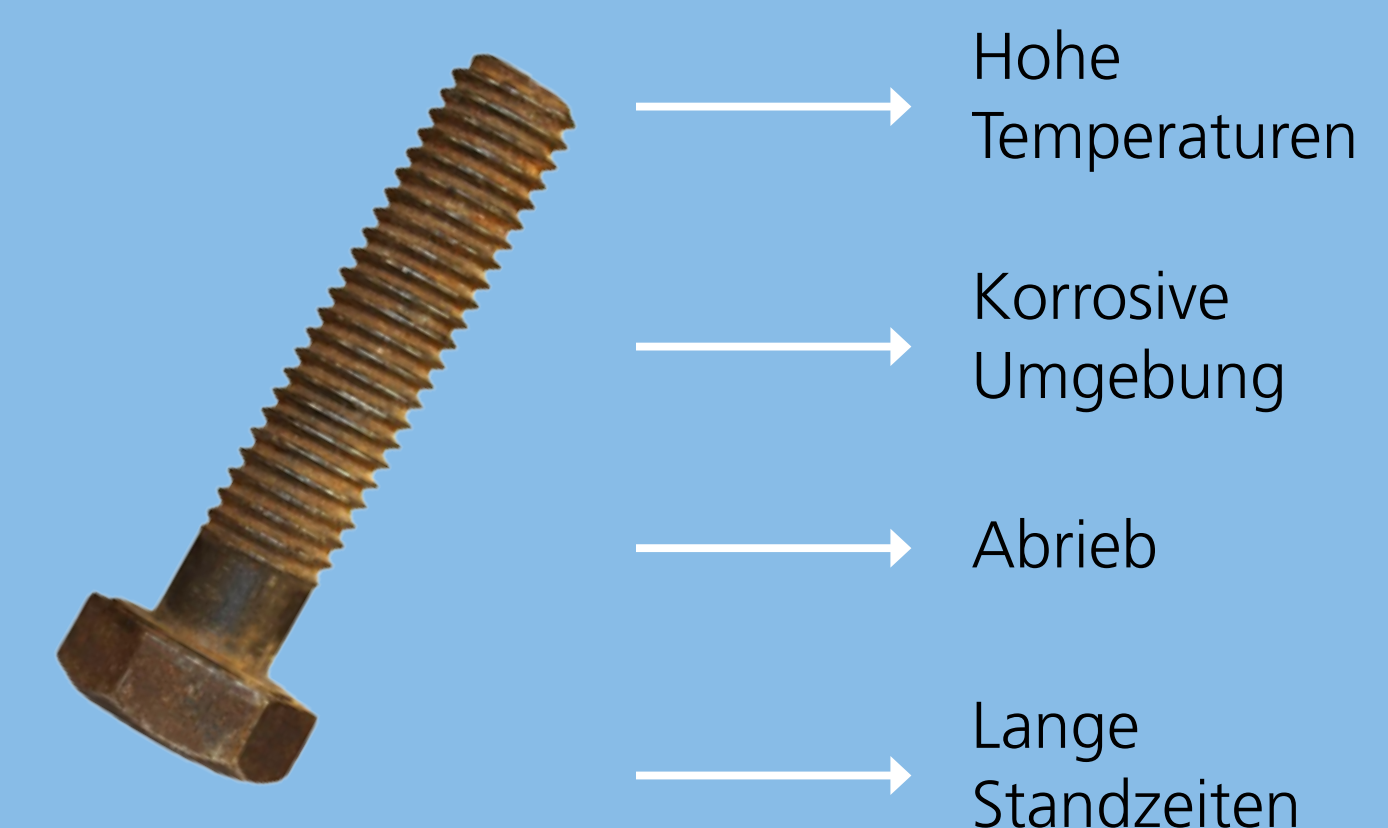


Verschraubungen aus Zirkonoxid

Keramische Verschraubungen aus ZrO_2 für den Einsatz unter hohen mechanischen, korrosiven und thermischen Belastungen

