

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Entwicklungsgeschichte der Motorradbremsanlage	1
1.2	Regelwerke	6
1.3	Bremse und Bremsung im Motorradunfallgeschehen	9
2	LITERATUR ZUM FORSCHUNGSSTAND	16
3	EINSPURSPECIFISCHE FAHRDYNAMISCHE PROBLEMATIK DER MOTORRAD- BREMSUNG	24
3.1	Grundlagen zum Bremsvorgang	25
3.2	Dynamische Stabilisierung und Destabilisierung	28
3.3	Ideale und reale Bremskraftverteilung	32
3.3.1	Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die übertragbaren Bremskräfte	35
3.4	Dynamische Vorderradüberbremsung	36
3.5	Gleichgewicht bei stationärer Kurvenfahrt	39
3.5.1	Dynamische Rollwinkelbeeinflussung	44
3.5.2	Einfluß der Fahrbahnquerneigung	47
3.6	Gleichgewicht bei instationärer Kurvenfahrt	50
3.6.1	Radlastschwankungen infolge Rollwinkeländerung	53
3.6.2	Radlastschwankungen infolge Lenkwinkeländerung	55
3.6.3	Bremsgiermoment, Bremsnickmoment und Bremskraftverteilung	57
3.7	Bremslenkmoment	61
3.8	Überbremsung	63
4	THEORETISCHES POTENTIAL DER KURVENBREMSUNG	64
4.1	Zeitverlauf von Geschwindigkeit, Verzögerung und Querschleunigung	65
4.2	Minimale und mittlere Verzögerung, Bremswegverlängerung	67
4.3	Rolldynamik	70
4.4	Radnormalkräfte und dynamische Radlasten	71
4.5	Seitenführungskräfte	73
4.6	Radbremskräfte und Bremskraftverteilung	75
4.7	Bremslenkmoment	76
5	FAHRDYNAMISCHE MESSUNGEN UND LABORUNTERSUCHUNGEN	78
5.1	Versuchsmethodik	79

5.1.1 Versuchsmotorräder, Versuchsfahrer, Meßstrecken	82
5.1.2 Bremssysteme	86
5.1.3 Meßgrößen und Sensorik	90
5.1.4 Meßwerterfassung und Datenverarbeitung	103
5.2 Bremsung in Geradeausfahrt	106
5.2.1 Bremsung mit unterschiedlichen Bremssystemen	111
5.2.2 Bremskraftverteilung, Übungseinfluß	116
5.2.3 Kraftschlußausnutzung	122
5.2.4 Stabilitätskriterien	125
5.3 Bremsung in Kurvenfahrt	127
5.3.1 Stationäre Kreisfahrt und instationäre Kurvenfahrt	128
5.3.2 Verzögerung unter Querkrafteinfluß	134
5.3.3 Bremskraftverteilung, Übungseinfluß	140
5.3.4 Kraftschlußausnutzung	144
5.3.5 Stabilitätsbetrachtung, Fahrgrenzen	147
5.3.6 Bremslenkmoment und Kurshaltung	151
5.4 Kraftschlußuntersuchungen am Reifen auf realer Fahrbahn	155
5.4.1 Stationäre Übertragung von Umfangskräften	156
5.4.2 Stationäre Übertragung von Seitenführungskräften	157
5.4.3 Überlagerung von Umfangs- und Seitenführungskräften	159
5.5 Laboruntersuchungen	163
5.5.1 Trägheitsmomente	163
5.5.2 Labornachbildung der Straßenfahrt	164
6 VORSCHLAG FÜR EIN ZUKÜNFTIGES KURVENTAUGLICHES BREMSSYSTEM	167
6.1 Systembeschreibung - Bremskraftverteilung und Regelungsparameter	167
6.2 Regelungskonzept und Kraftschlußausnutzung	169
6.3 Erfassung der erforderlichen Regelungseingangsgrößen	172
6.4 Maßnahmen gegen das Bremslenkmoment	173
7 FOLGERUNGEN, AUSWIRKUNGEN AUF REGELWERKE, AUSBLICK	177
8 ZUSAMMENFASSUNG	181
Literaturverzeichnis	183