Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

1.1 Motivation und Aufgabenstellung 1

1.2 Stand der Forschung 5

1.2.1 Zwei-Zonen-Wirbelschichtreaktor (TZFBR) 5

1.2.2 Oxidative Dehydrierung von n-Butan 7

1.2.3 Oxidative Dehydrierung von n-Butenen 8

2 Theoretische Grundlagen 10

2.1 Dehydrierung 10

2.2 Oxidative Dehydrierung 12

2.3 Wirbelschichten 15

2.3.1 Erscheinungsformen 16

2.3.2 Lockerungsgeschwindigkeit (Wirbelpunkt) 17

2.3.3 Einfluss der Feststoffeigenschaften auf die Wirbelschicht 20

2.3.4 Reh-Diagramm 20

2.4 Ausbeute, Umsatz und Selektivität 24

2.5 Zwei-Zonen-Wirbelschichtreaktor (TZFBR) 24

2.6 Charakterisierungsmethoden 26

2.6.1 BET (Brunauer-Emmet-Teller) 26

2.6.2 AAS (Atomadsoptionsspektroskopie) 26

2.6.3 XRD (X-Ray Diffraction) 26

2.6.4 Raman-Spektroskopie 27

3 Experimentelles 28

3.1 Katalysatorsynthese 28

3.1.1 Synthese: Pt-Sn-MgO 28

3.1.2 Synthese: V-MgO 29

3.1.3 Synthese: Mo-V-MgO 30

3.1.4 Synthese: γ-Bi_2MoO_6 31

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

3.1.5 Synthese sonstiger Katalysatoren ... 31
3.2 Die Versuchsanlage ... 32
3.2.1 Aufbau des Reaktors ... 35
3.2.2 Aufbau der Kapillare ... 36
3.2.3 Die verwendete Analytik ... 38
3.3 Durchführung der Messungen ... 39
3.3.1 Katalysatorvorbereitung Pt-Katalysatoren ... 39
3.3.2 Messungen im TZFBR-Modus Pt-Katalysatoren mit n-Butan ... 40
3.3.3 n-Butan mit Übergangsmetalloxiden auf Al_2O_3 ... 40
3.3.4 n-Butan mit den Mo-V-MgO Katalysatoren im TZFBR ... 41
3.3.5 Gemisch aus 1-/trans-Buten mit Mo-V-MgO und γ-Bi_2MoO_6 ... 43
3.3.6 C4-Raffinat 2(C4R2) mit Mo-V-MgO ... 45
4 Dehydrierung von n-Butan mit Pt-basierten Katalysatoren ... 48
4.1 Pt-Sn-$MgAl_2O_4$ als Katalysator: Stationärer Zustand ... 48
4.2 Pt-Sn-MgO als Katalysator ... 49
4.3 Pt-Sn basierte Katalysatoren: Alterungserscheinungen ... 50
4.4 Pt-Sn-Al_2O_3 als Katalysator ... 53
4.5 Zusammenfassung Dehydrierung ... 53
5 Oxidative Dehydrierung von n-Butan ... 55
5.1 V-MgO als Katalysator ... 55
5.2 V-Al_2O_3 als Katalysator ... 59
5.3 Mo-MgO-TiO_2 als Katalysator ... 60
5.4 Katalysatoren von Lanxess ... 61
5.4.1 1 % Mn, 1 % W auf Al_2O_3 ... 62
5.4.2 1 % Ni, 1 % Nb auf Al_2O_3 ... 62
5.4.3 1 % Ag, 1 % Sr auf Al_2O_3 ... 63
5.4.4 1 % Fe, 5% Ni auf Al_2O_3 ... 64
5.5 Mo-V-MgO Katalysatoren ... 65
5.5.1 Mo-V-MgO kalziniert bei 640 °C (Katalysator 640) ... 65

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

5.5.2 Mo-V-MgO kalziniert bei 720 °C (Katalysator 720) 72
5.5.3 Charakterisierung Mo-V-MgO Katalysatoren 77
5.5.4 Vertikale Konzentrationsprofile Mo-V-MgO 720 81
6 Oxidative Dehydrierung von Butenen 84
6.1 Trans-/1-Buten mit Mo-V-MgO 84
6.2 Trans-/1-Buten mit γ-Bi_2MoO_6 90
6.3 Vergleich von Mo-V-MgO mit γ-Bi_2MoO_6 97
7 Oxidative Dehydrierung eines C4 Raffinat 2 (C4R2) 98
8 Zusammenfassung und Ausblick 107
9 Literatur 111
10 Anhang 116
10.1 Variablenverzeichnis 116
10.2 Lebenslauf 117
10.3 Publikationsliste 118
10.4 Vorträge 118
10.5 Poster 118

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.