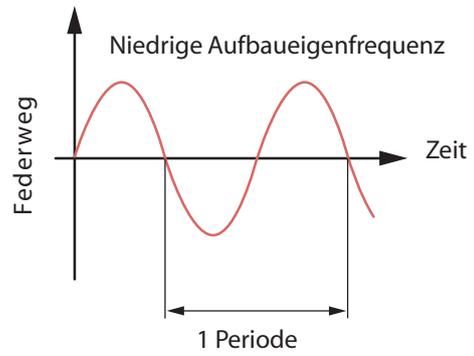
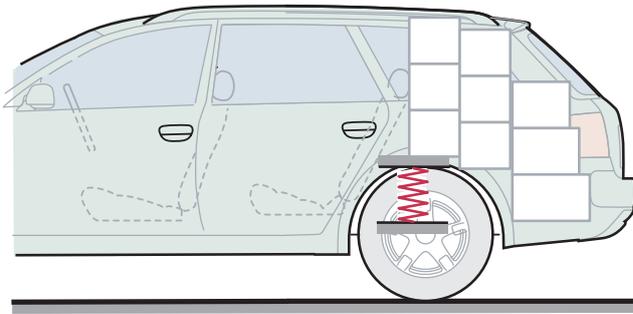
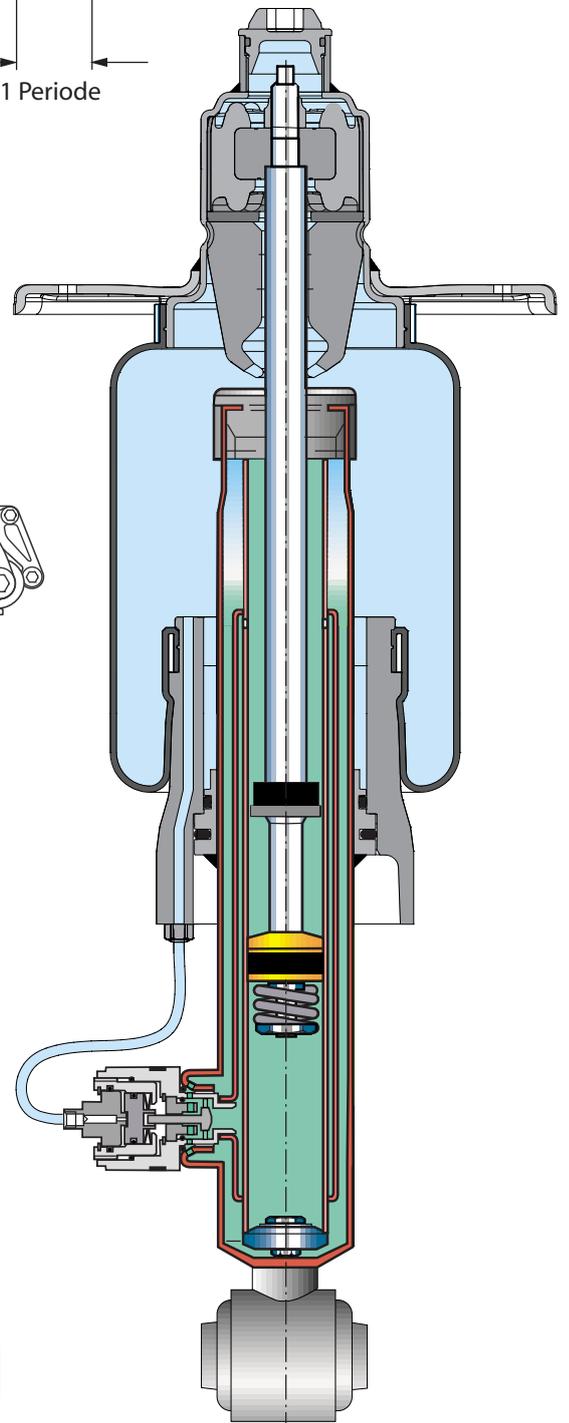
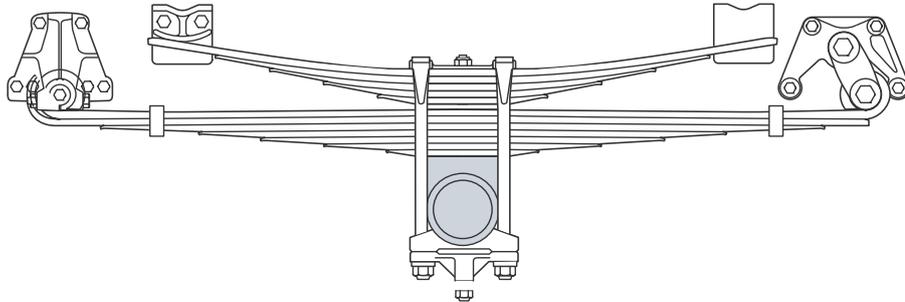
