

CentRec Zentrifugal-Partikelreceiver: Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab

Köln, Sonnenkolloquium 2017

Miriam Ebert



Inhalt

- Partikel als Wärmeträgermedium
- Technologie Zentrifugal-Partikelreceiver „CentRec“
 - Die Idee
 - Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab
- Ausblick und Zusammenfassung

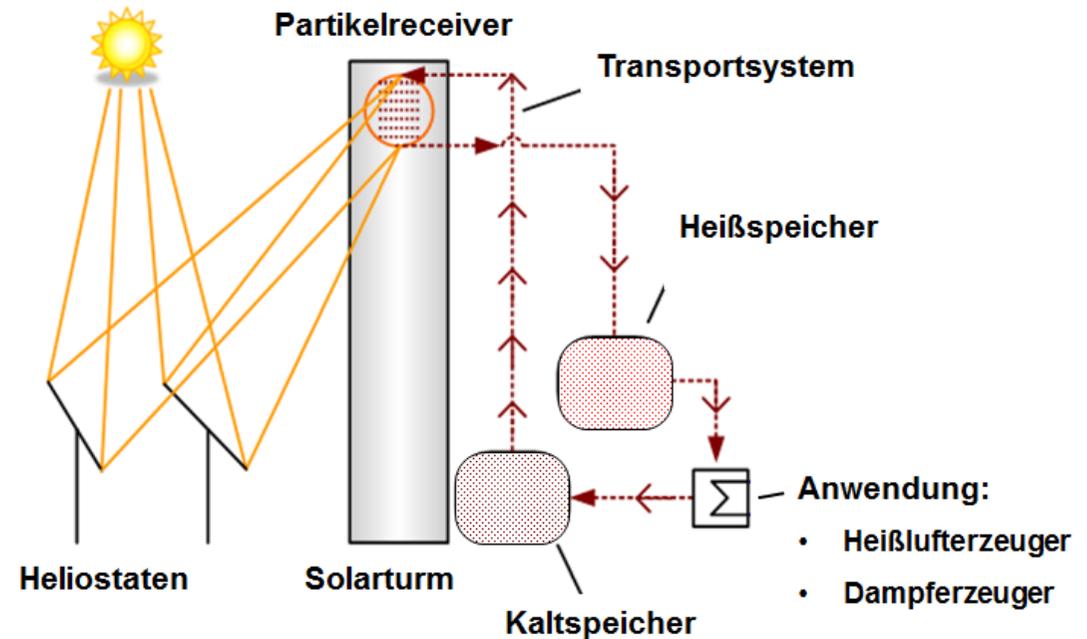


Quelle: DLR/Frank Eppler



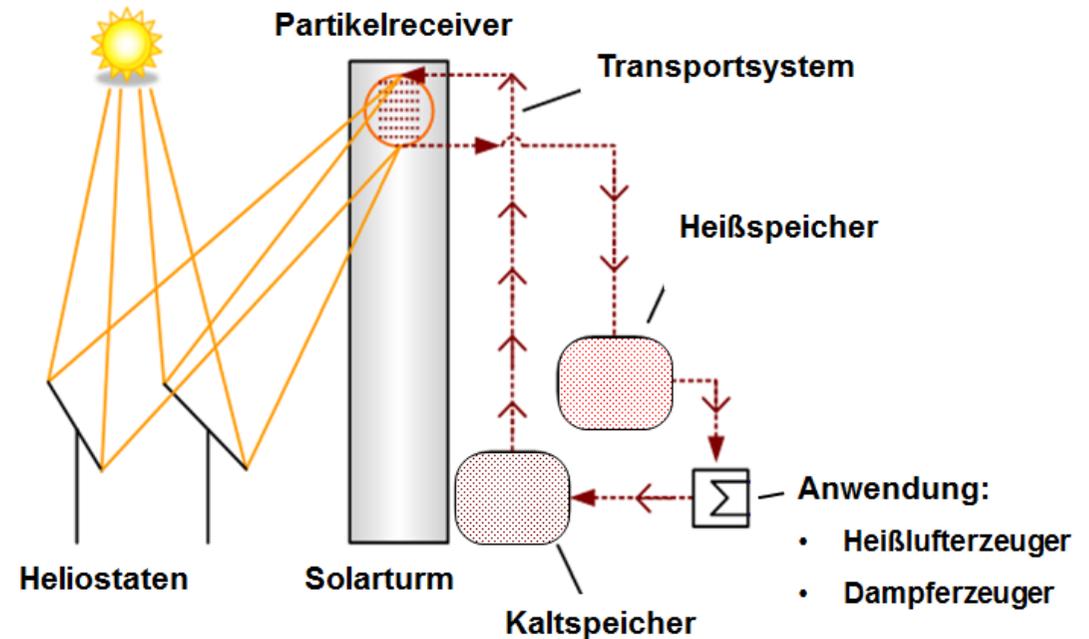
Partikel als Wärmeträgermedium

- Verwendung in der Ölindustrie für „Fracking“ (Proppants)
- Kosten ca. 0,5-1 €/kg
- $d = 250 \mu\text{m}$ bis 1,8 mm kommerziell verfügbar
- Gesintertes Bauxit, Eisenanteil bewirkt Schwarzfärbung
- Thermoschockbeständigkeit
- Bis min. 1000°C einsetzbar
- Hohe Betriebstemperatur möglich
 - breites Anwendungsgebiet
 - kleine Speichergrößen



