

Teststand für flexible Rohrverbindungen (REPA)

Christoph Happich¹, Christoph Hilgert, Andreas Plumpe, Niels Algner, Wolfgang Reinalter, Nicole Janotte

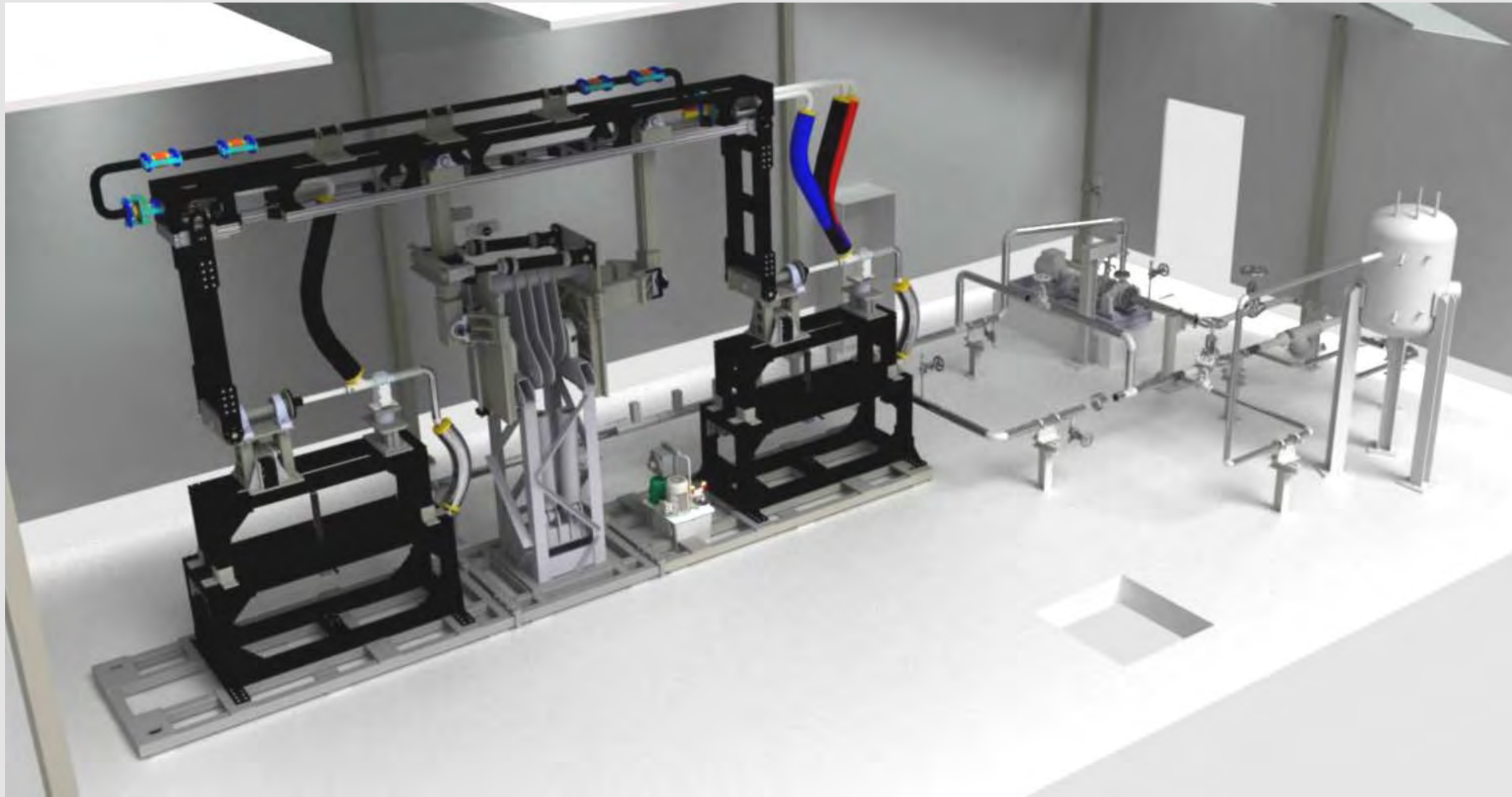


Bild 1: CAD Ansicht des Prüfstands mit Kinematikeinheit (l.) und Wärmeträgeranlage (r.)

