

# *Grundlagen und Auslegung von Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie*

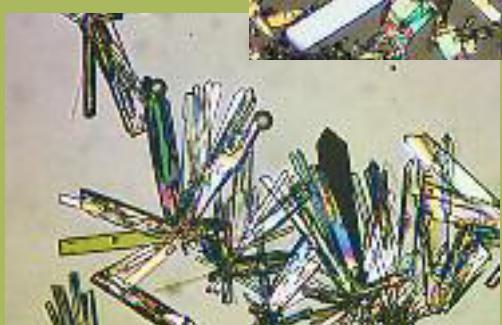
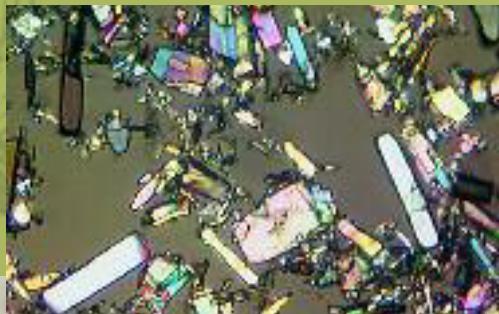
Datum

Montag, 11. Dezember 2017 – Dienstag, 12. Dezember 2017

*Basic Principles and Design Criteria  
of Crystallizations in the Chemical  
and life-science Industry*

Date

Tuesday, December 12<sup>th</sup> 2017 to Wednesday, December 13<sup>th</sup> 2017



Location/Veranstaltungsort  
NH Hotel Berlin Friedrichstraße  
Friedrichstraße 96  
10117 Berlin, Germany

A Course jointly offered by the HDT and APV



# Grundlagen und Auslegung von Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie

## Programm

Montag, 11. Dezember 2017

09.00 - 18.00 h

09.00 h Kristallisation als unit-operation – Einführung in Thema und Kurs  
PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

09.30 h Grundlagen der Kristallisation

- Kristallaufbau
  - Kristallkeimbildung
  - Kristallwachstum
- PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

10.30 h Kaffeepause

10.45 h Lösungsgleichgewichte

- Grundlagen
  - Schmelzphasendiagramme
  - Löslichkeit und Löslichkeitskurven
  - Anwendungen
- Prof. Dr. Heike Lorenz, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, D-Magdeburg

11.45 h Agglomeration bei der Kristallisation

- Vorgänge bei der Agglomeration
  - Mechanismen
  - Nutzung der Agglomeration
- PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

12.30 h Gemeinsamses Mittagessen

13.45 h Polymorphie – Grundlagen und Bedeutung

- Definition und Wichtigkeit
  - Polymorphie-Screening und Auswahl
  - Thermodynamische Stabilität von Polymorphen
- Dr. Rolf Hilfiker, Solvias AG, CH-Basel

14.45 h Fremdstoffeinfluss auf die Kristallisation

- Einfluss von Fremdstoffen und Additiven auf die Kristallisation
  - Taylor-made Additive
- Prof. em. Dr.-Ing. Joachim Ulrich, ZIW Verfahrenstechnik, Martin-Luther-Universität, D-Halle-Wittenberg

15.45 h Kaffeepause

16.00 h Kristallisierungsverfahren und Apparate

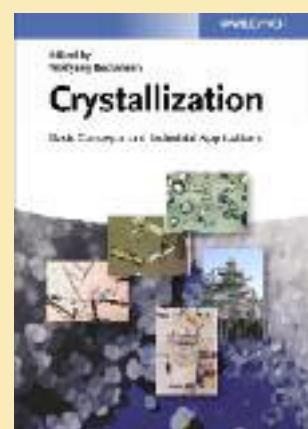
- Erzeugung der Übersättigung
  - batch- und konti-Kristallisation
  - Verfahrensauswahl
  - Apparateauswahl
- PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

