

<b>Nullserie</b>	<b>Uhrmacherin Produktion EFZ / Uhrmacher Produktion EFZ</b>
<b>Berufskennntnisse</b> Gemeinsames Grundwissen	<b>Position 2 – Zusammensetzen von Einzelteilen</b>

Kandidat-Nr.: .....	Prüfungsdatum: .....
------------------------	-------------------------

Richtzeit: 75 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel:

- NIHS Normenauszug, Ausgabe 2015/2019 oder neuer
- Persönlicher Rechner, ohne Internetverbindung und nicht programmierbar

Anmerkungen:

- Alle Einzelheiten zu den Arbeiten und Berechnungen müssen auf diesem Dokument vermerkt werden.
- Die Verwendung von radierbaren Bleistiften und Kugelschreibern ist nicht gestattet.
- **Ergebnisse der Berechnungen auf die zweite Dezimalstelle runden** (sofern nichts anderes angegeben ist)

Unterschrift der Experten: .....	Punkte erhalten: .....	Maximale Punktzahl  <b>86 Punkte</b>
-------------------------------------	---------------------------	--

**Situation 1:**

Ein traditionsreiches Familienunternehmen aus den glorreichen 1960er Jahren wird von einem grossen Uhrenkonzern aufgekauft. Das Team der Forschungs- und Entwicklungsabteilung kommt in das Unternehmen, um sich einen Überblick über den Stand der Dinge zu verschaffen. Da keine Inventarliste geführt wurde, weiss der Konzern nicht, was ihm nun genau gehört.

Als Uhrmacherin Produktion bzw. Uhrmacher Produktion des Konzerns überträgt man Ihnen die folgenden aufwendigen Aufgaben, die Sie in chronologischer Reihenfolge erledigen müssen: Zählen und Sortieren der Einzelteile, Reinigen der Einzelteile, Kontrolle des ursprünglichen Zustands aller Bestandteile des Uhrwerks, Zusammenbau mit allen erforderlichen Funktionskontrollen, Aufsetzen des Zifferblattes und der Zeiger sowie Einschalen.

Die abschliessenden Arbeiten sind das Anbringen des Armbands und das Verpacken der Uhr für die Kundinnen und Kunden.

Der Konzern hat sich das Ziel gesetzt, die Marke mit allen verfügbaren Modellen (elektronische, automatische und Datumsuhren, Chronographen usw.) auf der Genfer Uhrenmesse im Jahr 2026 neu zu lancieren.

**Verfügbare Unterlagen / Materialien:**

- Arbeitsjournal (persönlich)
- Protokolle zu den Arbeitsabläufen und zum Zusammensetzen (persönlich)
- Technische Datenblätter der ETA-Uhrwerke:  
2824, 2892, 7750, 7751, 955.412, 955112, 251.264, 6497 und 6497
- NIHS (persönlich)
- Rechner

		Punkte	
		maximal	erreicht
<p>1. a. Erklären Sie, welche Kontrollmethode Sie verwenden, um die Einzelteile zu sortieren.</p> <p>_____</p> <p>b. Nennen Sie die Art der Kontrolle und das Mittel, das Sie einsetzen, um den Sitz der Federwelle in der Werkplatte zu prüfen.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>c. Welche Mittel schlagen Sie vor, um die Verzahnungsprofile des Räderwerks und der Hemmung zu prüfen?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>d. Nennen Sie drei Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um die Wiederholbarkeit der Kontrolle zu gewährleisten.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>		7	
<p>2. Einige Dekorationen auf den Uhrwerken der Marke sind beeinflusst vom Prinzip der Zeitmessung. Systeme, die auf der Wanderung der Sonne basieren oder um Instrumente mit Durchfluss.</p> <p>a. Nennen Sie 3 sonnengestützte Systeme der Zeitmessung:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>b. Nennen Sie 3 Instrumente mit Durchlauf:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>		2	
Übertrag		9	