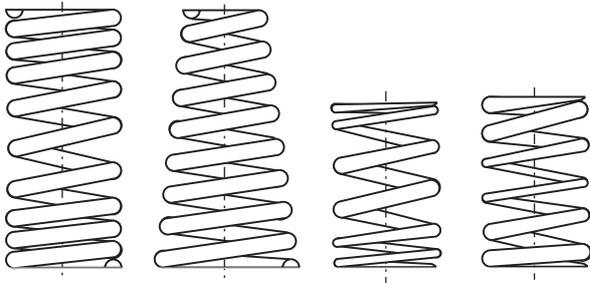
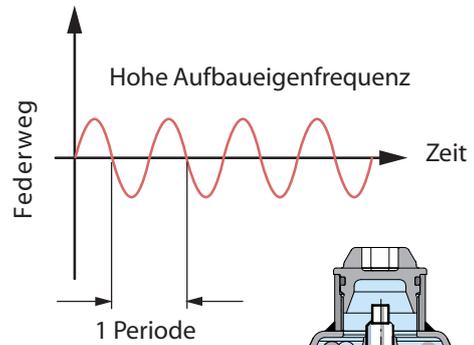
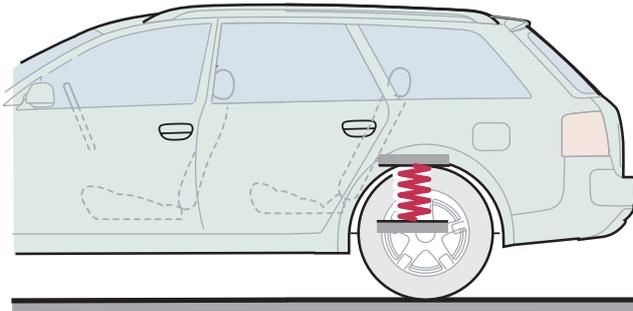