17.00 h Aufreinigung bei der Kristallisation

- Mechanismen des Einbaus von Verunreinigungen
  - Maximal erzielbare Aufreinigung
  - Minimierung des Einbaus von Verunreinigungen
  - Aufreinigungstechniken durch Kristallisation
- apl. Prof. Dr. Heike Lorenz, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, D-Magdeburg

## Zielgruppe

Das Seminar wendet sich an Chemiker, Verfahrensingenieure und Betriebschemiker in der chemischen, agrochemischen und pharmazeutischen Industrie, in den Sparten Fein- und Spezialchemikalien und in der Grundstoffindustrie, die Kristallisationsverfahren entwickeln, in den Betriebsmaßstab übertragen oder optimieren. Das Seminar wendet sich ebenso an Personen, die kristalline Stoffe formulieren, in der pharmazeutischen wie agrochemischen Industrie, aber auch in der Lebensmittelindustrie oder im consumer-products-Bereich, die mehr über die Potentiale der Techniken zur Erzeugung der zu formulierenden Wirkstoffe erfahren wollen.



Kursunterlagen enthalten das Buch "Crystallization" herausgegeben von Wolfgang Beckmann

# Programm

Dienstag, 12. Dezember 2017

08.30 - 17.00 h

## 08.30 h Charakterisierung von Kristallisaten – PAT bei der Kristallisation

- Methoden zur Charakterisierung von Festkörpern
- Korngrößenverteilung
- Physikalische Reinheit von Festkörpern
- PAT zur Kristallisationsüberwachung

Dr. Rolf Hilfiker, Solvias AG, CH-Basel

## 09.30 h Entwicklung von Kristallisationsverfahren

- Kristallisationstechniken
- Laborarbeit
- Übertragung in den Betrieb

Dipl.-Ing. Dierk Wieckhusen, Novartis Pharma AG, Ch-Basel

10.30 h Kaffeepause

## 10.45 h Übung zur Auslegung von Kristallisationsverfahren

- Definition der Aufgaben
- Gruppenarbeit
- Diskussion der Lösungen

Dipl.-Ing. Dierk Wieckhusen, Novartis Pharma AG, CH-Basel

## 12.00 h Schmelzkristallisation

- Grundlagen und Apparate
- Verfahrensbeispiele

Dipl.-Ing. Christian Melches, GEA Messo GmbH, D-Duisburg

12.45 h Gemeinsamens Mittagessen

## 13.45 h Down-stream Prozesse

- Trennoperationen und deren Beurteilung
- Beeinflussung der Trennung durch die Kristallisation
- Einfluss von Trennen und Trocknen auf das Kristallisat

PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

## 14.15 h Kontinuierliche Kristallisationsprozesse

- Bauarten von Kontikristallern
- Betrieb von Kontikristallern
- Praktische Ausführung von Kristallisatoren

Dipl.-Ing. Christian Melches, GEA Messo GmbH, D-Duisburg

15.30 h Kaffeepause

## 15.45 h Integration der Kristallisation zur Lösung komplexer Aufgaben

- Praktische Ausführungen

Dipl.-Ing. Christian Melches, GEA Messo GmbH, D-Duisburg

16.45 h Abschlussdiskussion

## Zielsetzung

Den Seminarteilnehmern sollen die theoretischen Grundlagen und Modellvorstellungen zur Kristallisation, der Kristallkeimbildung, des Kristallwachstums und der Agglomeration vermittelt werden. Weiterhin soll ein Überblick über und ein Verständnis für die diversen Kristallisationsverfahren gegeben werden und es sollen die für die Entwicklung von Kristallisationsverfahren notwendigen Basisdaten und die Grundzüge der zur erfolgreichen Entwicklung von Kristallisationsverfahren notwendigen Arbeiten dargestellt werden. Dieses schließt Hinweise auf die praktische Durchführung von Laborversuchen und auf Arbeiten im Betrieb ein. Hierzu gehören die Aufnahme von Löslichkeitsdaten, die Analyse des Kristallisationsverhaltens des Stoffes und die umfassende Charakterisierung des erhaltenen Produktes. Eine Diskussion von Methoden zur gezielten Modifikation von Eigenschaften des Kristallisats und der Optimierung des Aufreinigungsverhaltens rundet den Inhalt des Seminars ab.