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	9	
<p>3. Zur Lancierung des Marketings der Marke sollen die Koordinaten des ehemaligen Unternehmens ermittelt und die Webseite aktualisiert werden.</p> <p>a. Wie heisst das Koordinatensystem der Erde und was sind seine Bezugspunkte?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>b. Wie heisst der Nullmeridian, auf den die koordinierte Weltzeit (UTC) bezogen ist?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>c. Die neue Webseite wird an einem Tag offiziell aufgeschaltet, an dem eine Mondfinsternis stattfindet. Erklären Sie, was eine Mondfinsternis ist.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	4	
<p>4. Ihre Arbeit ist sehr aufwendig und langwierig. Ihr Kollege sagt deshalb: «Wir sind noch Lichtjahre vom Abschluss unserer Arbeit entfernt!»</p> <p>a. Erklären Sie, was der Begriff Lichtjahr bezeichnet.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>b. Wie heisst die SI-Einheit der Zeit und worauf bezieht sie sich?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	4	
<p>5. Die meisten Einzelteile, die Sie für das Zusammensetzen der Uhrwerke benötigen, sind sehr schmutzig (staubig).</p> <p>Welche einfache Methode schlagen Sie Ihrem Vorgesetzten zur Reinigung vor, bevor Sie die Teile maschinell waschen?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	1	
Übertrag	18	

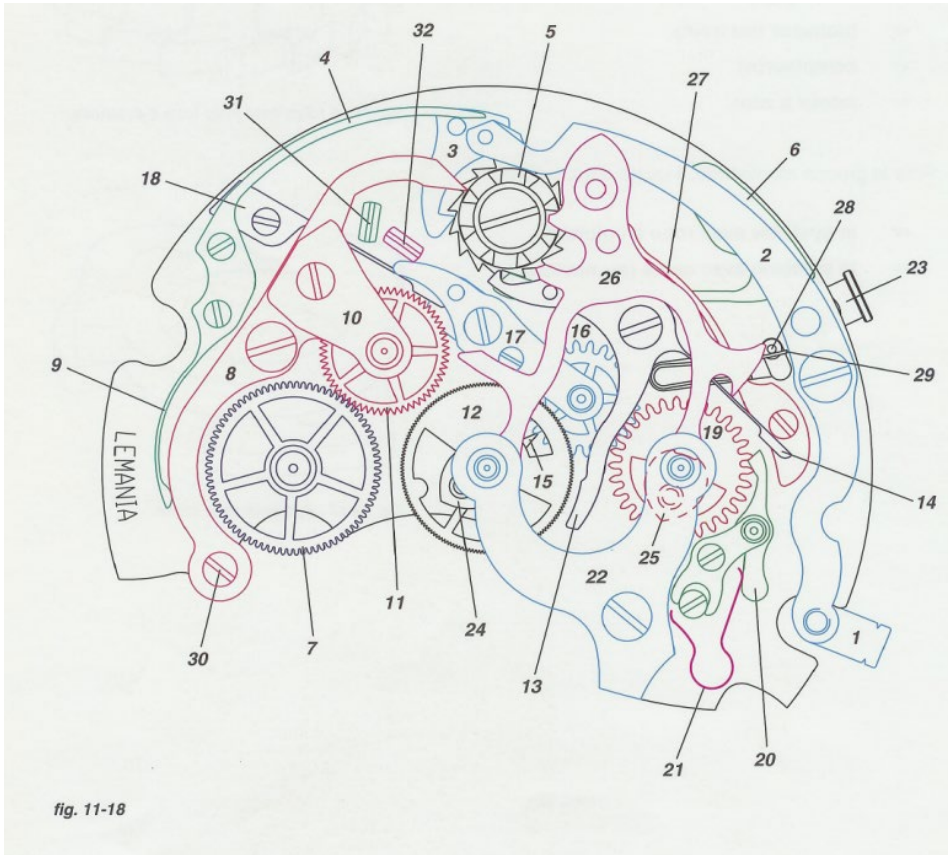
	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	18	
<p>6. Ihr Vorgesetzter beklagt sich, Sie hätten die Stossdämpfer unregelmässig geschmiert.</p> <p>Welche Behandlung schlagen Sie vor, die im letzten Spülbad in den Reinigungsmaschinen eingesetzt werden kann und die einen Film auf der Oberfläche der Teile hinterlässt?</p> <p>_____</p>	1	
<p>7. Die Bestandteile für den Zusammenbau der Federhäuser wurden beim Transport alle durcheinander gebracht. Sie müssen sie deshalb nach Namen neu sortieren und nach dem Zusammenbau eine Funktionskontrolle durchführen.</p> <p>a. Nennen Sie die Bestandteile eines Federhauses.</p> <p>_____</p> <p>b. Was zeigt die folgende Grafik?</p> <p>_____</p> <div data-bbox="448 911 1059 1299"> </div> <p>c. Wie gross ist der Elastizitätskoeffizient (auf 0,1 N/mm<sup>2</sup> genau) einer Federhausfeder mit den folgenden Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max. Kraftmoment der Feder: 9,95 N·mm</li> <li>• Dicke der Feder: 0,11 mm</li> <li>• Länge der Feder: 295 mm</li> <li>• Höhe der Feder: 1,80 mm</li> <li>• Max. Spannwinkel der Zylinderfeder: <math>(2 \times \pi \times N_{\max})</math> 70 rads</li> </ul> <div data-bbox="205 1659 1273 2016"> </div>	6	
Übertrag	25	

