

# Geometrische Maßtheorie

PD. Dr. Daniel Hug

Wintersemester 2009/2010

Die Mitarbeiter von <http://mitschriebwiki.nomeata.de/>



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen: Maß und Integral</b>	<b>7</b>
1.1	Äußere Maße und Messbarkeit . . . . .	7
1.2	Integration . . . . .	18
<b>2</b>	<b>Äußere Maße auf metrischen Räumen</b>	<b>33</b>
2.1	Regularität und metrische äußere Maße . . . . .	33
2.2	Vitali-Relationen . . . . .	35
2.3	Differentiation von Maßen . . . . .	42
2.4	Hausdorffmaße und Hausdorffdimension . . . . .	53
2.5	Hausdorffmaße auf euklidischen Räumen . . . . .	61
<b>3</b>	<b>Lipschitzfunktionen und Rektifizierbarkeit</b>	<b>67</b>
3.1	Fortsetzbarkeit und Differenzierbarkeit von Lipschitzfunktionen . . . . .	67
3.2	Die Flächenformel . . . . .	73
3.3	Die Koflächenformel . . . . .	83
3.4	Rektifizierbare Mengen . . . . .	92
<b>4</b>	<b>Ströme</b>	<b>103</b>
4.1	Differentialformen und äußere Ableitung . . . . .	103
4.2	Grundlagen und Beispiele . . . . .	114
4.3	Ströme mit lokalendlicher Masse . . . . .	120
4.4	Produkt, Push-forward und Homotopieformel . . . . .	123
4.5	Rektifizierbare Ströme . . . . .	129
<b>5</b>	<b>Anhang: Geometrische Integrationstheorie</b>	<b>133</b>
5.1	Multilineare Algebra . . . . .	133
5.2	Differentialformen . . . . .	141
5.3	Integration von Differentialformen . . . . .	151
5.4	Differenzierbare Untermannigfaltigkeiten . . . . .	160
5.5	Der Satz von Stokes . . . . .	173



# Vorwort

## Über dieses Skriptum

Dies ist ein Mitschrieb der Vorlesung „Geometrische Maßtheorie“ von Herrn PD. Dr. Daniel Hug im Wintersemester 2009/2010 an der Universität Karlsruhe (TH). Die Mitschriften der Vorlesung werden mit ausdrücklicher Genehmigung von Herrn Hug hier veröffentlicht, Herr Hug ist für den Inhalt nicht verantwortlich.

## Wer

Beteiligt am Mitschrieb ist Joachim Breitner.

## Wo

Alle Kapitel inklusive  $\text{\LaTeX}$ -Quellen können unter <http://mitschriebwiki.nomeata.de> abgerufen werden. Dort ist ein *Wiki* eingerichtet und von Joachim Breitner um die  $\text{\LaTeX}$ -Funktionen erweitert. Das heißt, jeder kann Fehler nachbessern und sich an der Entwicklung beteiligen. Auf Wunsch ist auch ein Zugang über *Subversion* möglich.

