

## CSI: MAINHATTAN –

### ® EVOLUTION: CRISPR/CAS-ANALOGIEN UND GENOMEVOLUTION

Kurs-Nr.: 2922

**Dr. Alexander Rotthues**

(Paul-Ehrlich-Schule, Frankfurt a.M.)

**Dr. Christina Schultheis**

(Paul-Ehrlich-Schule, Frankfurt a.M.)

**Freitag, den 01.02.2019,  
09.30 – 16.30 Uhr**

Veranstaltungsort:  
**Paul-Ehrlich-Schule Frankfurt a.M.**

---

#### Lernziele:

Die Lehrkräfte sollen

- Molekularbiologische Schülerexperimente zur Evolution in Anlehnung an das CRISPR/Cas-Verfahren kennen lernen
- den Workshop „CSI: Mainhattan – Evolution“ an nur einem Vormittag zukünftig eigenständig leiten können,
- Molekularbiologische Methoden auffrischen und/oder erlernen: der sichere Umgang mit Kolbenhubpipetten und Zentrifugen, PCR, Elektrophorese
- das verleihbare Equipment sicher bedienen können,
- die theoretischen Hintergründe zu CRISPR/Cas und Genomevolution in die Versuchspraxis übertragen können.

#### Lerninhalte:

Vortragsinhalte:

- Was hat Genomevolution mit der neuen Genschere zu tun?
- Wie funktioniert die neue Genschere CRISPR/Cas?
- Welche Praxismöglichkeiten bietet das professionelle Equipment? Das mobile CSI-Labor kann mehr als gedacht.
- Kooperations- und Finanzierungsmöglichkeiten

Praktische Übungen:

- Umgang mit einer Kolbenhubpipette: Damit 1 µL in Schülerhand auch 1 µL bleibt!
- PCR und Gelelektrophorese – Fenster zur molekularen Welt

- Begleitmaterial:** Versuchsunterlagen und Unterrichtsmaterial werden zu Beginn der Veranstaltung ausgehändigt - auch digital
- Stoffvermittlung:** Vortrag, praktische Übungen in Gruppen
- Zielgruppe:** Lehrkräfte der Fächer Biologie und Chemie (SEK I/II) an Haupt- und Realschulen, Gymnasien, Gesamtschulen und beruflichen Schulen.
- Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse über naturwissenschaftliche Inhalte und Arbeitsmethoden.
- Fortbildungsdauer:** 1 Tag. Die Akkreditierung der Veranstaltung ist beantragt.
- Kursbeginn:** 09:30 Uhr
- Kursende:** 16:30 Uhr
- Kursleitung:** Dr. Alexander Rotthues, Dr. Christina Schultheis
- Referentin:** Dr. Alexander Rotthues, Dr. Christina Schultheis
- Betreuung:** Dr. Alexander Rotthues, Dr. Christina Schultheis
- Veranstaltungsort:** Paul-Ehrlich-Schule  
Brüningstr. 2  
65929 Frankfurt a.M. – Höchst
- Leitung lfbz:** Maren Rodriguez  
  
Lehrerfortbildungszentrum Chemie, Institut für Didaktik der Chemie,  
Tel. 069 / 798-29588
- Anmeldung:** Melden Sie sich bitte bis **spätestens eine Woche** vor Kursbeginn verbindlich an (Bitte geben Sie an, ob Sie GDCh-Mitglied sind):
- möglichst im Internet auf den Seiten des LfbZ unter [Anmeldung](#)
  - oder schriftlich mit dem Fax-Anmeldeformular, erhältlich aus dem Amtsblatt 8/02 oder aus dem Internet **unter Fax-Nr.: 0721 151 222 680**
- Sie erhalten dann automatisch eine Rückmeldung per Email.
- Wir behalten uns vor, den Kurs abzusagen, wenn die Mindestteilnehmerzahl nicht erreicht wird. In diesem Fall erhalten Sie per Email eine Absage.
- Sobald feststeht, dass der Kurs zustande kommt, erhalten Sie von uns per Email eine Bestätigung, dass Sie als TeilnehmerIn eingetragen sind. Bitte beachten Sie die „Hinweise zur Anmeldung“ auf unserer Homepage.
- Anmeldegebühr:** Es wird eine Verwaltungsgebühr von **30,- EUR** (GDCh-Mitglieder 25,- EUR) erhoben. Für Nachmeldungen wird eine zusätzliche Bearbeitungsgebühr in Höhe von **5,- EUR** erhoben
- Bezahlverfahren:** Sie erhalten nach der Veranstaltung eine Rechnung. Überweisen Sie bitte den Betrag erst nach Erhalt der Rechnung unter Angabe der Rechnungsnummer.
- Allgemeine Hinweise:** Mindestteilnehmerzahl: 8  
Verfügbare Plätze: 20  
Die Plätze werden entsprechend des Eingangs der verbindlichen Anmeldung vergeben.