Partikel als Wärmeträgermedium

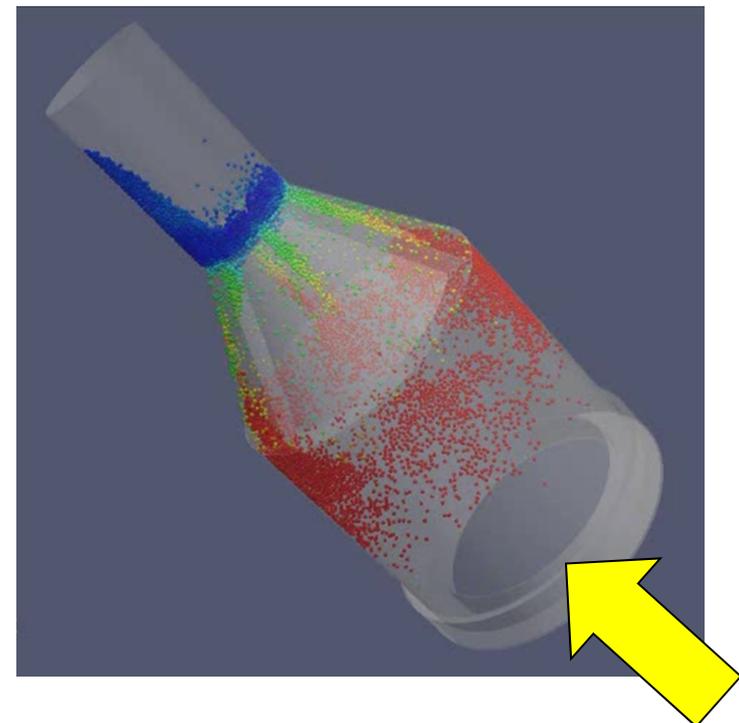
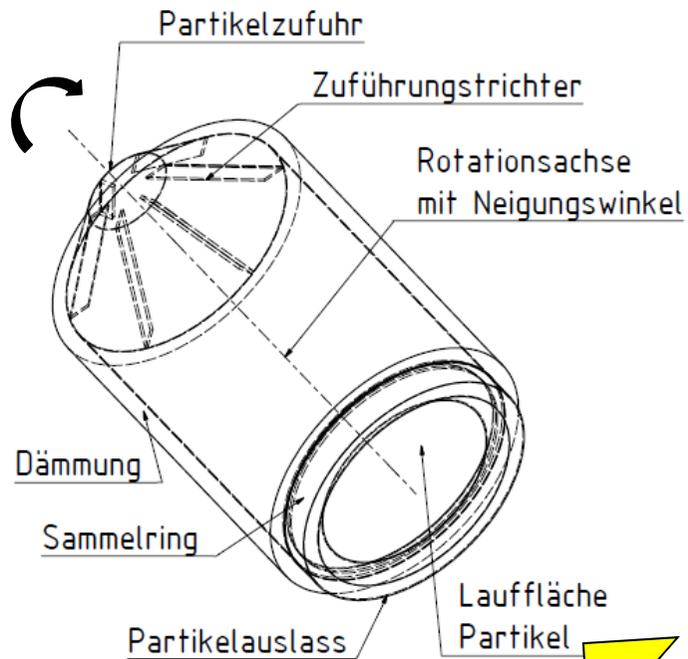
- Direktabsorption ermöglicht hohe Wirkungsgrade und Leistungsdichten
- Direkte Speicherung des Wärmeträgers möglich
- Direktkontaktwärmeübertragung auf Luft möglich
- Druckloser Receiver und Speicher
- Keine Erstarrung oder Zersetzung
- Geringe Parasitics
- Geringe Sicherheitsanforderungen



Technologie Zentrifugal-Partikelreceiver „CentRec“

Die Idee

- Optisch dichter Film über Höhe und im Teillastbetrieb
- Auslasstemperatur über Drehzahl einstellbar

