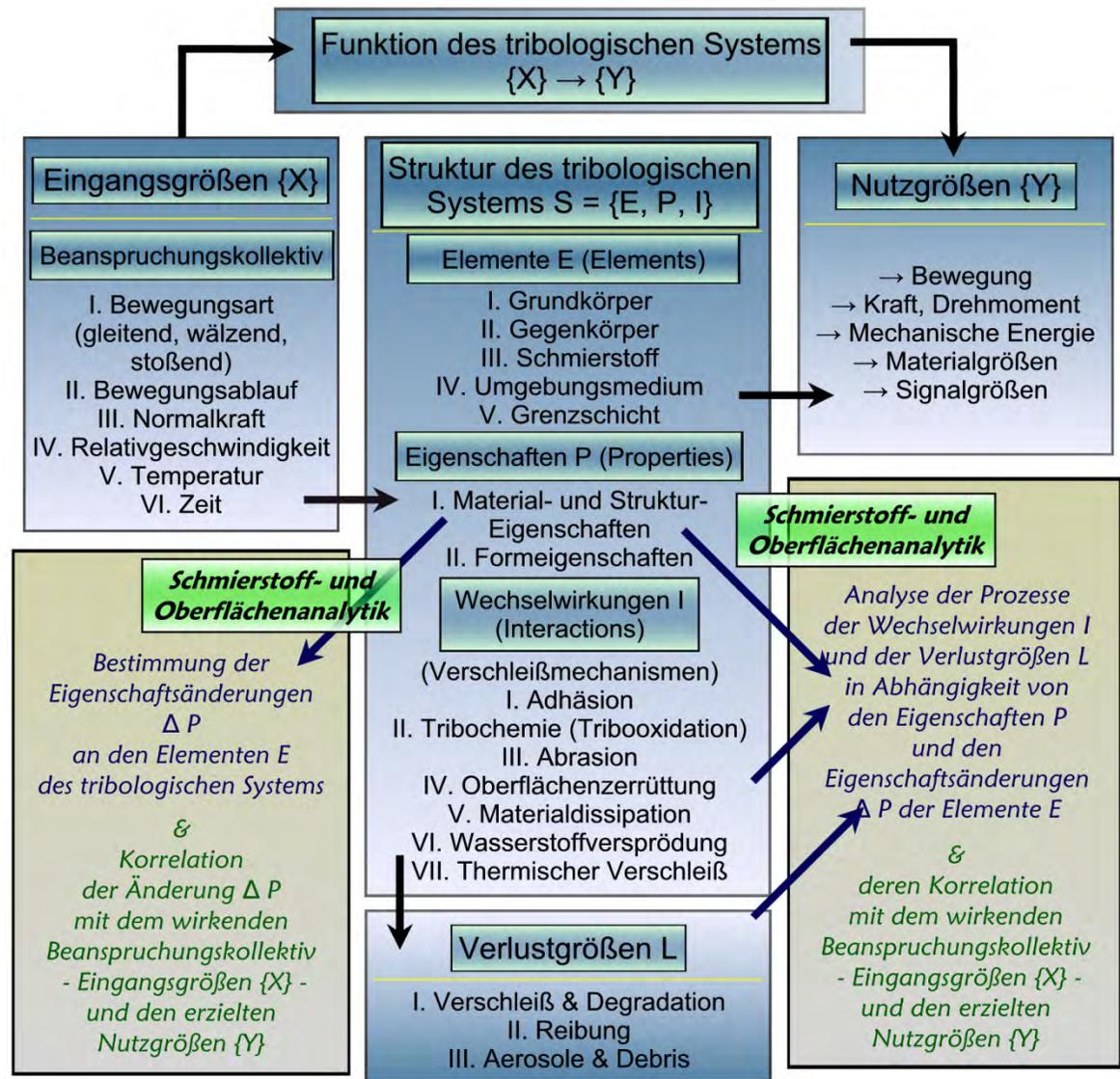
*ganzheitliche Analyse des  
tribologischen Systems*



Motivationen zum Netzwerk  
für Analytische Tribologie  
- ganzheitliche Analyse -  
für den Fall der