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	25	
<p>8. Einige Modelle der Marke umfassen Armbanduhren mit mehreren Anzeigen.</p> <p>a. Nennen Sie die drei Anzeigen einer Kalenderuhr.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>b. Nennen Sie die beiden häufigsten Arten der Datumsanzeige bei einer Kalenderuhr.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>c. Nennen Sie die drei Arten von Mechanismen oder Schaltsystemen, die den Wechsel des Datums um Mitternacht ermöglichen.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	3	
<p>9. Die Einschaltungen der Uhren basieren auf mehreren Gehäusemodellen.</p> <p>a. Nennen Sie die drei verschiedenen Gehäusekonzepte.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>b. Das Glas ist im Gehäusekonzept nicht enthalten. Nennen Sie die Namen der Teile, aus denen das Uhrengehäuse besteht.</p> <p>_____</p>	2	
Übertrag	30	

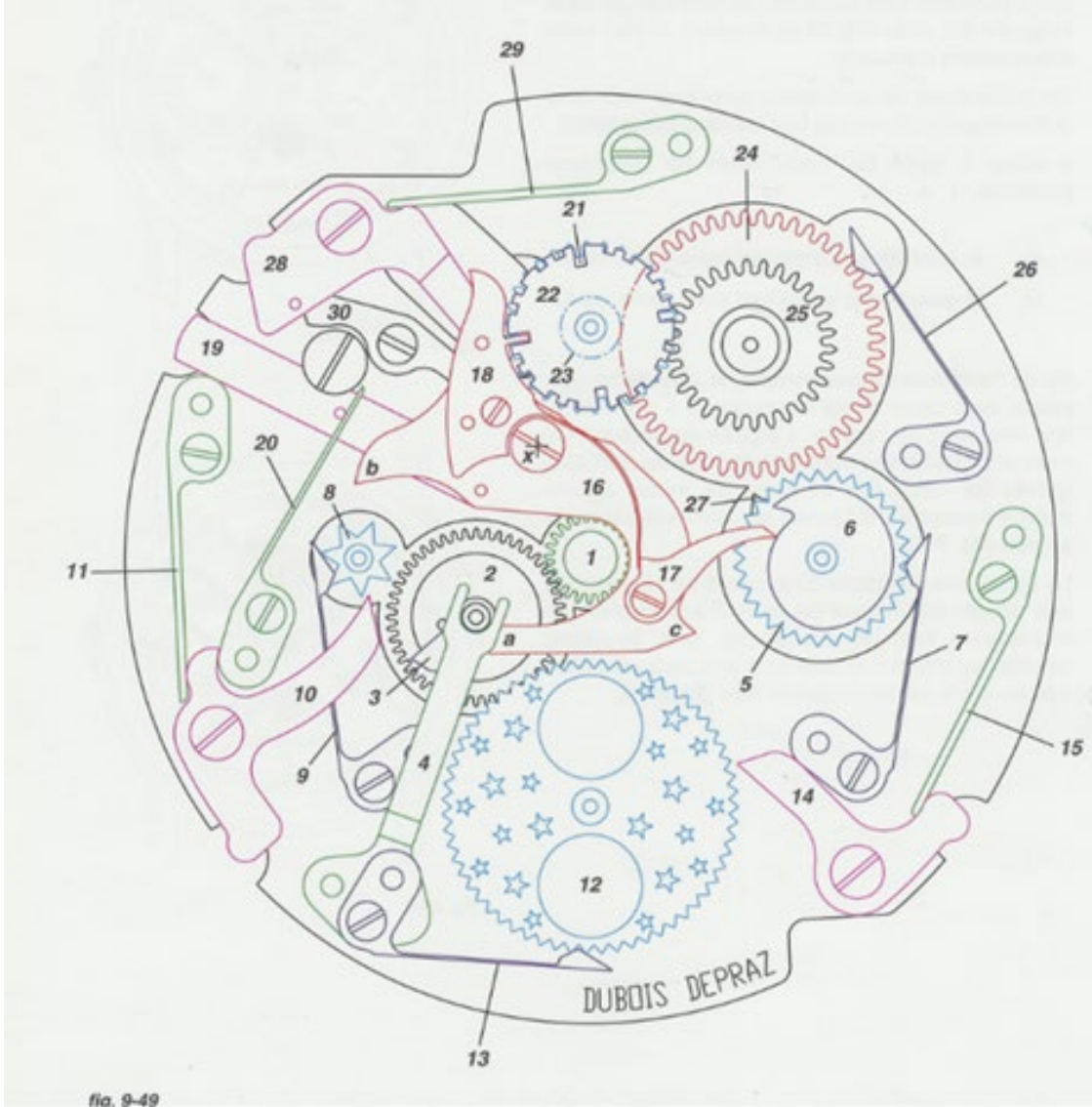
	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	30	
<p>Fortsetzung von Frage 9</p> <p>c. Das Uhrwerk muss mit Schrauben und Befestigungsplättchen im Gehäuse befestigt werden. Nennen Sie die drei häufigsten Formen der Einschalung, die vom Gehäusekonzept abhängig sind.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>d. Worauf bezieht sich die sogenannte normale Wasserdichtigkeit des Uhrengehäuses?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	4	