Größere Masse oder weichere Feder



Kleinere Masse oder härtere Feder



Federung Grundla- genwissen

Leistungsziele

- Begriffe Schwingung, Amplitude, Periode und Frequenz erklären sowie gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen beschreiben
- gefederte und ungedederte Masse unterscheiden sowie deren Auswirkungen erklären und Bauteile zuordnen
- Aufbaubewegungen um die Raumachsen benennen

Hilfsmittel

- <http://www.tgabathuler.ch/WebQuest/Federung/Grundlagen.html>
 - Aufbaubewegung
 - Fahrzeugmasse
 - Federung
 - Federkennlinien
 - Grundlagewissen
 - Schwingungen
 - Frequenz
- Filme
 - Federung im Kfz, ca. 14 min
- Versuche
 - Federkennlinie Messen
 - Federmodell: Gefederte und ungedederte Masse (Schwingung und Resonanz)

Grundlagenwissen

Schauen Sie den Film an, lesen Sie das Fachbuch zum Thema!

1. Welche Aufgaben hat die Federung?

Allgemein _____

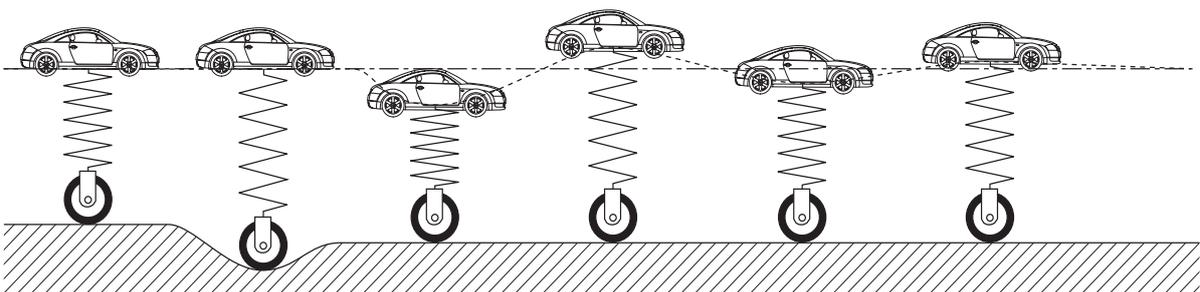
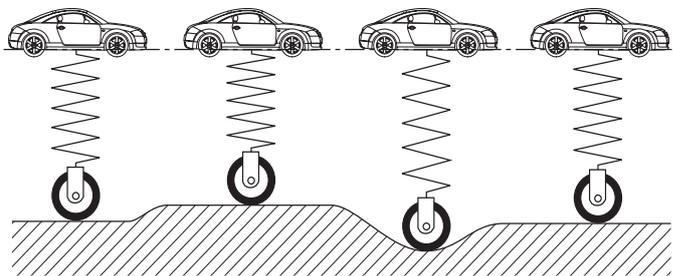
Fahrkomfort _____

Fahrsicherheit _____

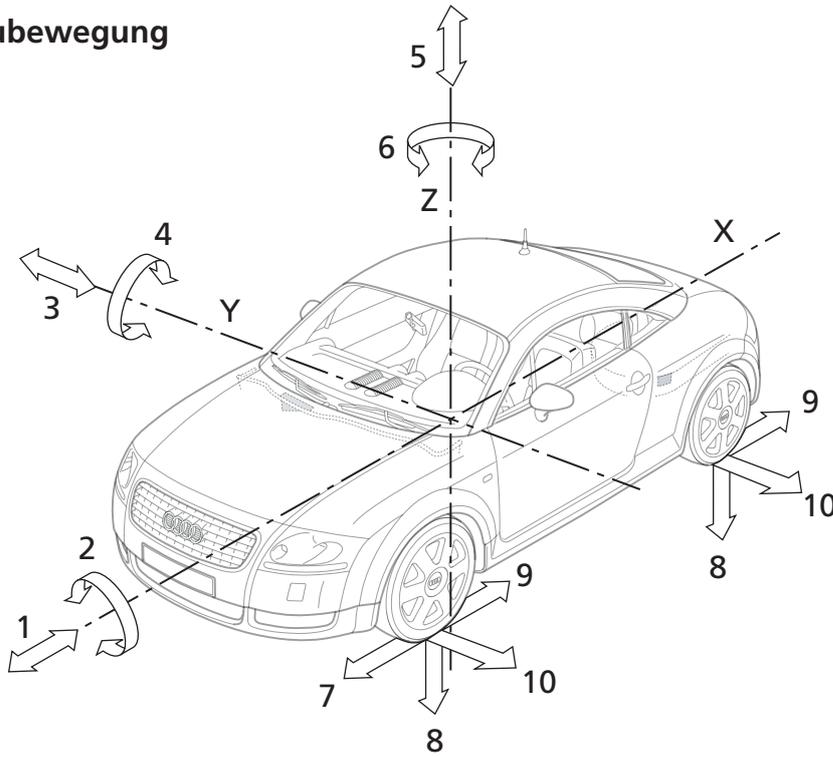
2. Studieren Sie die Anforderungen der Fahrzeugfederung.

- Die Fahrgäste und das Ladegut müssen von Stößen und Schwingungen verschont bleiben.
- Die Radlast (Gewicht auf das Rad) darf aus Gründen der Fahrsicherheit nur wenig ändern.
- Die Federungseigenschaften dürfen sich zwischen minimaler und maximaler Zuladung nur wenig verändern.
- Die Karosserieneigung soll bei Kurvenfahrten gering bleiben.
- Das Fahrverhalten muss bei leerem und bei beladenem Fahrzeug nahezu gleich bleiben.

