

Geothermie-Allianz Bayern

Teilprojekt: Effiziente und flexible Kraftwerke

Im Fokus des Teilprojektes stehen wirkungsgradsteigernde Kreislaufschaltungen des Organic Rankine Cycle (ORC) Prozesses in Kombination mit geeigneten Arbeitsfluiden, sowie Möglichkeiten der flexiblen Wärmeauskopplung und der Bereitstellung von Regelleistung durch Geothermie-Heizkraftwerke.

Hintergrund und Motivation

Strom und Wärme aus Geothermie haben insbesondere im bayerischen Molassebecken großes Potential. Im Rahmen der vom Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (BKWK) geförderten Geothermie-Allianz Bayern sollen daher in einem ganzheitlichen Ansatz Geothermieranlagenbetreiber, Industriepartner und Universitäten vernetzte und anwendungsorientierte Grundlagenforschung betreiben.

Durch das Teilprojekt „Effiziente und flexible“ sollen Optimierungspotentiale bezüglich Effizienz und Flexibilität der obertägigen Anlagen identifiziert werden und in einer Versuchsanlage umgesetzt werden.

Kreislaufschaltung mit Wärmeauskopplung

Dazu wird eine Kreislaufschaltung mit Turbinenanzapfung zur regenerativen Vorwärmung des Speisefluids in Kombination mit einem regelbaren Niederdruckvorwärmer vorgeschlagen (vgl. Abbildung 1).

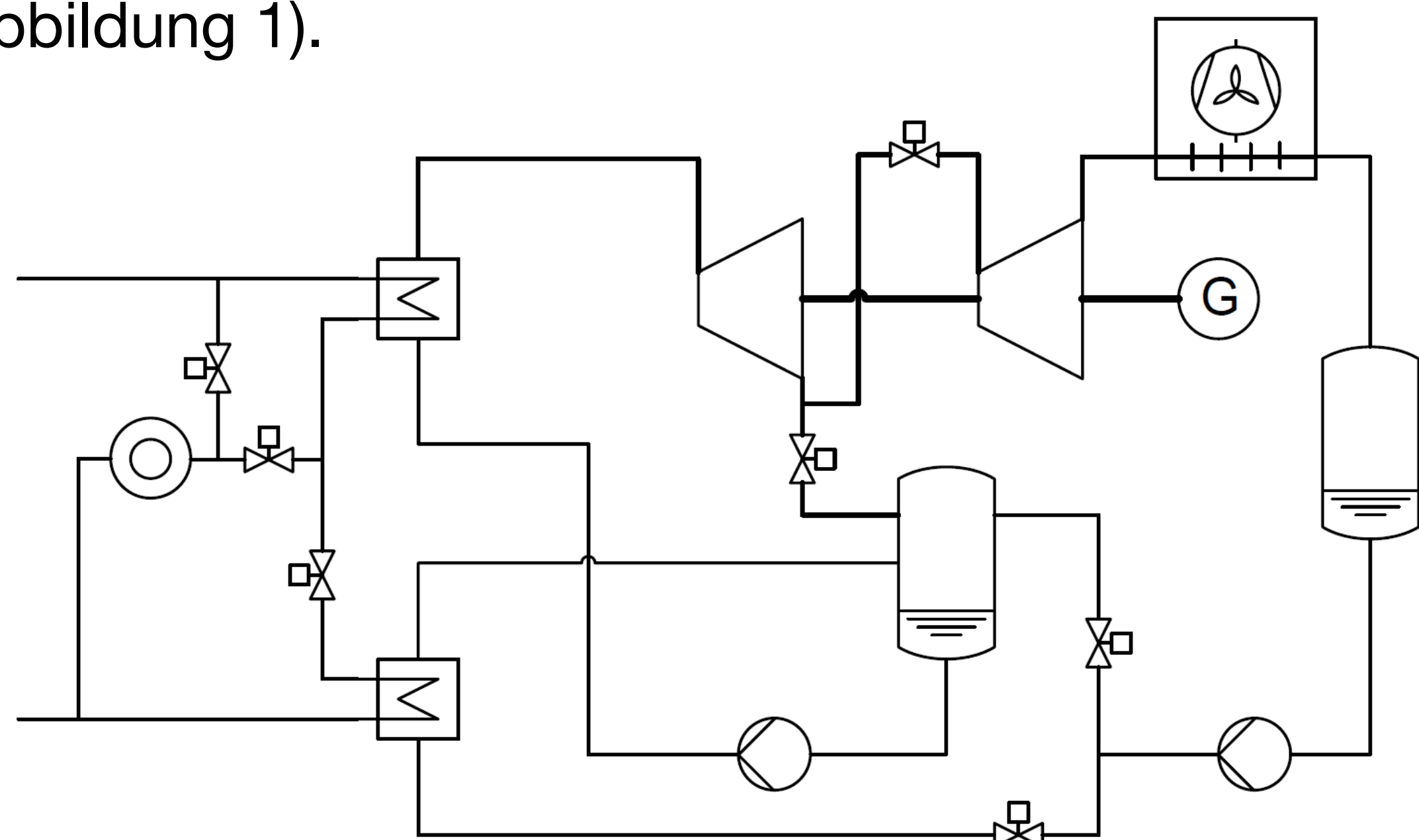


Abbildung 1: Kreislaufschaltung mit Turbinenanzapfung und regelbarem Niederdruckvorwärmer