Teststand

Auf der Plataforma Solar de Almería (PSA) wird derzeit ein Teststand zur Qualifizierung von flexiblen Rohrverbindungen aufgebaut. Es können damit REPAs (Rotation and Expansion Performing Assembly) durch zyklische Dauerbelastung beschleunigt gealtert werden. Wesentliche Elemente des Teststands sind eine Kinematikeinheit sowie eine eigene, maßgeschneiderte Wärmeträgeranlage. Im entwickelten Prüfstand werden zwei REPAs parallel getestet, sodass beiden ein identisches Belastungsprofil aufgeprägt wird. Dadurch sind eine direkte Vergleichbarkeit sowie eine erhöhte Messfrequenz von Belastungstests möglich, welche im Zeitraum von einigen Wochen bis Monaten die Lebensdauer von 25 Jahren Kraftwerksbetrieb beschleunigt in etwa 10.000 einzelnen Zyklen abbilden.

Die **Kinematikeinheit** besteht im Wesentlichen aus einem Drive Pylon, der Antriebseinheit eines typischen Parabolrinnenkollektors. Kombiniert wird die durch den Drive Pylon aufgeprägte einachsige Drehung des kollektorseitigen REPA Anschlusspunktes mit einer translatorischen Bewegung, welche der thermisch induzierten Ausdehnung der Absorberrohre eines Kollektors entspricht. Dadurch kann das Bewegungsprofil des Prüfstands exakt dem realen Anwendungsfall in Bezug auf die Schwenkbereiche von Translation und Rotation sowie dem Start-Stopp Betrieb der Rotationsbewegung mit

hoher Schrittzahl angepasst werden. Um Tests an REPAs unterschiedlichster Bauformen und –Größen zu ermöglichen wurde die Lage der beiden Anschlusspunkte eines REPA im Prüfstand einstellbar gestaltet, sodass die Kinematik der gängigen, einachsigen nachgeführten Kollektoren abgebildet werden kann. Zudem ist ein direkter Antrieb von Drehdurchführungen möglich, was für den Betrieb von REPAs aus flexiblen Schläuchen notwendig ist. Mithilfe von Dynamometern können die Kräfte und Momente, welche durch flexible Rohrverbindungen auf die Kollektorstruktur wirken, genau untersucht werden.

Die **Wärmeträgeranlage** kann den Prüfstand mit unterschiedlichen Wärmeträgerölen bei Temperaturen bis 450 °C, Drücken bis 40 bar und Volumenströmen zwischen 6 und 60 m³/h speisen. Es können REPAs mit Durchmessern von bis zu 3" angeschlossen werden. Aus Gründen der Betriebssicherheit ist eine schnell auslösende Sicherheitsabschaltung der gesamten Anlage integriert. Die autarke Wärmeträgeranlage bietet zudem die Perspektive, künftig auch für andere forschungs- bzw. entwicklungsrelevante Fragestellungen eingesetzt zu werden. Hier sind beispielsweise Untersuchungen auf dem Gebiet der Wärmeträgeröle interessant, bei denen es um die Abtrennung von Wasserstoff oder das Alterungsverhalten der Öle geht.

Ausblick

Ab 2017 wird der Teststand einsatzbereit sein und für Messkampagnen von REPAs und anderen Anwendungen zur Verfügung stehen. Nach aktuellem Zeitplan werden bis dahin der Aufbau abgeschlossen und die Inbetriebnahme erfolgt sein.

