

### Teilnehmer

Das Seminar richtet sich an zivile und militärische Mitarbeiter, bei Behörden, Forschungsinstituten und der Industrie, die mit der Beschaffung, Entwicklung, Herstellung, Untersuchung und Verwendung pyrotechnischer Sätze, Gegenstände und Munition befasst sind. Das Seminar ist zur fachlichen Einarbeitung beim Berufseinstieg als auch zur Weiterbildung geeignet.

### Seminarort

Das Seminar findet im Hotel-Restaurant Burgschänke, Schloßstraße 1 in 67661 Kaiserslautern statt. Dort besteht auch gleichzeitig Übernachtungsmöglichkeit für die Seminarteilnehmer.

Web: <http://www.burgschaenke-kl.de>

### Seminargebühr

Die individuelle Seminargebühr beträgt 1000,- EUR zzgl. 19 % MWSt. Bei Anmeldungen bis zum 30. September 2019 wird ein Rabatt von 10 % gewährt. In der Berufsausbildung befindliche Auszubildende & Studenten erhalten gegen Nachweis weitere 10 % Rabatt. Die Gebühr beinhaltet eine gedruckte und eine elektronische Dokumentation (download), sowie Getränkebewirtung (Kaffee & Softgetränke) in der Seminareinrichtung sowie ein Teilnahmezertifikat.

### Registrierung

Registrierung bis spätestens 31. Oktober 2019 per e-mail an Lutradyn – Energetic Materials Science & Technology, Burgherrenstraße 132, D-67661 Kaiserslautern, E-mail: [seminars@lutradyn.com](mailto:seminars@lutradyn.com), Tel./Fax: ++49-(0)631-3710537

### Stornierung

Bei Stornierungen bis zu 14 Tage vor Beginn des Seminars werden 10 %, bei späteren Stornierungen werden 25 % und schließlich bei Nichterscheinen der volle Seminarpreis fällig.

### Inhalt

- **Physikalisch-chemische Grundlagen**

Der erste Teil des Seminars behandelt die einschlägigen gesetzlichen und untergesetzlichen Bestimmungen zum Umgang mit Pyrotechnik sowie die chemischen und physikalischen Grundlagen die zum Verständnis des Aufbaus und des Reaktionsverhaltens pyrotechnischer Sätze zur Erzeugung von Wärme, Licht, Schall, Rauch, Nebel, Gas und spezifischen Materialien erforderlich sind.

- **Ausgewählte Anwendungen**

Im zweiten Teil werden ausgewählte Anwendungen wie Leucht- und Signalmunition, Täuschkörper, Farbrauche, Tarnnebel, Verzögerungselemente, Gasgeneratoren und Kraftelemente betrachtet. Es werden repräsentative Zusammensetzungen, deren Charakteristik und der Aufbau der verschiedenen Anwendungen besprochen.

- **Aktuelle Trends & Sicherheit**

Der dritte Teil des Seminars widmet sich den gegenwärtigen Entwicklungen. Es werden neuartige chemische Wirksysteme und deren inhärente Leistungs- und Sicherheitseigenschaften besprochen. Abschließend werden die spezifischen Gefahren bei der Herstellung und dem Umgang mit Pyrotechnik sowie Sicherheitsmaßregeln und exemplarische Unfälle betrachtet.



## SEMINAR „Grundlagen der Pyrotechnik“

4.- 6. Dezember 2019,  
Kaiserslautern

**SEMINARLEITUNG: E.-C. KOCH**

### 1. Tag

- Einführung – Gesetzliche Aspekte und Historie
- Die Chemie des Schwarzpulvers
- Thermochemie
  - i. Explosionswärme
  - ii. Flammentemperaturen
- Die Stöchiometrie pyrotechnischer Sätze
- Anzündung und Weiterleitung der Verbrennung
- Strahlungsemission
  - i. VIS-Leuchtsätze
  - ii. IR-Leuchtsätze
- Brandstoffe & Agent Defeat (ADW)
- Gaserzeugung
  - i. unspezifisch
  - ii. spezifisch
- Aerosolerzeugung
- Erzeugung spezifischer Materialien

