

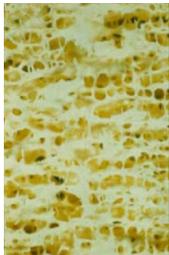
# Osteoporose...

... ist die häufigste Knochenerkrankung im höheren Lebensalter.

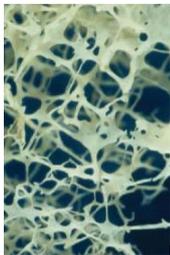
Sie ist gekennzeichnet durch einen übermäßig raschen Abbau der Knochensubstanz und – struktur verbunden mit einer Abnahme der Knochendichte.

Die Konsequenzen für die Betroffenen sind Schmerzen, Bewegungseinschränkungen und Körperformänderungen.

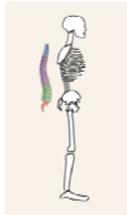
Das zentrale klinische Problem ist das Auftreten von Knochenfrakturen.



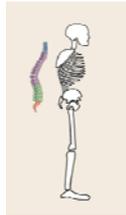
gesunder Knochen



osteoporotischer Knochen



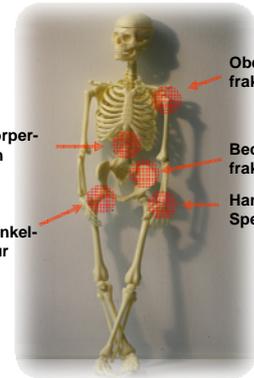
55 Jahre



65 Jahre



75 Jahre



Am häufigsten treten Wirbelsäulenfrakturen auf (ca. 40%).

Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen werden in der Mehrzahl durch minimalinvasive Wirbelkörperaufrehtung und Zementstabilisierung versorgt (Kyphoplastie oder Vertebroplastie).

Die Kontrolle der Zementinjektion erfolgt über Röntgensichtgeräte.



Eine Hohlneedle wird in den defekten Wirbel eingeführt.

Der defekte Wirbel wird mit Knochenzement gefüllt.

Die Struktur des Wirbels wird durch den ausgehärteten Zement stabilisiert.



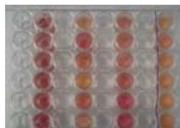
Die derzeit eingesetzten Kunststoff-Zemente sind nicht resorbierbar und schädigen durch Wärmebildung beim Aushärten umliegendes Gewebe. Daher sollen resorbierbare Calcium-Phosphat Zemente mit besserer mechanischer Eigenschaft, Biokompatibilität und Knocheninduktion entwickelt werden.

**Forschungsprojekt:** Biotechnologisch modifizierter Calcium-Phosphat Zement zur Stabilisierung osteoporotischer Wirbelkörper-Frakturen

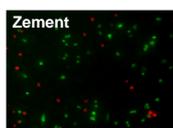
## In-vitro Testung der entwickelten Zemente mittels Indikator-Zellen



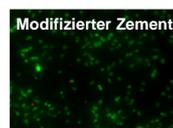
Plättchen aus Calcium-Phosphat Zement für die in-vitro Testung.



Zur Testung der Biokompatibilität der Calcium-Phosphat Zemente werden die Plättchen mit Indikator-Zellen besiedelt.

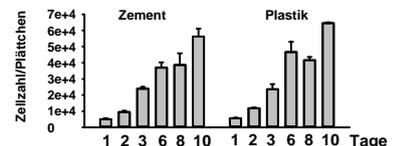


Zement



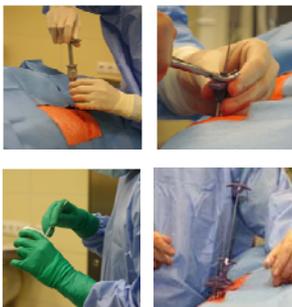
Modifizierter Zement

Über eine Färbung mit Fluorescein (grün, lebend) und Propidiumjodid (rot, geschädigt/tot) lässt sich die Vitalität der Zellen auf unterschiedlichen Calcium-Phosphat Zementen bestimmen.

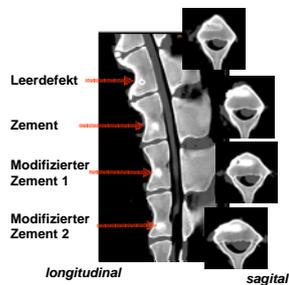


Die Zellzahl auf Calcium-Phosphat Zementen über 10 Tage Kulturdauer ist identisch dem Anstieg der Zellzahl bei Wachstum in Plastikgefäßen.

## In-vivo Testung der entwickelten Zemente im Schaf



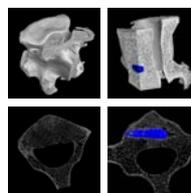
Im Tiermodell wird in Analogie zur Operationstechnik am Menschen eine minimalinvasive Operation zur Injektion der Zemente in die Wirbel durchgeführt.



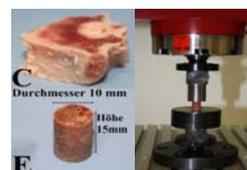
Leerdeft  
Zement  
Modifizierter Zement 1  
Modifizierter Zement 2

longitudinal

sagittal



Mikro-CT-Aufnahmen ermöglichen die Analyse von fein-strukturellen Veränderungen im injizierten Zement und dem angrenzenden Wirbel.



Der Einfluss der modifizierten Zemente auf die Stabilität der Wirbel wird durch Festigkeitsprüfungen an Knochen-Zylindern aus den behandelten Wirbeln untersucht.



Die Knochenneubildung lässt sich durch einen Einbau von Fluoreszenz-Farbstoffen in Schnitten der Wirbelkörper bestimmen (Ausschnitt einer histologischen Aufnahme)

Die neuentwickelten Calcium-Phosphat Zemente sollen eine optimale Stabilisierung des gebrochenen Wirbelkörpers gewährleisten, gleichzeitig die Knochenheilung anregen und somit zu einer verbesserten Behandlung und Heilung osteoporotischer Wirbelfrakturen beitragen.