**Aussenseite:**

* **Text ganz aussen neu:**

Materialsynthese

Die digitale Fabrikation von Werkstücken aus Metall, Keramik oder Kunststoff mit Hilfe eines 3D-Druckers bietet völlig neue Möglichkeiten für Konstrukteure, bring aber zugleich neue Herausforderungen mit sich.

Ihr Vorteil: Es braucht keine speziell angefertigte Gussform; das Werkstück kann gewissermassen "freihändig" in den Raum "hineingedruckt" werden. So werden Geometrien möglich, die mit herkömmlichen Methoden – etwa einer CNC-Fräse oder einer Gussform – niemals herstellbar wären.

Die Temperatur und Geschwindigkeit während des 3D-Drucks unterscheidet sich jedoch dramatisch von herkömmlichen Guss- oder Schmiedeprozessen. Viele Materialien sind noch nicht für solche Bedingungen optimiert. Zugleich stellt sich das Problem der Qualitätskontrolle: 3D-Druck ist besonders für Einzelstücke und Kleinserien geeignet. Die Fertigungsqualität kann also nicht durch Stichproben aus der Produktion bewiesen werden – es braucht vielmehr eine Überwachung und Dokumentation während des Druckprozesses selbst.

Die Empa trägt mit ihren Forschungsaktivitäten dazu bei, Materialauswahl und Prozesskontrolle beim 3D-Druck rasch und zielgerichtet weiterzuentwickeln und bestehende Wissenslücken zu schliessen.

* Hintergrund-Verlauf sollte von rechts nach links im halb aufgeklapptem Zustand hell bis dunkel sein. Farbe statt gelb metallisch-grau oder beige.

**Innenseite:**

* **Bild\_03: Text neu**  
  Eine der möglichen Fertigungsmethoden nennt sich Selective Laser Melting (SLM). Hier bewegt sich ein Laserstrahl durch ein Bett aus Metallpulver und verschmilzt einzelne Partikel dort, wo das Bauteil entstehen soll.
* **Bild\_04: Text neu**  
  Eine andere Methode heisst Direct Laser Melting (DLM). Hier wird Metallpulver in den Laserstrahl hineindosiert und schmilzt an der Stelle, wo der Laserstrahl auf das bereits ausgedruckte Bauteil trifft. Schicht für Schicht wird Material hinzugefügt.
* **Bild\_05: Text und Bild neu**
  + Bild neu5\_SLM-Prozesskontrolle\_NEU.jpg
  + Text neu: Sehen, wo es schmilzt: Um Einzelstücke ohne Materialfehler herzustellen, braucht es eine gute Überwachung des Fertigungsprozesses. Kameras und Sensoren überwachen die vom Laser geschaffene Schmelzzone, die nur wenige Mikrometer gross ist und innerhalb von Millisekunden weiterwandert.
* **Bild\_06 Text und Bildausschnitt neu**
  + Bild: Weiter hineinzoomen (siehe 6\_DLM-Prozesskontrolle-Ausschnitt.jpg)
  + Text neu: Hören, wie das Metall kocht: 3D-Druck mit Metallen ist ein lärmiges Geschäft. Die Empa kann heraushören, wann das Metall überkocht und Poren bilden könnte oder wenn beim Abkühlen Spannungsrisse entstehen. Noch während des Bauprozesses wird die Laserleistung angepasst.
* **Bild\_07: Text und Bild neu**
  + 7\_Veredelung-NEU-1139054698.jpg
  + Text neu: Nachbearbeitung: Ein Rohling aus dem 3D-Druck ist zunächst an der Oberfläche rau. Vor dem Einsatz muss das Werkstück poliert werden. Ein Überzug mit harten Schichten verlängert die Haltbarkeit an beanspruchten Stellen.