### 2. Tag

- Leuchtmunition
- Lichtsignale & Leuchtpurmunition
- Modellierung in der Pyrotechnik – Datenauswertung, Modellbildung und Anwendungen
- Infrarottäuschkörper
  - i. Schwarzkörper
  - ii. Spektral angepasst und kinematisch
- Gasgeneratoren, Airbags und Auftriebskörper, Kraftelemente
- Anzünder & VZ-Elemente
- Farbrauche & Tarnnebel
- Unfälle und Unfallvermeidung

### 3. Tag

- Aktuelle Entwicklungstrends: Umweltfreundliche Formulierungen
- Energetische Materialien von morgen
- Fertigungsmethoden
- Zusammenfassung

### Die Dozenten



**Dr. Ernst-Christian Koch, FRSC** studierte Chemie an der Technischen Universität Kaiserslautern und erhielt 1995 den Dokortitel für seine Dissertation im Bereich der Chemie der Übergangsmetallorganyle. Er ist Lehrbeauftragter für Energetische Materialien am Fachbereich Chemie an der Technischen Universität Kaiserslautern und als selbständiger Berater im Bereich Technologie und Wissenschaft energetischer Materialien in Kaiserslautern tätig.



[E.-C. Koch, Special materials in pyrotechnics VII: Pyrotechnics used in Thermal Batteries, Def. Tech. 2019, 15, 254-263. \(Open Access\)](#)

\*\*\*



**Dr. Kurt Schubert**, studierte Chemie an der Universität Mainz und erhielt 1985 den Dokortitel für seine Dissertation im Bereich der Organophosphorverbindungen. Im Anschluß war er in der chemischen Industrie im Bereich der Entwicklung polymerer Prozesschemikalien tätig und seit

1990 TAB / AP BG Chemie / BG RCI: Aufsichts- und Fachauschuß-Tätigkeit mit den Arbeitsschwerpunkten: Explosionsschutz, Organische Peroxide, Explosivstoffe. Außer-

dem war er Sachgebietsleiter des SG 12 „Explosionsgefährliche Stoffe“ bei der DGUV und Mitglied beim “Sachverständigen-Ausschuß Ex- Stoffe” des BMI. Herr Dr. Schubert ist freier Referent, insbesondere in den explosivstoffbezogenen Seminaren der BGRCI

\*\*\*



**Sebastian Knapp**, studierte Physik an den Universitäten in Heidelberg und Freiburg im Breisgau und erhielt 2010 das Diplom für seine Arbeit zur Spektroskopie der Metallverbrennung. Er ist seit 2010 als Wissenschaftler am Fraunhofer ICT in Pfinztal Berghausen tätig und seit 2019 Leiter der Arbeitsgruppe

„Verbrennung und Pyrotechnik“ Er beschäftigt sich mit der Interpretation und Modellierung der UV-VIS -Spektren von kleinen Molekülen, der Oxidation von Metallen und der Entwicklung von Abbrandmodellen für pyrotechnische Mischungen und Raketentreibstoffe.

[S. Knapp\\*, N. Eisenreich, S. Kelzenberg, E. Roth, V. Weiser, Modelling of Al/MnO<sub>2</sub> and Ti/MnO<sub>2</sub> Thermite Mixtures, Propellants Explos. Pyrotech. 2019, 44, 706-713.](#)

### Buchempfehlung zum Kurs

#### Sprengstoffe, Treibmittel, Pyrotechnika

2. verbesserte & erweiterte Auflage, 2019  
XIX + 627 Seiten, 686 Sacheinträge,  
228 Strukturformeln, 100 Abbildungen,  
160 Tabellen, 1200 Literaturstellen,  
1700 Einträge im Sachverzeichnis,  
Ladenpreis: EUR 99,95  
Softcover: ISBN 978-3-11-055784-8  
E-Book: ISBN 978-3-11-055965-1

<https://www.amazon.de/Sprengstoffe-Treibmittel-Pyrotechnika/db/3110557843>

