

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Stand der Technik	9
2.1	Das Wasserstoffproblem in Druckwasserreaktoren	9
2.1.1	Wasserstoffentstehung im Störfall	11
2.1.2	Wasserstoffbeseitigung.....	14
2.2	Katalytische Rekombinatoren.....	25
2.2.1	Funktionsprinzip	29
2.2.2	Diskussion bestehender Systeme und Verbesserungspotentiale	33
3	Theoretische Grundlagen	42
3.1	Grundlagen der Katalyse	42
3.2	Wirkungsweise eines Katalysators	49
3.2.1	Reaktionsmechanismen.....	49
3.2.2	Reaktionskinetik der katalytischen Wasserstoffrekombination.....	52
3.2.3	Wärmetechnische Betrachtung	57
3.3	Galvanische Katalysatorherstellung	63
4	Anlagen- und Versuchsbeschreibung	71
4.1	Die galvanische Beschichtungsanlage	73
4.1.1	Anlagenbeschreibung	73
4.1.2	Beschichtungsverfahren.....	76
4.1.3	Verwendete Proben	81
4.2	Prüfstand REKO-1m	88
4.2.1	Anlagenbeschreibung	88
4.2.2	Durchführung der Versuche	95

4.2.3	Berechnung der Reaktionsrate	97
5	Ergebnisse und Diskussion	102
5.1	Washcoat-Platin-Beschichtung und elektrolytische Beschichtung	103
5.2	Katalysatormaterialien Platin, Palladium und Rhodium	116
5.2.1	Platin auf Substratwerkstoff 1.4841	117
5.2.2	Palladium auf Substratwerkstoff 1.4841	122
5.2.3	Rhodium auf Substratwerkstoff 1.4841	127
5.2.4	Bewertung	129
5.3	Variation des Substratmaterials	131
5.3.1	Substratwerkstoff 1.4841	132
5.3.2	Substratwerkstoff 2.4656	137
5.3.3	Substratwerkstoff 1.4767	140
5.3.4	Katalysatoren Palladium und Rhodium auf Substratmaterial 1.4767	153
5.3.5	Bewertung	156
5.4	Variationen metallischer und keramischer Unterschichten	158
5.4.1	Rhodium	162
5.4.2	Nickel	167
5.4.3	Aluminiumoxid	172
5.4.4	Kupfer	178
5.4.5	Silber	181
5.4.6	Bewertung	182
5.5	Einfluss der Katalysatormenge auf die Reaktion und auf die Reaktionsmechanismen	184
5.5.1	Variation der abgeschiedenen Katalysatormenge	184
5.5.2	Untersuchung zu Reaktionsmechanismen	197
5.5.3	Bewertung	206
5.6	Weitere Ergebnisse und Beobachtungen	208

5.6.1	Starten der Reaktion	208
5.6.2	Pulsieren der Reaktion.....	210
5.6.3	Alterung des Platinelektrolyten	213
5.6.4	Einfluss von Totzonen.....	216
6	Zusammenfassung und Ausblick	218
7	Literaturverzeichnis	226
8	Nomenklatur	238