

A b s c h l u s s b e r i c h t

Zuwendungsbescheid-Nr.: 03WIR21IL3

Projektzeitraum: 24.11.2021-31.12.2022

TRAINS-InnoLab – TRAINS - Innovationslabor WTZ

Kurzreferat:

In der WTZ Roßlau gGmbH wurde, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und unterstützt durch den Projektträger Jülich, die Forschungsinfrastruktur modernisiert. Die Schwerpunkte lagen auf der Erneuerung der Abgasanalysetechnik, Kraftstoffperipherie, Werkstattequipment und Prüfstandsautomatisierung.

Die umfangreichen Investitionen ermöglichen in diesem Zusammenhang, dass weiterhin innovative Forschungsvorhaben für regenerative, umweltschonende und CO₂-neutrale Zukunftskraftstoffe bearbeitet werden können. Die Ergebnisse aus diesen Forschungsprojekten werden auf der Website abgebildet und interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt.

Inhaltsverzeichnis: siehe Seite 2

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Kurzbericht	3
II. Eingehende Darstellung.....	5
II.1 Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren	8
II.2 Entwicklungssoftware H2-Motoren.....	8
II.3 Entwicklungssteuergerät.....	9
II.4 Zusätzliche Investitionen	10
II.5 Zusammenfassung	13

I. Kurzbericht

Das Bündnis TRAINS hat das Gesamtziel, die Region Anhalt zu einer attraktiven Technologieregion zu entwickeln, wobei die traditionell angesiedelten Unternehmen im Bereich Bahntechnik und Bahnzubehör, die Hochschule Anhalt und die außeruniversitären Forschungseinrichtungen des Bündnisses eng zusammenarbeiten. Gemeinsam sollen Lösungen in allen drei TRAINS-Innovationsbereichen **Digitalisierung, Energiewende auf der Schiene** und **Mobilität im ländlichen Raum** erarbeitet werden. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** Eines der Hauptziele ist dabei die Umrüstung dieselmotorisch angetriebener Triebzüge auf gasmotorische Antriebe. Mit der Entwicklung und Realisierung eines innovativen Brennverfahrens können nicht-elektrische Schienenfahrzeuge sowohl ökonomisch als auch ökologisch erheblich aufgewertet werden. Weiterhin kann diese Motorentechnologie in Verbindung mit der dezentralen Erzeugung grünen Wasserstoffs aktiv zur Sektorenkopplung beitragen, was eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Energiewende darstellt. Mit der Schaffung von Kompetenzen, innovative Gasmotoren in Triebzügen einzusetzen, wird für die Region ein technologisches Alleinstellungsmerkmal entwickelt, denn bisher gibt es weder in Deutschland noch in Europa bekannte Aktivitäten mit dieser Zielsetzung.

Die WTZ Roßlau gGmbH tritt im TRAINS-Bündnis als zentraler Technologietreiber im Kerninnovationsfeld Wasserstoff-Motorenentwicklung auf. Die skizzierten Investitionen in der WTZ Roßlau gGmbH tragen wesentlich zum Aufbau und zur Stärkung der Wasserstoff-Forschungsinfrastruktur für motorische Entwicklungstätigkeiten bei und bilden damit einen eminent wichtigen Beitrag zu einem Kerninnovationsfeld des TRAINS-Bündnis.

Das in der WTZ Roßlau gGmbH geplanten Investitionsmaßnahmen zur Modernisierung der für das Verbundprojekt TRAINS benötigte Forschungsinfrastruktur gliedern sich in folgende einzelne Investitionsmaßnahmen:

- **Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren**
- **Entwicklungssoftware H2-Motoren**
- **Entwicklungssteuergerät**
- **Zusätzliche Investitionen**

Die durch die benannten Investitionsmaßnahmen ermöglichten, zukünftigen Entwicklungsarbeiten der WTZ Roßlau gGmbH auf dem Gebiet der Brennverfahrensentwicklung sorgen für einen erheblichen Wissens- bzw. Kenntniszuwachs auf dem Gebiet der Motoren- und Maschinenentwicklung.

Dadurch ergibt sich für das WTZ Roßlau gGmbH die Möglichkeit, die eigene Kompetenzen in Bezug auf die Auslegungskriterien moderner Gasmotoren sowie von Maschinen und Anlagen zu steigern und das Leistungsprofil dementsprechend zu erweitern.