MOTIVATION

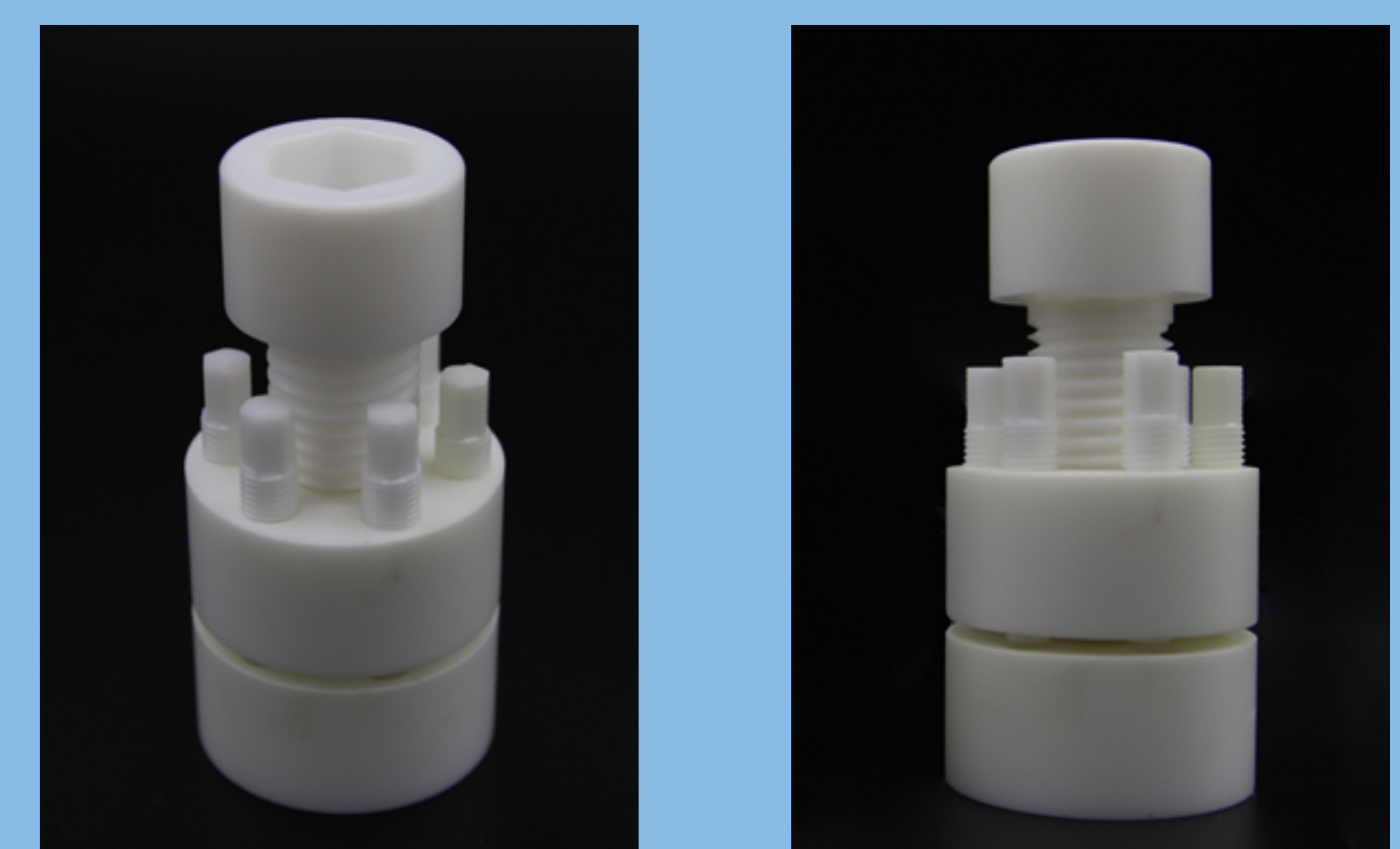
- Einsetzbarkeit von klassischen Stahlschrauben ist limitiert
- Entwicklung von Keramikschrauben
 - Anwendungen: Chemische Industrie, Maschinen- & Anlagenbau, Luft- & Raumfahrt, Umformtechnik, Mikrotechnik, Medizintechnik
 - Vorteile von Keramik: hochtemperaturstabil, korrosionsresistent, nicht magnetisch, geringe elektrische Leitfähigkeit, abriebbeständig
 - ABER: Sprödigkeit, Kriechen bei hohen Temperaturen, Kerbwirkung, hohe Reibwerte