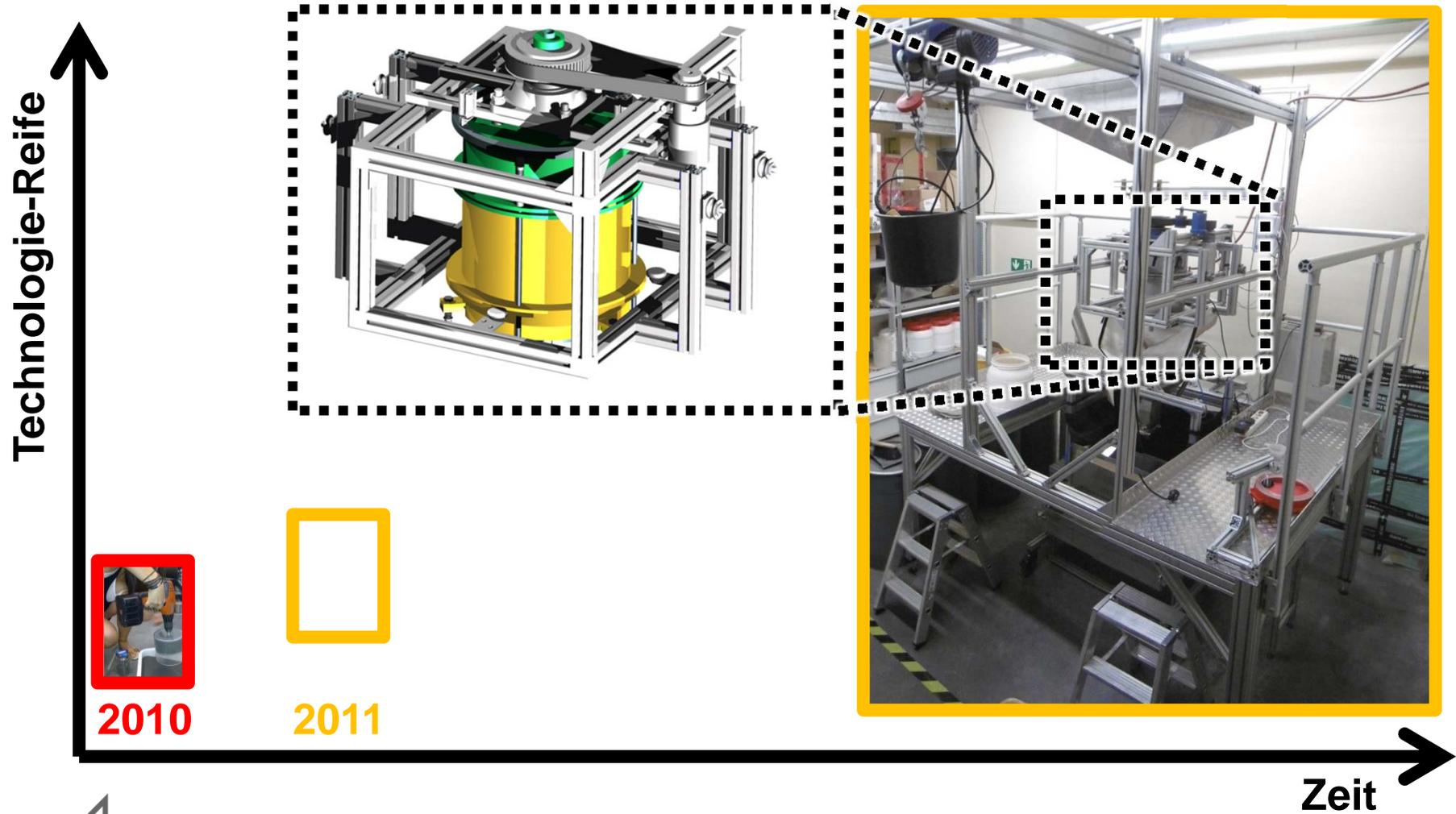


Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab

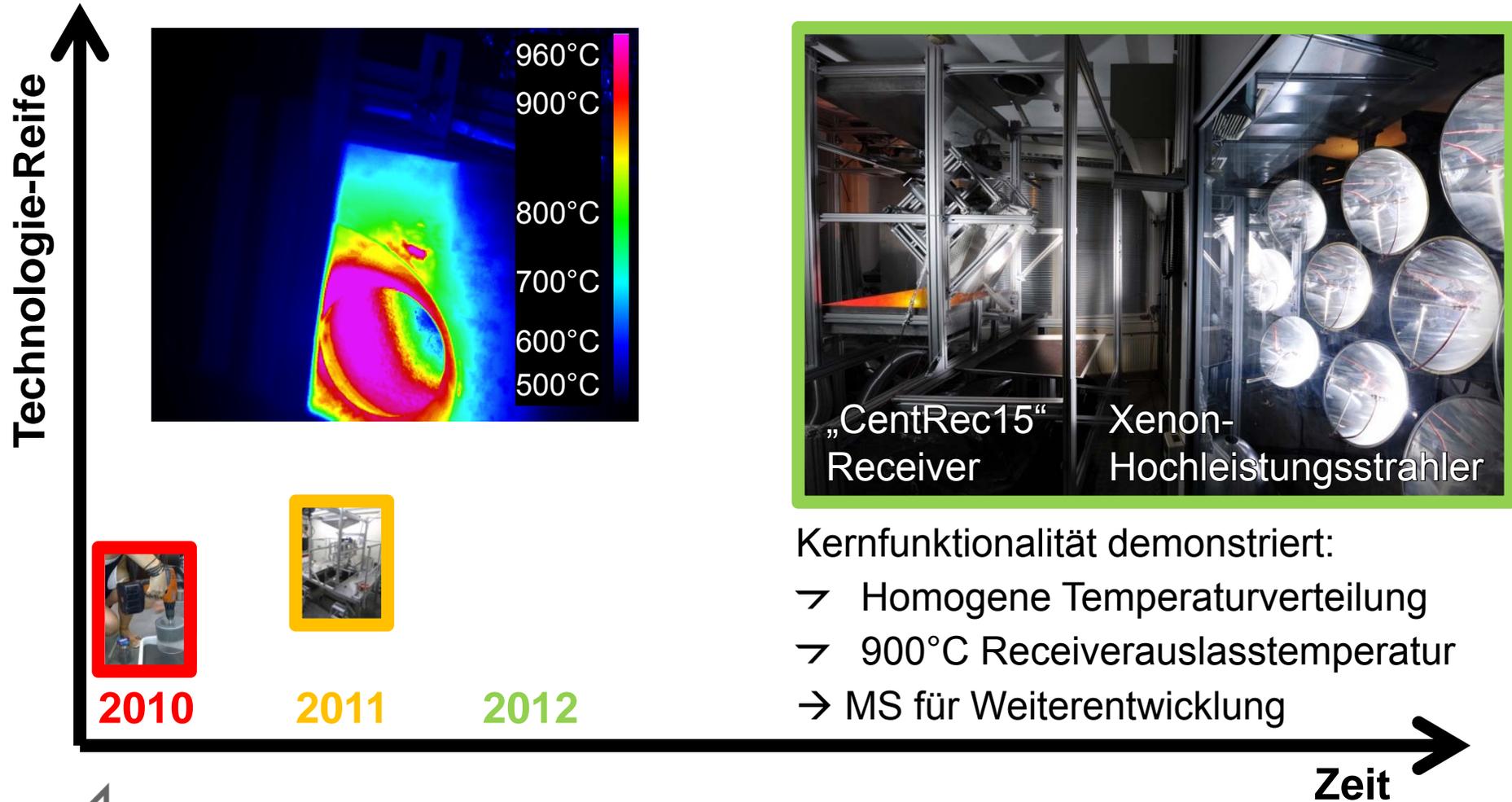
Die Idee



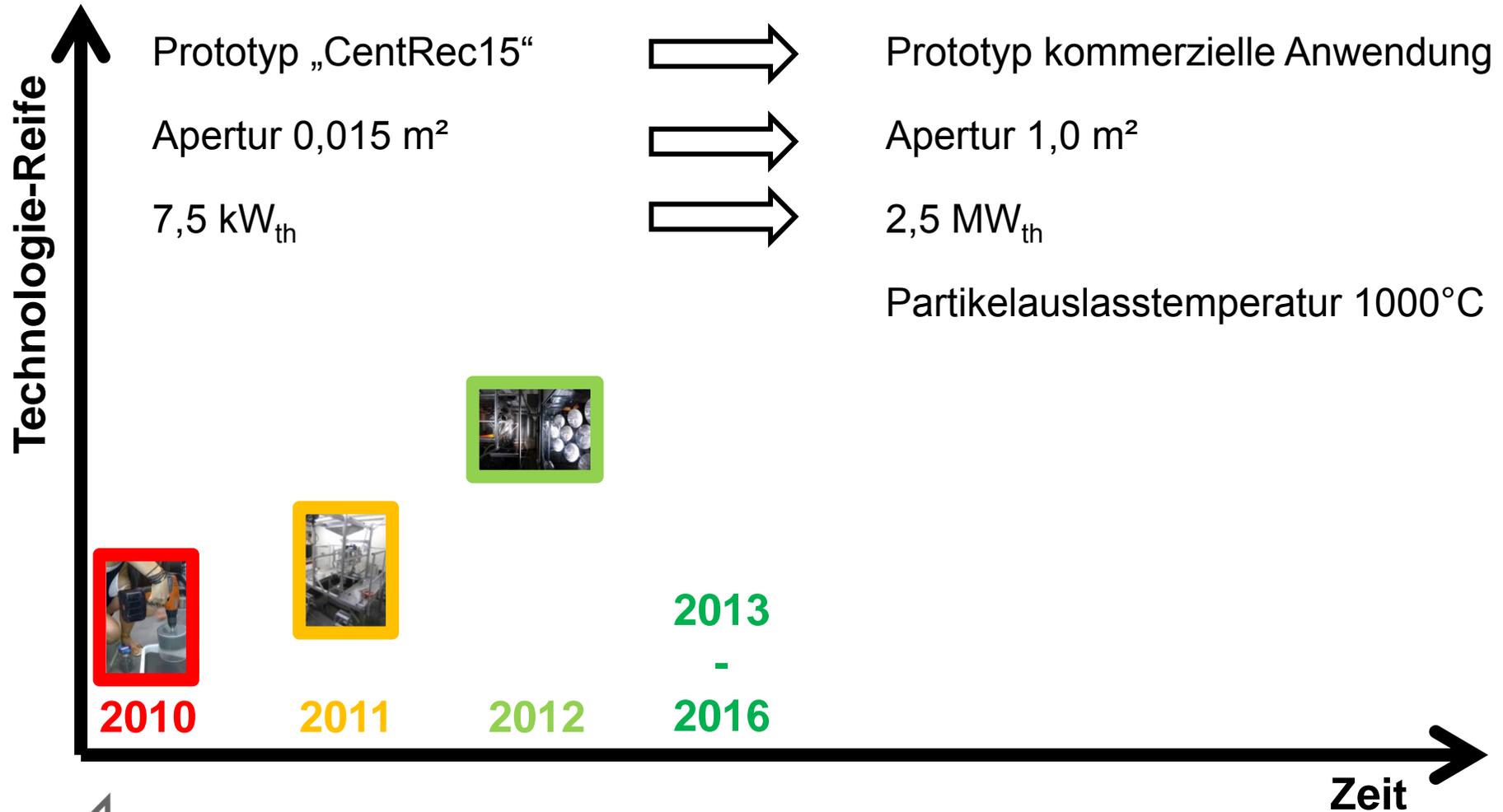
Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab „CentRec15“ Labor Kalttests



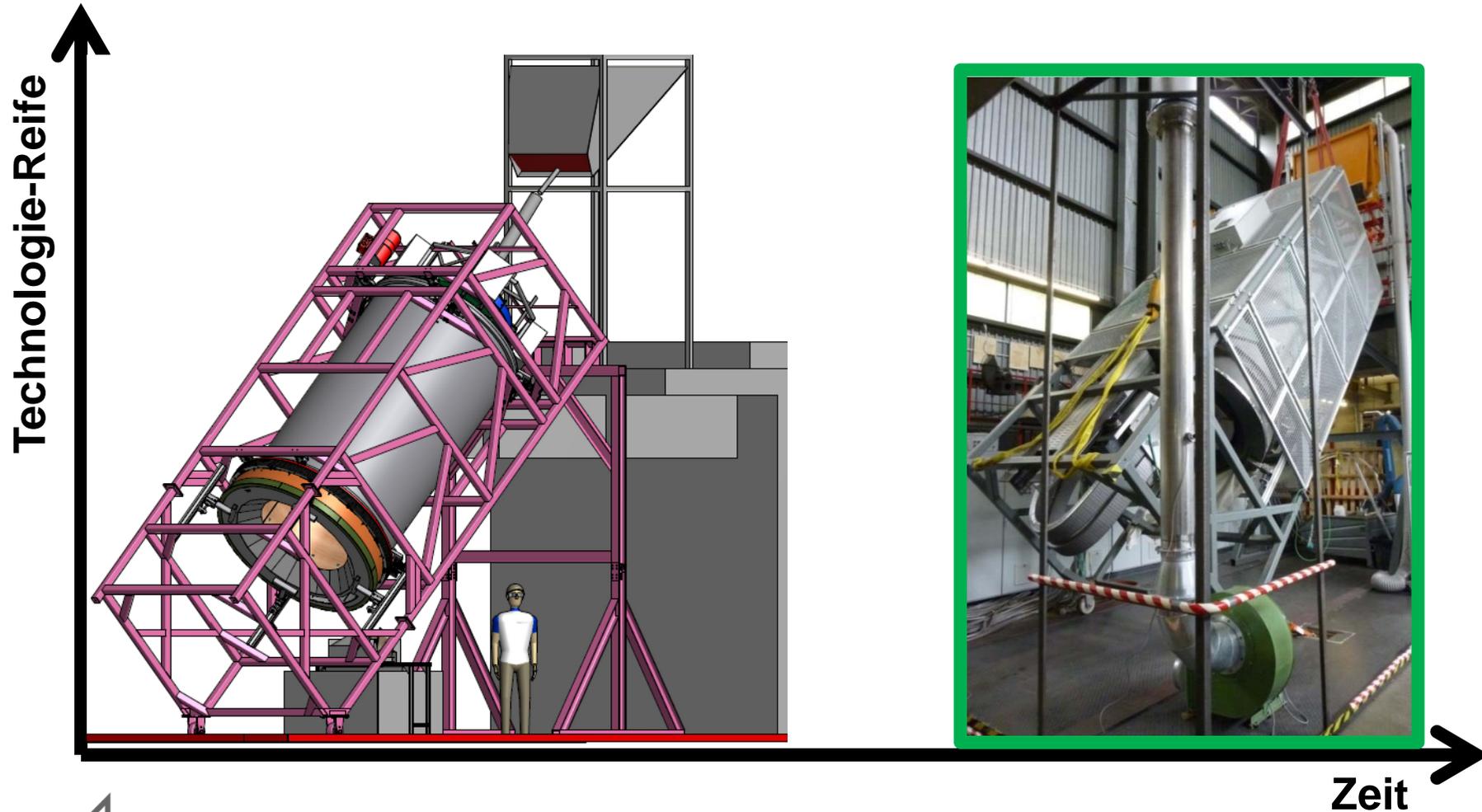
Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab „CentRec15“ Proof-of-Concept im Hochleistungsstrahler



Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab Prototyp im kommerziellen Maßstab



Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab Prototyp im kommerziellen Maßstab



Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab Prototyp im kommerziellen Maßstab

Technologie-Reife

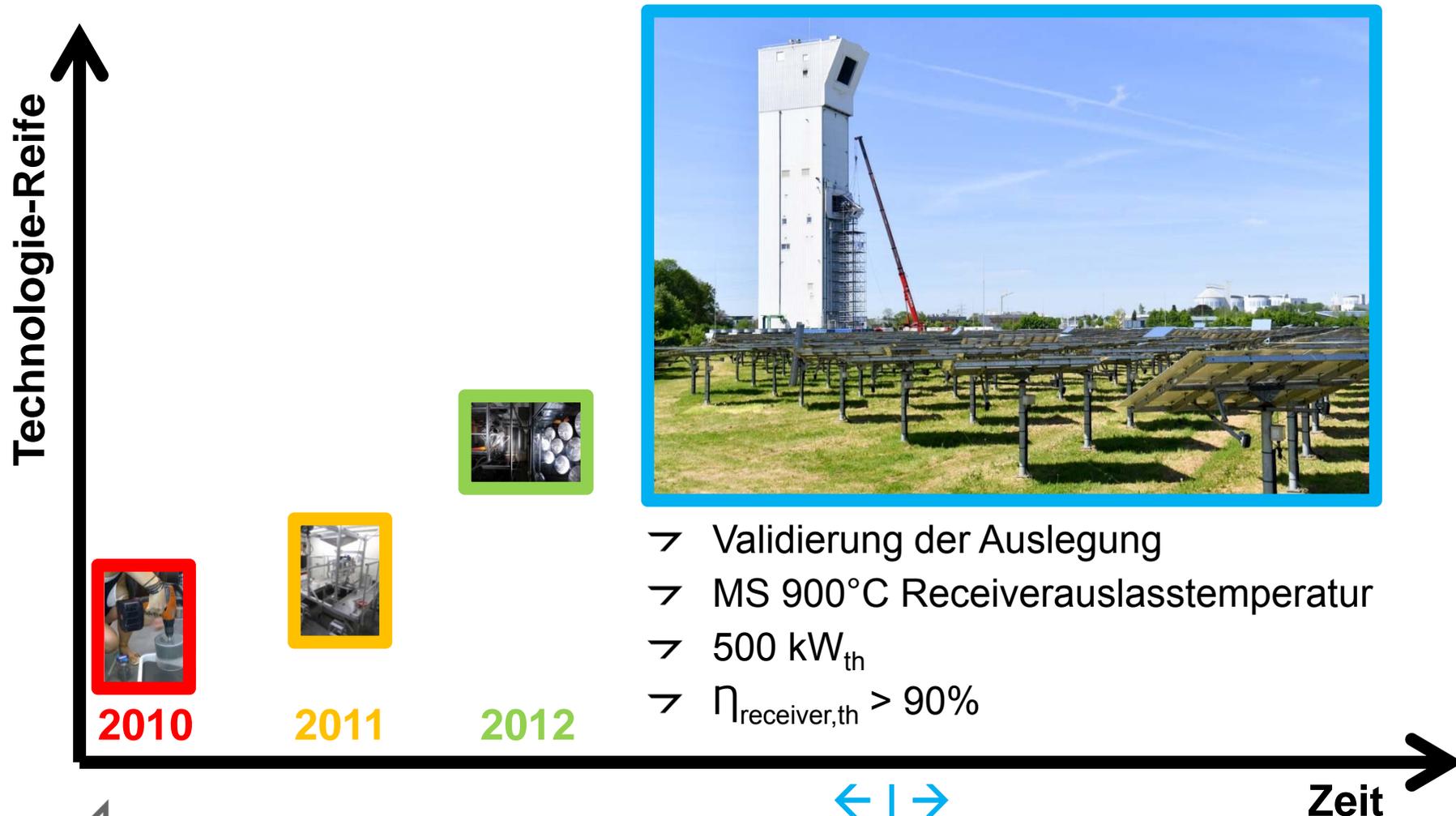
- Erhöhte Anforderungen an Infrastruktur
- Hoher Personalaufwand
- Neue Fragestellungen
- Kalttest und Heißtests bis 700°C