*Schmierstoff- und Oberflächen-Analytik in Relationen zum tribologischen System*

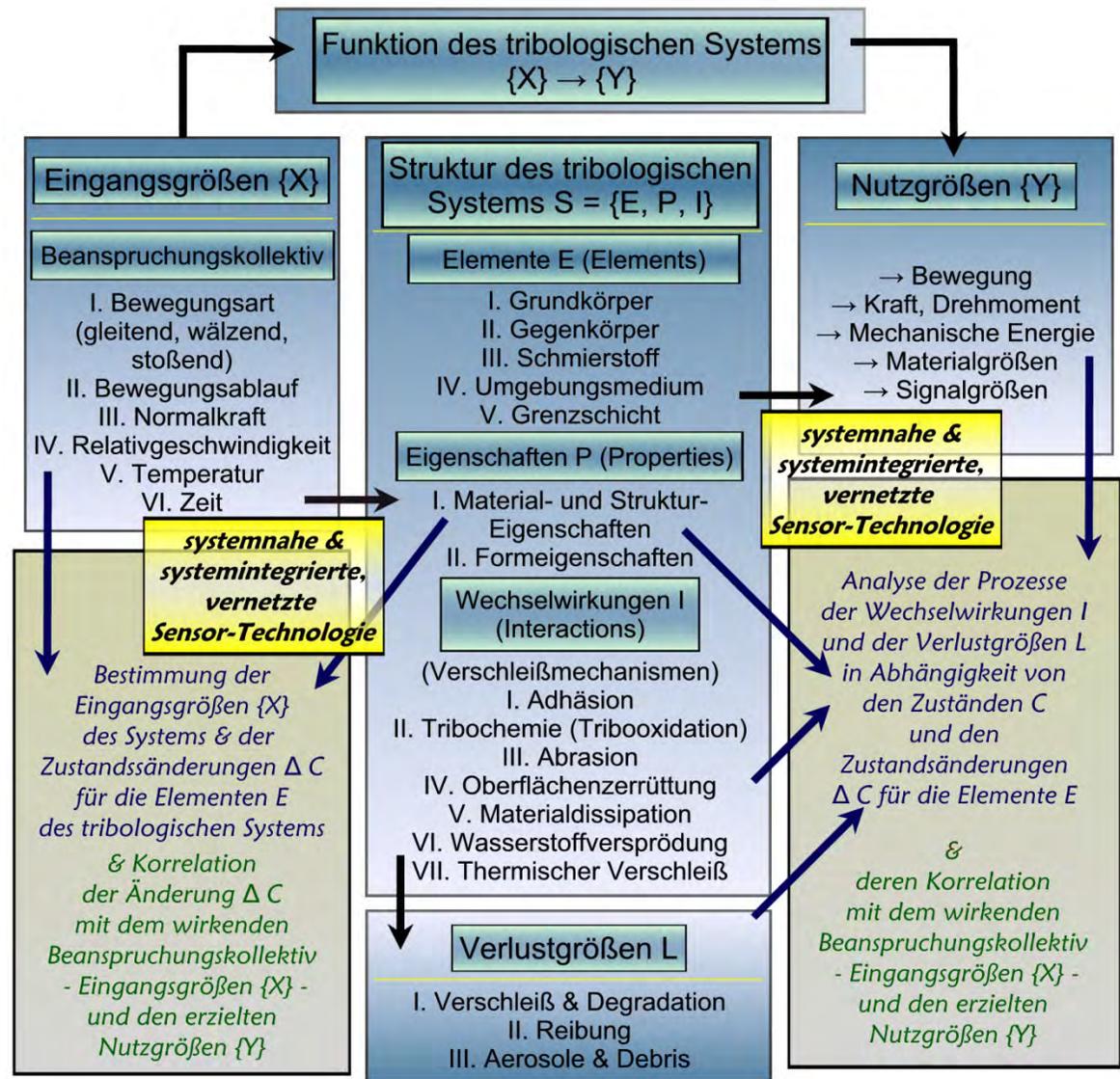
**ganzheitliche Analyse des tribologischen Systems**

Motivationen zum Netzwerk  
für Analytische Tribologie  
- *ganzheitliche Analyse* -  
für den Fall der

*Sensor-  
Technologie  
in Relationen zum  
tribologischen System*

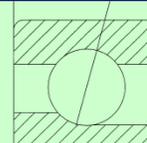
*ganzheitliche Analyse des  
tribologischen Systems*

# *Motivationen zum Netzwerk für Analytische Tribologie*

## *Tribologische Systeme ...*

*... sind Strömungssysteme, bei denen sich  
Materie in gleichen oder verschiedenen  
Zustandsformen relativ zueinander bewegt und  
(unter den sich einstellenden Bedingungen)  
in komplexe Wechselwirkungen eintritt ...*



# Analytische Tribologie (AT) – Themen- und Anwendungsfelder

→ *Themenfelder* | (beispielhaft) zu *Produkten & Technologien* mit hoher Relevanz zu → *Fragestellungen & Systemlösungen* bzgl. der AT ...

Betriebs-, Schmierstoffe & Schmierungstechnologien

Schicht-, Gradienten- und Verschleißschutz-Systeme

spanende Materialbearbeitungs-Technologien

Artificial Intelligence in (Tomorrow's) Tribological Systems

innovative Products & Technologies of Analytics & Sensors for Tribological Systems

Ur- & Umform-Technologien

Anticorrosion & Antifouling

Haptik & verschleißarme Oberflächen

Gleit- und Wälzlager

Space / Vacuum Tribology & Mechanisms

... from Product Ideas to Serial Production – Smart Products Manufacturing to Help in All Steps of Product's Lifetime ...

Implementation of Micro Sensors

Smart Tribology Systems

... Walz-, Zieh-, Spin- und Webtechnologien // Bürsten, Schleifen, Polieren ...