Die WTZ Roßlau gGmbH ist eine gemeinnützige unabhängige Forschungs- und Entwicklungseinrichtung auf dem Gebiet der Energietechnik und Verbrennungsmotoren. Eine zentrale Aufgabe der Forschung ist der Aufbau und der Transfer von Wissen und Technologie in die Industrie. Der unmittelbare Nutzen für das WTZ besteht darin, Kompetenzen und Alleinstellungsmerkmale bei der Entwicklung innovativer Technologien zu gewinnen und zusammen mit Entwicklungspartnern aus der Industrie schwerpunktmäßig in ideellen Forschungsprojekten diese Technologien zur Anwendungsreife zu bringen. Die Vermarktung über kommerzielle Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen steht dabei nicht im Vordergrund der Tätigkeiten der WTZ Roßlau gGmbH, da. Sollten Gewinne aus diesen Tätigkeiten erwirtschaftet werden, so werden diese in die primären Tätigkeiten der Forschungseinrichtung reinvestiert.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse zur Unterstützung der Ausbildung des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses im Rahmen von Praktika, studentischen Arbeiten sowie der Betreuung von Abschlussarbeiten genutzt. Damit entspricht das WTZ den Verpflichtungen, die sich aus dem Status als gemeinnützige GmbH ergeben. Die Ergebnisse von Forschungsprojekten werden der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Auf der einen Seite über Konferenzen, Vorträgen und auf der anderen Seite durch die WTZ-Website.

In diesem Projekt konnte die Optimierung des Prüfstands erfolgreich umgesetzt werden, sodass Komponenten für die Abgasanalysetechnik, Entwicklungssoftware sowie -Steuergerät eingekauft und integriert werden konnten. Des Weiteren konnten aufgrund von Einsparungen in der Abgasanalysetechnik zusätzliche Investitionen hinsichtlich der Prüfstandsautomatisierung, des Werkstattequipments und der Kraftstoffperipherie getätigt werden. Eine exakte Aufschlüsselung erfolgt in Kapitel II Eingehende Darstellung.

II. Eingehende Darstellung

Hocheffiziente, mittelschnelllaufende Verbrennungsmotoren spielen eine wichtige Rolle im Energie-, Transport- und Industriesektor. Diese werden zurzeit noch überwiegend mit konventionellen, fossilen Brennstoffen betrieben. Im Zuge der Energiewende und zur Erreichung der Klimaziele rücken jedoch alternative Energieträger verstärkt in den Fokus. Dazu zählt an erster Stelle Wasserstoff, der mittels Elektrolyse direkt aus regenerativem Strom durch den Einsatz von Wind- und Sonnenenergie erzeugt werden kann. Weitere zukunftssträchtige Brennstoffe, die mittels weiterer Verfahrensschritte aus regenerativem Strom hergestellt werden können, sind Methanol und Ammoniak.

Des Weiteren sind Einzylinder-Forschungsmotoren seit vielen Jahren ein wichtiges Entwicklungswerkzeug für alle großen Hersteller und Entwickler für Gasmotoren. Auch der verstärkte Einsatz von Simulationssoftware hat daran nichts verändert. Alle in Berechnungen gewonnenen Erkenntnisse müssen und werden am realen Objekt unter realen Einsatzbedingungen getestet und überprüft. Die Auswahl der Investitionen ist unter dem Aspekt vorgenommen worden, eine spezielle und innovative Entwicklungsumgebung für wasserstoffbasierte motorische Energieumwandlungssysteme für Bahnanwendungen zu schaffen. Somit haben die ausgewählten Innovationen einen direkten Bezug zum bereits beschriebenen Kerninnovationsfeld des TRAINS-Bündnis.