<p>10. Sie haben eine technische Schulung für elektronische Quarzwerke absolviert. Deshalb beauftragt Sie Ihr Vorgesetzter, den Mitarbeitenden die Funktionsweise von elektronischen Uhrwerken mit analoger Anzeige zu erklären. Nennen Sie die Komponenten, auf die sich das folgende Blockdiagramm bezieht.</p> <div data-bbox="212 1057 555 1610"> <pre> graph TD     A[Source d'énergie] --&gt; B[Accumulateur d'énergie]     B --&gt; C[Comptage, transmission]     C --&gt; D[Distribution]     D --&gt; E[Régulation]     E --&gt; F[Affichage]     F --&gt; D </pre> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> </div>		
	40	

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	40	
<p>11. In den glorreichen Zeiten des Unternehmens waren Uhrenkomplikationen bei Sammlern sehr begehrt.</p> <p>a. Nennen Sie drei verschiedene Arten von Zeitmessern mit eingebautem Chronographen.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>b. Das Chronographen-Teil ist je nach Uhr unterschiedlich angebracht. Nennen Sie die drei verschiedenen Typen von Mechanismen.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>c. Der Chronographen-Mechanismus besteht aus mehreren Gruppen von Teilen, deren Funktion klar definiert ist. Nennen Sie die beiden Arten oder Systeme der Steuerung:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p>	5	
Übertrag	45	



	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	45	
<p>Fortsetzung von Frage 11</p> <p>d. Schauen Sie sich die nachfolgende Abbildung eines Chronographen-Mechanismus an. Wie heissen die Teile mit den Nummern <b>2, 6, 13, 15 und 30</b>?</p>  <p>fig. 11-18</p> <p>2. _____</p> <p>6. _____</p> <p>13. _____</p> <p>15. _____</p> <p>30. _____</p>	5	
Übertrag	50	

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	50	
<p>12. Die Schlagwerkmechanismen der alten Marke basieren auf zwei Modellen: der Uhr mit Wecker und mit Minutenrepetition.</p> <p>a. Wie kann man diese Modelle bei eingeschalteten heutigen Uhren erkennen?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>b. Wie kann man bei Uhren mit Wecker-Mechanismus die aktive Einstellung ausschalten?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>c. Sie kontrollieren das Schlagwerk einer Uhr mit Minutenrepetition. Wie klingt das Schlagwerk um 11:52 Uhr?</p> <p>_____</p>	5	
<p>13. Das ehemalige Familienunternehmen produzierte in den 1960er Jahren Uhren mit immerwährendem Kalender.</p> <p>a. Nennen Sie die beiden Arten von Mechanismen des immerwährenden Kalenders.</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>b. Wie heisst der Mechanismus des immerwährenden Kalenders, der in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist?</p> <p>_____</p> <p>c. Geben Sie die Bezeichnung der Teile mit den Nummern 10,14 ,19 und 28 in der folgenden Abbildung an.</p> <p>10. _____</p> <p>14. _____</p> <p>19. _____</p> <p>28. _____</p>	7	
Übertrag	62	

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	62	
13. Bild		
 <p>fig. 9-49</p>		
d. Was ist der Unterschied zwischen einem einfachen Datum und einem immerwährenden Kalender?		
_____		
_____		
_____		
_____		
_____		
Übertrag	62	

**Situation 2:**

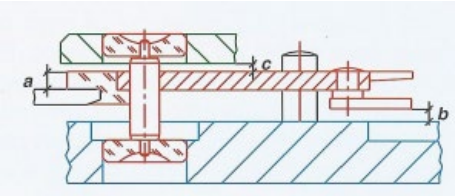
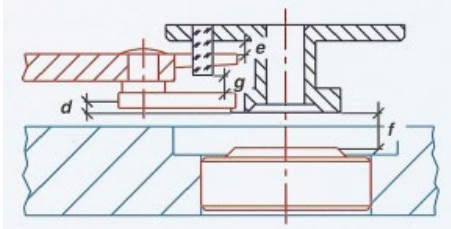
Sie haben auf einem Flohmarkt eine alte Taschenuhr gekauft. Das Modell ist nicht mehr funktionstüchtig und Sie möchten es gerne reparieren.

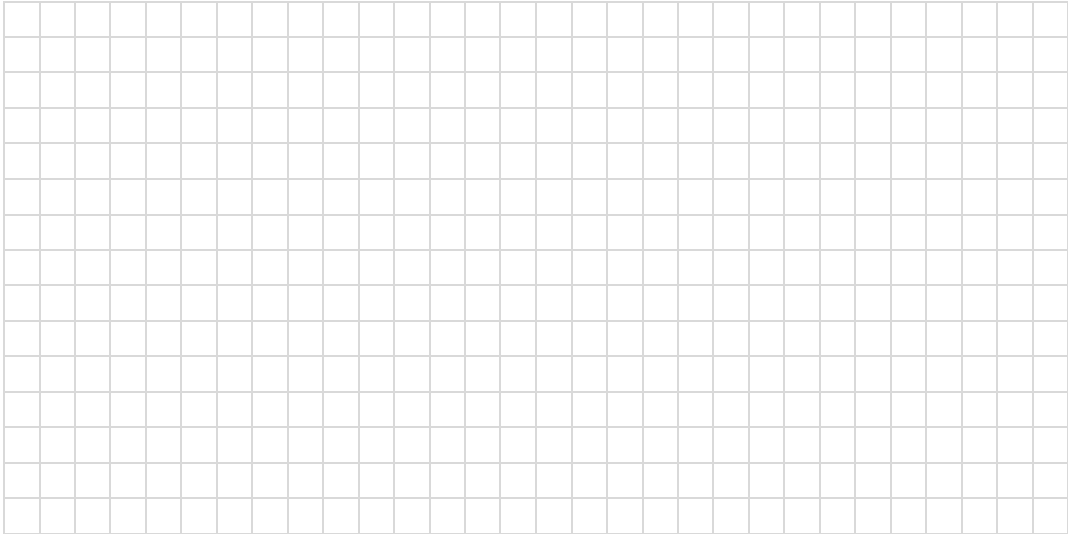
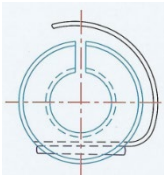
Nach dem Ausbau und den üblichen Kontrollen des Uhrwerks stellen Sie fest, dass die Spiralfeder gebrochen ist. Zudem ist die Ausgangspalette zerkratzt und abgelöst.

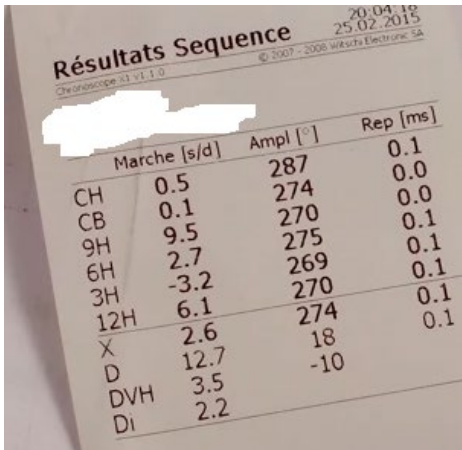
Sie beschliessen, die Uhr wieder instand zu stellen, indem Sie die Palette ersetzen, die Funktionen der Hemmung einstellen (Achevage), eine passende Spiralfeder suchen und die Regulierung erneut vornehmen. Schliesslich überprüfen Sie das Uhrwerk mit einer Zeitwaage.

Verfügbares Material:

- Dokument «Information habillage – Fabrikanten Information – Manufacturing Information»

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	62	
<p>14. Als Sie die Verpackung der bestellten Palette öffnen, stellen Sie fest, dass Ihnen zwei nicht identische Paletten geliefert wurden. Woran erkennen Sie, welche Sie benötigen?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	1	
<p>15. Nennen Sie mithilfe des Datenblatts (Bilder unten) die Einteilungen und Spiele der Hemmung, die kontrolliert werden müssen.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">   </div> <p>a. _____</p> <p>b. _____</p> <p>c. _____</p> <p>d. _____</p> <p>e. _____</p> <p>f. _____</p>	7	
<p>16. Nachdem Sie die obigen Kontrollen durchgeführt haben, müssen Sie die Eingriffstiefe der Paletten kontrollieren. Nennen Sie die theoretischen Werte oder Toleranzen, die Sie für eine gute Achevage einhalten müssen.</p> <p>a) Eingangs- und Ausgangsruhe (Eingriff):</p> <p>_____</p> <p>b) Ruhe: Der Zahn des Rades darf</p> <p>_____</p> <p>und _____</p> <p>c) Verlorener Weg:</p> <p>_____</p>	3	
Übertrag	73	

	Punkte	
	maximal	erreicht
Übertrag	73	
<p>17. Sie haben alle Schritte der Achevage abgeschlossen. Nun steht noch die Regulierung an. Sie müssen die Nummer der beschädigten Spirale gemäss NIHS-Norm finden und nutzen dazu die folgenden Informationen, die auf dem Datenblatt des Kalibers enthalten sind:</p> <p><math>f = 3 \text{ Hz}</math>  <math>\varnothing \text{ Unruh} = 10 \text{ mm}</math>  <math>\varnothing \text{ Spiralrolle} = 1, 20 \text{ mm}</math>  Trägheitsmoment der Unruh = <math>16 \text{ mg.cm}^2</math>  <math>K = ?</math></p> 	4	
<p>18. Nennen Sie die Art der Spiralbefestigung, die Sie bei dieser Reparatur verwenden, und geben Sie an, wie Sie vorgehen müssen, indem Sie den nachfolgenden Arbeitsplan ausfüllen.</p>  <p>a. Bezeichnung der Befestigung:</p> <p>_____</p>	1	
Übertrag	78	

		Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		78	
<p>Fortsetzung von Frage 18</p> <p>b. Arbeitsplan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spiralrolle auf Brosche setzen _____</li> <li>2. Endkurve der Spiralfeder bei 60° schneiden _____</li> <li>3. _____ _____</li> <li>4. _____ _____</li> <li>5. Stift einsetzen und leicht einpressen _____</li> <li>6. _____ _____</li> <li>7. _____ _____</li> <li>8. _____ _____</li> <li>9. _____ _____</li> </ol>		6	
<p>19. Nachdem Sie die Regulierung abgeschlossen haben, überprüfen Sie Ihr Uhrwerk auf der Zeitwaage. Die Ergebnisse bei 0H sehen wie folgt aus:</p>  <p>Welche Nachbesserungen sind aufgrund der geforderten Toleranzen an diesem Uhrwerk vorzunehmen?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		2	
Total		86	