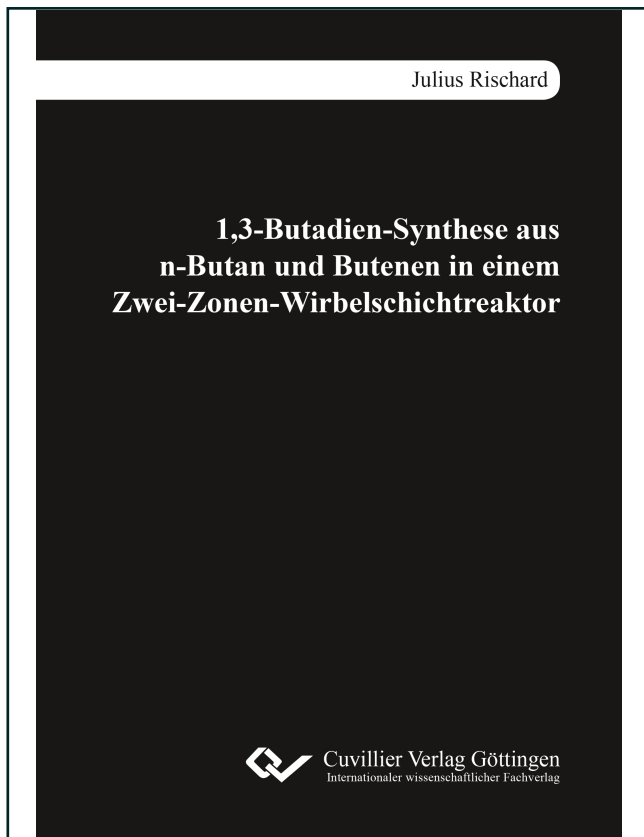




Julius Rischard (Autor)

**1,3-Butadien-Synthese aus n-Butan und Butenen in einem
Zwei-Zonen-Wirbelschichtreaktor**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7392>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



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 (Atomadsorptionsspektroskopie).....	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 ₂ MoO ₆	31



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 ₂ O 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 ₂ MoO 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 ₂ O 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 ₂ O 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 ₂ O 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 ₂ O ₃	62
5.4.2	1 % Ni, 1 % Nb auf Al ₂ O ₃	62
5.4.3	1 % Ag, 1 % Sr auf Al ₂ O ₃	63
5.4.4	1 % Fe, 5% Ni auf Al ₂ O ₃	64
5.5	Mo-V-MgO Katalysatoren.....	65
5.5.1	Mo-V-MgO kalziniert bei 640 °C (Katalysator 640).....	65



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 ₂ MoO ₆	90
6.3	Vergleich von Mo-V-MgO mit γ -Bi ₂ MoO 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