



## Visualisierung wissenschaftlicher Methoden der Biologie

Prof. Dr. Vera Göhre  
Hochschule Darmstadt

Vera Göhre leitete die AG Pathogenizität am Institut für Mikrobiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seit dem Sommersemester 2024 ist sie Professorin für Molekularbiologie am Fachbereich Chemie- und Biotechnologie, Hochschule Darmstadt. Die LEGO® SERIOUS PLAY®-Methode setzt sie zur Visualisierung biologischer Methoden und Techniken ein, die im Labor im molekularen Maßstab unsichtbar durchgeführt werden.

### Hochschulbereich:

Molekular- und Mikrobiologie

### Veranstaltung:

Vertiefungsseminar

### Zielgruppe:

BA- und MA-Studierende in fortgeschrittenen Semestern

### Zeitraumen:

1 Stunde 30 Minuten

### Gruppengröße:

16 Teilnehmende

### Eingesetztes Material:

Pro Gruppe von 4 Studierenden je 1 Brick Soup (selbst zusammengestelltes Set)

### Raumkonfiguration:

Gruppentische für jeweils 4 Studierende

### Modellart:

Gruppenmodell

### Didaktisches Ziel:

- Verständnis der biologischen Methode
- Anwenden des theoretischen Stoffes in der Praxis
- Übertragen der Methode in einen neuen Kontext (LSP-Methode)

## Ausgangslage

Routinemethoden der Molekular- und Mikrobiologie, sowie anderer naturwissenschaftlicher Fächer, sind häufig komplex und erfordern ein tiefergehendes Fachwissen über die Grundlagen hinaus. Beispiele sind Next-Generation-Sequenziermethoden zur Entschlüsselung von Genomen oder Miniatur-Chips (Microfluidics-Hochdurchsatzmikroskopie), in denen Zellen über längere Zeiträume unter variierenden Bedingungen beobachtet werden können. Der Einsatz von Miniatur-Chips in der Biologie erfordert ein breites Spektrum an Kenntnissen aus Materialwissenschaften, Strömungslehre, Optik und Programmierung, die zwar nicht im standardmäßigen Curriculum abgedeckt sind, jedoch in wissenschaftlichen Publikationen häufig im Mittelpunkt stehen.

In unserem Vertiefungsseminar „Aktuelle Methoden der Mikrobiologie“ diskutieren wir die neuesten Entwicklungen auf Basis aktueller Literatur. Die Studierenden analysieren wissenschaftliche Veröffentlichungen zu den jeweiligen Methoden und deren Anwendungsbeispielen. Eine große Herausforderung besteht darin, die Methode nicht nur anhand der Beschreibung zu verstehen, sondern sich auch ihre praktische Anwendung vorzustellen, die zentralen Aspekte zu identifizieren und die komplexe Technik auf ihre wesentlichen Schritte zu reduzieren. Dies ermöglicht es den Studierenden, die Methoden mit den notwendigen Anpassungen auf neue Forschungsfragen, zum Beispiel in ihren eigenen Abschlussarbeiten, anzuwenden.

Der Einsatz der LEGO® SERIOUS PLAY®-Methode bietet sich hier aus mehreren Gründen an:

1. **Visualisierung:** Durch die Verwendung der LSP-Methode können die Studierenden die Methode der Mikrobiologie visualisieren und somit von der reinen textuellen Darstellung in eine bildliche Form überführen.
2. **Verständnis:** In gemeinsamen Bauphasen abstrahieren die Studierenden die Methode, um die zentralen Komponenten reduktionistisch darzustellen. Dies fördert ihr Verständnis für die Funktionsweise der Methode.
3. **Wissenstransfer:** Durch die Anwendung der Methode in einem Kontext ohne direkten Forschungsbezug können sich die Studierenden auf die Transferleistung konzentrieren. Sie lernen, wie sie das erlangte Wissen auf neue Fragestellungen anwenden können.

Je nach Art der Methode kann die LSP-Methode entweder zur Visualisierung der gesamten Methode oder einzelner Teilaspekte bzw. Anwendungsbeispiele eingesetzt werden. In der abschließenden Diskussion im Plenum werden die verschiedenen Perspektiven der Studierenden deutlich, ebenso wie die Grenzen der Modelle. Dadurch werden die wesentlichen Schritte und Aspekte der Methode herausgearbeitet und der Transfer zurück zu konkreten Forschungsvorhaben angeregt.