Die genannten Investitionsgüter sind ausschließlich für die Nutzung im nichtwirtschaftlichen Bereich vorgesehen. Die Investitionsgüter tragen wesentlich zur Stärkung der Innovationsfähigkeit des WIR-Bündnisses TRAINS bei, weil dadurch die Wasserstoff-Motorenentwicklung in UV14 und UV15 maßgeblich unterstützt werden. Auch das geplante TRAINS-Center partizipiert von der gestärkten Innovationsfähigkeit da die Motorenumrüstung ein wesentlicher Bestandteil des TRAINS-Centers ist. Darüber hinaus ist die gestärkte Innovationskraft der WTZ Roßlau gGmbH im WIR-Bündnis H2-Well anwendbar, welches am 01.03.2021 mit dem Projektnamen PEM4Heat gestartet ist und von WTZ Roßlau gGmbH bearbeitet wird.

In den zwei nachfolgenden Tabellen sind die geplante und tatsächliche Kostenkalkulation aufgeschlüsselt. Insgesamt wurde eine **Gesamtsumme von 709.514 Euro** einkalkuliert. Die **tatsächlichen Kosten** belaufen sich auf **693.943,93 Euro**, sodass **15.570,07 Euro** nicht ausgegeben und **12.456,06 Euro** (80%-Förderquote) dem PTJ zurück überwiesen wurden. Dabei ist anzumerken, dass die Position 2 *Abgasanalysetechnik* in Tabelle 1 im Laufe des Projekts entfiel, weil Position 2 bereits in Position 3 enthalten ist. Dadurch standen wiederum

200.000 Euro zur Verfügung, um weitere für das Projekt notwendige Investitionen zu tätigen (Tabelle 2, unter *4. zusätzliche Investitionen*).

Tabelle 1 geplante Materialpreise "TRAINS-Innovationslabor WTZ"

1	Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren H2		
	102.911,00 Euro	1,00	Abgasanalysetechnik zur Detektierung von unverbranntem H2 siehe Preisinformation Fa. ms4 Analysetechnik GmbH
2	Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren NOx, CO, CO2, HC und O2		
	Preis: 300.082,00 Euro	1,00	Abgasanalysetechnik zur Detektierung der Abgasbestandteile NOx, CO, CO2, HC und O2 - wichtig da ein Mischgasbetrieb aus CH4 und H2 realisiert werden soll siehe Preisinformation Fa. Horiba Europe GmbH
3	Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren		
	Preis: 199.000,00 Euro	1,00	Multikomponenten-Messung von Spurenkonzentrationen, wie z. B. Ammoniak (NH3), Formaldehyd (HCHO), Lachgas (N2O) siehe Preisinformation Fa. AVL Deutschland GmbH
4	beheizte Analyseleitung für Abgasanalysetechnik		
	Preis Brutto: 1.940,00 Euro	1,00	Zubehör für Abgasanalysetechnik damit das Abgas auf dem Weg zur Abgasanalyse nicht kondensiert, siehe Preisinformation CGS Analysen-, Mess- und Regeltechnik GmbH
5	Filtermodul für Abgasanalysetechnik		
	Preis: 15.341,00 Euro	1,00	Zubehör für Abgasanalysetechnik zur Konditionierung damit Abgaspartikel die Funktionalität der Abgasanalyse nicht beeinflusst, siehe Preisinformation CGS Analysen-, Mess- und Regeltechnik GmbH
6	H2 Wasserstoff-Referenzgas-Erzeuger für Abgasanalyse		
	Preis: 13.945,00 Euro	1,00	Zubehör für Abgasanalysetechnik zur Kalibrierung der hochgenauen Messungensiehe Preisinformation Enapter AG
7	Entwicklungssoftware für H2-Motoren		
	Preis: 65.986,00 Euro	1,00	siehe Preisinformation Fa. Mathworks
8	Entwicklungssteuergerät		
	Preis: 10.309,00 Euro	1,00	siehe Preisinformation Fa. ETAS GmbH
geplante Gesamtsumme: 709.514 Euro			

