

**Dominik Ohlmann**

# Neue katalytische Transformationen ausgehend von natürlichen Fettsäuren

**Diplomarbeit**

# BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei [www.GRIN.com](http://www.GRIN.com) hochladen  
und kostenlos publizieren



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

## **Impressum:**

Copyright © 2008 GRIN Verlag  
ISBN: 9783668946361

## **Dieses Buch bei GRIN:**

<https://www.grin.com/document/463483>

**Dominik Ohlmann**

**Neue katalytische Transformationen ausgehend von natürlichen Fettsäuren**

## **GRIN - Your knowledge has value**

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite [www.grin.com](http://www.grin.com) ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

### **Besuchen Sie uns im Internet:**

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

[http://www.twitter.com/grin\\_com](http://www.twitter.com/grin_com)

DIPLOMARBEIT

**Neue katalytische Transformationen  
ausgehend von natürlichen Fettsäuren**

Angefertigt am Fachbereich Chemie  
der Technischen Universität Kaiserslautern

Dominik Ohlmann

2008

*Meinen Eltern*

Die vorliegende Arbeit wurde in der Zeit von Dezember 2007 bis Juni 2008 in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. L. J. Goßen am Fachbereich Chemie der Technischen Universität Kaiserslautern angefertigt.

Zuallererst gebührt mein Dank Herrn Prof. Dr. Lukas J. Goßen für seine stetige Unterstützung, viele anregende Diskussionen und dafür, dass er mir die weitgehend selbstständige Bearbeitung der Themenstellung ermöglichte.

Für die großartige Arbeitsatmosphäre, viele wertvolle Tipps bei der täglichen Laborarbeit und ständige Hilfsbereitschaft möchte ich meinen Kollegen der Arbeitsgruppe danken, insbesondere Matthias Arndt, Mathieu Blanchot, Filipe Costa, Andreas Fromm, Dr. Nuria Rodríguez Garrido, Thomas Knauber, Paul Lange, Christophe Linder, Patrizia Mamone, Christoph Oppel, Felix Rudolphi, Kifah Salih und Bettina Zimmermann.

Ein herzliches Dankeschön möchte ich auch den Analytikabteilungen des Instituts für die Messung von NMR-Spektren und für die Anfertigung von Elementaranalysen aussprechen.

Meiner Familie, meinen Eltern, meinem Bruder und meiner Freundin Mareike danke ich an dieser Stelle von ganzem Herzen für ihre stete Unterstützung, Ermunterung und ihren Rückhalt besonders in der Endphase meines Studiums.

Dieses Projekt wurde freundlicherweise von Cognis AG finanziell und von Umicore AG durch Chemikalienspenden unterstützt, auch hierfür bin ich zu Dank verpflichtet.

**Abkürzungsverzeichnis**

Abk.	Abkürzung
abs.	absolut
Alk	Alkyl
Ar	Aryl
Bz	Benzoyl
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CI	Chemische Ionisation
CM	Kreuzmetathese
COE	<i>cis</i> -Cycloocten
Cp	Cyclopentadienyl
Cy	Cyclohexyl
$\delta$	chemische Verschiebung (NMR)
DC	Dünnschichtchromatographie
DCB	<i>ortho</i> -Dichlorbenzol
DCC	Dicyclohexylcarbodiimid
DCE	1,2-Dichlorethan
DCM	Dichlormethan
DMSO	Dimethylsulfoxid
EA	Ethylacetat
EI	Elektronenstoßionisation
Et	Ethyl
Fa.	Firma
GC	Gaschromatographie
Gew.	Gewichts-
HPLC	Hochleistungsflüssigchromatographie
<sup>i</sup> Pr	<i>iso</i> -Propyl
IR	Infrarot
k.A.	keine Angabe
LM	Lösemittel
M	Metall
max.	maximal
Me	Methyl

Mes	Mesityl
NHC	<i>N</i> -Heterocyclisches Carben
NMP	<i>N</i> -Methyl-2-pyrrolidon
NMR	kernmagnetische Resonanz
OMs	Methansulfonyl
OTf	Trifluormethansulfonyl
ppm	parts per million
<i>p</i> -TsO	<i>para</i> -Toluolsulfonyl
Pyr	Pyridyl
Ref.	Referenz
$R_f$	Retentionsfaktor (DC)
rpm	Umdrehungen pro Minute
TFA	Trifluoressigsäure
ÜM	Übergangsmetall
UV	Ultraviolett

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	i
Inhaltsverzeichnis .....	iii
<b>1 Einleitung und Problemstellung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Fettsäuren – Vorkommen und Bedeutung .....	1
1.2 Fettsäuren als Ausgangsmaterialien in der organischen Synthese .....	2
1.2.1 Historie .....	2
1.2.2 Reaktivität und wichtige Umsetzungen .....	3
1.2.3 Olefinmetathese ungesättigter Fettsäuren .....	4
1.2.4 Transformationen an der Carboxylgruppe .....	8
1.2.5 Doppelbindungsisomerisierungen .....	11
1.2.6 Lactone .....	16
1.3 Problemstellung und Ziele .....	20
1.3.1 Aufgabenstellung .....	20
1.3.2 Ziele dieser Arbeit .....	20
<b>2 Ergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>22</b>
2.1 Direkte Derivatisierungen von Fettsäuren .....	22
2.1.1 Metathese ungesättigter Fettsäuren .....	22
2.1.2 Abfallfreie Veresterung und Amidierung .....	29
2.1.3 Ruthenium-katalysierte Decarboxylierung .....	34
2.2 Derivatisierungen unter Doppelbindungswanderung .....	39
2.2.1 Konzept .....	39
2.2.2 Fettsäureanalytik – eine Herausforderung .....	42
2.2.3 Suche nach Isomerisierungskatalysatoren .....	43
2.2.4 Ein neuer Weg zu langkettigen Lactonen .....	46
2.2.5 Ionische Flüssigkeiten – Lösemittel und Katalysatoren zugleich? .....	55
2.2.6 Addition von <i>N</i> -Nucleophilen unter Doppelbindungsisomerisierung .....	58
<b>3 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>64</b>
<b>4 Experimenteller Teil .....</b>	<b>68</b>
4.1 Allgemeine Anmerkungen .....	68
4.1.1 Chemikalien und Lösungsmittel .....	68
4.1.2 Molekularsiebe: Aktivierung und Regenerierung .....	68
4.1.3 Analytische Methoden .....	69