

Gebärmutterhalskrebs durch Humane Papillomviren – Leistungsaufgabe

Methodisch-didaktische Hinweise

Durch Bewältigung dieser Leistungsaufgabe, die auch als vorbereitende Übung für die Abiturklausur verwendet werden kann, explizieren die Schülerinnen und Schüler (SuS) ihren kompetenten Umgang mit Modellvorstellungen zur Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumorsuppressorgenen mit Blick auf die Regulation des Zellzyklus. Im Rahmen des Basiskonzepts Struktur und Funktion werden die Wirkungen von Proto-Onkogenen und Tumorsuppressorgenen am Beispiel der HPV-Infektion erarbeitet bzw. je nach Vorwissen vertieft. Fachinhaltlich lassen sich diese Aspekte in der Genetik verorten. Diese Leistungsaufgabe fokussiert damit den Themenkreis Krebs, Krebsentwicklung sowie Krebsprävention bzw. Krebstherapie am Kontext der HP-Viren.

Für diese Leistungsaufgabe sollten die grundlegenden Vermehrungszyklen von Viren bekannt sein sowie solide Kompetenzen zur Proteinbiosynthese, zu den Grundlagen enzymatisch katalysierter Reaktionen und der Bedeutung dreidimensionaler Molekülstrukturen vorliegen. In Bezug auf die Therapie und Prävention von Krebs werden die Lernenden sicherlich Vorwissen besitzen. Dieses ist jedoch meist nicht strukturiert und ausreichend genug, um die Thematik vollkommen zu erschließen. Durch die Bearbeitung der vorliegenden Leistungsaufgabe sollen die SuS befähigt werden, an der gesellschaftlichen Entwicklung, in der die Krankheit Krebs sowohl in der Öffentlichkeit als auch in der Forschung eine gewichtige Rolle einnimmt, teilzuhaben und ihre bereits erworbenen Kompetenzen anzuwenden und auszubauen.

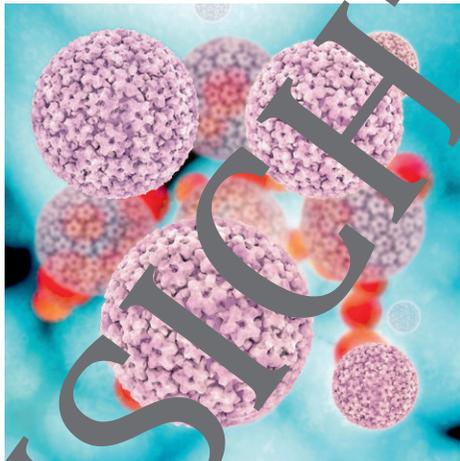
Die Leistungsaufgabe ist für einen Leistungskurs konzipiert und kann je nach Leistungsstand und Vorwissen der SuS auf die ersten drei Teilaufgaben reduziert und damit auch im Grundkurs verwendet werden.

Verteilung der Anforderungsbereiche

	Aufgabe 1			Aufgabe 2		Aufgabe 3		Aufgabe 4 (nur Leistungskurs)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3
Punkte	6	15	4	10	8	5	6	4	6	2
EB	(I)	(II)	(III)	(I)	(II)	(II)	(III)	(I)	(II)	(III)

M 1 HP-Viren und Gebärmutterhalskrebs

Die Humanen Papillomviren (kurz: HPV oder HP-Viren) gehören zu den DNA-Viren. Sie sind sexuell übertragbar und verursachen je nach Virustyp Haut- bzw. Genitalwarzen sowie Zellveränderungen im Afterbereich und der Geschlechtsorgane. Einige Typen der HP-Viren zeigen einen engen Zusammenhang mit der Entwicklung von Gebärmutterhalskrebs, dem Zervixkarzinom. In 99 % aller Fälle von Gebärmutterhalskrebs wird DNA von HP-Viren in den Krebszellen gefunden.

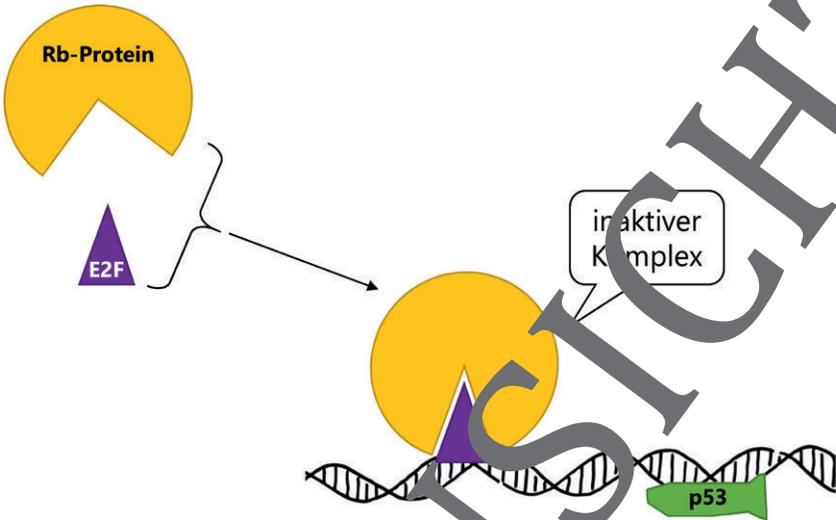


Xrader/Stock/Getty Images Plus

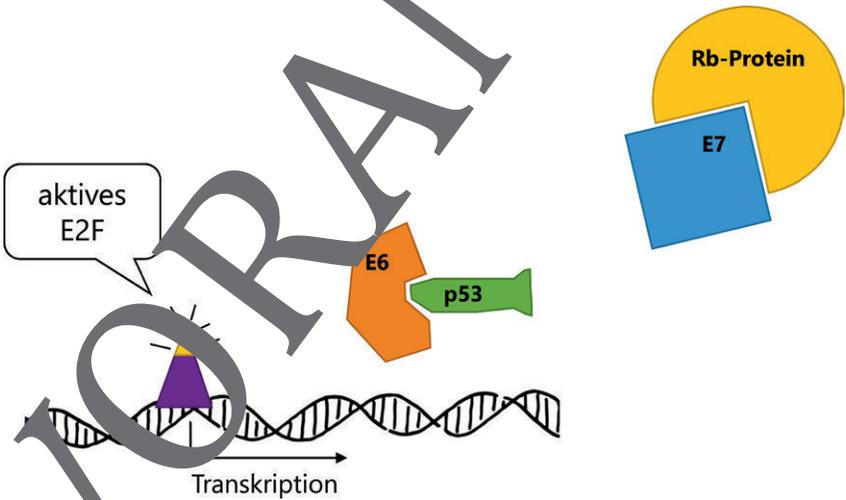
Als besonders gefährlich gelten die Stämme HPV 16 und HPV 18, da sie 70 % aller Gebärmutterhalskrebserkrankungen verursachen. HP-Viren besitzen eine doppelsträngige, ringförmige DNA. Um ihre DNA zu vermehren, verwenden HP-Viren die DNA-Replikationsmechanismen der Wirtszelle.

Im Laufe ihres Lebens infizieren sich viele Menschen mit HP-Viren, jedoch entwickelt nur eine geringe Anzahl infizierter Frauen tatsächlich Gebärmutterhalskrebs. Dies liegt daran, dass die meisten Infektionen mit HP-Viren vom Immunsystem erkannt und erfolgreich bekämpft werden. Es wissen Betroffene daher gar nicht, dass sie eine HPV-Infektion haben könnten. In einigen Fällen können HP-Viren jedoch im Körper verbleiben. In diesen Fällen kann es zur Integration von Virus-DNA in das Wirtsgenom kommen. Es werden dann virale Gene in die Wirtszelle übertragen, die Gebärmutterhalskrebs auslösen können.

A



B



Inaktivierung der Tumorsuppressorproteine p53 und Rb durch die Proteine E6 und E7

© RAABE 2020

	<ul style="list-style-type: none"> – Durch eine Mutation von p53 kann der Zellzyklus an den Kontrollpunkten nicht mehr angehalten werden. Auch die Apoptose ist ausgeschaltet. Dadurch häufen sich Mutationen in der Zelle. – Durch Mutationen wird der Darmpolyp bösartig und es entsteht Krebs. 	
2.2	<p>... vergleicht die Entstehung von Dickdarmkrebs mit der Entstehung von Gebärmutterhalskrebs durch HP-Viren, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sowohl Darmkrebs als auch Gebärmutterhalskrebs entwickeln sich aus Krebsvorstufen. Dabei sind Darmpolypen gutartig, zervikale intraepitheliale Neoplasien jedoch bösartig. – Ursache für die Entstehung beider Krebsarten sind Veränderungen im Genom von Zellen (Mutationen). – Beim Dickdarmkrebs mutieren ein Proto-Onkogen (<i>ras</i>) und ein Tumorsuppressorgen (<i>p53</i>), wodurch die funktionellen Gene ihre Funktionen verlieren. – Beim Gebärmutterhalskrebs mutieren kein Proto-onkogen und kein Tumorsuppressorgen. Es werden funktionelle Genprodukte von p53 und <i>ras</i> gebildet. Diese werden jedoch durch Genprodukte der Viren-DNA inaktiviert. 	8 (II)
	Der Prüfling erfüllt ein weiteres aufgabenbezogenes Kriterium	2

© RAABE 2020

Teilaufgabe 3

	Inhaltliche Leistungen	Max. Punktzahl (AFB)
Der Prüfling ...		
3.1	<p>... wertet die Daten aus, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Das Diagramm zeigt die Entwicklung der Erkrankungs- und Sterberate von Gebärmutterhalskrebs je 100.000 Menschen in Europa von 1999–2014/15. – Die Erkrankungsrate von Gebärmutterhalskrebs ist rückläufig. Sie sinkt von ca. 11,5 von 100.000 Frauen (1999) auf ca. 9 von 100.000 Frauen (2014/15). – Die Sterberate von Gebärmutterhalskrebs ist rückläufig. Sie sinkt von ca. 3,8 von 100.000 Frauen auf ca. 2,4 von 100.000 Frauen. 	5 (II)

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de