

2018

Qualifikationsverfahren
**Dentalassistentin EFZ /
Dentalassistent EFZ**

Berufskennntnisse schriftlich
Pos. 6 Röntgen

EXPERTENVORLAGE

Zeit 30 Minuten für 23 Fragen

Bewertung Die maximal erreichbare Punktzahl ist bei jeder Aufgabe aufgeführt. Sinngemässe Antworten sind als richtig zu werten. Wird in einer Aufgabe eine bestimmte Anzahl von Antworten verlangt, ist die vorgegebene Anzahl verbindlich. Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet. Überzählige Antworten werden nicht bewertet. Die exakte wörtliche Wiedergabe eines Lehrmittelinhaltes wird nicht verlangt. Dies ist aufgrund der unterschiedlichen Lehrmittel auch nicht möglich.

Hilfsmittel Die Kandidatin/der Kandidat darf **keine** Hilfsmittel verwenden.

Notenskala	Maximale Punktezahl:	45			
	43.0 - 45.0	Punkte	=	Note	6.0
	38.5 - 42.5	Punkte	=	Note	5.5
	34.0 - 38.0	Punkte	=	Note	5.0
	29.5 - 33.5	Punkte	=	Note	4.5
	25.0 - 29.0	Punkte	=	Note	4.0
	20.5 - 24.5	Punkte	=	Note	3.5
	16.0 - 20.0	Punkte	=	Note	3.0
	11.5 - 15.5	Punkte	=	Note	2.5
	7.0 - 11.0	Punkte	=	Note	2.0
	2.5 - 6.5	Punkte	=	Note	1.5
	0.0 - 2.0	Punkte	=	Note	1.0

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen **vor dem 1. September 2019 nicht zu** Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch: Kommission <Praxisteam> der SSO
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Röntgen

Aufgabe 1 (LZ 8.1.2 / K2)

Es gibt Situationen, in denen Röntgenaufnahmen notwendig sind, um einen Befund zu erhalten.

Kreuzen Sie an, welche Aussagenkombination diesbezüglich richtig ist.

- a) Eine approximale Karies im Prämolarenbereich kann ohne Bitewing-Aufnahme oft nicht diagnostiziert werden.
- b) Für einen Parodontalstatus sind nicht unbedingt Röntgenbilder nötig.
- c) Bei einer Wurzelkanalbehandlung ist nach dem definitiven Abfüllen der Wurzelkanäle ein Kontrollröntgenbild nötig.
- d) Bevor ein Zahn extrahiert wird, sollte zur genauen Befundaufnahme ein Röntgenbild angefertigt werden.

Richtig ist:

- a+b+c
- b+d
- c+d
- a+c+d**

2

Aufgabe 2 (LZ 8.1.3 / K2 und 8.1.4 / K2)

Der analoge Röntgenfilm besteht aus verschiedenen Schichten.

- a) Benennen Sie die Schicht, welche für die Bildgebung entscheidend ist.

z.B.

- **Die Fotoschicht**
- **Die Emulsionsschicht**

- b) Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen zum Thema Röntgenfilmaufbau richtig oder falsch sind.

Aussagen	richtig	falsch
a) Der Filmaufbau umfasst fünf Schichten.		X
b) Das Kernstück des Films bezeichnet man als Schichtträger.	X	
c) Für die Bildgebung sind die Silberkristalle besonders wichtig.	X	
d) Der Röntgenfilm ist wie ein fotografischer Schwarz-Weiss-Film mit grobem Korn und einseitiger Beschichtung versehen.		X

1

0.5

0.5

0.5

0.5

Übertrag

5

Aufgabe 3 (LZ 8.1.6 / K1 und 8.1.7 / K1)


Die Abbildung zeigt vier verschiedene intraorale Röntgenfilme.