# ***Basic Principles and Design Criteria of Crystallizations in the Chemical and life-science Industry***

## **Programme**

**Tuesday, December 12<sup>th</sup> 2017                    09.00 - 18.00 h**

**09.00 h Crystallization as unit-operation – Introduction to Topic and Course**  
PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

**09.30 h Basics of Crystallization**

- Crystal Structure
- Crystal Nucleation
- Crystal Growth

PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

**10.30 h Coffee Break**

**10.45 h Solution Equilibria**

- Fundamentals
- Melt Phase Diagrams
- Solubility and Solubility Curves
- Applications

apl. Prof. Dr. Heike Lorenz, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, D-Magdeburg

**11.45 h Agglomeration during Crystallization**

- Processes during Crystallization involving Agglomeration
- Mechanisms
- Influence of Agglomeration on Crystal Crop Properties

PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

**12.30 h Lunch Break**

**13.45 h Polymorphism - Fundamentals and Importance**

- Definition und Significance
- Polymorph Screen and Polymorph Selection
- Thermodynamic Stability of Polymorphs

Dr. Rolf Hilfiker, Solvias AG, CH-Basel

**14.45 h Influence of Impurities and Additives on Crystallization**

- Influence of Impurities and Additives on Crystallization
- Taylor-made Additives

Prof. em. Dr.-Ing. Joachim Ulrich, ZIW Verfahrenstechnik, Martin-Luther-Universität, D-Halle-Wittenberg

**15.45 h Coffee Break**

**16.00 h Crystallization Procedures and Equipment**

- Generation of Supersaturation
- Batch- and continuous Crystallizations
- Choice of Procedures and Equipment

PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

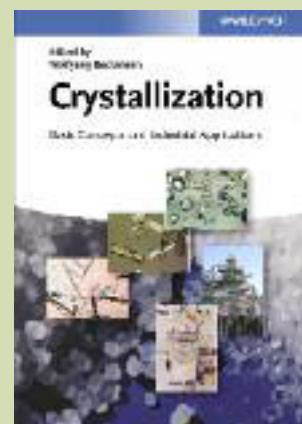
**17.00 h Purification via Crystallization**

- Mechanisms of Incorporation of Impurities
- Maximum Purification Attainable
- Minimization of Impurity Inclusion
- Purification Methods using Crystallization

apl. Prof. Dr. Heike Lorenz, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, D-Magdeburg

## **Target Group**

The course is intended for chemists, chemical engineers and plant managers working in the chemical and life-science industry, in the fine chemicals industry as well as in the basic chemicals industry who develop crystallization processes, transfer crystallizations into production or between sites, operate crystallization processes or who optimize crystallizations. The course is equally directed towards persons working in formulation of crystalline products, in the life-science but also in alimentary or consumer products fields, wanting to learn more about the potentials of the processes leading to the crystalline starting material to be formulated.



Course Documentation includes the Book "Crystallization" edited by Wolfgang Beckmann

# Programme

**Wednesday, December 13<sup>th</sup> 2017      08.30 - 17.00 h**

**08.30 h Characterization of Crop – PAT for Crystallization Monitoring**

- Methods to Characterize Solid Forms
- Particle Size Distribution
- Physical Purity of Solids
- PAT for Crystallization Monitoring

Dr. Rolf Hilfiker, Solvias AG, CH-Basel

**09.30 h Development of Industrial Batch Crystallization Processes**

- Techniques of Crystallization
- Lab-work, Scale-up and Transfer to Plant

Dipl.-Ing. Dierk Wieckhusen, Novartis Pharma AG, Ch-Basel

**10.30 h Coffee Break**

**10.45 h Interactive Case Studies and Calculations**

- Definition of Exercises
- Development of Solutions in small Groups
- Joint Discussion of Solutions