Die Einsetzbarkeit von klassischen Stahlschrauben ist limitiert

ZIELSETZUNG

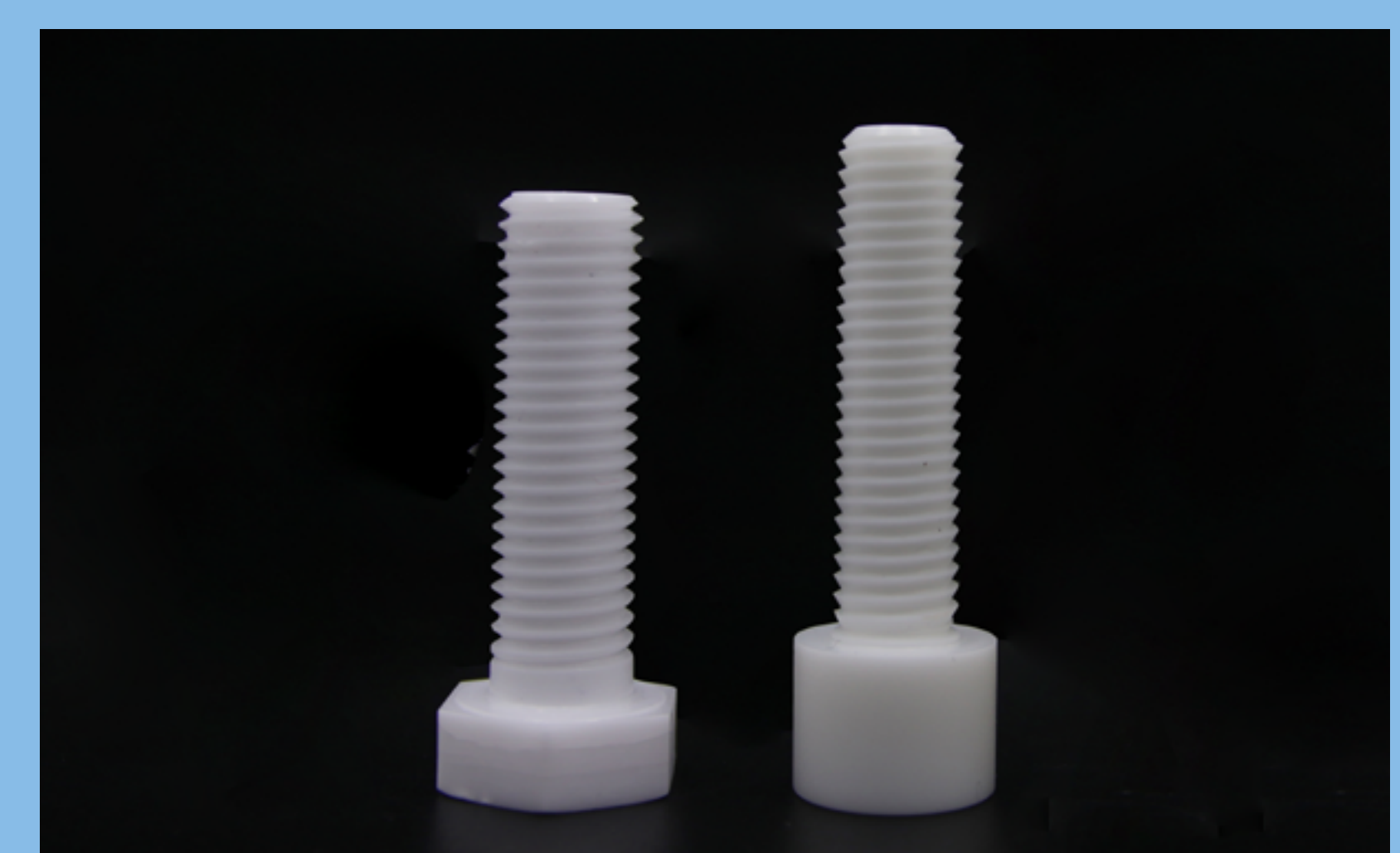
- Schraubverbindungen aus Zirkonoxid für den Einsatz:
 - bei hohen Temperaturen
 - in stark korrosiven Umgebungen
 - unter hohen mechanischen Belastungen
 - für zyklische thermische Belastung (hohe TWB, niedrige Wärmekapazität)
 - auch nach langen Standzeiten noch lösbar
- Nachbearbeitung soll vermieden werden
- CNC-Fertigungsverfahren
 - geeignet für kleine und mittlere Serien
 - Bearbeitung im Grünzustand
- Superbolt aus ZrO_2 -Keramik



Superbolt

ERGEBNISSE

- Erfolgreiche Materialentwicklung von MgO-teilstabilisiertem ZrO_2
 - Optimierung der Rohstoffzusammensetzung, Entbinderung, Sinterung
 - Materialeigenschaften vergleichbar zu Referenzmaterial (Z 501)
- Design: Finite-Elemente-Analysen für M10 Gewinde
 - Erarbeitung eines keramikgerechten Designs, das eine ca. dreifach höhere Belastung erlaubt als ein normgerechtes DIN-Gewinde
- Prototypenherstellung im 3D-Druckverfahren
 - Nötige Festigkeit konnte herstellungsbedingt nicht erreicht werden
- Erfolgreiche Prototypenherstellung beim Projektpartner BCE mittels Grünbearbeitung
 - 60% höhere Torsionsfestigkeit durch keramikgerecht designtes Gewinde
 - Anzugsmoment für Superbolt (10-14Nm)



3D-gedruckte ZrO_2 -Schrauben

PROJEKTDATEN

- Laufzeit: 1.6.2014 – 30.11.2016
- Förderung: 174.500 Euro
- Projektleitung: Marina Stepanyan