Software, Safety & Security

bewegte elektrische Kontakte

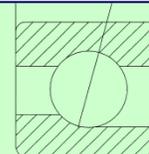
Mikrofluidik

Antriebs- & Kontakt-Systeme im Transport-Sektor

Robotics in Surgery

Strömungs-Systeme

Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019



Analytical Tribology Network  
(Gründungsinitiative)  
[www.analytical-tribology.net](http://www.analytical-tribology.net)  
(Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

# Analytische Tribologie (AT) – Themen- und Anwendungsfelder

→ **Themenfelder** // (beispielhaft) zu **Produkten & Technologien** mit hoher Relevanz zu → **Fragestellungen & Systemlösungen** bzgl. der AT ...

Schrauben- &  
Verbindungselemente //  
Verbindungstechnologien

Analytical Tribology within the Context  
of Cyberphysical Systems & Industry 4.0

**Tribologie von Kunststoffen,  
Kautschuk & Elastomeren**

Dichtungen in Medien- /  
Verfahrenstechniken

**Biotribological Systems**

... Material- Strömungs- und  
Funktions-Simulation und Modellierung  
für tribologische Teil- und Gesamtsysteme

**Endoscopy**

**Tribology in Fuel-Systems**

**Methoden der Grenz-, Oberflächen- &  
Materialsystem-Analytik**

zerstörungsfreie Prüfmethoden

Förder- und Transportsysteme in der Produktion,  
in Rohstoff- und Energiegewinnung

**Kühlschmierstoffe**

Condition Monitoring  
& Predictive Maintenance

... kontakt-system-nahe, energieautarke &  
vernetzte Sensorik ...

**Energieversorgung &  
Verkehrssysteme**

**Mikrosystem- &  
Medizintechnik**

**Gelenk- und  
Zahnimplantate**

Partikel- und  
Nanotribologie

**Dermatologie &  
Ophthalmologie**

**Safety & Security of Tribological  
Systems & System Components**

**Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019**

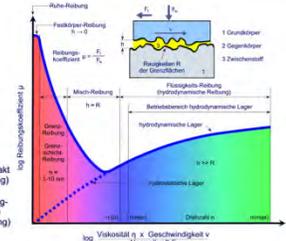
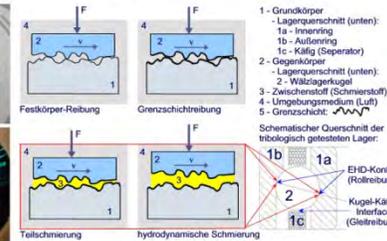
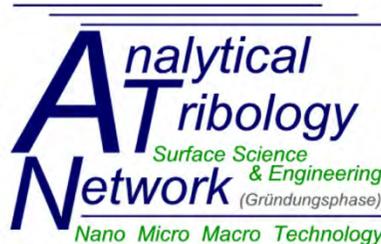
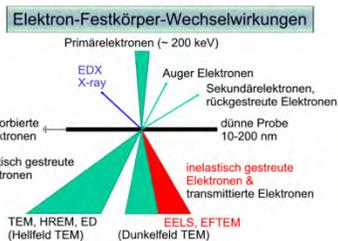


**Analytical Tribology Network**  
(Gründungsinitiative)  
[www.analytical-tribology.net](http://www.analytical-tribology.net)  
(Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

# An Analytical Tribology Network – RoadMaps & Partners

- Fortschritt & Innovation für:

- i) Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme
- und ii) Produkte und Technologien mit tribologischen Funktionsaspekten.



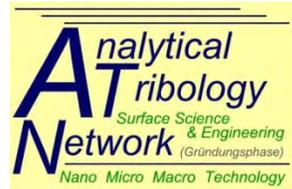
*interdisziplinäre* **Partner zum Netzwerk für Analytische Tribologie**

**→ mit in- & ausländischen Partnern aus ...**  
**... der Industrie ... mit KMU, MU, GU ... ;**  
**... der Forschung ... mit Forschungsinstituten,**  
**Universitäten, Hoch- und Fachschulen;**  
**... & privatwirtschaftlich organisierter**  
**Forschung ... ;**  
**... weiteren Stakeholder-Bereichen ...**  
**wie Fachverbände, Informationszentren ...**

**ATKS 2019 – 4.NWAT, Hannover Messe 2019**  
**– RoadMaps, Devlines, Projects & Partners 4.NWAT –**

**Analytical Tribology Network (ATN)**

**Partner & Förderer:**



GFE – Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.



Institut für Textiltechnik und Lehrstuhl für Textilmaschinenbau

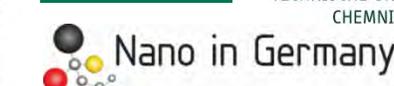


Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll



Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen e.V.

Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.



**... und weitere Partner & Förderer ...**



**Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme**  
**ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019**



**Analytical Tribology Network**  
 (Gründungsinitiative)  
[www.analytical-tribology.net](http://www.analytical-tribology.net)

(Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

# *Neue Partner zum Netzwerk für Analytische Tribologie*

*... mit der wachsenden interdisziplinären Diversität  
der Themen und Aufgaben im Rahmen der Gesamt-Thematik  
„Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme“  
gilt ...*

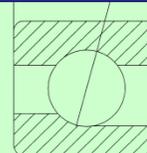
*... neue Partner sind mit Ihren Kompetenzen,  
Ressourcen & eigenen Projekten  
zur Mitwirkung in einer Partnerschaft für  
ein Netzwerk ZIM-KN AT  
Herzlich Willkommen !!!*

# Road Map zum Netzwerk für Analytische Tribologie

*... Road Map – organisatorisch – :  
vorgesehener Start als gefördertes  
ZIM-Kooperationsnetzwerk ...*

*&*

*... nachhaltige Fortführung  
nach der konsolidierten zweiten Phase  
der Förderung ...*



# Vorgesehene Realisierung des Netzwerkes AT

## *Nutzung des Förderrahmens im Netzwerkmodul des Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)*

Nutzung des ZIM-Programms als Instrument zum Aufbau eines interdisziplinären wiss.-techn. Netzwerkes für Analytische Tribologie.

- 1) Fördersumme max. 380 T€, davon im ersten Jahr max. 160 T€
- 2) Zwei getrennt zu beantragende Phasen. Phase 1 (max. 1 Jahr) zum Aufbau bzw. Start-up der Netzwerkarbeit und zur Vorbereitung von verbundenen FuE-Projekten für Phase 2 (zwei oder drei weitere Jahre). Nur der erfolgreiche Abschluss von Phase 1 ermöglicht den Übergang in die Phase 2. Die Netzwerke sollen sich nach der Phase 2 selbst tragen.
- 3) Förderung im ersten Jahr netto 90 %, im zweiten Jahr 70 %, im dritten Jahr 50 % und im optionalen vierten Jahr 30 %.
- 4) Beteiligung von mind. 6 KMU, sonst keine Einschränkungen.

# Road Map zum Netzwerk für Analytische Tribologie

*... Road Map - inhaltlich - :*

*... Themenarbeit & F&E-Vorhaben (der Partner) ...  
im Kontext der (folgenden) vier vorgesehenen  
Netzwerk-Hauptentwicklungslinien zur  
ganzheitlichen Analyse Tribologischer Systeme  
für Fortschritt & Innovation  
in Produkten & Technologien  
mit tribologischen Funktionsaspekten ...*

*Idee, Vision und wissenschaftlich-technische bzw. technologische Ziele für ein Netzwerk AT*  
**Bildung von Arbeitskreisen (AK) im Netzwerk zu Themenkomplexen**  
**(*Entwicklungslinien des NW AT zur Analytischen Tribologie*)**

Die Arbeit im Netzwerk soll durch vier zu entwickelnde ATN-AK (Entwicklungslinien) zu den folgenden Themenbereichen vorgebracht werden:

**ATN-AK I** – *Richtlinien des Netzwerkes zur Gewinnung & Verwendung oberflächenanalytischer Proben aus tribologischen Systemen und empfohlene Charakterisierungsstrategien / Wissensbasis, Definitionen und standardisierte Verfahrensweisen zur Charakterisierung tribologischer Systemoberflächen.*

**ATN-AK II** – *Sensorik & Aktoren, Methoden und Verfahren in der AT & Condition Monitoring in tribologischen Systemen.*

**ATN-AK III** – *Rheologische Aspekte & Material-, Strömungs- und Funktions-Simulation sowie Modellierung in tribologischen Systemen.*