**Kontakt:** Informationen bezüglich Anmeldung erhalten Sie unter:  
Lehrerfortbildungszentrum Chemie  
Institut für Didaktik der Chemie  
Max-von-Laue-Straße 7  
60438 Frankfurt a. M.  
Tel.: 069 798-29456 (Sekretariat)  
Fax: 069 798-29461 oder 0721 151 222 680  
E-Mail: [lehrerfortbildung@chemie.uni-frankfurt.de](mailto:lehrerfortbildung@chemie.uni-frankfurt.de)  
Homepage: [www.chemielehrerfortbildung.uni-frankfurt.de](http://www.chemielehrerfortbildung.uni-frankfurt.de)

## Ablauf (Änderungen vorbehalten)

### Freitag, den 01.02.2019

09:30 – 09:45	Begrüßung und Informationen über den Kursablauf
09:45 – 10:00	Vortrag 1: Was ist „CSI: Mainhattan“?
10:00 – 10:30	Vortrag 2: CSI: <sup>®</sup> evolution. Das neue Gentechnikverfahren CRISPR/Cas und Genomevolution.
10:30 – 13:00	Kennenlernen des Materials (Schülerunterlagen, Lehrerunterlagen) Praxisteil 1: Pipettierübung Praxisteil 2: PCR-Vorbereitung Extraktion der DNA aus Pflanzenmaterial
13:00 – 13:45	Mittagspause
13:45 – 16:00	Praxisteil 3: Gelelektrophorese
16:00 – 16:30	Abschlussbesprechung und Klärung der Fragen
ca. 16:30	Ende der Veranstaltung

### Unsere Förderer:



## Kurzinformation:

# CSI: Mainhattan – Der genetische Fingerabdruck & mehr

Molekularbiologische Methoden wie PCR und Gelelektrophorese sind feste Bestandteile des Lehrplanes im Fach Biologie und Chemie. Gerne würden Sie diese Methoden im Unterricht praktisch durchführen? Ihnen fehlt aber die nötige Laborausstattung und/oder die Laborerfahrung?

Dann kann Ihnen diese Fortbildung helfen: Sie führen ein molekularbiologisches Experiment mit dem Experimentiersystem CSI:Mainhattan durch und lernen das System kennen.

CSI:Mainhattan ist ein mobiles molekularbiologisches Labor zur Durchführung von molekularbiologischen Schülerexperimenten. CSI:Mainhattan ist dem Schulalltag angepasst. SchülerInnen führen die Versuche selbstgesteuert an nur einem Vormittag durch.

Das Experimentiersystem CSI:Mainhattan können Sie ausleihen und mit Ihren SchülerInnen an ihrer Schule durchführen. Darin enthalten:

- Laborgeräte (Schülersatz Kolbenhubpipetten, PCR-Maschine, Gelelektrophorese-Geräte Gruppensätze),
- Multimediale Arbeitsmaterialien und Anleitungen digital auf Tablets oder analog für SchülerInnen und LehrerInnen
- vorbereitete Verbrauchsmaterialien.
- Eine spezielle räumliche Ausstattung ist nicht notwendig. CSI:Mainhattan kann in jedem Klassenraum durchgeführt werden.

„CSI: Mainhattan-<sup>®</sup>evolution ist ein Workshop und greift thematisch die neue Genschere, das sog. CRISPR/Cas-Verfahren auf. Es veranschaulicht den Zusammenhang mit der Genomevolution und dem neuen Gentechnikverfahren.

Im Laufe der Evolution ist das Genom Umwälzungen unterworfen. Auch Gene sind davon betroffen: Sie können an- und/oder ausgeschaltet verändert oder gar verdoppelt werden. Mit unserem molekularbiologischen Experiment greifen wir diese evolutiven Veränderungen beispielhaft auf. Schülerinnen und Schüler weisen ein sog. transponierbares Element in einem Schalterm nach. Das Schalterm ist für das Anschalten des Farbgens in roten Trauben verantwortlich. Durch Zerstörung des Schalterm kann das Farbgene nicht angeschaltet werden. So entstanden im Laufe der Evolution weiße Trauben. Ein Segen für jeden Weißweintrinker.

Auch mit der neuen Genschere dem CRISPR/Cas-Verfahren können Gene (gezielt) an- oder ausgeschaltet oder verändert werden. Genau, wie dies auch im Laufe der Evolution geschieht. Aber innerhalb kürzester Zeit.

Kern ist eine mobile Laborausstattung, mit der Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 9 bis 13 naturwissenschaftliches Arbeiten erleben können. Mit dem vollständig portablen System, wird das Klassenzimmer zum molekularbiologischen Labor. Die enthaltenen Materialien sind auf eine Klassenstärke von bis zu 32 Personen ausgelegt. Der Workshop kann an einem Vormittag oder

innerhalb von drei unabhängigen Doppelstunden durchgeführt werden. Er eignet sich auch sehr gut für Projekttag. Die technische Ausstattung erlaubt eine zeitoptimierte Durchführung: Es fallen keine Leihgebühren an. Lediglich die Verbrauchsmaterialien werden mit 10 Euro pro Schüler/in berechnet.

## Über die Kursleitung

**Dr. Alexander Rotthues** ist Diplombiotechnologe und unterrichtet seit dem Jahr 2006 an der Paul-Ehrlich-Schule. Er ist Studiendirektor und Leiter der Abteilung Biologie und industrielle Pharmazie.

**Dr. Christina Schultheis** ist Diplombiologin und unterrichtet seit dem Jahr 2008 an der Paul-Ehrlich-Schule. Sie ist Studienrätin und Fachbereichsleiterin für den Ausbildungszweig Biogielaborant/in .