

Verbundprojekt: VALIDATE

„Erforschung von Validierungsmethoden zur Analyse des Einflusses von Medienstreckenmaterialien und Stack- und Systemkomponenten auf die Degradation des Brennstoffzellenstapels“

Teilvorhaben: In-Situ Analysen und Eingrenzung der einsetzbaren Materialien

Fördergeber	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Förderkennzeichen	03ETB001C
ZBT Projektnummer	31707
Berichtsart	Abschlussbericht
Berichtszeitraum / Projektlaufzeit	01.09.2017 bis 31.12.2020
Projektleiter	Dr.-Ing. Ulrich Misz
Wissenschaftliche Bearbeitung	Dr.-Ing. Ulrich Misz, M.Sc. Kira Acker

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestags
Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Duisburg, im Juni 2021.

0 Inhaltsverzeichnis

0	Inhaltsverzeichnis	1
1	Kurze Darstellung des Projektes 03ETB001C, VALIDATE	3
1.1	Aufgabenstellung	3
1.2	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	3
1.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	4
1.4	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	5
1.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	8
2	Eingehende Darstellung	9
2.1	Anforderungsdefinitionen	9
2.2	Literaturrecherche: BoP- Kontamination und Prüfprozedur	14
2.2.1	Quelle von Verunreinigungen	14
2.2.2	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse aus der Literatur	17
2.3	In-situ Testmethode und Prüfstand	24
2.3.1	Kontaminationskammer – Erste Designentwicklung	26
2.3.2	Teststandsaufbau	28
2.3.3	Reinigungsprozedur Prüfkörper	31
2.3.4	Prüfprozedur – Erste Schritte	31
2.4	Untersuchung eines schwefelvernetztes EPDM auf der Anode	36
2.5	Umbau auf die Kathode – Weiterentwicklung des Prüfprotokolls	39
2.6	Bewertung der Materialuntersuchungen mit KO-Kammer	46
2.6.1	Ergebnisse sPS	49
2.6.2	Ergebnisse Silikon	51
2.6.3	Ergebnisse peroxidisches EPDM	53
2.7	Variation der Probenanzahl in der Prüfkammer zur Ermittlung des Spannungsverlustes der Testzelle in Abhängigkeit der Probenoberfläche	55
2.8	Entwicklung neue Prüfkammer zur Vermessung von Additiven	58
2.9	Vermessung von Additiven	64
2.10	Vermessung von metallischen Probekörpern	66
2.10.1	Konstruktion und Auslegung neuer Prüfmethodik für metallische Proben	66
2.10.2	Teststandintegration	69
2.10.3	Betriebsbedingungen, Versuchsablauf und Ergebnisse der Untersuchungen mit metallischen Ionen	70
2.11	Abgleich zwischen ex-situ und in-situ Untersuchungen	73
2.12	Übersicht untersuchter Materialproben am ZBT	76
2.13	Definition Prüfprozeduren und weiteres Vorgehen bei der Methodenentwicklung	78
2.14	Zusammenfassung der erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse	83
3	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeiten	85

4	Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit der Ergebnisse	86
5	Erfolgte oder geplante Veröffentlichung der Ergebnisse	87
6	Abbildungsverzeichnis	89
7	Literaturverzeichnis	93