Dipl.-Ing. Dierk Wieckhusen, Novartis Pharma AG, CH-Basel

**12.00 h Crystallization from the Melt**

- Basic Considerations and Equipment
- Examples

Dipl.-Ing. Christian Melches, GEA Messo GmbH, D-Duisburg

**12.45 h Lunch Break**

**13.45 h Down-stream Processes**

- Solid-Liquid Separation – Processes, Assessment and Influence via Crystallization
- Influence of Solid-Liquid Separation and Drying on Crystal Properties

PD Dr. Wolfgang Beckmann, Bayer AG, D-Wuppertal

**14.15 h Continuous Crystallization Processes - Basics**

- Introduction to the Design of Continuous Crystallizers
- Basics Types of Industrial Continuous Crystallization Units
- Peripheral Equipment

Dipl.-Ing. Christian Melches, GEA Messo GmbH, D-Duisburg

**15.30 h Coffee Break**

**15.45 h Integration of Crystallization Processes - A solution to Complex Tasks**

- Control of Product Purity and Impurity Content
- Examples of Complex Crystallization Plants in Product Crystallization and Waste Water Applications

Dipl.-Ing. Christian Melches, GEA Messo GmbH, D-Duisburg

**16.45 h Closing Discussion/Closing Remarks**

## Objektives

The course imparts the theoretical basis of crystallizations and understanding of crystallization processes, nucleation, crystal growth and agglomeration. Further, the course will discuss the different crystallization techniques employed in the industry and it will discuss the basic data necessary for the successful development and optimization of any crystallization process as well as the underlying development work. This includes laboratory work as well as work in the plant. Topics treated will be the determination of solubility data, the analysis of the crystallization behavior and the comprehensive characterization of the crop. Techniques to control and to modify properties of the crop and to optimize the purification behavior by crystallization will also be discussed.

# ANMELDUNG / REGISTRATION FORM

Kristallisation (deutsch)  
Crystallization (englisch)

H050-12-385-7  
H050-12-384-7



Bitte an Fax 0201/ 1803-280 senden / Please return to fax +49 / 201/ 18 03-280 oder per E-Mail an fb5@hdt.de

1. Teilnehmer / 1st Participant

2. Teilnehmer / 2nd Participant

Name, Vorname(n) / Family Name, Firstname(s) \_\_\_\_\_  
Firma / Company \_\_\_\_\_  
Abt. / Department \_\_\_\_\_  
Straße / Street \_\_\_\_\_  
PLZ, Stadt / Zip-Code, City \_\_\_\_\_  
Land / Country \_\_\_\_\_  
Tel. / Phone \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_  
E-mail \_\_\_\_\_

Rechnungsanschrift / Invoice Address (falls abweichend von o.g. Adresse / if different from above)

Firma / Company \_\_\_\_\_  
Name, Vorname(n) / Family Name, Firstname(s) \_\_\_\_\_  
Abt. / Department \_\_\_\_\_  
Straße / Street \_\_\_\_\_  
PLZ, Stadt / Zip-Code, City \_\_\_\_\_

Nichtmitglied HDT / Regular Participant (non-member HDT)  € 1290,00  
HDT- und APV-Mitglieder / Member HDT/APV  € 1160,00

Mitgliedsnummer / Membership No. \_\_\_\_\_

## Zahlungsweise / Method of Payment

Scheck anbei / Cheque enclosed  Banküberweisung / Electronic transfer (copy enclosed)   
Kreditkarte (nur VISA, AMEX oder MasterCard) / nach Rechnungserhalt (nur für europäische Firmen) /  
Credit Card (VISA, AMEX or MasterCard only)  on receipt of invoice (for European companies only)