Die Turbinenanzapfung hat einen höheren thermischen Wirkungsgrad bei nassen und isentropen Arbeitsmedien zur Folge und führt daher zu einer geringeren Auskühlung der Wärmequelle (vgl. Abbildung 2). Dieses höhere Temperaturniveau kann dann vorteilhaft zur Wärmeauskopplung genutzt werden. Weiterhin bietet die Turbinenanzapfung die Möglichkeit zum schnellen Regeleingriff und damit zur kurzfristigen Bereitstellung von Regelleistung.

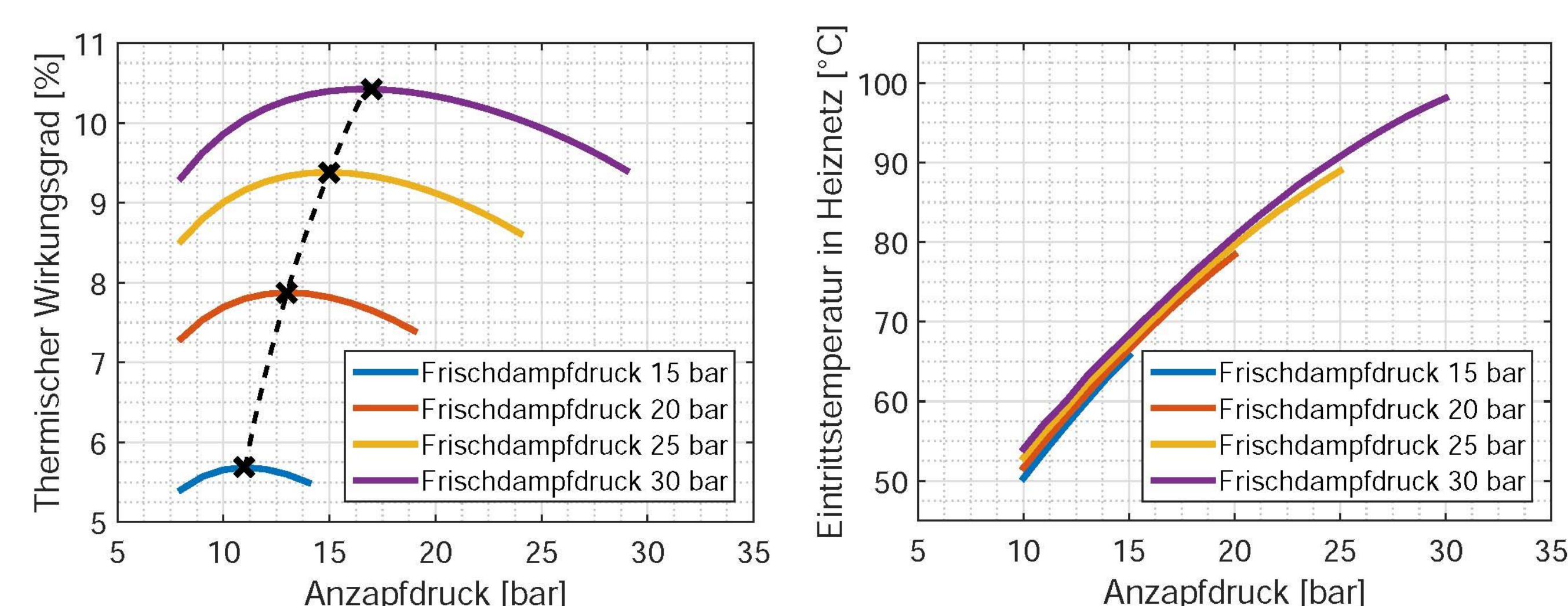


Abbildung 2: Vorteile der Turbinenanzapfung für R1234yf

Der regelbare Niederdruckvorwärmer bietet die Möglichkeit der flexiblen Wärmeauskopplung (vgl. Abbildung 3) bei gleichzeitiger effizienter Stromproduktion. Durch die Vorteile der Turbinenanzapfung steigt der thermische Wirkungsgrad der Stromproduktion bei einer höheren Wärmenachfrage sogar an.

