

### Krebsforschung aktuell – Herausforderungen an Forschung und Gesellschaft

H.-J. Gebest

Das Wissen über Krebs ist in den letzten zwanzig Jahren rasant angewachsen. Krebs ist die Folge der Störung eines fundamentalen biologischen Prozesses, der Zellteilung. Hierbei handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen, das in Stufen abläuft und zumeist viele Jahre benötigt, bis ein merklicher Tumor entsteht. Die einzelnen Schritte hierbei werden bisher nur unvollständig verstanden. Dagegen sind schon etliche Risikofaktoren identifiziert, die eine Krebsentstehung begünstigen. Einer der Hauptrisikofaktoren ist die steigende Lebenserwartung. Erste Schritte zu einer Medizin von morgen werden heute bereits getan.

PdN-BioS 2/57, S. 4

### Des Tumors Gehilfen

T. Kees

Hirntumoren machen sich Immunzellen des Gehirns zu Komplizen und wachsen dadurch noch aggressiver. Wissenschaftler versuchen, dieses Phänomen besser zu verstehen und einzugreifen. Dies könnte zu neuen Therapien bei Hirntumoren führen. Ein weiterer Ansatz besteht in der Verwendung von bestimmten Viren, die gezielt Tumorzellen töten können. Am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg wurden erste vielversprechende Ergebnisse erzielt.

PdN-BioS 2/57, S. 4

### Microarray-Technologie – Funktionelle Analysen der gentechnischen Information

J. D. Hoheisel

Zur Behandlung von Krebserkrankungen ist ein breit angelegter Blick essentiell. Zum einen gibt es hunderte von Tumorformen, deren Ursachen wiederum vielfältig sind, zum anderen reagiert jede Person auf molekularer Ebene unterschiedlich auf das Entstehen eines Tumors und die Gabe von Wirkstoffen. All diese Parameter müssen berücksichtigt werden, um die Unterschiede in den molekularen Funktionen von Tumor- und Normalzellen zu identifizieren, die ein gezieltes Einwirken auf den Tumor gestatten. Ein wichtiges Werkzeug für Analysen der funktionellen Interpretation der genetischen Information in den Zellen sind Microarrays. Die Krebsforschung hat mithilfe der Microarray-Technologie enorme Fortschritte erzielt, die eine patientenspezifische Behandlung erlauben und im Weiteren eine nichtinvasive Frühdiagnose ermöglichen werden.

PdN-BioS 2/57, S. 6

### Krebs und Apoptose

R. Arnold

Apoptose ist eine kontrolliert ablaufende Form des Zelltodes in mehrzelligen Organismen und spielt bei der Embryonalentwicklung, der Regulation der Zellzahl und für die Entfernung von alten, entarteten oder infizierten Zellen eine fundamentale Rolle. Eine Vielzahl morphologischer Veränderungen führt dazu, dass eine Zelle in kleinere Vesikel, sogenannte apoptotische Körperchen, zerfällt und von benachbarten Fresszellen aufgenommen wird. Im Gegensatz zur Apoptose kann eine plötzliche Schädigung von Zellen zu einem unregelmäßigen Zelltod (Nekrose) führen. Störungen der Apoptose stehen im Zusammenhang mit verschiedenen Krankheiten. Das unbeabsichtigte Ausbleiben von Apoptose kann zum Überleben von Zellen und zur Entstehung von Krebs führen. Daher versuchen moderne Therapieansätze Krebszellen erneut empfänglich für Apoptose zu machen.

PdN-BioS 2/57, S. 9

### 50 Jahre Interferone –

#### Antivirale Proteine und Immunologische Tausendsassas

R. Zawatzky

Das Prinzip der „Viralen Interferenz“ wurde in den 40er und 50er Jahren kontrovers diskutiert. Im Jahre 1957, vor genau 50 Jahren, gelang *Alick Isaacs* und *Jean Lindenmann* die entscheidende Entdeckung, dass die virale Interferenz durch einen löslichen, von der infizierten Zelle freigesetzten Überträgerstoff „The Interferon“ verursacht wurde. Interferone bilden eine Familie sekretorischer Proteine, die in allen Vertebraten anzutreffen sind und vielfältige biologische Wirkungen aufweisen. Die wichtigste Eigenschaft ist die breit gefächerte antivirale Wirkung in Wirtszellen gegenüber einer Vielzahl unterschiedlicher Viruspezies. Im Gegensatz zu Antikörpern sind die antiviralen Wirkungen indirekt. Sie richten sich gegen die Virusvermehrung in der infizierten Zelle. Für einen Schutz ist deshalb eine Behandlung mit Interferonen vor der Virusinfektion erforderlich.

