

DaToo

Datenbasiertes Tool zur Werkstoff- und Schmierstoffselektion für dekarbonisierte Brenn- und Kraftstoffanwendungen

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Produktionstechnologien, Schlüsseltechnologien für nachhaltige Produktion Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.01.2024	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2024 - 2026	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Decision Support System; dekarbonisierte Brenn- und Kraftstoffe; Großmotore; Werkstoffe; Schmierstoffe		

Projektbeschreibung

Zur Erreichung der Klimaziele u. der Dekarbonisierung der Industrie ist eine Transformation des Energie- und Transportsektors hin zu klimaneutralen Brenn- und Kraftstoffen notwendig. Im Transport- wie auch im Energiesektor ist deshalb der Einsatz von Ammoniak oder Wasserstoff eine vielversprechende Lösung.

Für den Industriestandort Österreich ergeben sich durch die zukünftige Einführung der klimaneutralen Brenn- und Kraftstoffe neue Chancen sich als Technologieleader zu positionieren, gleichzeitig treten neue technologische Herausforderungen auf, welche ein Re- oder Neudesign von Komponenten und deren verwendeter Werkstoffe erfordert. Vor allem die Kompatibilität von Ammoniak oder Wasserstoff mit den eingesetzten Werkstoffen und Schmierstoffen ist eine Herausforderung, die die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der kritischen Komponenten wie Lager betrifft.

Das Projekt DaToo - Datenbasiertes Tool zur Werkstoff- und Schmierstoffselektion für dekarbonisierte Brenn- und Kraftstoffanwendungen hat das Ziel, die Kompatibilität der eingesetzten Lagerwerkstoffe mit verschiedenen Schmierstoffen und Brenn- und Kraftstoffen auf Basis von experimentell ermittelten Daten zu bestimmen. Mittels datengetriebener Modelle wird ein DSS Decision Support System entwickelt, welches mögliche Kombinationen aus Werkstoff, Schmierstoff, Brenn- und Kraftstoff umfassend bewertet. Dieses Expertentool ermöglicht dem Anwender eine multidimensionale Bewertung, wobei sowohl die zu erwartende Lebensdauer der Komponenten wie auch kreislaforientierte Indikatoren wie Umweltverträglichkeit berücksichtigt werden.

Basierend auf einer Systemdefinition werden potenzielle Anwendungsfälle definiert. Die eingesetzten Werkstoffe, Schmierstoffe und Brenn- und Kraftstoffe werden ebenso definiert wie Performanceindikatoren (Verschleiß, Reibung, Lebensdauer, etc.). Zusätzliche Indikatoren ermöglichen die Auswirkung auf Menschen und Umwelt zu berücksichtigen. Diese Indikatoren können zukünftig in einem digitalen Produktpass verwendet werden.

Basierend auf diesen Anforderungen werden Labortests (tribologische Modelltests, chemische Analyseverfahren und standardisierte Testprozeduren) entwickelt. Auf Basis einer DoE Design of Experiments Methode wird eine Testmatrix

bestimmt und die notwendigen Daten generiert.

Diese Daten werden für empirische Modellbetrachtungen herangezogen und daraus Korrelationen berechnet. Die relevanten Zielgrößen wie beispielsweise Verschleiß- oder Korrosionsraten als Funktion von untersuchten Eingangsgrößen (Belastungen, chemische Charakterisierung, Werkstoffdaten) werden durch Regressionsmodelle ermittelt.

Zur Vorhersage der Lebensdauer der Komponenten werden diese datenbasierten Modelle mit einem FEM-Lagermodell kombiniert.

Auf Basis des hybriden Datenmodells und des FEM-Lagermodells wird ein DSS entwickelt, das einem Anwender ermöglicht eine rasche Entscheidung hinsichtlich der Kompatibilität von Schmierstoffen bei gegebenen Lagerwerkstoffen und mechanisch-kinematischen Belastungen zu treffen. Das DSS ist in Form eines mehrdimensionalen Indikatorsystems, welches neben den technischen Bewertungskriterien auch Kriterien wie Umweltverträglichkeit, Gesundheitsgefährdung, Kosten, etc., berechnet.

Die Projektpartner stellen die gesamte Wertschöpfungskette von Forschung (AC2T) über Komponentenhersteller/Zulieferer (MIBA) und OEM (INNIO) dar. Durch den kooperativen Wissensaufbau können Innovationen – Made in Austria – beschleunigt in den Markt gebracht werden.

Abstract

Climate goals and decarbonisation of industry can only be achieved with a transformation of the energy and transport sector towards climate-neutral fuels. The deployment of ammonia or hydrogen is therefore a promising solution in both the transport and energy sectors.

For the industrial location of Austria, the future introduction of climate-neutral fuels presents the change for Austria to position itself as a technology leader for decarbonised fuels and strengthen its position as industry location. At the same time new technological challenges will arise that require the re-design or new design of components and the materials used. In particular, the compatibility of ammonia or hydrogen with the materials and lubricants used in components and engines is a challenge that affects the service life and reliability of critical components such as bearings.

The project DaToo - Data-based tool for material and lubricant selection for decarbonised fuel applications aims to identify and characterise the compatibility of the bearing materials used with different lubricants and fuels based on experimentally determined data. Using data-driven models, a DSS Decision Support System is developed that evaluates possible combinations of materials, lubricants and fuels. This expert tool enables the user to perform a multidimensional assessment, taking into account both the expected service life of the components and circularity indicators such as environmental impact.

Based on a system definition, potential applications are determined as well as details of the system scope. The grades of materials, types of lubricants, and fuels will be chosen along with performance indicators (wear, friction, lifetime,).

Additionally, indicators for environmental and health impacts are to be considered. These indicators can be used in a future digital product pass.

Based on these requirements, laboratory tests (tribological model tests, chemical analysis methods and standardised test procedures) are developed and the necessary data is generated, based on a test matrix determined on the basis of a DoE Design of Experiments method.

The datasets will be used in an empirical model to reveal correlations with the help of regression models. The relevant target variables are wear and corrosion rate as a function of input values, such as loadings, chemical composition, mechanical material data.

To predict the service life of the components, these data-based models are combined with an FEM bearing model.

Based on the hybrid data model and the FEM bearing model, a DSS will be developed. It enables the application engineer to make fast decisions regarding the compatibility of lubricants for given bearing materials and loading conditions. The DSS is a multi-dimensional indicator system which, in addition to the technical evaluation criteria, also criteria such as environmental compatibility, health hazards, costs, etc. are calculated.

The project partners represent the entire value chain from research (AC2T) to component manufacturers/suppliers (MIBA) and OEM (INNIO). Through cooperative knowledge building, innovations - Made in Austria - can be brought to market at an accelerated pace.

Projektkoordinator

- AC2T research GmbH

Projektpartner

- INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
- Miba Gleitlager Austria GmbH