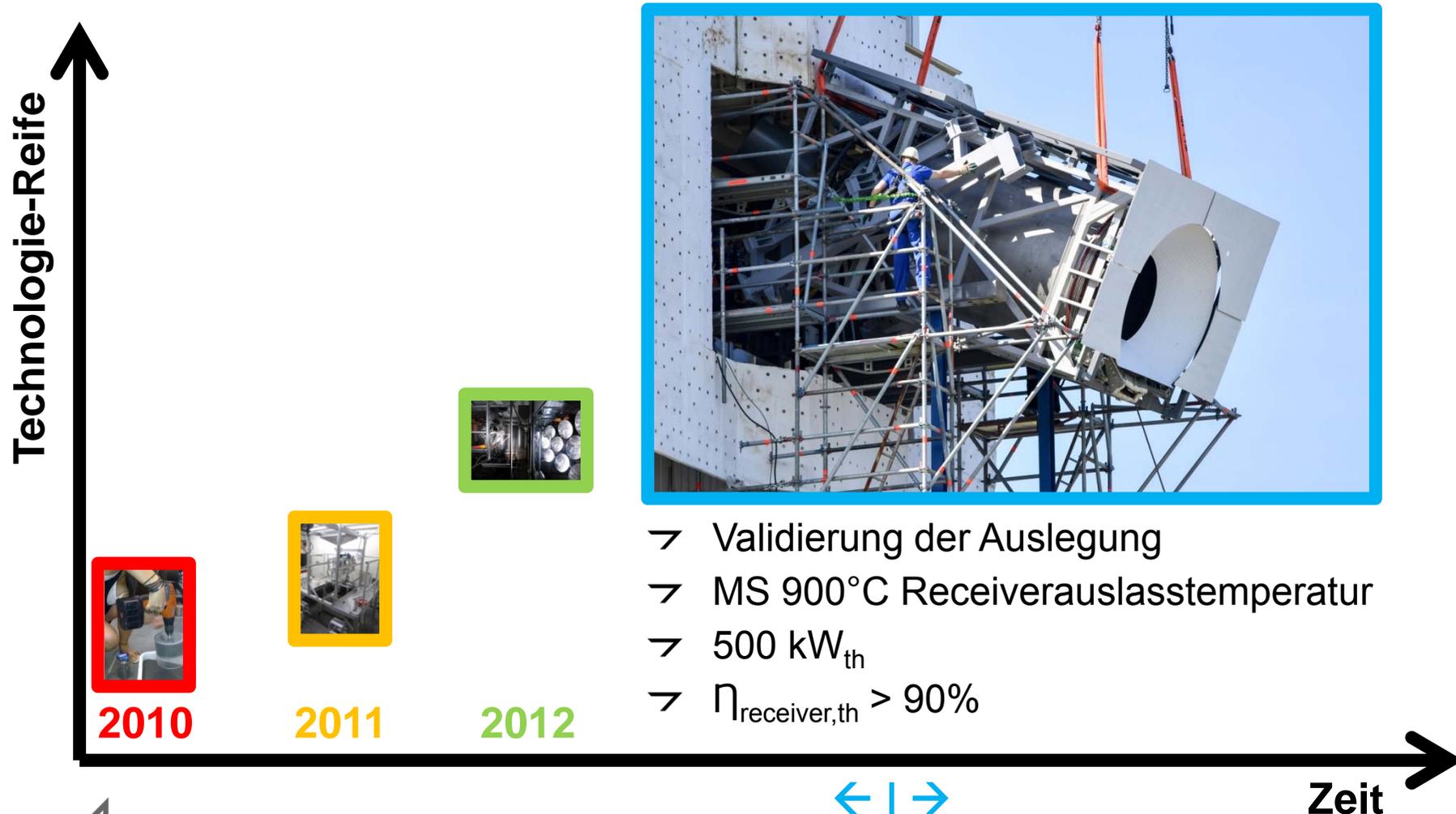
Zeit



Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab Technische Demonstration im Solarturm Jülich



Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab Technische Demonstration im Solarturm Jülich



Vom Labor bis zum Technikumsmaßstab Technische Demonstration im Solarturm Jülich

Technologie-Reife



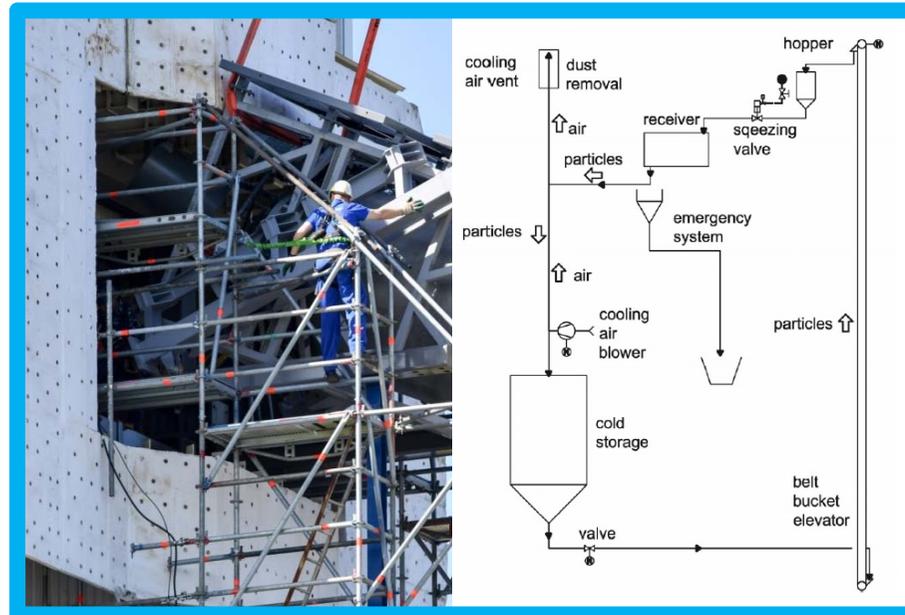
2010



2011



2012



- Validierung der Auslegung
- MS 900°C Receiverauslasstemperatur
- 500 kW_{th}
- $\eta_{\text{receiver,th}} > 90\%$

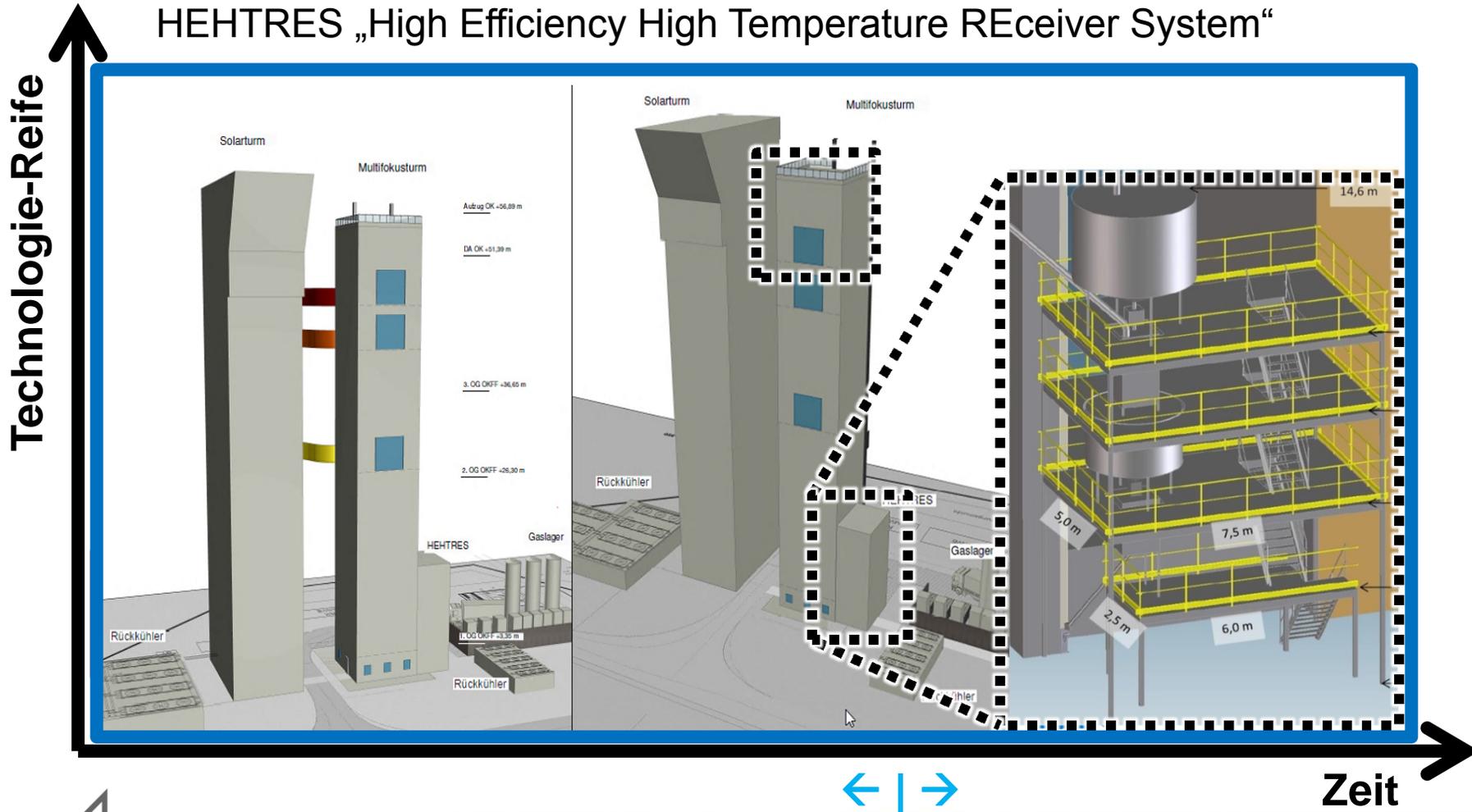


Zeit

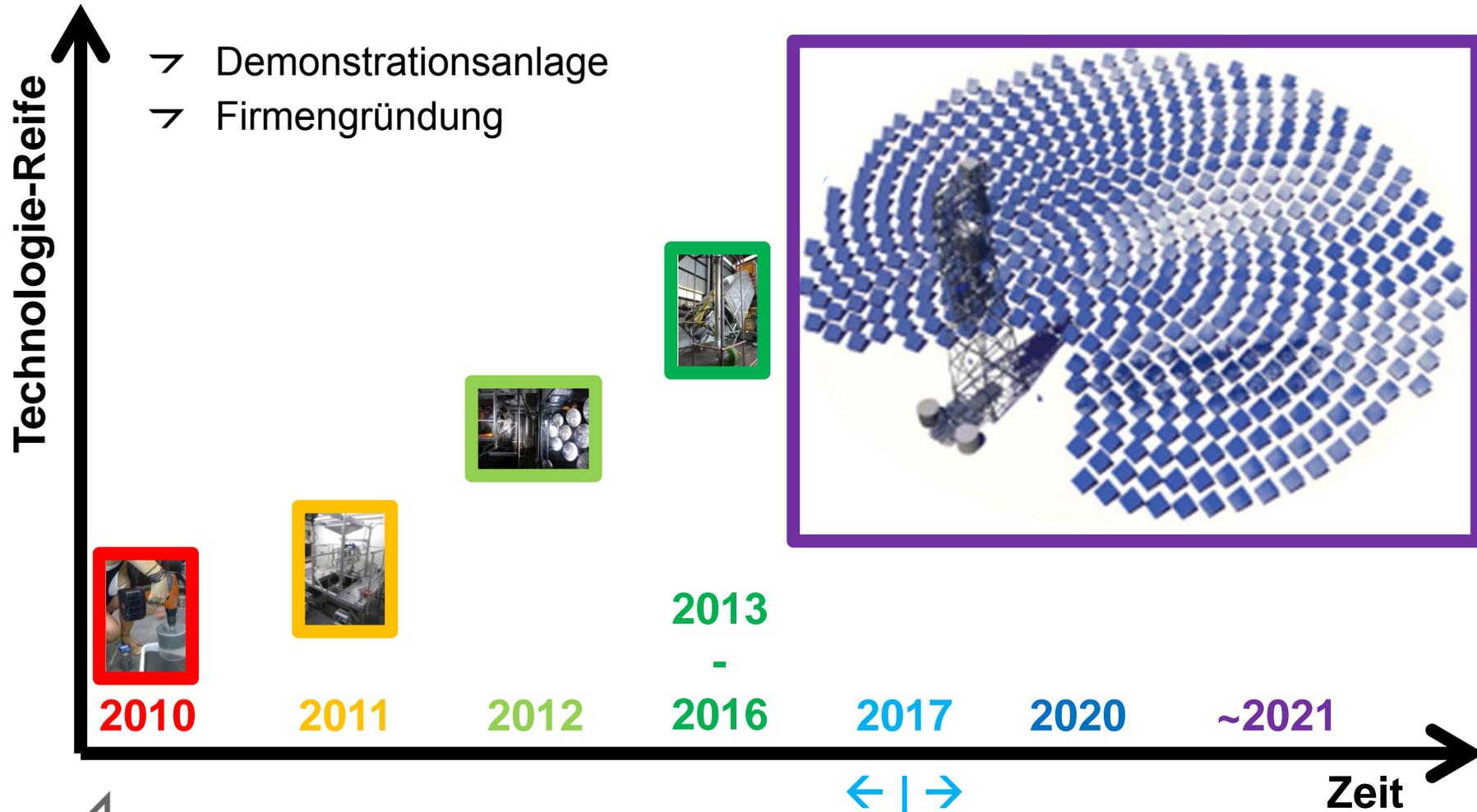


Ausblick Testanlage für zukünftige Weiterentwicklung

HEHTRES „High Efficiency High Temperature REceiver System“



Ausblick Entwicklung zur Marktreife



Ausblick

Anwendung Prozesswärme

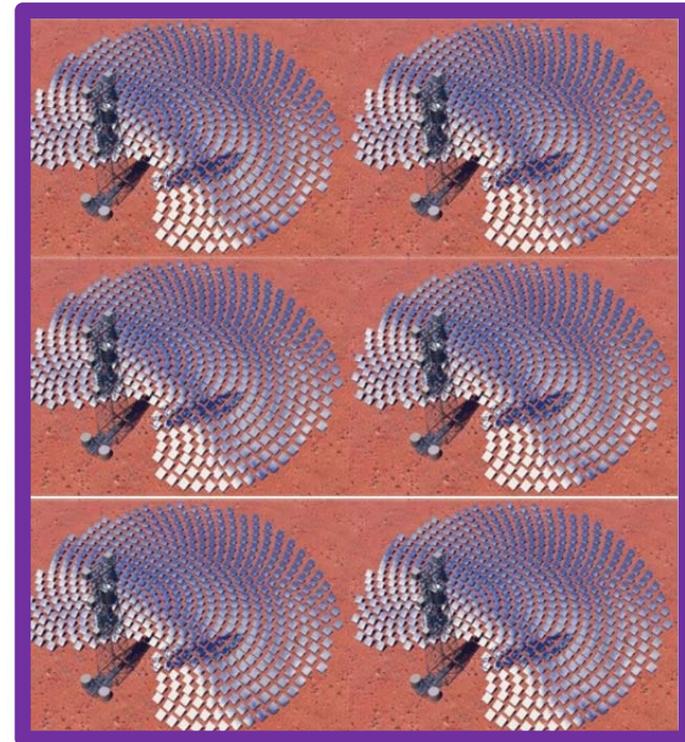
Technologie-Reife

Mögliche Anwendungen:

- Industriedampferzeuger
- Grundstoffindustrie
- Metallverarbeitung
- Nahrungsmittelindustrie

Beispiel Nahrungsmittelindustrie:

- KWK
- 6 Türme @ 6 m² Receiver (15 MW_{th})
- 19 h Speicher
- DNI = 1600 kWh/m²a, Standort Italien
- 130% der konventionellen Energiekosten

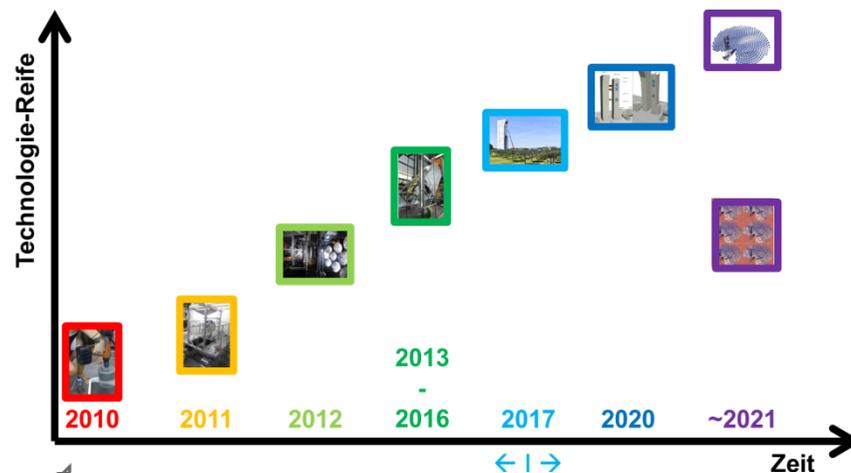


Zeit



Zusammenfassung

- Von Idee zur technischen Demonstration in 7 Jahren
- Entwicklung innerhalb des DLR mit Infrastruktur in allen Leistungsgrößen
- Komplexität und Aufwand steigen bei Höher skalierung signifikant an
- Höher skalierung Voraussetzung zur Identifikation neuer Fragestellungen
- Gute Vernetzung und Austausch mit Forschungseinrichtungen und Industrie
 - Institutsintern und -übergreifend (DLR-ITT, DLR-IWF)
 - Firma Grenzebach, Forschungszentrum Jülich
 - SolarPaces Particle Technology Working Group





DLR.de
19
Document Date

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit
miriam.ebert@dlr.de**

Die Projekte werden durch den Validierungsfond der Helmholtz-Gemeinschaft (HVF-0028), das DLR-Technologie Marketing (LRV 16/112 und 16/113), das Zentrale Investitionsmanagement des DLR (HEHTRES), der DLR-Programmdirektion Energie und dem Institut für Solarforschung gefördert.