- a) Bezeichnen Sie die vier abgebildeten Formate.
- b) Führen Sie auf, für welche Darstellung sich das jeweilige Format eignet.

a) Bezeichnung des Filmformates:	b) Zur Darstellung von:	
1. Aufbissfilm / Okklusalfilm	z.B. Übersicht Zahnbogen OK oder UK, Mundboden	1
2. Bissflügelfilm / Bitewings	z.B. Seitenzahnkronen von OK und UK	1
3. Zahnfilm normal	z.B. Zahngruppe (max. 4 Zähne), Einzelzahn	1
4. Zahnfilm klein	z.B. 2 Frontzähne oder Eckzahn, Einzelzahn BW Milchgebiss	1

(sinngemässe Antworten bei b) sind richtig)

		Anzahl Punkte															
		maximal	erreicht														
Übertrag		9															
Aufgabe 4 (LZ 8.1.11 / K2, 8.1.14 / K2)																	
Sie bearbeiten den belichteten Röntgenfilm in der Dunkelkammer.																	
a) Ordnen Sie die Stationen, die der Film in der Dunkelkammer durchlaufen muss, in eine logische Nummerierung von 2-6.																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stationen</th> <th>Reihenfolge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Film trocknen</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>Film fixieren</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Film entwickeln</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Film endwässern</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Film auspacken</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Film zwischenwässern</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table>		Stationen	Reihenfolge	Film trocknen	6	Film fixieren	4	Film entwickeln	2	Film endwässern	5	Film auspacken	1	Film zwischenwässern	3	1.5	
Stationen	Reihenfolge																
Film trocknen	6																
Film fixieren	4																
Film entwickeln	2																
Film endwässern	5																
Film auspacken	1																
Film zwischenwässern	3																
Reihenfolge korrekt = 1.5 Punkte, sonst 0 Punkte																	
b) Nennen Sie den Schritt, welcher entfällt, wenn Sie einen Entwicklungsautomaten (z. B. Vollautomaten) zur Verfügung haben.																	
Das Zwischenwässern																	
(Sinngemässe Antworten sind richtig.)																	
Aufgabe 5 (LZ 8.1.10 / K2)																	
Die Abbildung zeigt einen Kassettenfilm, der in der Zahnmedizin eingesetzt wird.																	
																	
Nennen Sie die zwei gebräuchlichsten Formate und deren Darstellung, die mit Hilfe von Kassetten angefertigt werden.																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Filmformat:</th> <th>Darstellung von:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OPT</td> <td>Panoramaaufnahme des gesamten Kauorgans</td> </tr> <tr> <td>FR</td> <td>Seitliche Schädelaufnahme</td> </tr> </tbody> </table>		Filmformat:	Darstellung von:	OPT	Panoramaaufnahme des gesamten Kauorgans	FR	Seitliche Schädelaufnahme	1 1									
Filmformat:	Darstellung von:																
OPT	Panoramaaufnahme des gesamten Kauorgans																
FR	Seitliche Schädelaufnahme																
(Sinngemässe Antworten sind richtig.)																	
Übertrag		13															

			Anzahl Punkte	
			maximal	erreicht
Übertrag			13	
Aufgabe 6 (LZ 8.1.16 / K2, 8.2.45 / K1)				
Bei der konventionellen Röntgentechnik wird wöchentlich eine Konstanzprüfung durchgeführt. Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen zu diesem Thema richtig oder falsch sind.				
Aussagen	richtig	falsch		
a) Das Kontrollbild muss mit Datum beschriftet und archiviert werden.	x		0.5	
b) Die wöchentliche Konstanzprüfung überprüft die Qualität des Röntgengerätes.		x	0.5	
c) Die Konstanzprüfung wird wöchentlich bei allen Röntgengeräten durchgeführt.		x	0.5	
d) Mögliche Fehlerquellen, die zur Abweichung der Graustufen führen, sind unter anderem verbrauchter Entwickler und/oder Fixierer sowie Lichteinfall in den Automaten.	x		0.5	
Aufgabe 7 (LZ 8.1.18 / K2, 8.1.19 / K2)				
Die nachstehende Abbildung zeigt einen Scanner für die digitale Bildgewinnung.				
				
