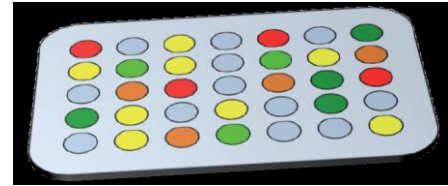


## LifeScience Lab Hannover

### Labortagtag: Microarray und Proteinanalyse – Auf der Jagd nach dem Tumorgen

Geeignet für die Klassenstufe 11-13, besonders für Kurse auf erhöhtem Niveau

Dauer des Labortags: ca. 5 Stunden



#### Kurzbeschreibung der Inhalte des Labortags:

Microarray-Analysen sind in der Krebsforschung mittlerweile unverzichtbar geworden. Aber auch in der klinischen Diagnose sollen sie in Zukunft eine breitere Anwendung finden, um so dem Ziel einer personalisierten Therapie näher zu kommen. Mit Hilfe der sogenannten „DNA-Chips“ können Unterschiede in der Genexpression z.B. zwischen Tumorzellen und gesunden Zellen analysiert und somit die an der Tumorbildung beteiligten Gene identifiziert werden. Aber nicht nur durch die Analyse des Transkriptoms, sondern auch des Proteoms wurden in der Krebsforschung in den letzten Jahren enorme Fortschritte erreicht.

An Hand des Fallbeispiels „Brustkrebs“ erfahren Schülerinnen und Schüler im Labortag „Auf der Jagd nach dem Tumorgen“ wie Unterschiede der Genexpression in gesunden Zellen und Tumorzellen gemessen werden und wie dieses Wissen in der Krebsforschung und in der Therapie eingesetzt werden kann.

#### Experimente, Spiel und Theorie

##### 1. Theorie und Experiment:

Einführung Genexpression, Transkriptom, Proteom und Microarray-Simulation

##### 2. Spiel

Microarray-Spiel: Auf der Jagd nach dem Tumorgen

##### 3. Theorie und Experiment:

Proteomanalysen und Protein-Gel-Elektrophorese

#### Erwünschtes Vorwissen der Schüler

- Replikation DNA
- Proteinbiosynthese
- Krebs als gestörte Zellteilung
- möglichst Zellzyklus
- Funktion Enzyme
- Gel-Elektrophorese

#### Mögliche Einbettung in den Unterricht

- Gesundheit des Menschen
- Molekularbiologie
- Biotechnologie
- Moderne Analysemethoden der Biologie
- Genregulation, Genexpression
- Immunbiologie
- Modellkritik

#### Verortung in den Kerncurricula

##### Einführungsphase

##### EG Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

##### EG 1 Beobachten, beschreiben, vergleichen

1 beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.

2 beschreiben strukturiert komplexe Diagramme.

3 vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene.

##### EG 2 Planen, untersuchen, auswerten

2 reflektieren die gewählten Untersuchungsmethoden und diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse.

3 unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen Erklärungen und Alltagserklärungen.

5 unterscheiden zwischen der cytologischen Ebene und der Molekülebene.

### **EG 3 Mit Modellen arbeiten**

1 verwenden einfache modellhafte Symbole zur Beschreibung molekularer Strukturen und Abläufe.

2 • wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an.

### **KK Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 reflektieren die Beiträge anderer und nehmen dazu Stellung.

2 lösen komplexe Aufgaben in Gruppen, treffen dabei selbstständig Absprachen in Bezug auf Aufgabenverteilung und Zeiteinteilung.

### **FW 1 Struktur und Funktion**

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 wenden die Frage nach Struktur und Funktion eigenständig auf neue Sachverhalte an.

3 wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip eigenständig auf Fälle von Spezifität an.

### **FW 6 Reproduktion**

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 begründen die Erbgleichheit von Körperzellen eines Vielzellers mit der Mitose und der semikonservativen Replikation der DNA.

5 beschreiben Gene als DNA-Abschnitte, die Informationen für die Herstellung von Genprodukten enthalten.

6 erläutern modellhaft vereinfacht die Übersetzung der DNA-Sequenz in eine Aminosäuresequenz (ohne Berücksichtigung chemischer Eigenschaften).

7 erläutern exemplarisch den Zusammenhang zwischen Genen und der Ausprägung des Phänotyps (z. B. Zusammenhang Gen-Enzym-Farbstoff).

8 erklären die Auswirkungen von Mutationen auf den Phänotyp.

9 beschreiben, dass Umweltbedingungen und Gene bei der Ausprägung des Phänotyps zusammenwirken.

### **Qualifikationsphase**

Die Schülerinnen und Schüler ...

#### **EG Erkenntnisgewinnung**

##### **EG 1 Beobachten, beschreiben, vergleichen**

1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich.

2 führen Trennverfahren durch und werten sie aus (Chromatografie).

##### **EG 2 Experimentieren**

1 entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.

2 diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).

##### **EG 3 Mit Modellen arbeiten**

1 wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit.

##### **EG 4 Fachgemäße Arbeitsweisen und Methoden**

1 protokollieren Beobachtungen und Experimente.

2 beschreiben die Prinzipien biologischer Arbeitstechniken (PCR, *DNA-Microarray*\*, *ELISA*\*, Gel-Elektrophorese), werten Befunde aus und deuten sie.

3 erklären die Vorläufigkeit der Erkenntnisse mit Begrenztheit der Methoden.

5 beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.

##### **FW 1 Struktur und Funktion**

Die Schülerinnen und Schüler ...

1 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (DNA-Basenpaarung, Enzyme, Rezeptormoleküle).

2 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten, Mitochondrien).

3 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen (Sonnen- und Schattenblatt).

##### **FW 5 Information und Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler ...

2 erläutern die Informationsübertragung innerhalb der Zelle (Proteinbiosynthese bei Eukaryoten, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen).