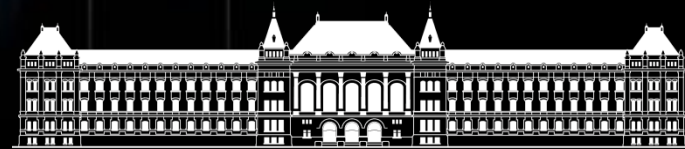


SCHADENANALYSE VON PATHOLOGISCHEN STENTS



Asztalos Lilla

MSc. – Studentin BME GPK



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

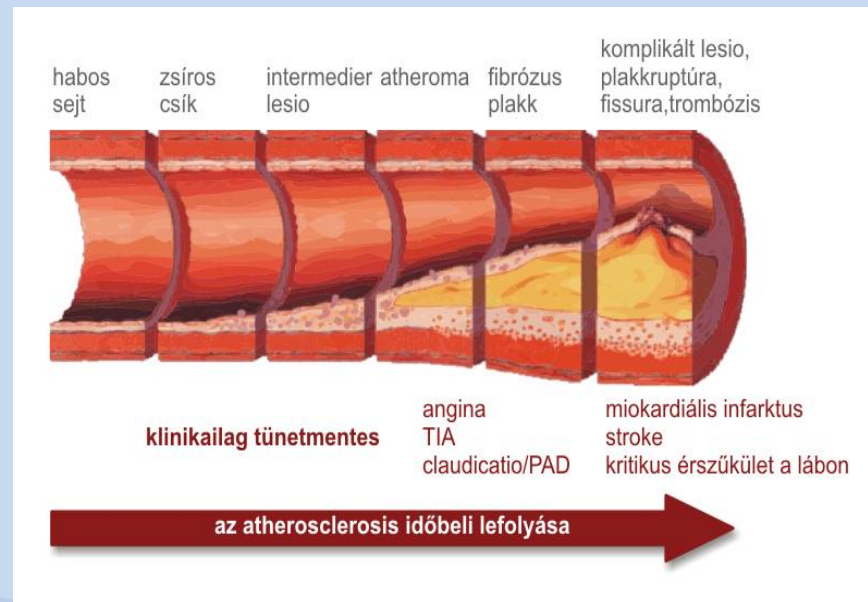


Themen der Präsentation

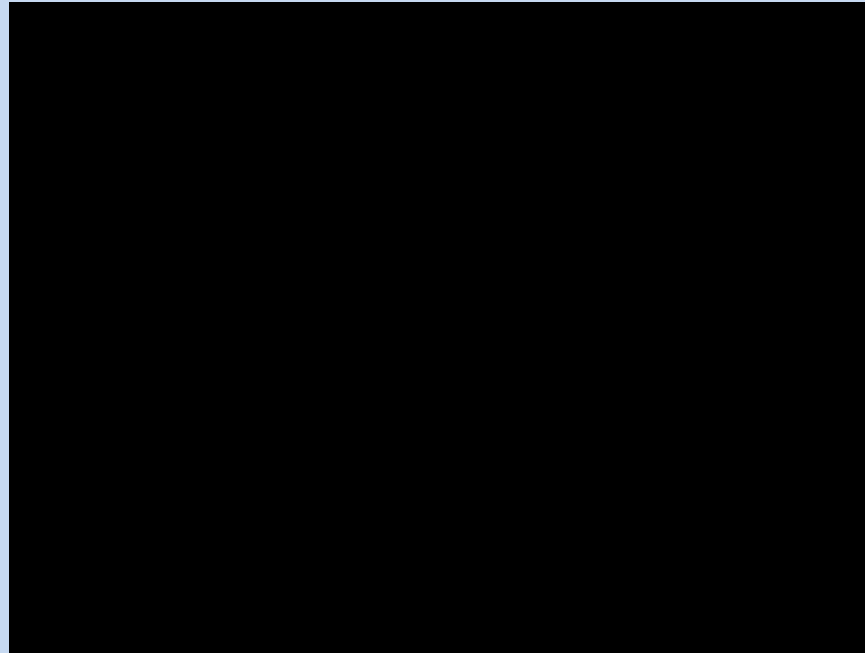
- ▶ **Entstehung von Coronaria-Krankheiten und Gefahren**
- ▶ **Verwalten von Vasokonstriktion mit Stents**
- ▶ **Belastungen und Schadenanalyse von Stents**
- ▶ **Ziele und Ergebnisse der Forschung**

Coronaria Krankheiten

- ▶ **Betrifft signifikanten Anteil der Bevölkerung**
- ▶ **Zivilisationskrankheit**
- ▶ **Im Falle von schwerem Stenose entsteht Okklusion → Herzinfarkt, Tode**

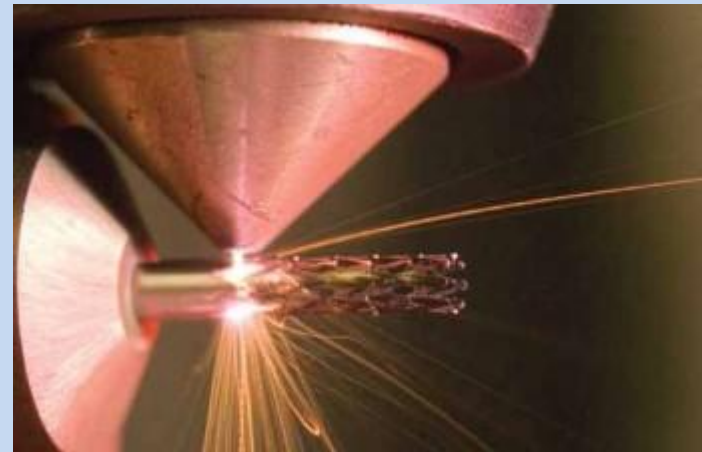


Verwalten von Vasokonstriktion mit Stents



Herstellung und Materialien von Stents

- ▶ **Zahllose Erwartungen bezüglich Biomaterialien**
 - **Verwandte Legierungen:**
austentischer rostfreier Stahl, Co-Cr, Pt-Cr
- ▶ **Herstellung:**
 - **Aus Rohr durch Laserstrahlschneiden**
 - **Aus Draht durch Laserstahlschweissen**



Beanspruchung von Stents

▶ Mechanische

- **Wirkung von Krimpen → an den Rippenansätze**
- **Während und nach dem Implantation → an den Rippen und Brücken**

▶ Korrosion

- **Aggressives korrosives Medium**
- **Chemische+ mechanische Beanspruchung = Spannungskorrosion oder Korrosionsermüdung**

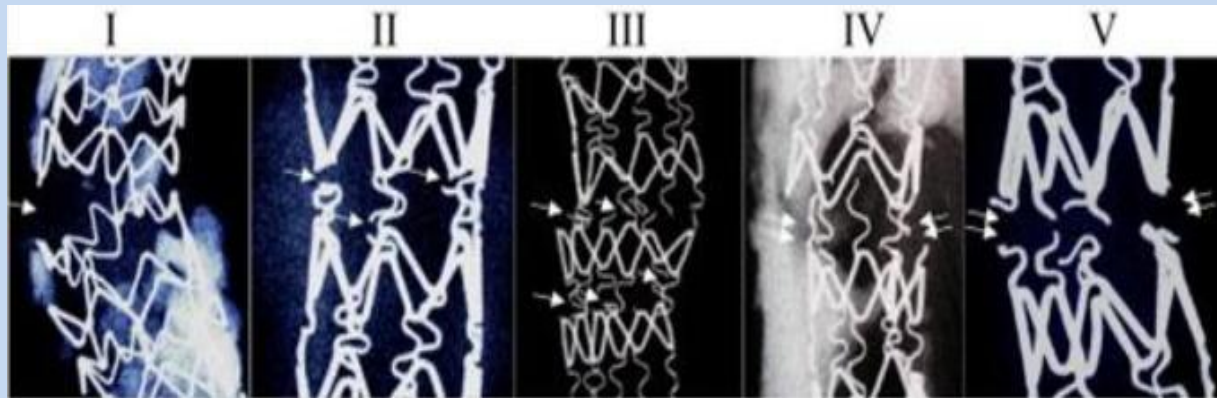


Schadenanalyse von Stents

- ▶ **Die meisten Artikel sind von Ärzten**
- ▶ **Schadenanalyse ist schwer, weil die Stents nicht entfernt werden können**
- ▶ **Durch medizinische Diagnosenmittel kann der Zustand des Kalkes und die Verformung des Stents beobachtet werden**
- ▶ **Simulationen durch Finitenelementmethoden**