Kreuzen Sie an, ob die Aussagen zur dargestellten Methode richtig oder falsch sind.				
Aussagen	richtig	falsch		
a) Die Plastikhülle um die Bildplatte schützt die Patienten vor der schwach giftigen Phosphorbeschichtung der Bildplatte.	x		0.5	
b) Die Bildplatten sind kleiner als die entsprechenden konventionellen Röntgenfilme.		x	0.5	
c) Die Daten werden via Scanner übertragen und direkt auf dem Bildschirm angezeigt.	x		0.5	
d) Die Daten werden durch Licht gelöscht, daher müssen die Bildplatten auch gegen Licht geschützt werden.	x		0.5	
e) Die digitale Röntgentechnik benötigt die gleiche Strahlendosis wie die analoge Röntgentechnik.		x	0.5	
f) Die Speicherfolien sind einfacher zu positionieren als ein CCD Sensor.	x		0.5	
Übertrag			18	

		Anzahl Punkte													
		maximal	erreicht												
Übertrag		18													
<p>Aufgabe 8 (LZ 8.1.24 / K3)</p> <p>Sie haben soeben einen Röntgenfilm konventionell entwickelt und stellen fest, dass das Röntgenbild im vorderen Drittel schwarz ist. Zudem sind helle Streifen sichtbar.</p> <p>Nennen Sie je eine mögliche Ursache für diese zwei Fehler.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Fehlerhafte Röntgenbilder</th> <th style="width: 40%;">Ursache</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Der Film ist im vorderen Drittel schwarz.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Vorderer Teil der Verpackung am Tageslicht aufgerissen. </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Es befinden sich helle Streifen auf dem Film.</td> <td> <p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Walzen verschmutzt • verunreinigte Filmklammern </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>(sinngemässe Antworten sind richtig)</i></p>				Fehlerhafte Röntgenbilder	Ursache			Der Film ist im vorderen Drittel schwarz.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorderer Teil der Verpackung am Tageslicht aufgerissen. 	1		Es befinden sich helle Streifen auf dem Film.	<p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Walzen verschmutzt • verunreinigte Filmklammern 	1	
Fehlerhafte Röntgenbilder	Ursache														
Der Film ist im vorderen Drittel schwarz.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorderer Teil der Verpackung am Tageslicht aufgerissen. 	1													
Es befinden sich helle Streifen auf dem Film.	<p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Walzen verschmutzt • verunreinigte Filmklammern 	1													
<p>Aufgabe 9 (LZ 8.2.1 / K2)</p> <p>Das Strahlenschutzgesetz regelt jegliche Röntgentätigkeit und basiert auf drei Grundsätzen.</p> <p>Kreuzen Sie an, welche Aussagenkombination richtig ist.</p> <p>a) Jede Strahlenexposition soll durch einen gezielten Nutzen gerechtfertigt sein.</p> <p>b) Für alle Personengruppen wurde derselbe Dosisgrenzwert festgelegt.</p> <p>c) Jede gerechtfertigte Strahlenexposition soll so niedrig wie möglich gehalten werden.</p> <p>d) Für einzelne Personengruppen wurden Dosisgrenzwerte festgelegt, die nicht überschritten werden dürfen.</p> <p>Richtig ist:</p> <p><input type="checkbox"/> a+b+d</p> <p><input type="checkbox"/> a+c</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a+c+d</p> <p><input type="checkbox"/> b+d</p>															
Übertrag		22													

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		22	
Aufgabe 10 (LZ 8.2.5 / K2)			
Um die Wirkung von Röntgenstrahlen zu verstehen, muss man wissen, was Strahlung ist.			
a) Erklären Sie in Stichworten, was Sie unter Strahlung verstehen.			
z.B.			
<ul style="list-style-type: none"> • Strahlung bedeutet <u>Ausbreitung von Energie.</u> • Strahlung bedeutet <u>Transport von Energie in Form von Teilchen oder Wellen.</u> • Strahlung bedeutet <u>Ausbreitung von Energie oder Materie (Masse).</u> • Strahlung bedeutet <u>Transport von Energie in Form von Materie (Masse) oder Wellen.</u> 		1	
(Sinngemässe Antworten sind richtig)			
b) Nennen Sie die zwei Arten von Strahlung, welche grundsätzlich unterschieden werden.			
1. <u>Teilchenstrahlung</u> oder <u>Korpuskuläre Strahlung</u>		0.5	
2. <u>Photonenstrahlung</u> oder <u>Elektromagnetische Strahlung</u>		0.5	
Aufgabe 11 (LZ 8.2.13 / K2)			
Bei der Strahlenqualität wird von harter und weicher Strahlung gesprochen.			
Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind.			
Aussage	richtig	falsch	
a) Röntgenstrahlen sind ionisierende Strahlen, weil sie eine lange Wellenlänge haben.		X	0.5
b) Die Durchdringungsfähigkeit der Röntgenstrahlen ist abhängig von deren Wellenlänge und von der Beschaffenheit des durchstrahlten Gewebes oder Materials.	X		0.5
c) Je kleiner die Wellenlänge von Röntgenstrahlen, umso grösser ist ihre Durchdringungsfähigkeit.	X		0.5
d) Harte Strahlen sind energieärmer, kurzwelliger und durchdringungsfähiger.		X	0.5
Übertrag		26	