Referenzen

[1] Plumpe, A.: Design of a Test Rig and its Testing Methods for Rotation and Expansion Performing Assemblies in Parabolic Trough Collector Power Plants, Masterarbeit, RWTH Aachen University, 2016

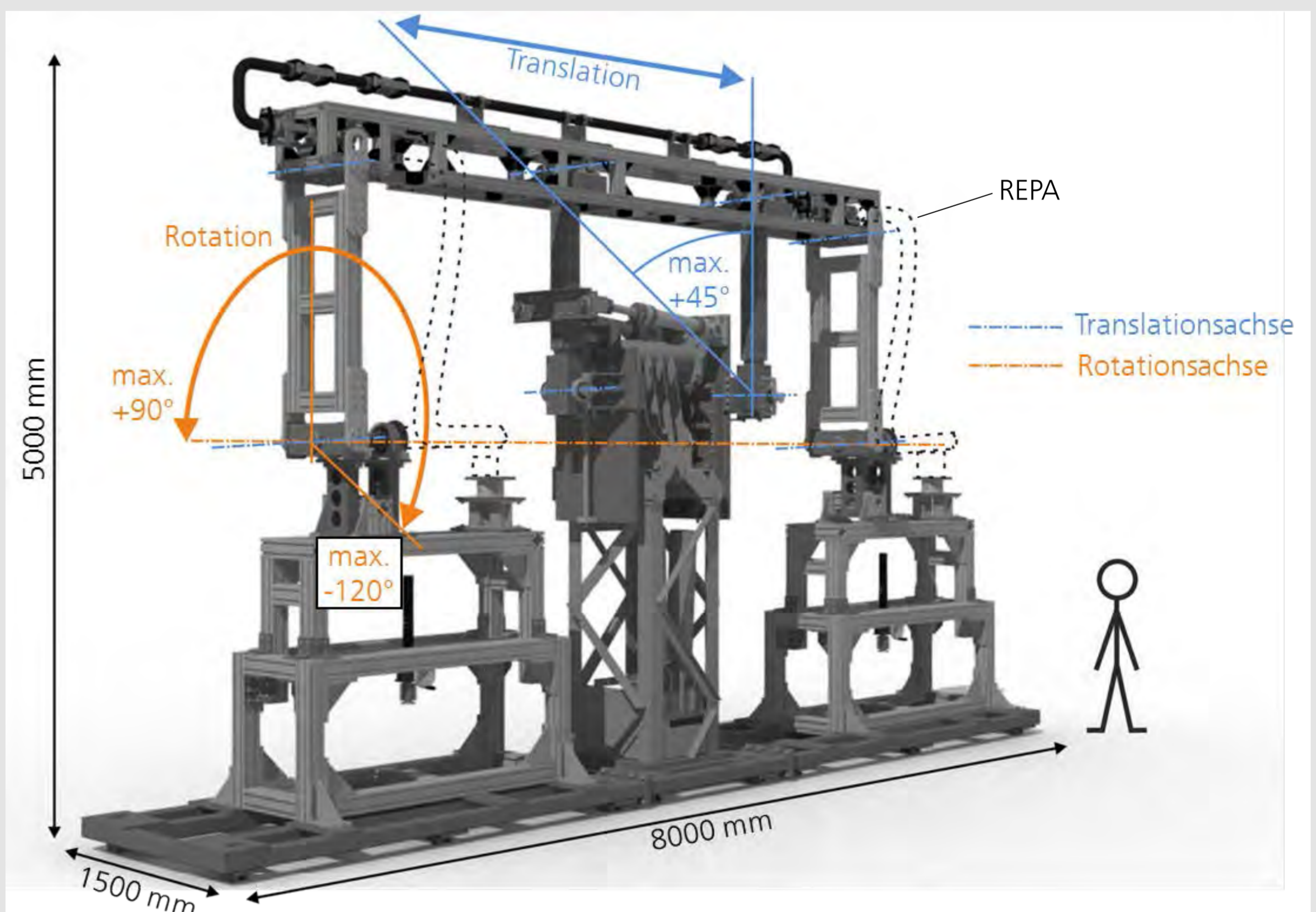


Bild 2: Kinematik des Prüfstandes mit angedeuteten REPAs (gestrichelte Linien)

¹Institut für Solarforschung | Qualifizierung, QUARZ-Center | Linder Höhe | 51147 Köln
 Telefon: +49 2203 601 3983 | E-Mail: christoph.happich@dlr.de