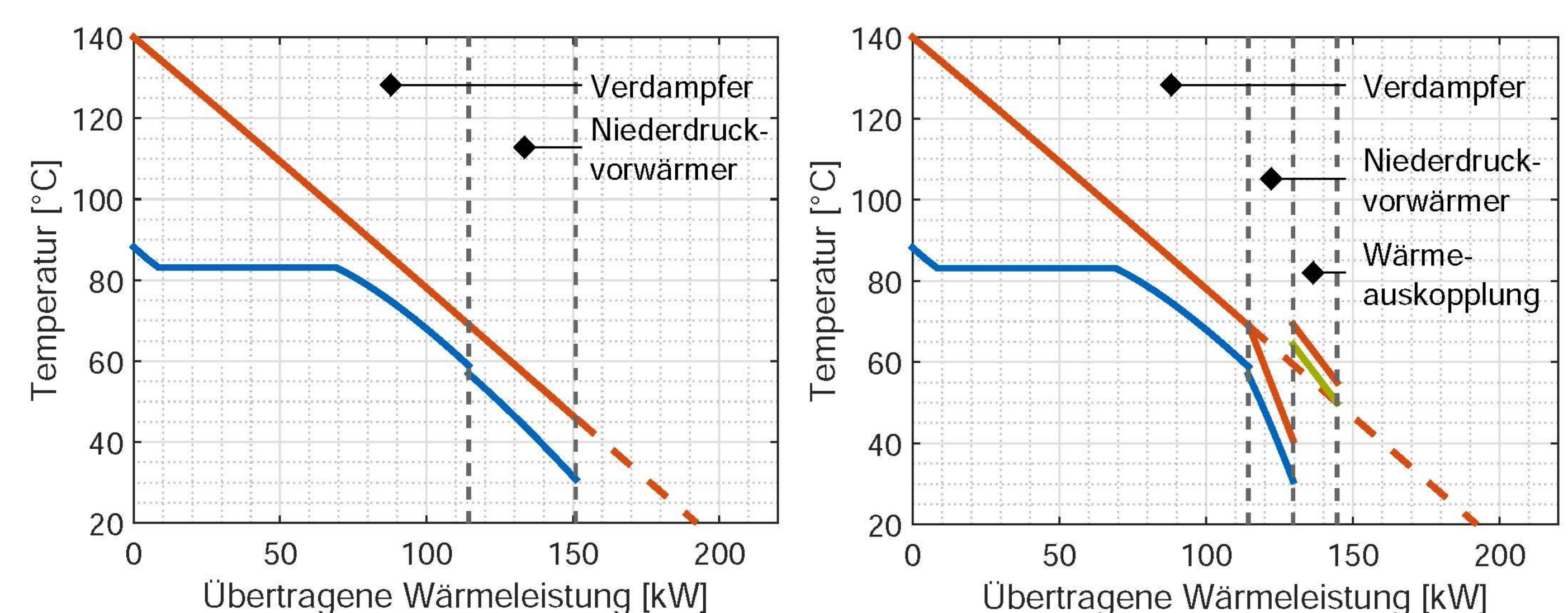


Abbildung 3: TQ-Diagramme ohne (links) und mit (rechts) Wärmeauskopplung für R1234yf

Die Wahl des Arbeitsmediums ist besonders in Abhängigkeit der Wärmequellentemperatur ein entscheidendes Optimierungs- und Designkriterium. Ein wichtiges Ziel des neu entstehenden Prüfstand ist es daher die Möglichkeit zur Nutzung verschiedener Fluide zu bieten um diese in Ihrer Anwendung testen und vergleichen zu können.

Weitere Forschungsschwerpunkte

In zukünftigen Strommarktszenarien können sich durch die Bereitstellung von Regelleistung neue Erlösquellen für Geothermieprojekte bieten. Daher sollen die Möglichkeiten und kraftwerksseitigen Anforderungen untersucht und erprobt werden.

Eine neueste Generation von Arbeitsfluiden, die Hydrofluorolefine (HFO), hat auf Grund deren Umweltverträglichkeit (geringes GWP) großes Zukunftspotential und sollen daher in der Praxis näher erforscht werden.

Die in Betrieb befindlichen Geothermieranlagen weisen einen hohen elektrischen Eigenbedarf, u. a. durch die Kondensation des Arbeitsfluids, auf. Es sollen deshalb auch Optimierungspotentiale zur Eigenbedarfsreduktion identifiziert und erprobt werden.

Ansprechpartner



Christoph Wieland
Raum: 3730
Tel.: 089 289-16269
email: wieland@es.mw.tum.de

Sebastian Eyerer
Raum: 3725
Tel.: 089 289-16264
email: sebastian.eyerer@tum.de