Aufgabe 12 (LZ 8.2.12/K2)

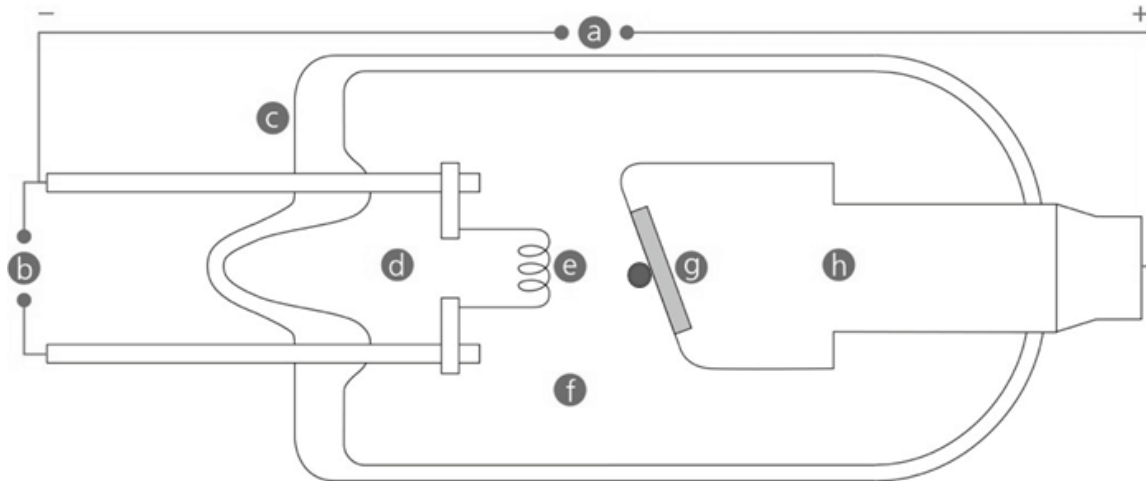
Beim Erzeugen der Röntgenstrahlung laufen innerhalb der Röntgenröhre mehrere Vorgänge ab.

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Vorgänge an der Anode oder an der Kathode stattfinden.

Vorgang	Anode	Kathode	
a) Der Heizfaden wird mit dem Heizstrom auf ca. 3000 Grad Celsius aufgeheizt und zum Glühen gebracht.		X	0.5
b) Durch das Anlegen der Röhrensorgungspannung entsteht eine positive Aufladung.	X		0.5
c) Die Elektronen bewegen sich heftig, sodass eine Elektronenwolke entsteht.		X	0.5
d) Beim Aufprall der Elektronen wandelt sich die hohe Bewegungsenergie in 1% Röntgenstrahlen und 99% Wärme um.	X		0.5

Aufgabe 13 (LZ 8.2.10/K3, 8.2.15/K2)

Die nachstehende Abbildung zeigt eine Röntgenröhre.

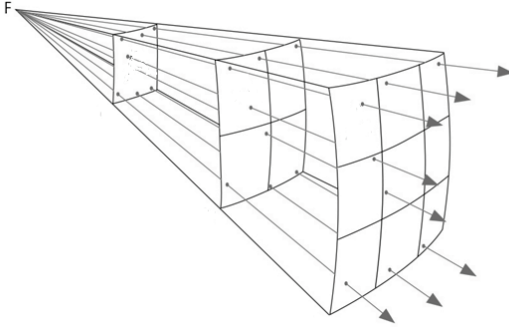



a) Beschriften Sie den Stromkreis a und den Bereich f der abgebildeten Röntgenröhre.

a	<p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Röhrensorgungspannung • Anodenspannung 	0.5
f	<ul style="list-style-type: none"> • Vacuum 	0.5

b) Vom Fokus breiten sich die Röntgenstrahlen aus. Zeichnen Sie den Fokus mit einem eindeutigen Punkt (•) in der vorstehenden Abbildung ein.

Eingezeichneter Punkt beim Anodenteller, in der Abbildung oben

		Anzahl Punkte			
		maximal	erreicht		
Übertrag		30			
<p>Aufgabe 14 (LZ 8.2.17 / K2)</p> <p>a) Nennen Sie den Namen des Gesetzes, das unten abgebildet ist.</p> <p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Abstands-Quadratgesetz</u> • <u>Abstandsgesetz</u>  <p>b) Entscheiden Sie, ob sich die Strahlenintensität verkleinert oder vergrößert, wenn das Objekt und der Film näher bei der Strahlenquelle platziert werden.</p> <p>Die Strahlenintensität <u>vergrößert sich</u>.</p>				0.5	
<p>Aufgabe 15 (LZ 8.2.18 / K2, 8.1.11 / K2)</p> <p>Beim Durchdringen der Materie gibt es drei mögliche Wechselwirkungen zwischen den Röntgenstrahlen und der Materie.</p> <p>a) Nennen Sie die Wechselwirkung, bei der die Röntgenstrahlen ohne Kollision durch die Materie rasen und auf den Röntgenfilm treffen.</p> <p>Transmission</p> <p>b) Geben Sie an, wie viel Prozent der Röntgenstrahlen gestreut werden.</p> <p>1%</p>				0.5	
Übertrag		32			

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		32	
<p>Aufgabe 16 (LZ 8.2.19 / K2)</p> <p>Ein Röntgenbild kommt letztlich durch die unterschiedliche Strahlendurchlässigkeit der verschiedenen Gewebe, Strukturen und Materialien zustande.</p> <p>Kreuzen Sie an, ob die mit den Buchstaben bezeichneten Stellen gut oder schlecht strahlendurchlässig sind.</p>			
			
	A	B	
gut strahlendurchlässig	x		0.5
schlecht strahlendurchlässig		x	0.5
<p>Aufgabe 17 (LZ 8.2.20 / K2, 8.2.21 / K2)</p> <p>Ionisierende Strahlen haben Auswirkungen auf lebendes Gewebe.</p> <p>Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.</p>			
Aussagen	richtig	falsch	
a) Als Ionisation werden alle Vorgänge bezeichnet, die in einem Atom oder Molekül die Anzahl Elektronen verändern.	x		0.5
b) Ionisation und Anregung sind mögliche Ursachen für die biologischen Schädigungen im bestrahlten Organismus.	x		0.5
c) Durch Röntgenstrahlen können Veränderungen der Erbinformation (DNS) in den Zellkernen auftreten.	x		0.5
d) Durch Röntgenstrahlen kommt es immer zu einer dauerhaften Veränderung der Erbinformation in der Zelle.		x	0.5
Übertrag		35	

	Anzahl Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	35	
<p>Aufgabe 18 (LZ 8.2.23/K2, 8.2.24/K2)</p> <p>Es sind nicht alle Gewebe gleich strahlenempfindlich.</p> <p>a) Erklären Sie, wovon die Strahlenempfindlichkeit eines Gewebes abhängt.</p> <p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von der <u>Häufigkeit von Zellteilungen</u> • Je <u>mehr Zellteilungen</u> ein Gewebe aufweist, <u>umso strahlenempfindlicher</u> ist es. <p>Korrekturhinweis: Nur Zellteilung = 0.5P</p> <p>(Sinngemässe Antworten sind richtig)</p> <p>b) Nennen Sie zwei Gewebe, die sehr strahlenempfindlich sind.</p> <p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blutbildende Systeme (Knochenmark) • Lymphatisches System (Milz, Thymus) • Schilddrüse (Thyroxin → Stoffwechselaktivität) • Embryo • Darmschleimhaut • Gonaden (= Organe, in denen die Keimzellen (Eizellen und Samenzellen) produziert werden) • Augenlinse 	1	
<p>Aufgabe 19 (LZ 8.2.38 / K1)</p> <p>Nennen Sie den jährlichen effektiven Dosisgrenzwert, inklusive Masseinheit, für eine 17-jährige Dentalassistentin in Ausbildung, wenn sie als beruflich strahlenexponiert gilt.</p> <p>5mSv (pro Jahr)</p> <p>(Korrekturhinweis; 6 mSv auch richtig)</p>	1	
<p>Aufgabe 20 (LZ 8.2.41 / K1)</p> <p>Man unterscheidet Strahlenschutzmassnahmen für den Patienten von Strahlenschutzmassnahmen für das Personal.</p> <p>Nennen Sie zwei verschiedene Massnahmen, die dem direkten Schutz des Personals dienen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufenthalt des Personals beim Auslösen mindestens 2m hinter der Strahlenquelle oder Verlassen des Raumes. 2. Kein Festhalten eines Filmes im Munde des Patienten durch das Personal. <p>Falsch: Tragen des Dosimeters (kein direkter Schutz)</p> <p>(Sinngemässe Antworten sind richtig)</p>	0.5	0.5
Übertrag	39	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		39	
<p>Aufgabe 21 (LZ 8.3.2 / K2)</p> <p>Vergrößerung und Verzerrung sollen bei der Herstellung von Röntgenbildern möglichst klein gehalten werden.</p> <p>Kreuzen Sie an, welche Aussagenkombination richtig ist.</p> <p>a) Wenn der Zentralstrahl das Objekt und den Film nicht senkrecht trifft, entsteht eine Verzerrung.</p> <p>b) Der Abstand zwischen Film und Objekt sollte möglichst gross sein, damit keine Vergrößerung entsteht.</p> <p>c) Um eine Verzerrung zu vermeiden, sollten Film und Objekt möglichst parallel zueinanderstehen.</p> <p>d) Je grösser der Abstand zwischen Fokus und Objekt, umso mehr wird das Objekt vergrössert dargestellt.</p> <p>Richtig ist: <input type="checkbox"/> a + d <input checked="" type="checkbox"/> a + c <input type="checkbox"/> a + b <input type="checkbox"/> b + c + d</p>		2	
Übertrag		41	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		41	
Aufgabe 22 (LZ 8.3.3 / K2)			
Die Abbildung zeigt eine Einstellung mit der Halbwinkeltechnik.			
a) Beschriften Sie die ausgewählten Linien mit den Fachbegriffen.			
		0.5	
		0.5	
b) Geben Sie an, wie gross der eingezeichnete Winkel sein muss.			
<ul style="list-style-type: none"> • 90° 		0.5	
c) Nennen Sie das Hilfsmittel, das für die Parallelisierung von Film und Objekt hilfreich ist.			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Watterolle 		0.5	
Aufgabe 23 (LZ 8.3.6 / K2)			
Wenn wir wissen wollen, ob ein verlagertes Eckzahn palatinal oder labial liegt, müssen zwei Röntgenbilder hergestellt werden. Sie bekommen den Auftrag dafür.			
Die erste Aufnahme werden Sie mit «orthoradial» anschreiben.			
a) Wie müssen Sie den Tubus bei der zweiten Aufnahme richten?			
z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Exzentrisch • mesial oder distal exzentrisch 		1	
b) Welche zusätzliche Information müssen Sie Ihrem Zahnarzt zu diesen Aufnahmen liefern, damit eine Auswertung möglich ist? Nennen Sie eine.			
z.B. <ul style="list-style-type: none"> • ob <u>mesial oder distal exzentrisch geröntgt wurde.</u> • In <u>welcher Richtung exzentrisch geröntgt wurde.</u> 		1	
(Sinngemässe Antworten sind richtig)			
Total		45	