## Vorgehen

Im Rahmen des Seminars lesen die Studierenden zwei wissenschaftliche Publikationen zu aktuellen Methoden der Mikrobiologie und bereiten diese anhand vorgegebener Leitfragen vor. Eine dieser Leitfragen lautet für alle Methoden gleich: „Sehen Sie eine Verwendung dieser Methode in ihrem Forschungsbereich?“. Während der Präsenztermine findet eine Diskussion statt, bei der die Studierenden zunächst in Gruppenarbeit die Leitfragen beantworten und für eine der Fragen – häufig das Prinzip der Technik im Anwendungskontext – Modelle bauen. Anschließend werden alle Erkenntnisse im Plenum zusammengetragen. Für jedes Thema sind zwei Termine vorgesehen, wobei die LSP-Methode im zweiten, anwendungsbezogenen Termin eingesetzt wird.

Ein konkretes Beispiel aus dem Seminar „Mikrofluidik“ zeigt, wie die Studierenden den Einsatz der LSP-Methode erleben: Die Bauaufgabe bestand darin, ein beschriebenes Instrument gemäß einer Veröffentlichung nachzubauen (Veröffentlichung 1) und anhand dieses Nachbaus den Einsatz zu erläutern (Veröffentlichung 2). Die Studierenden arbeiteten dabei in Gruppen zu je vier Personen und hatten unterschiedliche Veröffentlichungen zur Vorbereitung. Zu Beginn wurden das Thema und der Bauauftrag kurz erklärt (5 Minuten). In der ersten Phase (15 Minuten) bauten die Studierenden in ihrer 4er-Gruppe ein Gruppen-Modell, anhand dessen sie sich in der Kleingruppe die Anwendung gegenseitig erklärten und das Modell optimierten (weitere 15 Minuten). In der zweiten Phase wurden die Modelle und Anwendungsbeispiele im Plenum von den Gruppen vorgestellt (10 Minuten pro Modell). Abschließend wurden die Grenzen der Darstellung mit LEGO®-Material diskutiert und Ideen für den Einsatz der Forschungsmethode in eigenen Forschungsprojekten (weiter-)entwickelt (weitere 15 Minuten).

Durch diese strukturierte Herangehensweise mit der LSP-Methode wird den Studierenden ermöglicht, komplexe mikrobiologische Methoden nicht nur theoretisch zu verstehen, sondern sie auch praktisch zu erfassen und Anwendungsszenarien in ihrem eigenen Forschungsumfeld zu erkennen und zu entwickeln.

## Reflexion und Tipps

Das Ziel, komplexe Methoden mit einfachen Mitteln zu visualisieren, kann mit der LSP-Methode spielerisch erreicht werden. Eine Herausforderung in der Planung ist es, für die Methode eine passende Bauaufgabe zu finden. Daher ist es wichtig zu überlegen, ob die LSP-Methode systematisch für alle Methoden eingesetzt wird oder nur zur Unterstützung einzelner Seminarthemen.

Da sich die behandelten Methoden regelmäßig aktualisieren und stets aktuelle Literatur verwendet wird, ist die Formulierung und Erprobung von Bauaufgaben eine wiederkehrende zentrale Aufgabe. Eine ausführlichere Einleitung mit Bauaufträgen zur Übung im ersten Seminartermin kann sinnvoll sein, um Zeit in den Folgeterminen zu sparen, da die Kits bereits bekannt sind.

Aufgrund der Verfügbarkeit von LSP-Kits hatten bei uns nicht alle Studierenden die Gelegenheit ein eigenes Modell zu bauen. Dies

fördert den Austausch in der Gruppe und passt gut zu den bereits bei uns etablierten Seminarstrukturen. Jedoch muss in der ersten Phase (Bauftrag) darauf geachtet werden, dass keine einzelnen „Bauspezialist\*innen“ die Gruppe dominieren und so den inhaltlichen Austausch gefährden.

In der abschließenden Diskussion wird die Reduktion zur Visualisierung kritisch betrachtet. Die Methoden sind komplex, und gerade diese Komplexität ermöglicht den Einsatz für verschiedene Forschungsfragen. Ein gutes Zeitmanagement ist entscheidend, damit genug Zeit bleibt, um die Anwendung im eigenen Forschungskontext zu formulieren.