## Credit Card Payment

Type of Credit Card - Please check one  VISA  MasterCard  Diners Club  AMEX

Card Number \_\_\_\_\_

Exp. Date \_\_\_\_\_

Signature (Required for Authorization)

## Ihre Anmeldung / Delegate Details Required for Registration

Bitte nennen Sie / Please state your

Ihren Vor- und Nachnamen, Ihren Titel, Firmen-/Rechnungsanschrift, Ihre Abteilung, Telefon, Fax, E-Mail, Veranst.-Nr., Kurztitel, Datum / Forename(s) and Surname, Title, Job Title, Company/Organisation, Department, Address, Mailing Address (if different), Invoice Address (if different), Telephone & Fax No., E-Mail Address, Event Short-Title and Dates

online, per E-Mail / online, E-Mail  
per Fax, per Post / by fax, by post  
nach Anmeldung / after Registration

www.hdt-essen.de/anmeldung, anmeldung@hdt-essen.de  
0201/1803-280, Haus der Technik e.V., 45127 Essen  
erhalten Sie Anfangsbeschreibung und Hotelauswahl / You will be sent a venue access map and directions as well as a list of hotels.

## Veranstaltungen finden Sie unter / Events Diary at

[www.hdt-essen.de](http://www.hdt-essen.de)

mit komfortabler Suchfunktion nach Termin, Ort, Stichwort /  
Convenient search function facility based on subjects, dates, venues and key words available

## Ihre Fragen / Enquiries

zur Information / Switchboard

Katrin Klein  0201/1803-1  0201/1803-1 Katrin Saager  0201/1803-344  -269 information@hdt-essen.de  
Andrea Wiese  0201/1803-346

fachlich / Specialised Subject/  
Event Specific

Dipl.-Ing Kai Brommann  0201/ 1803-251 k.brommann@hdt-essen.de

zur Anmeldung / Registration

www.hdt-essen.de/anmeldung  0201/1803-212 Eva Gorter  0201/1803-265  -280 anmeldung@hdt-essen.de

zur Hotelbuchung / Hotel Booking

www.hdt-essen.de/hotel  0201/1803-322  -276 hotel@hdt-essen.de

## Unsere AGB

finden Sie im Internet und Programmmbuch

Zahlungsweise  
Stormierung

per Überweisung oder per Kreditkarte (VISA, MASTERCARD, AMEX und Diners Club)  
Bei Umbuchung oder Stormierung einer Anmeldung kann das HDT eine Gebühr von 30,- € erheben. Diese Gebühr entfällt für  
HDT-Mitglieder. Für alle Anmeldungen, die nicht schriftlich bis 7 Tage vor Veranstaltungsbeginn zurückgezogen werden, muss die  
Teilnahmegebühr voll berechnet werden.

Umsatzsteuer

Teilnahmegebühren des HDT e.V. sind gem. § 4 Nr. 22 UStG umsatzsteuerfrei

## General Terms & Conditions Refer to our website or half-yearly events diary

Methods of Payment

Bank transfer or credit card (VISA, MASTERCARD, Diners Club and American Express)

Change &

Haus der Technik (HDT) may charge an administration fee of E 30,- for any change or cancellation of registration.

Cancellations

HDT-members are exempted from this charge. Cancellations must be received at HDT in writing, by e-mail or fax up to 7 days prior to the event. Cancellations received later the full fee will be charged. The programme is subject to amendment. In the unlikely event of it being cancelled for reasons beyond the control of HDT, registrations fees already paid will be refunded, less any administration costs incurred.

Sales Tax/VAT

Haus der Technik registration fees are exempted from tax in accordance with § 4 Nr. 22 (German Sales/Turnover Tax Law)

Wir erwarten / Look forward to welcoming

Sie in Berlin/ at Berlin

NH Berlin Friedrichstrasse, Friedrichstr. 96, 10117 Berlin

HDT-Newsletter / HDT-Information

unter [www.hdt-essen.de/newsletter](http://www.hdt-essen.de/newsletter)