Schadenanalyse von pathologischen Stents

- ▶ **Grupperung von Bruchtypen (Nakazawa 2009)**



- ▶ **Experimenten auf Leichen: Zusammenhang zwischen der Verformung und dem Form der Ablagerungen**
- ▶ **Früher an unserem Lehrstuhl Forschungen im Thema Aufhärtung, Schadenanalyse**

Ziele und Methode

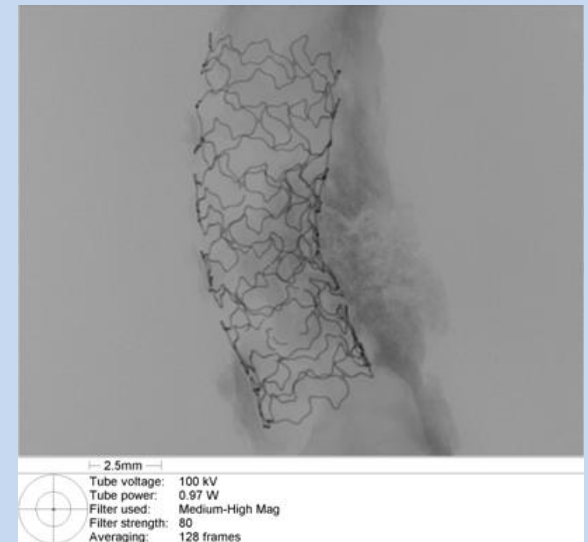
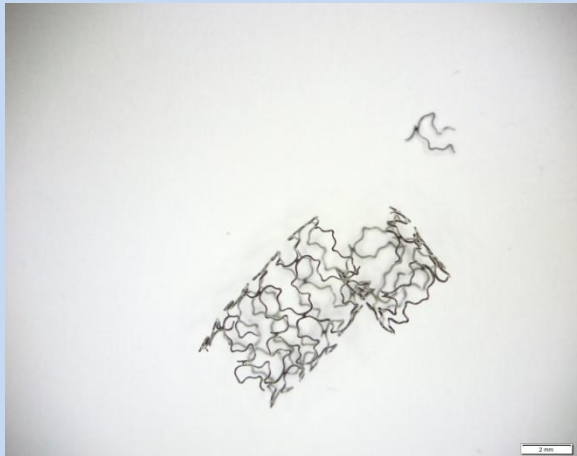
- ▶ **Zerstörungsfreie Materialprüfungen**
- ▶ **Stereomikroskop**
 - **Ermittlung von Beschädigungen**
 - **Messung von Geometrie**
- ▶ **Beobachtung von Bruchoberfläche mit SEM**
- ▶ **Materialbestimmung mit EDS**

Die Stents

- ▶ **15 Musten, aus 11 Kranken**
- ▶ **Zeit während Implantation und Tod: 1 Tag– 7 Jahren**
- ▶ **Verschiedenen Materialien, mit/ohne Überzug**
- ▶ **Verschiedene Typen von Verengung**

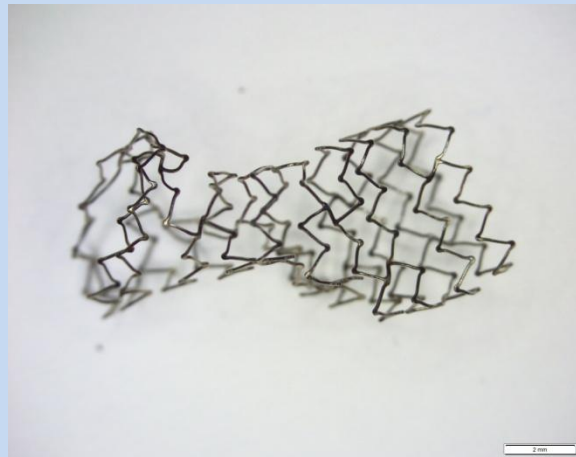
Beschädigungen – Muster 3/3

- ▶ **Implantation: in 2006 (Explantierung in 2013)**
- ▶ **Material: 316L**



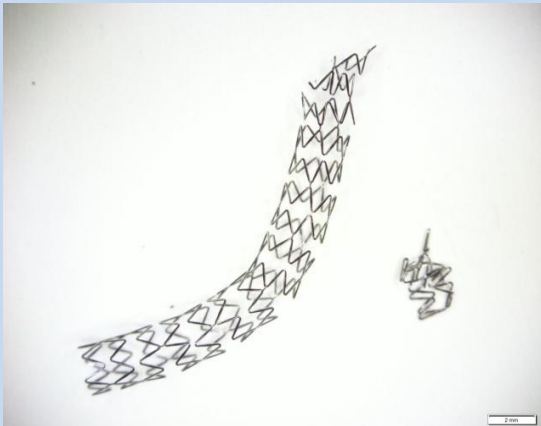
Beschädigungen – Muster 7/1A und B

- ▶ **Zwei Stents und eine Stentgruppe**
- ▶ **Ein und zwei Jahren nach dem Implantation**
- ▶ **Material: Pt-Cr mit Überzug**



Beschädigungen – Muster 16, 16/2

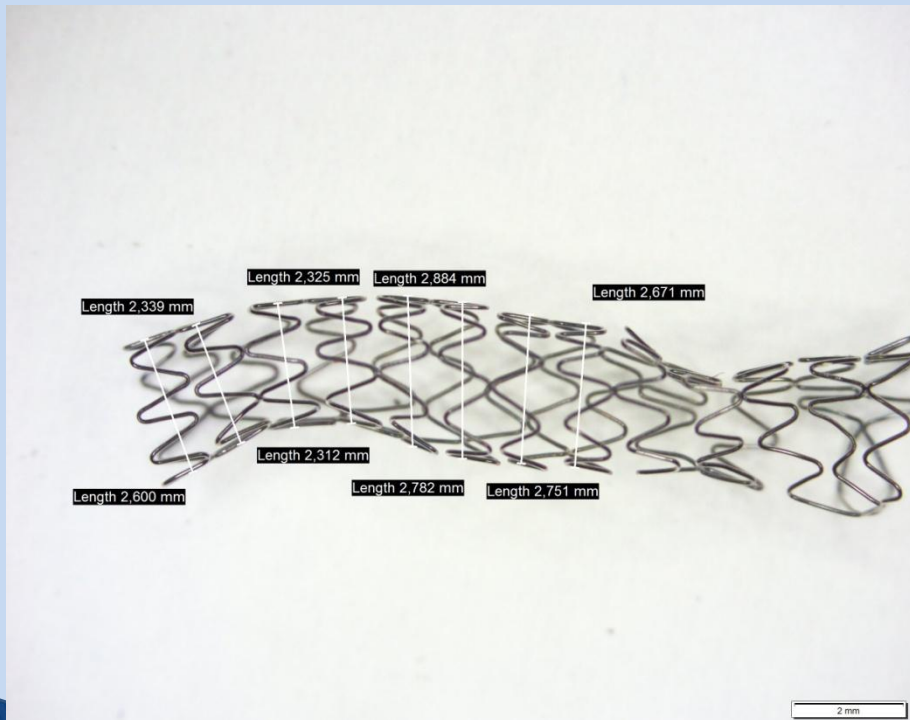
- ▶ **Kranke im kritischen Zustand**
- ▶ **Co-Cr ohne Überzug**



Profildurchmesserseveränderung

► Muster 6:

- Nenndurchmesser: 2,5 mm



Ring	DM1 (mm)	DM2 (mm)	DM3 (mm)	Durchschnitt (mm)
1	2,60	2,39	2,37	2,45
2	2,34	2,54	2,64	2,50
3	2,31	2,70	2,75	2,59
4	2,33	2,72	2,70	2,58
5	2,78	2,82	2,69	2,76
6	2,88	2,85	2,91	2,88
7	2,75	2,71	3,10	2,85
8	2,67	2,66	2,89	2,74

Profildurchmesseränderung

▶ **Muster 12:**

- **Nenndurchmesser: 3 mm Durchschnittsdurchmesser: 2,37 mm**
- **Größter Wert: 2,6 mm**