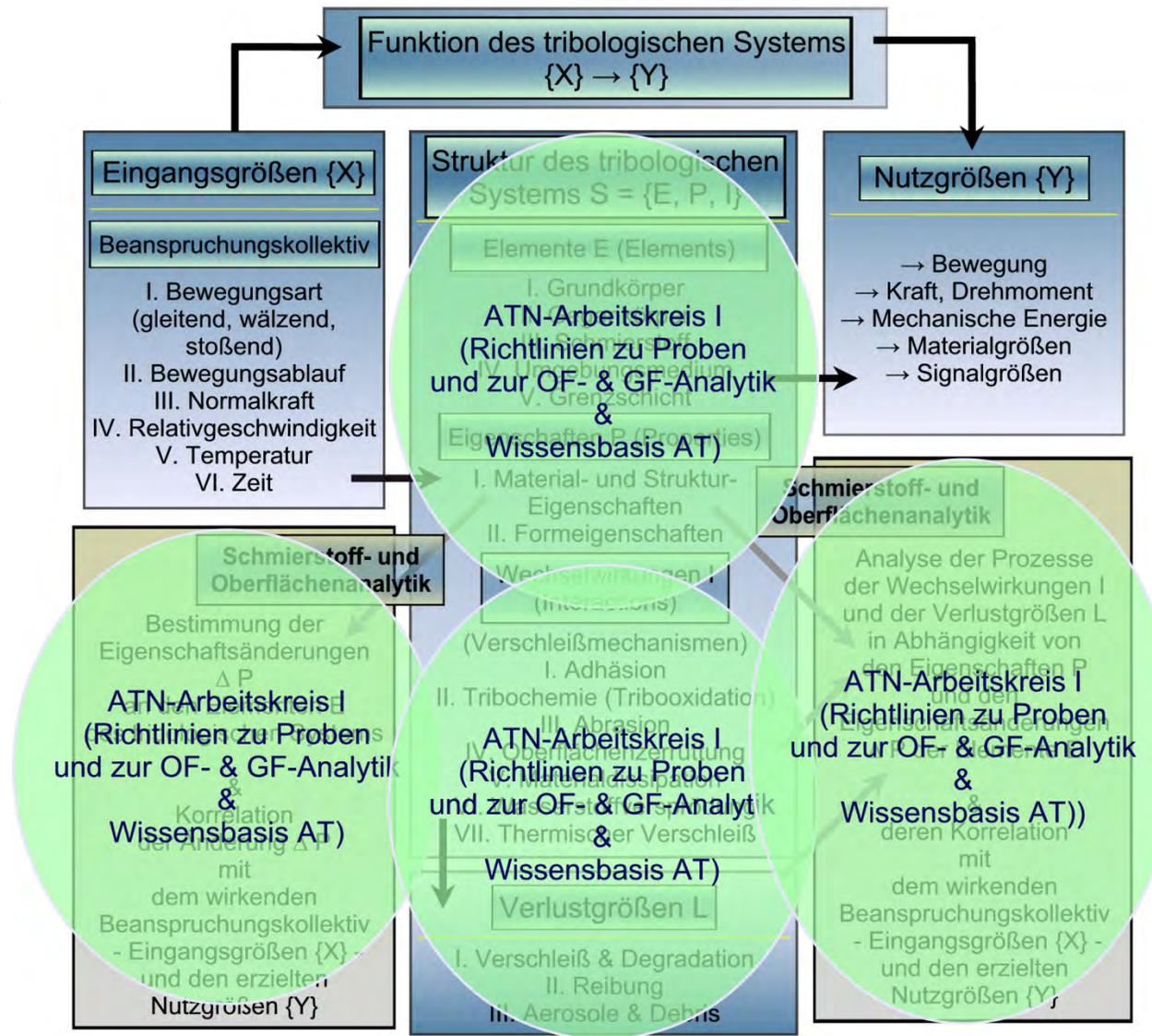
**ATN-AK IV** – *Verfügbarkeit & Nutzbarkeit voll skalierbarer IT-Lösungen zur Erfassung & Aufbereitung komplexer Performance-, Nutzungs- & Sensor-Daten räumlich verteilter sowie stationärer tribologischer Real-, Prüf- & Test-Systeme.*

Idee, Vision und wiss.-techn. bzw. technologische Ziele des Netzwerks Analytische Tribologie

# Ausbildung von Entwicklungslinien des Netzwerks (Arbeitskreisen (AK)) im Netzwerk zu Themenkomplexen

## ATN-AK I bis IV

ganzheitliche Analyse des tribologischen Systems

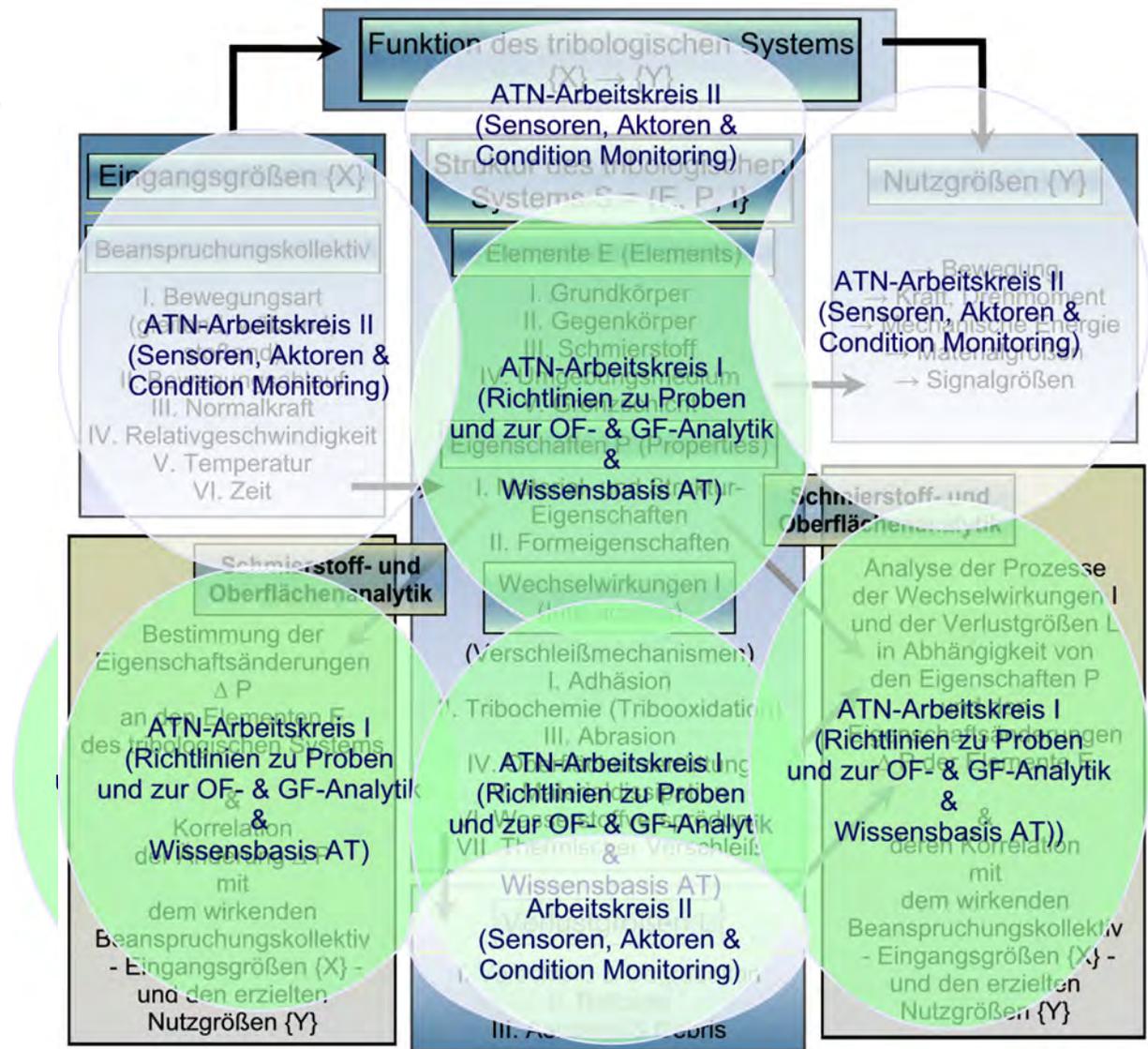


Idee, Vision und wiss.-techn. bzw. technologische Ziele des Netzwerks Analytische Tribologie

# Ausbildung von Entwicklungslinien des Netzwerks (Arbeitskreisen (AK)) im Netzwerk zu Themenkomplexen

## ATN-AK I bis IV

ganzheitliche Analyse des tribologischen Systems



*Idee, Vision und wiss.-techn. bzw. technologische Ziele des Netzwerks Analytische Tribologie*

# Ausbildung von Entwicklungslinien des Netzwerks (Arbeitskreisen (AK)) im Netzwerk zu Themenkomplexen

## ATN-AK I bis IV

**ganzheitliche Analyse des tribologischen Systems**

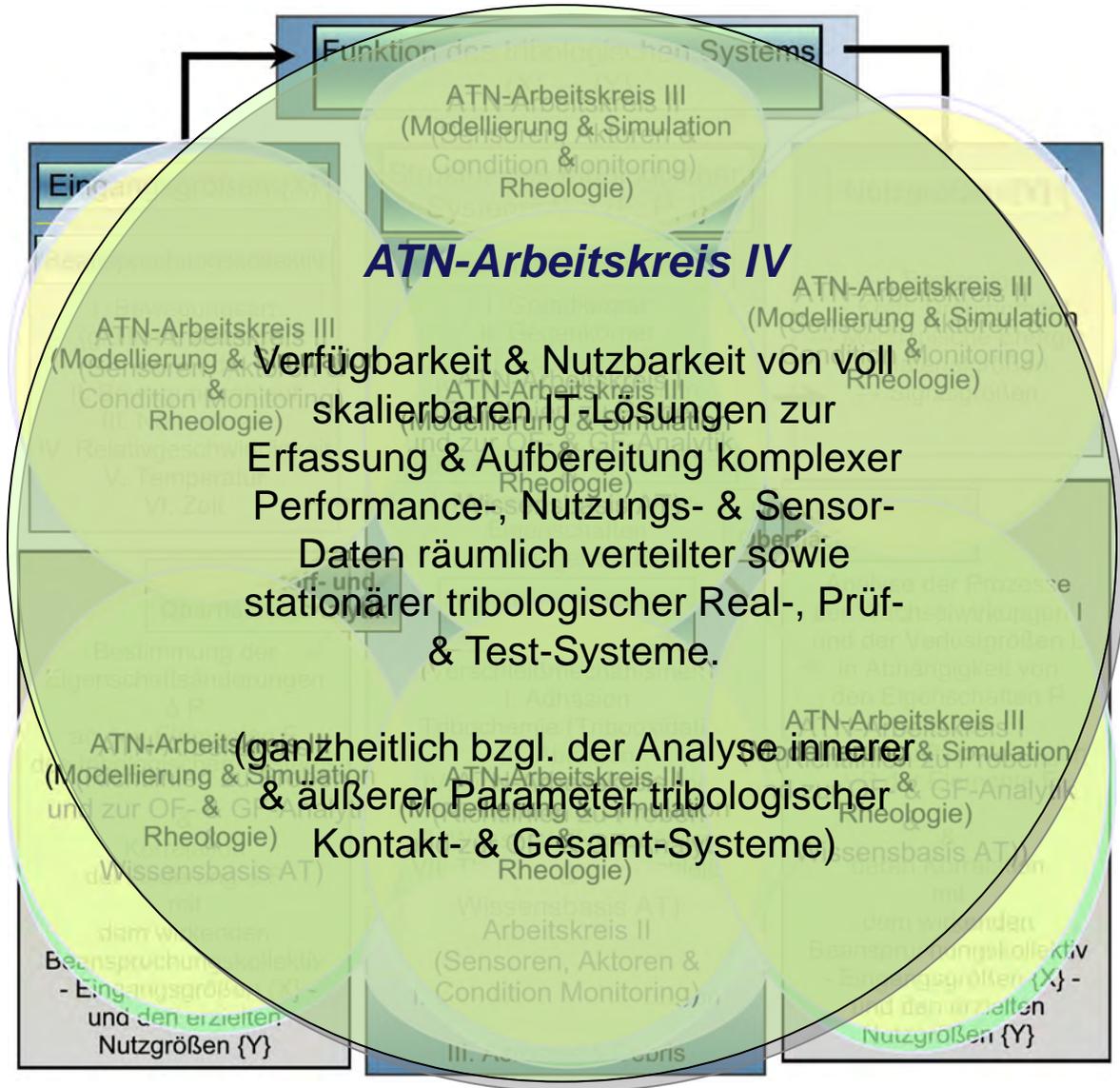


*Idee, Vision und wiss.-techn. bzw. technologische Ziele des Netzwerks Analytische Tribologie*

# **Ausbildung von Entwicklungslinien des Netzwerks (Arbeitskreisen (AK)) im Netzwerk zu Themenkomplexen**

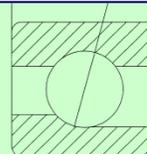
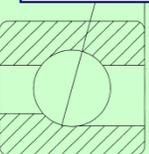
## **ATN-AK I bis IV**

**ganzheitliche Analyse des tribologischen Systems**



# *Abriss zum Netzwerk für Analytische Tribologie*

- (1) Im Rahmen von Vorhaben zur interdisziplinären wiss.-techn. Zusammenarbeit in einem **Netzwerk Analytische Tribologie** sollen *Systembestandteile, ablaufende, sich entwickelnde Prozesse und Zustände in tribologischen Systemen* mit innovativen bzw. fortgeschrittenen analytischen Mitteln erfasst, charakterisiert, modelliert, simuliert und bewertet werden. Die Verwertung der gewonnenen Daten und Erkenntnisse soll für Entwicklungs- und Nutzungs-Prozesse erfolgen.
- (2) Dabei handelt es hinsichtlich der verschiedenen *technisch-, bio-tribologischen & hybriden Nano-, Mikro-, Makro-, Teil- & Gesamt-Systeme* sowohl um solche in Produkten als auch um *tribologische Kontakt-Systeme* in Technologien.
- (3) Zielgrößen sind letztendlich innovative & verbesserte Gebrauchswert- und Lebensdauereigenschaften für Produkte und Technologien *mit tribologischen Funktionsaspekten* und der eingesetzten analytischen Mittel in diesem Kontext. Das **Netzwerk** soll über die Realisierung eines ZIM-Kooperationsnetzwerkes **AT** im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWi finanziert und in der Folge weitergeführt werden.



## *Neue Partner zum Netzwerk für Analytische Tribologie*

*... mit der wachsenden interdisziplinären Diversität  
der Themen und Aufgaben im Rahmen der Gesamt-Thematik  
„Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme“  
gilt ...*

*... neue Partner sind mit Ihren Kompetenzen,  
Ressourcen & eigenen Projekten  
zur Mitwirkung in einer Partnerschaft für  
ein Netzwerk ZIM-KN AT  
Herzlich Willkommen !!!*

# Nominelle Zwecke & Ziele ( *beispielhafte Themen zur AT* ) für das Netzwerk für Analytische Tribologie (ATN)

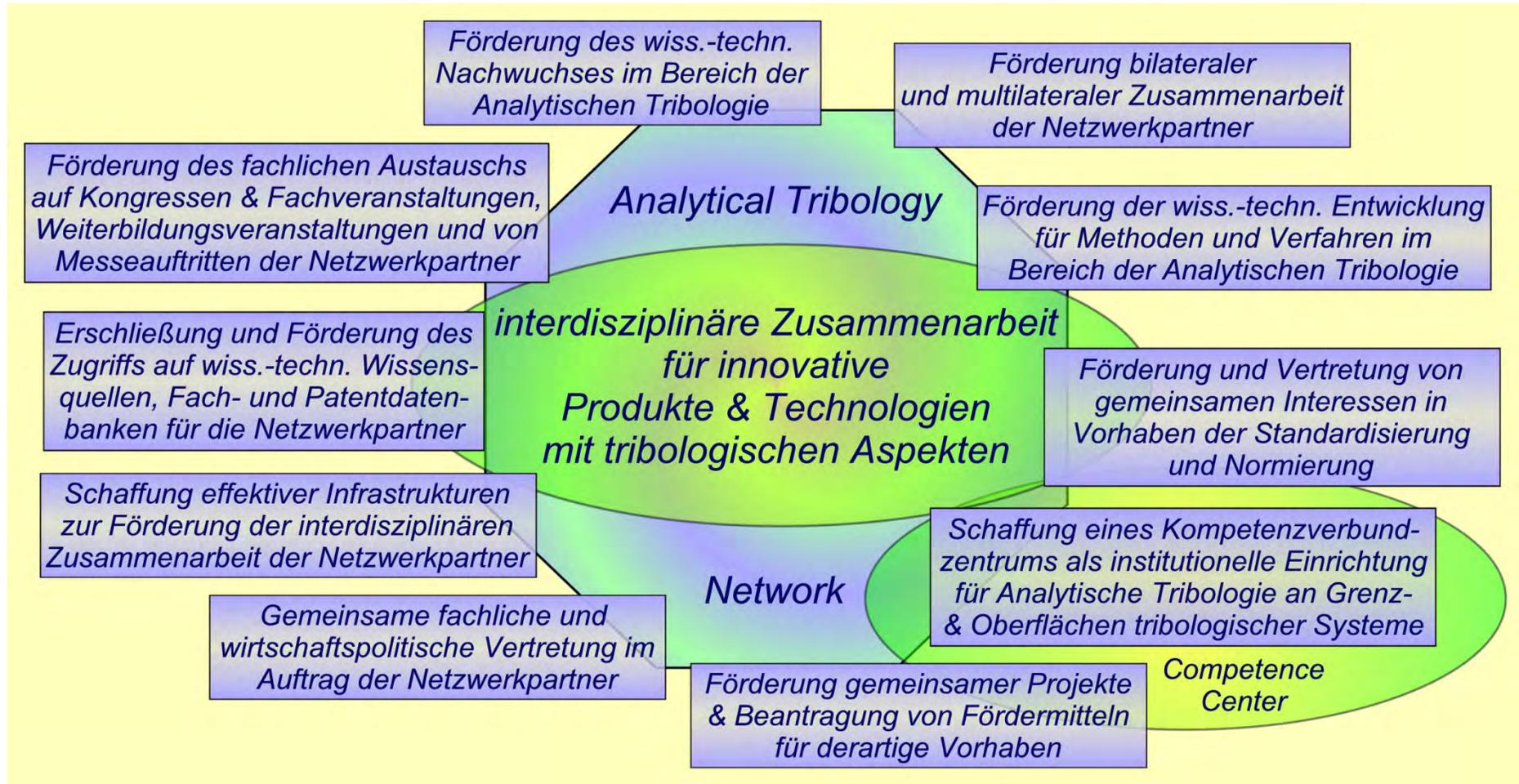


**Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019**



**Analytical Tribology Network**  
(Gründungsinitiative)  
[www.analytical-tribology.net](http://www.analytical-tribology.net)  
(Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst

# Nominelle Zwecke & Ziele ( *Aspects of Networking* ) für das Netzwerk für Analytische Tribologie (ATN)

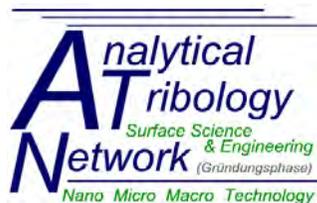


***Wir bedanken uns Ihr Interesse &  
Ihre Aufmerksamkeit!  
Wir freuen uns auf Ihre zukünftige Mitwirkung!***

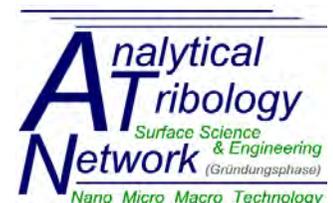
***Herzlich Willkommen in einem ZIM-KN AT  
NWAT – Analytische Tribologie für Dinge in Bewegung***

***ATKS 2019 – 4.NWAT Hannover Messe – RoadMaps. & Partners. 4.NWAT***

***Herzlich Willkommen zu den Vorhaben für ein  
Kooperationsnetzwerk AT!***



Gründungsinitiative  
***Interdisziplinäres Kompetenznetzwerk  
Analytische Tribologie***  
info@analytical-tribology.eu | www.analytical-tribology.net



**Analytik & Tribologische Kontakt-Systeme  
ATKS.2019 - 4.NWAT, Hannover Messe 2019**



**Analytical Tribology Network**  
(Gründungsinitiative)  
www.analytical-tribology.net  
(Ullrich.Gunst@analytical-tribology.net) © 2019 Gunst