Tabelle 2 Gegenüberstellung geplante und tatsächliche Anschaffungskosten

Lfd. Nr.	Genaue Bezeichnung des Wirtschaftsgutes	Brutto
1 Abgasanalysetechnik für H2-Motor		<u>395.193,87 Euro</u>
1.1	Abgasanalysetechnik H2 (HSense)	125.967,09 €
1.2	FTIR	212.594,93 €
1.3	Filtermodul für Abgasanalysetechnik	42.686,94 €
1.4	ELE210535A2AS Elektrolyseur 2.1 - 35 Bar	9.000,00 €
1.5	DRY212535A2 Dryer 2.1 - 35 bar	4.945,00 €
2 Entwicklungssoftware		<u>71.043,00 Euro</u>
2.1	Entwicklungssoftware - Matlab	68.068,00 €
2.2	Erweiterung Matlab (Vehicle Network Toolbox)	2.975,00 €
3 Entwicklungssteuergerät		<u>14.483,01 Euro</u>
3.1	Entwicklungssteuergerät LECM	14.483,01 €
4 Zusätzliche Investitionen		<u>213.223,96 Euro</u>
4.1	Zylinderdruckindizierung (IndiCOM)	93.891,00 €
4.2	MotoHAWK Einmal-Lizenz für LECM	13.830,25 €
4.3	Bidirektionales Netzgerät	13.994,15 €
4.4	Messflansch für TRAINS Motor	8.474,99 €
4.5	Gasregelstrecke H2-Erdgas	26.046,48 €
4.6	Ausrüstung Motor-Montagehalle	34.647,09 €
4.7	KS Support Tornado	22.340,00 €
Gesamtsumme		<u>693.943,93 €</u>

II.1 Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren

Lfd. Nr. 1.1-1.5 Abgasanalysetechnik für Wasserstoffmotoren

hochpräzise Messtechnik zur Detektierung von unverbrannten H₂ im Abgasstrom und weiterer Abgasbestandteile wie NO_x, CO, CO₂

Insbesondere der Emissionsmesstechnik kommt für zukünftigen Forschungsprojekte mit erneuerbaren Energieträgern wie Wasserstoff eine immer wichtigere Rolle zu. Durch die neuen zu untersuchenden Kraftstoffe rücken auch Abgasbestandteile als mögliche Emissionen in den Fokus, die bei den bisher verwendeten fossilen Kraftstoffen (Diesel, Schweröl, Erdgas) kaum oder gar keine Relevanz hatten. Deshalb ist zusätzlich zur Analyse des Abgases auf die klassischen Schadstoffe wie Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) und unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC) auch die Detektion möglicher neuer Emissionen erforderlich (H₂, N₂O, NH₃). Die präzise Messung der zuvor genannten klassischen Schadstoffe ist allerdings ebenfalls weiterhin von großer Bedeutung, da in den nächsten Jahren gerade auch Brennverfahren in den Fokus rücken werden, die einen Mix aus fossilen und regenerativ erzeugten Kraftstoffen im Verbrennungsprozess verwenden werden.

Die bereits beschriebene starke Diversifizierung der Kraftstoffbasis für die zukünftigen Verbrennungsmotoren stellt während des Entwicklungsprozesses auch vielfältigere Anforderungen an die Emissionsmesstechnik. Konkret wurden deshalb die oben aufgezählten Investitionen geplant (siehe Tabelle 2). Für die geplanten Investitionen werden hochmoderne Abgasmessanlagen mit äußerst präzisen und wiederholgenauen Gasanalysatoren in Betracht gezogen, die in der Lage sind, große dynamische Messbereiche abzudecken. Derartige Abgasmessanlagen sind die Voraussetzung für die Entwicklung von neuartigen Brennverfahren und die Zertifizierung der Verbrennungsmotoren gemäß der aktuellen und künftigen Emissionsrichtlinien.

II.2 Entwicklungssoftware H₂-Motoren

Lfd. Nr. 2.1, 2.2 Entwicklungssoftware H₂-Motor

Entwicklungssoftware für die Motorsteuerung des H₂-Motors

Die WTZ Roßlau gGmbH benötigt bei der Entwicklung eines Motorsteuergeräts, welches speziell auf einen Wasserstoffmotor ausgerichtet ist, eine geeignete Software mit folgenden Kriterien, die nachstehend beschrieben werden.

Die Software sollte die Analyse, Manipulation und Bearbeitung von Signalen ermöglichen, um aktiv in die Steuerung eingreifen zu können.

Ferner sollte die Möglichkeit bestehen, C- bzw. C++ -Code über entsprechende Schnittstellen einzulesen oder gegebenenfalls selbst zu generieren. Die vorherige Erprobung des Codes auf Systemebene sollte genauso wie die Möglichkeit des Debuggings gewährleistet sein, um Fehler zu vermeiden. Des Weiteren sollte die Software eine grafische Benutzeroberfläche bieten. Die kontinuierliche und zeitdiskrete Simulation diverser Szenarien ist für die Entwicklung des Motorsteuergeräts essenziell und sollte von der Software mitgebracht werden. Um die Arbeitsweise des Steuergeräts vor dessen Einsatz zu testen, wird die physikalische Modellierung des gesamten Systems angestrebt, um potenzielle Fehler zu vermeiden, die eine Gefahr für Mensch und Maschine darstellen können. Ein wichtiger Aspekt ist unter anderem die Visualisierung der Ergebnisse, die einfach und schnell in jede Dokumentation eingepflegt werden können. Zusätzlich ist eine in der Software integrierte Optimierungsmöglichkeit nötig, um den generierten Code hinsichtlich des Speicherplatzes und der Performance verbessern zu können. Mit diesem Softwaretool können die Funktionsumfänge des H2-Motorsteuergeräts entwickelt, simuliert und anschließend in das H2-Motorsteuergerät übertragen werden. Eine Software, welche die genannten Anforderungen erfüllt, stellt die Grundlage einer erfolgreichen und wirtschaftlichen Entwicklung des geplanten H2-Motorsteuergeräts dar.

II.3 Entwicklungssteuergerät

Lfd. Nr. 3.1, 3.2 Entwicklungssteuergerät

Prototypen-Motorsteuergerät mit allen Freiheitsgraden und voller Parametrierfähigkeit für den H2-Motor

Insbesondere im Bereich der Forschung und Entwicklung am Entwicklungsmotor sind vollvariable und frei programmierbare Rapid-Prototyping-Motorsteuergeräte unabdingbar, welche es den Entwicklern ermöglichen eigene Funktionen zu implementieren, um innovative Prototypenmotoren betreiben zu können. Entscheidend ist weiterhin die Möglichkeit das Prototypensteuergerät mit variablen Zusatzmodulen erweitern zu können, um flexibel auf unterschiedliche Anforderungen und Gegebenheiten zu reagieren. Besonders hervorzuheben ist hierbei die Ansteuerung der H2-Injektoren.

Für das WTZ Roßlau ist es von großer Bedeutung, auf dem Gebiet der Wasserstoff-Brennverfahrensentwicklung sowohl die technischen Voraussetzungen als auch die Expertise zu schaffen, um mit den aktuellen Anforderungen an die Entwicklungsprozesse schrittzuhalten und unseren Forschungspartnern auch in Zukunft gerecht zu werden. Die Möglichkeit der eigenen Entwicklung von modernen elektronischen Motorsteuerungs-funktionen liegt

üblicherweise in fester Hand der Motorhersteller und würde eine deutliche Verbesserung und Erweiterung unserer aktuellen Forschungsinfrastruktur bedeuten.

II.4 Zusätzliche Investitionen

Lfd. Nr. 4.1-4.7 zusätzliche Investitionen

H2-Komponenten für Kraftstoffperipherie, Werkstattequipment, Prüfstandsautomatisierung

Zu Beginn des Projekts wurden höhere Investitionskosten für die Abgasanalysetechnik eingeplant. Da jedoch die Detektierung der Abgasanteile NO_x, CO, CO₂, HC und O₂ wegfällt, entstand eine Investitionsabweichung von rund 200.000 Euro. Dieser Betrag wurde dann für Kraftstoffperipherie, Werkstattequipment und Prüfstandsautomatisierung verwendet, um somit das TRAINS-Bündnis optimal zu realisieren. Im Folgenden werden die zusätzlichen Investitionen aufgelistet und näher erläutert:

Lfd. Nr. 4.1 Zylinderdruckindizierung

Die Zylinderdruckindizierung ist ein messtechnisches Verfahren zur Erfassung des im Brennraum herrschenden Innendrucks von Hubkolbenmotoren in Abhängigkeit vom Kurbelwellenwinkel mithilfe von piezoelektrischen Drucksensoren. Ziel ist ein besseres Verständnis der thermodynamischen Prozessführung sowie der erbrachten, indizierten Leistung. Daneben hat sich die Niederdruckindizierung, also die Messung der Drücke im Ein- und Auslass zur Ladungswechselanalyse, mit piezoresistiven Drucksensoren zur ganzheitlichen Messung angeschlossen.

Zur effektiven Abstimmung von Verbrennungsmotoren ist die Messung von Zylinderdruckverläufen auf Kurbelwinkelbasis von essenzieller Bedeutung. Nur so ist es möglich innermotorische Abläufe zu erfassen und anhand der ermittelten Daten (Spitzendrücke, Verbrennungsschwerpunktlagen, Heizverläufe etc.) effiziente und leistungsstarke Brennverfahren zu entwickeln, welche den derzeitigen wie zukünftigen immer anspruchsvolleren Emissionsvorschriften Rechnung tragen können. Weiterhin dient ein Indiziermesssystem dazu, den Spitzendruck während des Motorbetriebes auf dem Prüfstand kontinuierlich zu erfassen und so Schäden durch eine mögliche Überbeanspruchung von Motorkomponenten zu vermeiden.

Nach eingehender Marktrecherche haben wir uns für ein 16-kanaliges Indiziermesssystem des Herstellers AVL entschieden, welches sich insbesondere durch seine ausgezeichnete Schnittstellenkompatibilität zu unseren Prüfstandsautomatisierungssystemen auszeichnet.

Die Anschaffung des Indiziermesssystems stellt einen wichtigen Eckpunkt in unserer technischen Forschungsinfrastruktur dar und ermöglicht es uns weiterhin eine zielgerichtete Forschung auf dem Gebiet der Brennverfahrensentwicklung durchzuführen, um mit den aktuellen Anforderungen an die Entwicklungsprozesse schritthalten und unseren Forschungspartnern auch in Zukunft gerecht werden zu können.

Lfd. Nr. 4.2 Motor HAWK Einmal-Lizenz für LECM

Im TRAINS-Projekt muss eine Umrüstung von Diesel- auf Wasserstoffbetrieb erfolgen. Die bestehende Motorsteuerung für Dieselanwendung ist in ihrer Funktion begrenzt und nicht erweiterbar, wodurch eine modifizierte Motorsteuerung für die Wasserstoffverbrennung benötigt wird. Dadurch kann der Betrieb der Zündkerzen und H₂-Injektoren mit zusätzlicher Einspritzstrategie umgesetzt und das Klopfen im Zylinder erkannt werden.

Das LECM ist ein modulares Entwicklungssteuergerät, welches den wie oben beschriebenen Betrieb realisiert. Mithilfe der Motor-HAWK können Steuergerätfunktionen entwickelt werden, wodurch speziell Wasserstoffanwendungen realisierbar sind. Zusammenfassend ist die LECM fundamental für eine maximale Effizienz und das Erreichen des Projektziels.

Lfd. Nr. 4.3 Bidirektionales Netzgerät

Für Prüfstände und Labore sind Netzteile auf dem Stand der Technik essenziell für die Stromversorgung von Messeinrichtung und Steuerung. Neben der Eigenschaft als Quelle kann das bidirektionale Labornetzteil auch als Senke fungieren und so effizient überschüssigen Strom an das Netz abgeben.

In erster Linie übernimmt die bidirektionale DC-Quelle die Aufgaben einer flexiblen Stromversorgung. Des Weiteren erfüllt sie die Funktion einer rückspeisefähigen, elektronischen Last, indem sie Energie aufnimmt und effizient in das lokale Netz zurückspeist. Dabei müssen sich sowohl die Parameter für die Stromversorgung als auch die Sollwerte für die elektronische Last flexibel einstellen lassen.

Bei den Forschungstätigkeiten im WTZ Roßlau steht die Effizienz im Energiehaushalt stetig im Fokus der Untersuchungen. Bei vielen Projekten ist die Verbesserung vom Wirkungsgrad eine Zielstellung. Bei dem Aufbau eines neuen Prüfstandes wird das Netzteil als Quelle und Senke installiert. Dadurch ist die Möglichkeit geschaffen, im Probetrieb von Brennstoffzellen oder Motoren die anfallende elektrische Energie auch in das Firmennetz zurückzuspeisen.