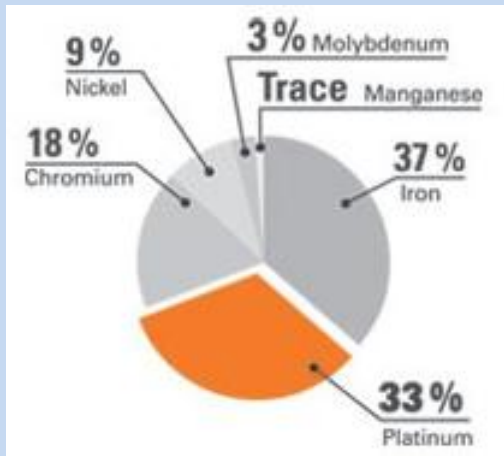
▶ **Muster 14 und 14/2:**

- **Nachdilatation, im Durchschnitt 15% Verringerung des Durchmessers**

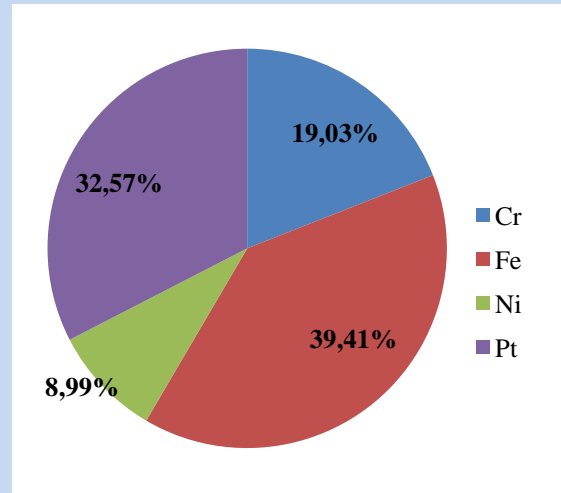
EDS Prüfungen

- ▶ Referenzmuster Promus Element
- ▶ 7/1A-2

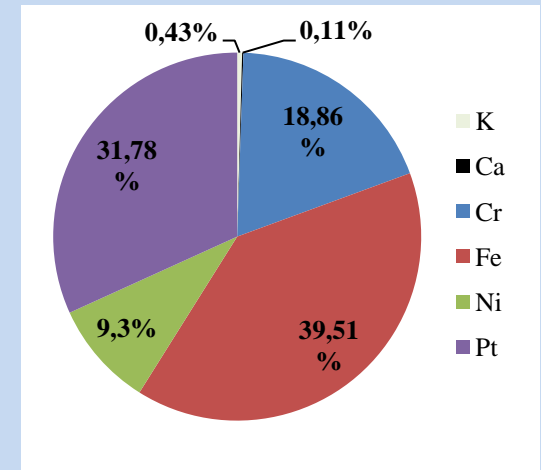
Daten von Hersteller (Wt%)



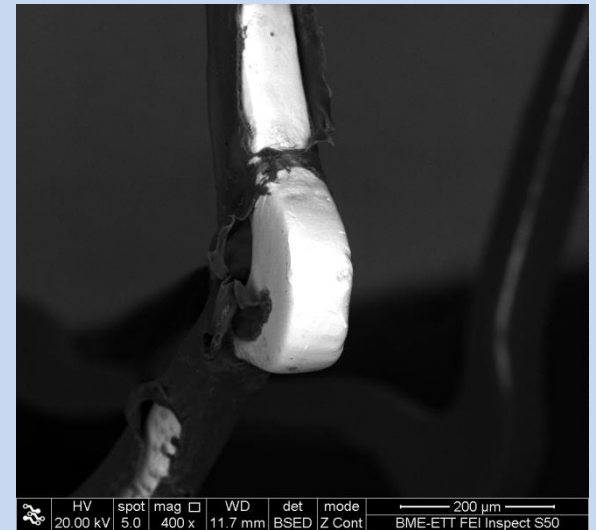
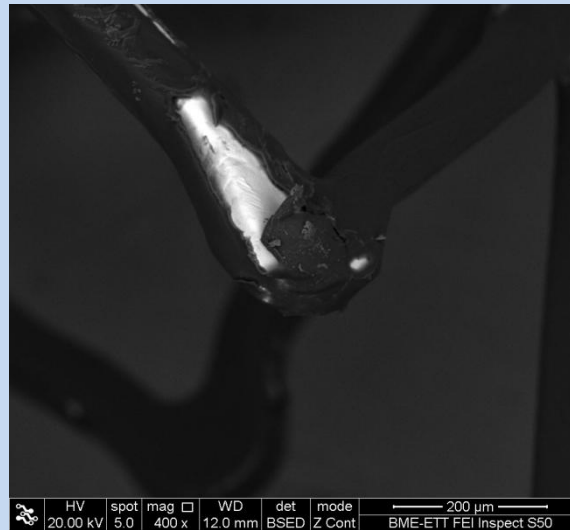
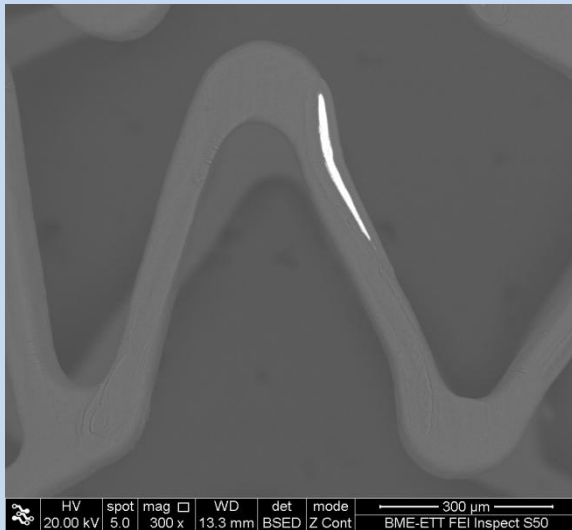
Referenz (Wt%)