3. Bezeichnen Sie das Schwingungsverhalten mit «ideal» und «real»!



Aufbaubewegung



4. Erstellen Sie eine Legende.

Achsen	Bewegung zur Achse	Bewegung um die Achse
X Achse _____	1 _____	2 _____
Y-Achse _____	3 _____	4 _____
Z-Achse _____	5 _____	6 _____

Kräfte am Fahrzeug

- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____

Momente am Fahrzeug

- 2 _____
- 4 _____
- 6 _____

Fahrzeugteile der gesamten Federung

5. Welche Fahrzeugteile gehören zur Federung?

- _____
- _____
- _____
- _____

Werkstoffe

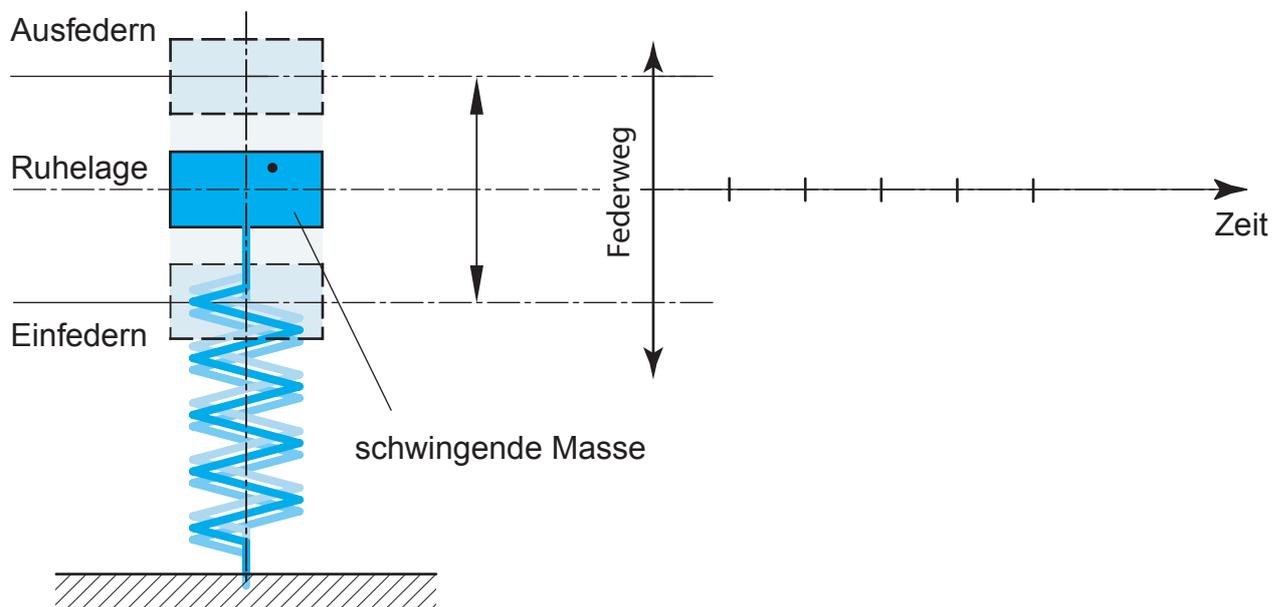
6. Welche Werkstoffe (Materialien) können als Feder verwendet werden?

- _____
- _____
- _____
- _____

Schwingung

7. a) Was ist eine Schwingung?

b) Zeichnen Sie in das x-y-Koordinatensystem eine gedämpfte Schwingung.



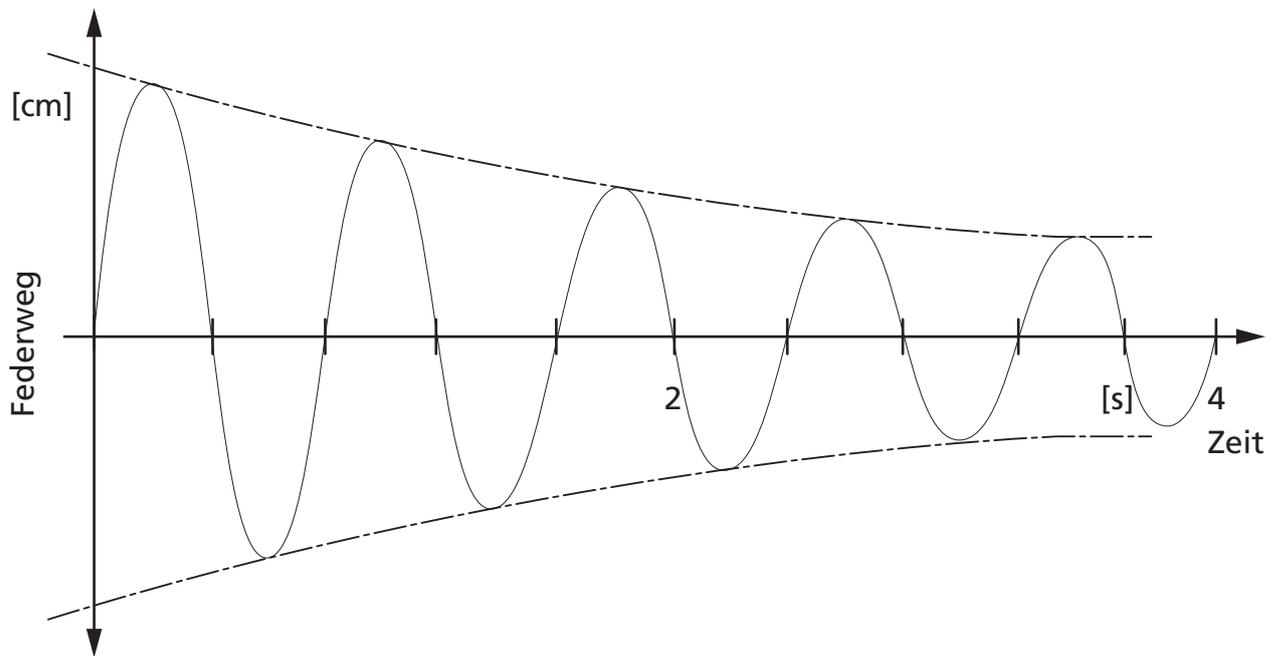
7. c) Was ist eine Periode bei einer Fahrzeugschwingung?

d) Was wird bei einer Schwingung als Amplitude bezeichnet?

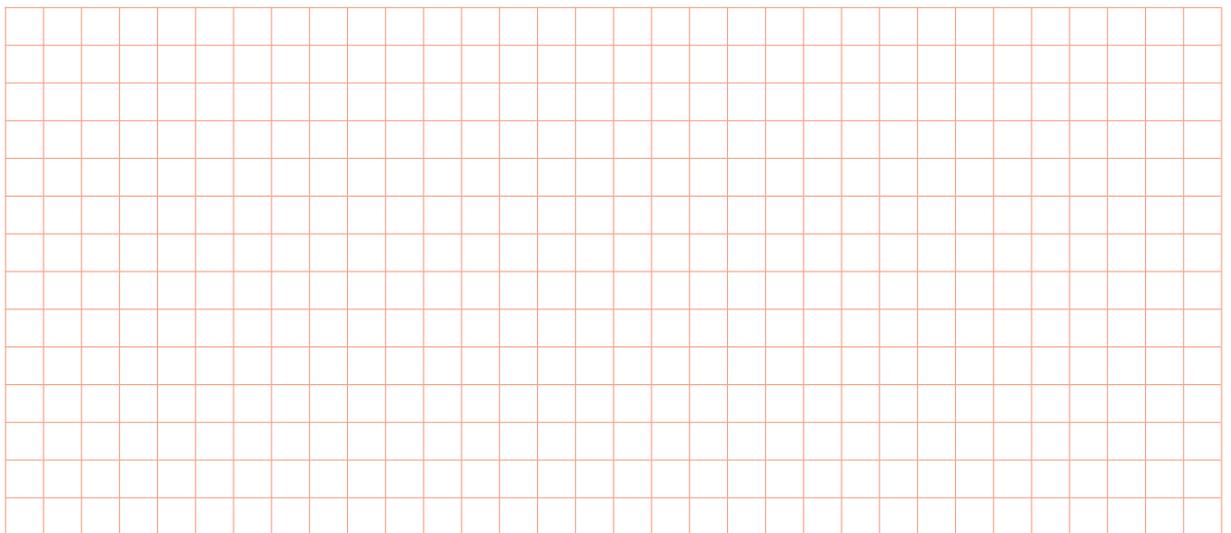
e) Was versteht man unter einer Frequenz?

f) Was ist eine Resonanz?

8. a) Zeichnen Sie bei der folgenden Schwingung die Amplitude und eine Periode farbige ein.



b) Wie gross ist die Frequenz und die Karosserie-Schwingungszahl?



c) In welchem Bereich sollte die Karosserie-Schwingungszahl (Frequenz der Karosserie) etwa liegen?



d) Was ist richtig

Grosse Masse / weiche Feder		Kleine Masse / harte Feder	
Frequenz	Federweg	Frequenz	Federweg
<input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> klein
<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> gross

Federkennlinie

Was sind Federkennlinien?

Federkennlinien zeigen den Kraft-Weg-Verlauf einer Feder.

9. Welche Federkennlinien werden bei Fahrzeugen verwendet?

- _____
- _____

10. Vervollständigen Sie den Lückentext.

Eine _____ Feder zeigt bei gleichmässigen Belastungsschritten auch gleichmässige Schritte am Federweg.

Eine _____ Feder zeigt bei gleichmässigen Belastungsschritten immer kleinere Schritte am Federweg.

11. Zeichnen Sie ein qualitatives Diagramm mit folgenden Federkennlinien.

- Weiche Feder mit linearer Kennlinie grün.
- Harte Feder mit linearer Kennlinie rot.
- Harte Feder mit progressiver Kennlinie blau.
- Weiche Feder mit progressiver Kennlinie schwarz.

12. Welches sind die Vorteile der progressiven Feder?

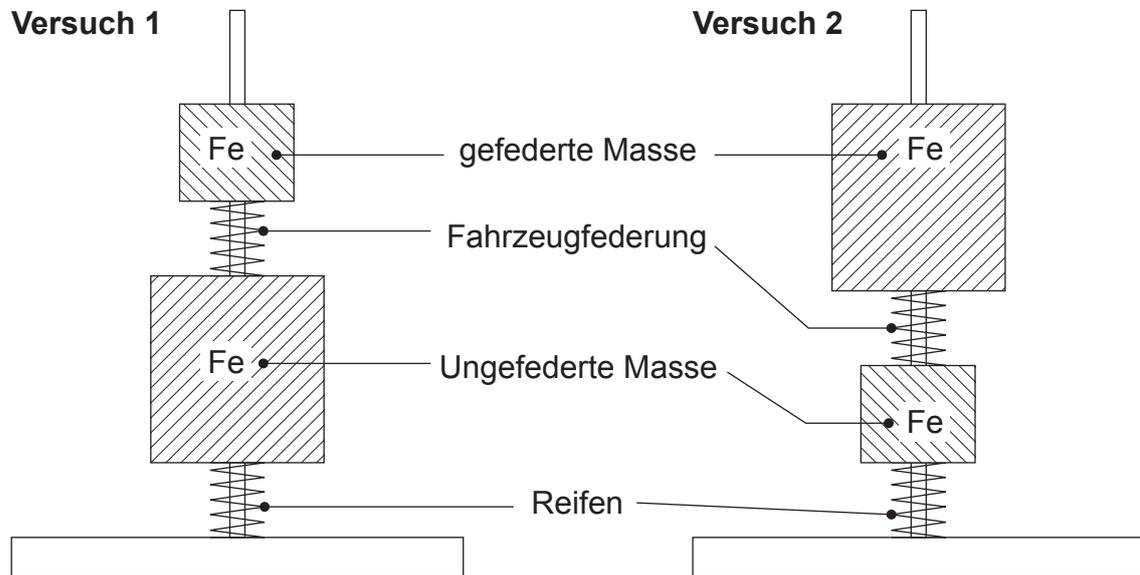
Geringe Zuladung • _____

- _____

Grosse Zuladung • _____

- _____
- _____

- 14 Bauen Sie folgende Versuche nacheinander auf.
 b) Bringen Sie die ungefederte Masse in eine Schwingung und beobachten Sie das Schwingungsverhalten der gefederten Masse.
 c) Führen Sie den Versuch 2 erneut durch, diesmal nehmen Sie für die ungefederte Masse den Aluminium Körper.



- d) Wie wird der Einfluss der ungefederten Bauteile auf das Schwingungsverhalten des Aufbaus am geringsten?

Die ungefederte Masse sollte möglichst _____ sein.

Federarten und Eigenschaften

15. Lösen Sie die Aufträge (Aufgaben zwei bis vier) welche im WebQuest <http://www.tgabathuler.ch/WebQuest/Federung/Arbeitsablauf.html> aufgeführt sind.