PdN-BioS 2/57, S. 11

### Viren im Laboralltag

A. M. Gail

Das Überleben von eukaryontischen Zellen, Organen und Organismen hängt entscheidend von einer funktionierenden Zell-Zell-Kommunikation ab und erfolgt über komplexe Signaltransduktionskaskaden. Ihre Erforschung ist ein wichtiger Schritt zum besseren Verständnis von Krankheiten wie zum Beispiel Krebs. Eine wichtige Technik im Rahmen der Krebsforschung wie auch anderer biowissenschaftlicher Forschung ist, durch ein gezieltes Ausschalten (knock-down) von Genen die Bedeutung einzelner „Schalter“ innerhalb einer Signaltransduktionskaskade in Zellkultur zu analysieren. Dieser knock-down kann je nach angewandter Methode dauerhaft (permanent) oder zeitlich begrenzt (transient) stattfinden. Im Beitrag wird die Kombination aus siRNA mit viralen Vektoren zum transienten knock-down von Genen in eukaryontischen Zellen beschrieben.

PdN-BioS 2/57, S. 13

### Zufällig nobelpreiswürdig!

#### Unterrichtsbeispiel: Magengeschwür als Infektionskrankheit

K. Kremer

Der Beitrag möchte über die explizite Betrachtung von wissenschaftstheoretischen Grundpositionen einen Rahmen aufzeigen, der es Schülerinnen und Schülern ermöglichen soll, die Entwicklung und Rechtfertigung von naturwissenschaftlichem Wissen zu reflektieren. Die Lernenden gehen der Frage nach, wie Wissenschaft funktioniert, indem sie Kernaussagen der Wissenschaftsphilosophen *Karl R. Popper* und *Thomas S. Kuhn* auf die Entdeckungsgeschichte des Bakteriums *Helicobacter pylori* und dessen Rolle bei der Entstehung von Magengeschwüren anwenden.

PdN-BioS 2/57, S. 16

**„Herr Doktor, bitte sagen Sie mir die Wahrheit ...“ –  
Ethische Probleme der Aufklärung in der Onkologie**

K. Platzer

Der Beitrag nimmt die Problemkreise „Verhältnis von Patient und Arzt“, „Wahrheit am Krankenbett“ und „Information und Aufklärung“ im Kontext schwerwiegender Krankheiten und deren Behandlung, vor allem lebensbedrohende Diagnosen und Prognosen, in den Blick. Zu den ethischen Problemen, die in der Onkologie häufig und wichtig sind, gehören die Information und Aufklärung des Patienten. Wahrheit und Wahrhaftigkeit gewinnen für den Krebspatienten eine besondere Relevanz. Jede Therapie beginnt mit einem persönlichen und individuellen Aufklärungsgespräch, um eine autonome Entscheidung des Patienten zu ermöglichen. Diese ist nicht mit der Entscheidung unter vollständiger Information identisch. Dem Recht des Patienten auf Information entspricht sein Recht auf Nichtwissen, dieses gehört zur informationellen Selbstbestimmung des modernen Menschen.

PdN-BioS 2/57, S. 20

**Forschendes Lernen zum Thema Krebs – Beispiel einer fächer-  
übergreifenden Arbeitsgemeinschaft des Heidelberger Life-Science Lab**

A. Abbasi, D. Kranzhöfer, S. Krämer, E. Kozlikin, J. Lucic, J. Guo, A. Rau  
und T. Schutz

Naturwissenschaftliche Bildung besteht nicht nur aus dem Memorieren von Daten, Fakten und Gesetzmäßigkeiten, sondern vielmehr in der Methode des wissenschaftlichen Denkens und Handelns, die den Menschen ein Leben lang befähigt, neue Erkenntnisse zu gewinnen. Hierbei ist das Forschende Lernen eine Strategie, Wissen zu explorieren, und zwar durch das Generieren von Hypothesen, das Sammeln von Daten, das Interpretieren von Evidenzen und das Ziehen von Schlussfolgerungen. Der Beitrag möchte an der fächerübergreifenden Projektarbeit: „Calypso – Ein System zur elektromagnetischen Tumorortung im Rahmen der computergestützten Strahlentherapie“ einer Arbeitsgemeinschaft des Heidelberger Life-Science Lab exemplifizieren, wie Schülerinnen und Schüler durch Forschendes Lernen das miterleben können, was die Wissenschaft auszeichnet: Forschen und Entdecken.

PdN-BioS 2/57, S. 24

**Anfangsunterricht  
Rollentausch im Biologieunterricht – Die Methode „Lernen durch Lehren“  
im Rahmen eines zeitgemäßen Biologieunterrichts**

U. Fehnker

Schülerinnen und Schüler übernehmen in Teilbereichen des Biologieunterrichts Verantwortung für die Erarbeitung und Vermittlung der Lehrinhalte. Sie lernen den neuen Stoff, in dem sie ihn lehren, also didaktisch aufbereiten, ihren Mitschülern präsentieren und mit ihnen zusammen erarbeiten. Durch die hohe Beteiligung der Schülerinnen und Schüler in den Bereichen Präsentation, Moderation und Gruppenarbeit ist die Methode besonders geeignet, Schlüsselqualifikationen zu vermitteln.

PdN-BioS 2/57, S. 28

**Eugenik, Rassenhygiene und Neoeugenik – Teil 1: Eugenik und Euthanasie**

F. Züllicke

Während der Antike wurden Fragen und Maßnahmen der Eugenik und Euthanasie freizügig diskutiert. Dies änderte sich mit dem Einfluss des Christentums. Erst mit der Emanzipation der Wissenschaft von der Religion und der Entwicklung der Medizin als eigenständige Wissenschaft wurde die Diskussion erneut aufgegriffen. Der Artikel gibt grundlegende Definitionen und einen kurzen Historischen Überblick über negative und positive Eugenik und die verschiedenen Stufen der Euthanasie.

PdN-BioS 2/57, S. 32

**Nüsse, die man nicht knacken darf**

S. Bickel

Ein Cashew-Wald besteht aus einem einzigen Baum, und die leuchtend gelben oder roten „Früchte“ sind gar keine! Erst am Ende einer sorgfältigen und langwierigen Verarbeitungsprozedur darf man die Nüsse knacken und auch dabei muss man noch seine Hände schützen! Geröstet und abgepackt in großen Säcken findet man sie auf dem Markt in Brasilien, in kleinen Tüten bei uns als beliebte Knabberlei.

PdN-BioS 2/57, S. 35

**Inseln auf dem Festland –**

**Lokale Vorkommen der Grasnelke *Armeria maritima* (Mill.)**

A. und U. Erdmann

Die Gattung der Strandnelken *Armeria* ist an vielen Stellen Deutschlands mit unterschiedlichen Arten anzutreffen. Allerdings sind die Verbreitungsgebiete nicht zusammenhängend, sondern inselartig verstreut. Hinzu kommt, dass alle besiedelten Habitate durch ungünstige Verhältnisse ausgezeichnet sind, seien es hohe Salzkonzentrationen an der Küste, Wassermangel auf sandigen Standorten im Binnenland oder beispielsweise hohe Schwermetallionen-Konzentrationen in den Mittelgebirgen Eifel und Harz. Der Artikel geht der Frage nach, wie es zu dieser inselartigen Verbreitung gekommen ist. Ausschlaggebend dafür war der Rückzug der Ursprungsart in wärmere Gebiete während der letzten Eiszeit, sowie Angepasstheiten der Mangelstandorte. Genetische Untersuchungen zeigen, dass die Populationen einzelner Standorte untereinander nicht sehr verwandt sind und die Angepasstheiten deshalb wohl mehrfach parallel entstanden.

PdN-BioS 2/57, S. 39

**Die blaue Rose**

T. M. Braun

Am Beispiel der blauen Rose lassen sich grundlegende Verfahrensschritte zur Gentechnologie erarbeiten. Verschiedene Fähigkeiten und Fertigkeiten sind seitens der Schülerinnen und Schüler erforderlich, um die Erarbeitung zu leisten. Das Arbeitsblatt kann (auch in Teilen) zu unterschiedlichen Zwecken im Unterricht eingesetzt werden: Als Übungsaufgabe, zur Erarbeitung, als Klausuraufgabe. Bedingt durch die RNA-Interferenz und die Bildung einer transgenen Pflanze ist die Thematik zugleich aktuell.

PdN-BioS 2/57, S. 46