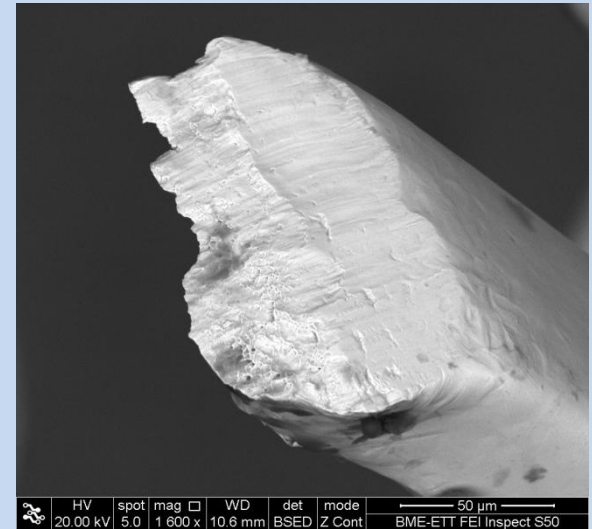
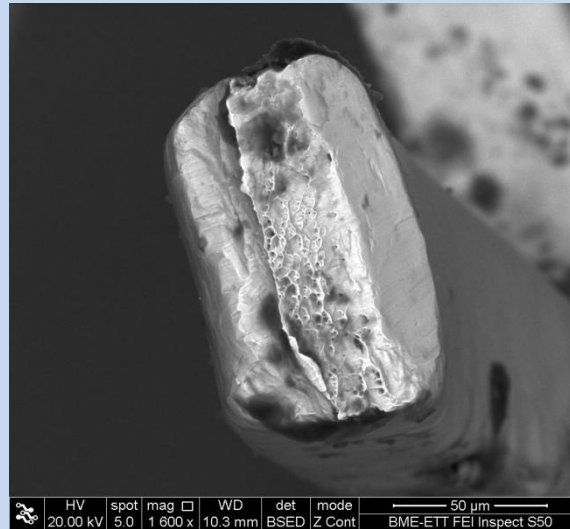
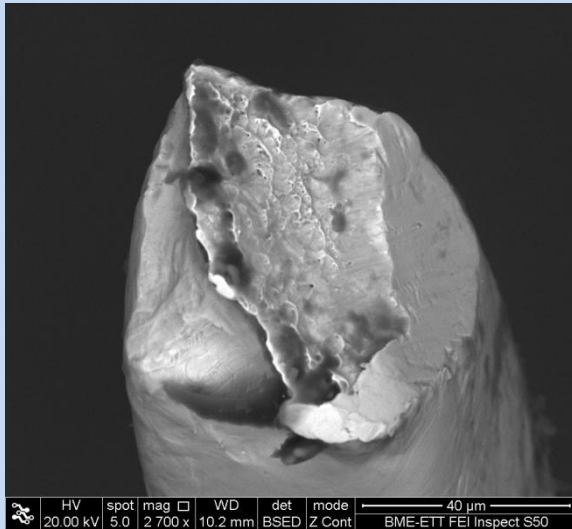
7/1A-2 (Wt%)



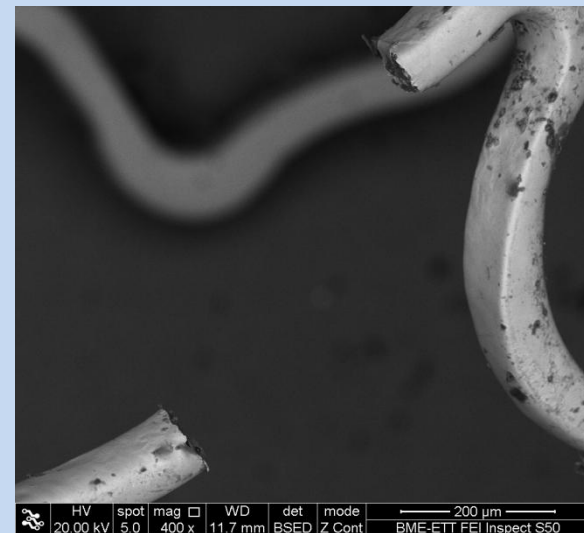
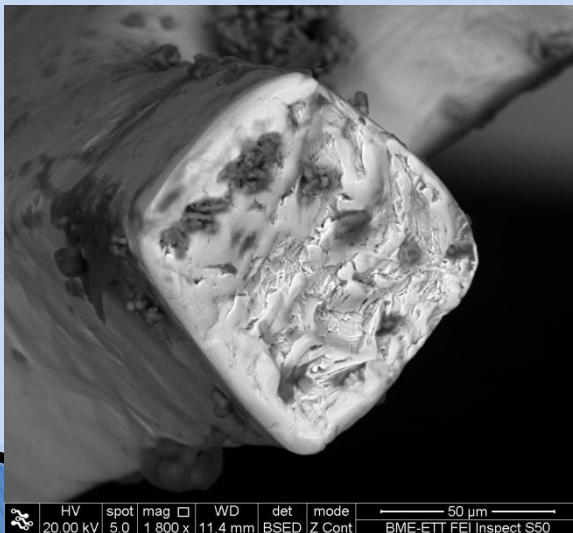
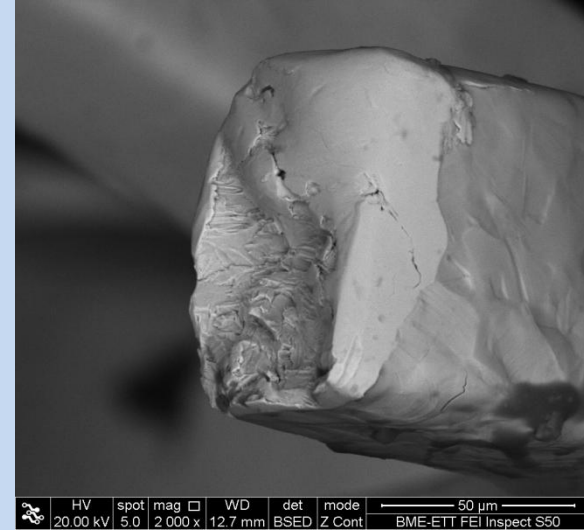
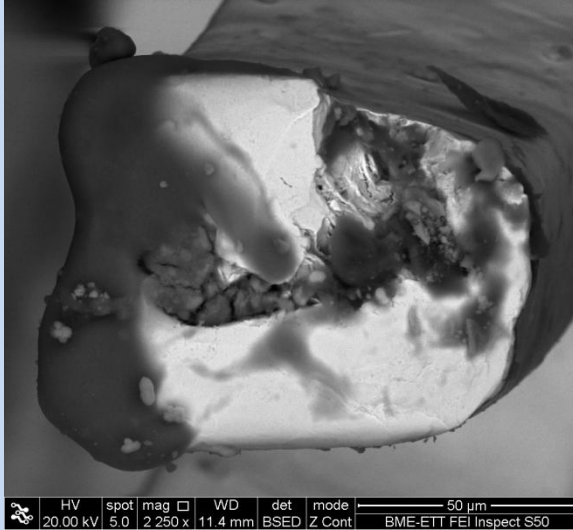
SEM Aufnahmen – Muster 7/1A



SEM Aufnahmen – Muster 16



SEM Aufnahmen – Muster 3/3



Zusammenfassung

- ▶ **Stentsbeschädigung hängt eng vom Ablagerungsform ab**
- ▶ **Schon in kurzem Zeitintervall erleiden die Stents bleibende Verformung**
- ▶ **Inhomogene Abspaltung des Überzugs**
- ▶ **Trotz der umsichtigen Probenahme können die Stents beschädigen**
- ▶ **Weitere Forschungen sollen geführt werden**



**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit**