

Schlussbericht vom 31.10.2025

zum IGF-Vorhaben 01IF22449N

Thema

Ressourceneffizientes Plasmanitrieren nichtrostender Stähle für kombinierte tribologische und korrosive Beanspruchung

Berichtszeitraum

01.08.2022 bis 31.07.2025

Forschungsvereinigung

Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e.V.
Gostritzer Straße 63
01217 Dresden

Forschungseinrichtung(en)

Zentrum für Konstruktionswerkstoffe, Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt,
Fachgebiet und Institut für Werkstoffkunde MPA-IfW, Technische Universität Darmstadt
Ottilie-Bock-Straße 3
64287 Darmstadt

Institut für Oberflächentechnik, Technische Universität Braunschweig
Riedenkamp 2
38108 Braunschweig



Inhaltsverzeichnis

1	Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse	3
1.2	Arbeitspaket 1: Definition der Anforderungen	3
1.3	Arbeitspaket 2: Charakterisierung der Ausgangszustände	8
1.4	Arbeitspaket 3: Plasmanitrieren.....	10
1.5	Arbeitspaket 4: Charakterisierung und Eigenschaftsprüfung	17
1.6	Arbeitspaket 5: Simulation und Modellentwicklung.....	33
1.7	Arbeitspaket 6: Umsetzbarkeit und Handlungsempfehlungen.....	39
2	Verwendung der Zuwendung	41
3	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	41
4	Darstellung des wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Nutzens der erzielten Ergebnisse insbesondere für KMU sowie ihres innovativen Beitrags und ihrer industriellen Anwendungsmöglichkeiten	42
5	Wissenstransfer in die Wirtschaft.....	43
5.1	Durchgeführte Transfermaßnahmen	43
5.2	Geplante spezifische Transfermaßnahmen nach der Projektlaufzeit	45
6	Literaturverzeichnis	47
6.1	Publikationen innerhalb des Projektes	47

1 Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse

Tabelle 1: Projektzeitplan

	MPA-IfW	2022					2023												2024												2025							
	IOT	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
AP 1	Definition der Anforderungen																																					
AP 2	Charakterisierung Ausgangszustände																																					
AP 3	Plasmanitrieren																																					
AP 4	Chrakterisierung / Eigenschaftsprüfung																																					
AP 5	Simulation & Modellierung																																					
AP 6	Prozessoptimierung / Validierung																																					
AP 7	Projektkoordination																																					

Projektablauf

Aufgrund von Lieferverzögerungen des Ausgangsmaterials sowie einer mangelhaften Wärmebehandlung durch den Werkstofflieferanten konnte AP 1 erst in der zweiten Jahreshälfte 2023 abgeschlossen werden. Die darauf basierenden APs verzögerten sich deshalb um mehr als 6 Monate. Zur Bearbeitung aller Projektziele wurde deshalb das Projekt unter Absprache mit den Vertretern des projektbegleitenden Ausschusses frühzeitig um 6 Monate verlängert.

Im Folgenden werden die während der Projektlaufzeit durchgeführten Arbeitspakete im Detail beschrieben.

1.2 Arbeitspaket 1: Definition der Anforderungen

Teilziele

- Festgelegte Lasten- und Pflichtenhefte bezüglich der Werkstoffe und Werkstoffzustände, sowie der Parameterfenster für das Plasmanitrieren
- Definierte Demonstratorgeometrien und industrielle Einsatzszenarien als Basis für die Zielvorgaben für die Dicke der S-Phase und die zu erzielenden Korrosionseigenschaften
- Bereitgestellte Referenzproben aus den relevanten Werkstoffen mit eingestellten Oberflächen- und Randzuständen

Durchgeführte Arbeiten

- Erstellung eines Pflichtenhefts für
 - die Werkstoffe sowie die Rand- und Oberflächenzustände (MPA-IfW / IOT)
 - die Nitrierbehandlung (MPA-IfW / IOT)
 - die Charakterisierung der Härte und tribologischen Eigenschaften sowie der Korrosionseigenschaften (MPA-IfW / IOT)
- Mechanische Fertigung der Proben und Lösungsglügen (IOT)
- Herstellung unterschiedlicher Randzustände mit unterschiedlichen Defektanteilen mittels Fräsen und Walzen (MPA-IfW)
- Herstellung unterschiedlicher Oberflächengüten mittels Schleifen (MPA-IfW / IOT)