


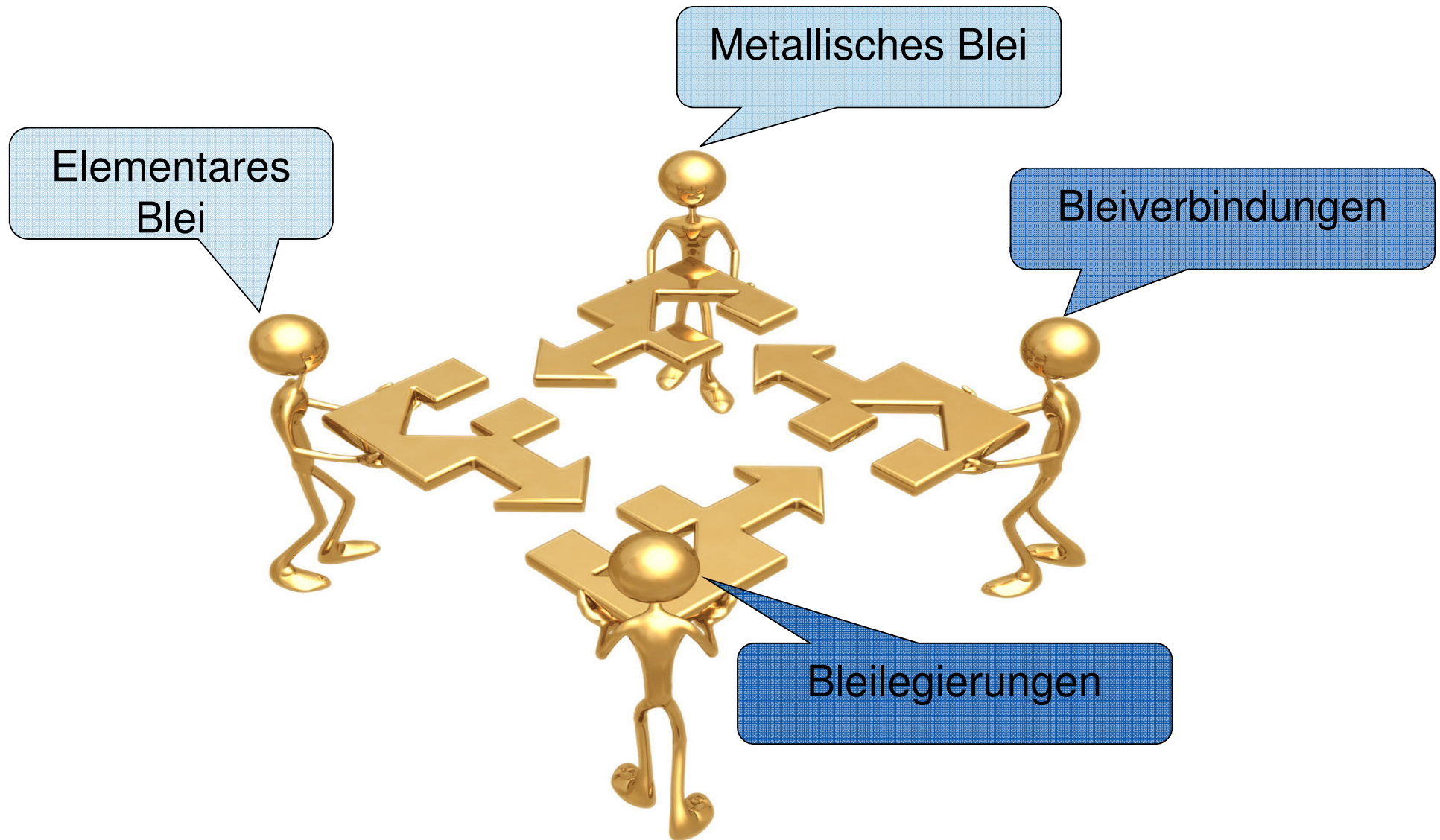
# **Bioverfügbarkeit von Blei, Kupfer, Zink durch jagdlich verwendete Büchsenpatrone**

Dr. Ellen Ulbig

# Definitionen

- Resorptionsverfügbarkeit:  
Anteil eines Stoffes der in einer Form vorliegt, die im Magen-Darm-Trakt resorbiert werden kann
  - Resorptionsrate:  
Anteil eines Stoffes der durch die Schleimhaut des Magen-Darmtraktes in die Blut- und Lymphbahn gelangt
  - Bioverfügbarkeit:  
Anteil der applizierten Dosis, die in den Kreislauf gelangt, d.h. systemisch verfügbar ist
- 

# „Blei“ - Worum geht es?



# Blei - Aufnahmepfade bei Futteraufnahme und durch Büchsenengeschosse



Foto von einem Wildschwein herausgenommen

## Blei aus dem Futter

- Pflanze
- Boden



## Bleikonzentration im Muskelgewebe (Wildbret)

### Büchsenengeschosse:

- Geschossmaterial
- Oberfläche der Geschosssplitter



## Verbraucher (Jägerhaushalt)

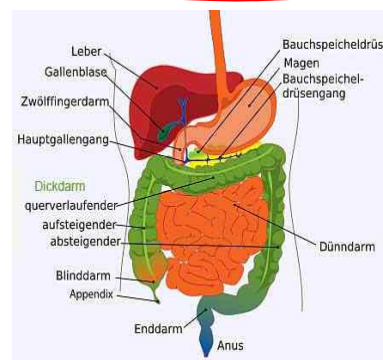
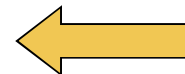
## Wildbrethygiene

- Ausschneiden des Schusskanals
- Dauer des Abhängens



## Zubereitung

- Essig-/Wein-/Buttermilchbeize
- Sauce



[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf\\_eines\\_Rehs\\_%28Capreolus\\_capreolus%29.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf_eines_Rehs_%28Capreolus_capreolus%29.jpg) /GFDL

# Blei - Aufnahmepfade bei Futteraufnahme und durch Büchsenengeschosse



Foto von einem Wildschwein herausgenommen

**Blei aus dem Futter**

- Pflanze
- Boden

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf\\_eines\\_Rehs\\_%28Capreolus\\_capreolus%29.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf_eines_Rehs_%28Capreolus_capreolus%29.jpg) /GFDL



**Bleikonzentration im Muskelgewebe (Wildbret)**

**Büchsenengeschosse:**

- Geschossmaterial
- Oberfläche der Geschosssplitter



**Verbraucher (Jägerhaushalt)**

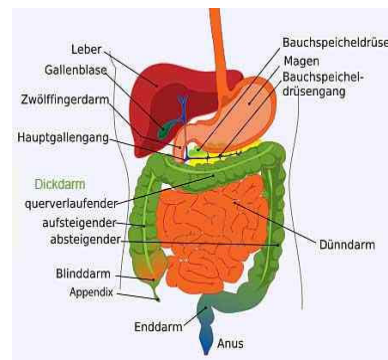
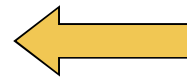
**Wildbrethygiene**

- Ausschneiden des Schusskanals
- Dauer des Abhängens



**Zubereitung**

- Essig-/Wein-/Buttermilchbeize
- Sauce



# Stoffliche Zusammensetzung von häufig jagdlich verwendeten Geschosstypen

Aufbau / Materialien	bleihaltig (Teilmantelgeschoss)	bleifrei (Vollgeschoss)
<b>Kern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Legierung</b> aus Blei mit               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antimon</li> <li>• Arsen</li> <li>• Zink</li> <li>• ?</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Kupfer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 99%</li> <li>• 100% (Elektrolytkupfer)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Tombak</b> (Cu-Zn-Legierung Cu &gt; 80% mit As)</li> </ul>
<b>Teilmantel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Tombak</b> (Cu-Zn-Legierung, Cu &gt; 80% mit As)</li> <li>➤ <b>Stahl</b> (Flusseisen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Messing</b> (Cu-Zn) Zn &lt; 40%)</li> <li>➤ ?</li> </ul>
<b>Überzug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nickel</li> <li>• Antimon</li> <li>• ?</li> </ul>	

# Warum ist der Geschosstyp von Bedeutung ?

## Teilmantelgeschosse

### Geschosstypen

- Zerlegungsgeschosse
- Teilerlegungsgeschosse
- 
- Deformationsgeschosse

„Splitterwolke“

## Biochemische Reaktionen im Muskelgewebe

### Grenzflächenreaktion

(Geschosssplitter – Muskeleiweiß)

- Reaktionsprodukte aus gefälltem Eiweiß
- Je kleiner die Partikel
  - je größer die Oberfläche
  - desto höher die Blei-Gehalte im Wildbret

## Kernaussagen

- **Verwendung bleihaltiger Zerlegungs- bzw. Teilzerlegungsgeschosse aus Sicht der Lebensmittelsicherheit problematisch**
  - **„Splitterwolke“**
- **Bei Kupfer-Geschossen keine vergleichbare „Splitterwolke“**
- **Deformationsgeschosse (Masseverlust < 10%) geringe bis sehr geringe Splitterwirkung**



# Blei - Aufnahmepfade bei Futteraufnahme und durch Büchsenbeschosse



Foto von einem Wildschwein herausgenommen

## Blei aus dem Futter

- Pflanze
- Boden



## Bleikonzentration im Muskelgewebe (Wildbret)

### Büchsenbeschosse:

- Geschossmaterial
- Oberfläche der Geschosssplitter

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf\\_eines\\_Rehs\\_%28Capreolus\\_capreolus%29.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf_eines_Rehs_%28Capreolus_capreolus%29.jpg) /GFDL



## Verbraucher (Jägerhaushalt)

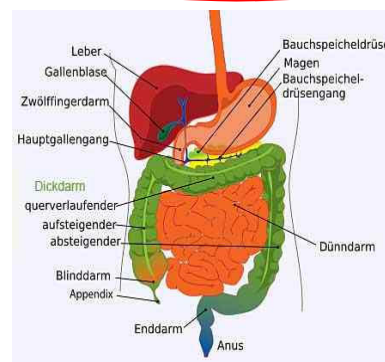
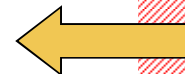
## Wildbrethygiene

- Ausschneiden des Schusskanals
- Dauer des Abhängens



## Zubereitung

- Essig-/Wein-/Buttermilchbeize
- Sauce



# Küchenmäßige Zubereitung (Vielverzehrer Jägerhaushalte)



## Zubereitungen:

- Beizen mit
- Essig und Öl
  - Wein



## Effekte

- **Essigsäure**
  - pH-Wert-Senkung ↓
  - Löslichkeit des Bleis ↑
- **Temperatur**
  - Löslichkeit des Bleis in Wildbret und Saucen ↑