Verhalten VRL

Trag- und Verformungsverhalten von Verteilrohrleitungen

Programm / Ausschreibung	BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2021 - Konjunkturpaket	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2021	**Projektende**	30.06.2022
Zeitraum	2021 - 2022	**Projektlaufzeit**	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Am unteren Ende der stählernen Druckrohrleitung eines (Pump-)Speicherkraftwerkes sind in der Regel mehrere Rohrverzweigungen („Abzweiger“) angeordnet, welche das Triebwasser auf mehrere Turbinen bzw. Pumpen aufteilen. Dieses Verzweigungssystem, ausgehend von einem Hauptstrang in einzelne Abzweigrohre, wird als Verteilrohrleitung (VRL) bezeichnet.
Ein wesentlicher Grund für dieses Projekt ist, dass keine Forschungsarbeiten zu Verteilrohrleitungen bekannt sind, die die System- und Spannungsberechnung am räumlichen Gesamtmodell beinhalten und damit das Trag- und Verformungsverhalten beurteilen lassen. Dies gilt sowohl für den rein elastischen Bereich mit seinen zutreffenden Steifigkeiten, als auch für mögliche plastischen Tragreserven, die ebenfalls unbekannt sind. Letztere spielen aber gerade bei der Beurteilung von Bestandsanlagen, insbesondere beim Auftreten unplanmäßiger Setzungen bei Lagerpunkten, eine sehr große Rolle.
Zusätzlich spielen heutzutage erhöhte Ermüdungsbeanspruchungen, durch die geänderte Betriebsweise bei Druckrohrleitungen, eine wesentlich größere Rolle, insbesondere bei darauf nicht ausgelegte Bestandsanlagen. Dies ist insbesondere bei Pumpspeicheranlagen feststellbar, da erst in der jüngeren Vergangenheit der stark fluktuierende Strompreis und die Förderung erneuerbarer Energien eine Betriebsweise mit deutlich erhöhten Ermüdungsbeanspruchungen bedingt, durch das häufige Umschalten zwischen Turbinen- und Pumpbetrieb. Davon sind vor allem die Verteilrohrleitungen betroffen, denn kurz vor dem Krafthaus sind die Druckschwankungen und damit die Ermüdungsbeanspruchungen am größten.
Folgende Ziele werden definiert:
- tieferes Verständnis für das reale Trag- und Verformungsverhalten von Verteilrohrleitungen, sowohl im linear – elastischen Bereich, wie auch im Traglastbereich (Ausnutzung des plastischen Materialverhaltens von Stahl)
- Aufzeigen von plastischen Systemreserven, gegenüber aktueller, linear-elastischer statisch-konstruktiver Auslegung
- Vergleiche der bisherigen Auslegung von VRL, auf Basis einer Systemberechnung an 1-D Stabtragwerken und lokalen Modellen der einzelnen Abzweiger, mit einer durchgängigen 3-D Modellierung
- Darstellung der Reserven der Ermüdungstragfähigkeit, durch Einbeziehung aktueller numerischer Berechnungsmethoden (z. B. Strukturspannungskonzept) zur Bewältigung zukünftiger, höherer Belastungskollektive – insbesondere bei

Bestandsanlagen

- Aufzeigen von kritischen Bereichen von Verteilrohrleitung, für gezieltes Monitoring an Bestandsanlagen

- Studie des Tragverhaltens bei unplanmäßigen Zwangsbeanspruchungen, infolge: i.) Auflagersetzungen bei Rohrsätteln, ii.) Krafthaussetzungen (Setzungen an den Enden der Stichleitungen)

Projektpartner

- Österreichs E-Wirtschaft