Lfd. Nr. 4.4 Messflansch für TRAINS Motor

Einer der wichtigsten Messgrößen in der Motorenforschung ist das Drehmoment des Verbrennungsmotors sowie des angeschlossenen Elektromotors, welcher den Versuchsmotor sowohl Schleppen als auch bremsen kann. (simulierte Belastung) Das ausgewählte KiTorq Drehmoment-Messflanschsystem Typ 4551A von KISTLER arbeitet nach dem DMS-Prinzip und besteht aus einem Drehmoment-Messkörper sowie einer Drehmoment-Auswerteeinheit. Drehzahl oder Drehwinkel können mit bis zu 8192 Pulsen pro Umdrehung erfasst werden. Aufgrund der kurzen Bauweise und hohen Abtastrate eignet sich dieser Drehmoment-Messflansch besonders für die hohen Dynamikanforderungen des TRAINS Motors.

Lfd. Nr. 4.5 Gasregelstrecke H2-Erdgas

Zur Versorgung des Versuchsmotors auf dem Prüfstand mit Wasserstoff und zum Abbilden verschiedener Betriebszustände ist eine spezielle Gasdruckregelstrecke erforderlich. Diese muss eine große Bandbreite an verschiedenen Druckniveaus und Durchflüssen erlauben, damit das Verhalten an realen Tanksystemen im Fahrzeug abgebildet werden kann. Denn bei Entleerung eines Drucktanks für gasförmige Kraftstoffe verringert sich der Eingangsdruck der Regelstrecke, während der Ausgangsdruck in Richtung Motor konstant bleiben muss. Darüber hinaus müssen die Komponenten der Gasregelstrecke Wasserstoffbeständig sein, um die hohen Sicherheitsanforderungen bei Arbeiten mit Wasserstoff erfüllen zu können.

Lfd. Nr. 4.6 Ausrüstung kleine Montagehalle

Die WTZ Roßlau arbeitet seit Jahrzehnten in der Motor- und Maschinenforschung an den neuesten Entwicklungen der Branche und ist führend im Erkenntnisgewinn zu neuen Technologieschritten. Um den Anforderungen der Kunden und Projekte sowie den modernsten Maschinen und Motoren gerecht zu werden, wird zum Zwecke der fachgerechten Bearbeitung der Projektvorhaben ebenso Knowhow sowie modernstes Werkzeug benötigt. Die Akquise neuer Projektpartner und -inhalte hängt maßgeblich vom Erscheinungsbild der Prüfstände und Montageplätze sowie den technologischen Möglichkeiten am Standort ab. Die Ausrüstung wird durch kontinuierliche Investition dem Stand der Technik angepasst. Die Fördermittel zur Beschaffung neuer Werkzeuge und Betriebseinrichtungen erfüllt diesen Zweck und sichert die zeitgemäße Bearbeitung des Projektes.

Lfd. Nr. 4.7 KS Support Tornado

Tornado Support wird von der Firma KS Engineers angeboten und ist eine Automatisierungssoftware, welche für die Erweiterung und Implementierung von Messgeräten sowie Kraftstoffmodulen genutzt wird.

II.5 Zusammenfassung

In der WTZ Roßlau gGmbH wurden, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und unterstützt durch den Projektträger Jülich, Investitionsmaßnahmen zur Modernisierung der Forschungsinfrastruktur durchgeführt. Diese gliedern sich in die folgenden vier Hauptpunkte: Abgasanalysetechnik, Kraftstoffperipherie, Werkstattequipment und Prüfstandsautomatisierung. Die umfangreichen Investitionen ermöglichen in diesem Zusammenhang, dass weiterhin innovative Forschungsvorhaben für regenerative, umweltschonende und CO₂-neutrale Zukunftskraftstoffe im WTZ Roßlau bearbeitet werden können. Dadurch ist es möglich, die Forschungsmöglichkeiten im WTZ erheblich zu steigern und dem TRAINS-Bündnis zusätzlich zu unterstützen. Dies trägt wiederum zur Sicherung des Innovationsstandorts Dessau-Roßlau bei und führt zu einer nachhaltigen Stärkung der Region Sachsen-Anhalt. Diese wird über die Grenzen hinaus für die Bearbeitung innovativer Forschungsprojekte zur Umsetzung der Energiewende bekannt, wobei langfristig hochqualifizierte Arbeitsplätze geschaffen und erhalten werden.