

Inhalt			
1 Problemstellung und Zielsetzung	23	3.1.1 Röntgenografische Phasenanalyse	45
2 Stand der Technik	24	3.1.2 Dünnschliffe und Polarisationsmikroskopie	47
2.1 Straßenbautechnische Grundlagen zur Griffigkeit	24	3.1.3 Stereomikroskopie	47
2.2 Textur und Topografie der Straßenoberfläche	25	3.2 Prüfverfahren zur Beschreibung der mechanisch-physikalischen sowie klimatischen Eigenschaften der Gesteine	48
2.2.1 Definition der Textur	25	3.2.1 Kornformkennzahl	48
2.2.2 Wirkungsweise und Analyse der Oberflächen-/Texturprofile	26	3.2.2 Micro-Deval-Versuch	48
2.3 Betrachtung von kurz- und langfristigen Einflüssen auf die Griffigkeitsänderung	32	3.2.3 Schlagzertrümmerungsversuch	49
2.4 Gesteine und ihre Einteilung nach der Entstehung	33	3.2.4 Polierwiderstand (Polished Stone Value)	49
2.5 Beschreibung einiger im Straßenbau häufig verwendeter Gesteine	36	3.2.5 Frost-Tau-Wechsel	49
2.5.1 Basalt	36	3.3 Texturmessungen	50
2.5.2 Diabas	36	3.4 Polier-/Verschleißverfahren	51
2.5.3 Granit	36	3.5 Griffigkeitsuntersuchungen	51
2.5.4 Grauwacke	37	3.5.1 Griffigkeitsmessung mit SRT-Pendelgerät	52
2.6 Gesteinsspezifische Eigenschaften	37	3.5.2 Griffigkeitsmessung mit dem Prüfstand nach Wehner/Schulze	52
2.6.1 Allgemeines	37	4 Statistische Verfahren	53
2.6.2 Relevante Gesteinseigenschaften für den Einsatz im Straßenbau	37	4.1 Prüfung auf Ausreißer	53
2.6.3 Petrografische Beschreibung von Gesteinen und Mineralen	38	4.2 Varianzanalyse	53
2.7 Zusammenhang zwischen den petrografischen Eigenschaften und dem Polierverhalten bzw. dem Polierwiderstand des Gesteins	42	4.3 Regressionsanalyse	53
2.7.1 Theoretische Betrachtung des Poliervorgangs auf der Straßenoberfläche	42	4.3.1 Regressionsfunktion	53
2.7.2 Polierwiderstand des Gesteins	43	4.3.2 Bestimmtheitsmaß R^2	55
2.7.3 Selbstschärfender Effekt des Gesteins	44	4.3.3 F-Statistik	56
3 Untersuchungsmethoden und Auswerteverfahren	45	4.4 Korrelation	56
3.1 Mineralogische Untersuchungen	45	4.4.1 Korrelationsarten	56
		4.4.2 Ermittlung der Korrelationskoeffizienten	56
		4.4.3 Statistischer Test	57
		4.5 Anwendung der statistischen Verfahren im Rahmen dieses Forschungsvorhabens	59
		5 Untersuchungsmethodik	59
		5.1 Allgemeines	59

5.2	Voruntersuchungen	61	6.2.3	Ergebnisse der mineralogischen Analyse an Dünnschliffen	81
5.2.1	Auswahl der Gesteine für die Voruntersuchungen	61	6.2.4	Ergebnisse der mineralogischen Oberflächenanalyse mittels Stereo- mikroskopie	84
5.2.2	Durchführung der Vorunter- suchungen	61	6.2.5	Ergebnisse der Griffigkeits- messungen	84
5.3	Hauptuntersuchungen	61	6.3	Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen an den massiven Granitplatten	87
5.3.1	Auswahl der Gesteine für die Hauptuntersuchungen	62	6.3.1	Ergebnisse der mineralogischen Oberflächenanalyse mittels Stereo- mikroskopie	88
5.3.2	Mechanisch-physikalische und klimatische Untersuchungen	62	6.3.2	Ergebnisse der Griffigkeits- messungen	91
5.3.3	Herstellung der Steinplatten	62	6.3.3	Ergebnisse der zusätzlichen Untersuchungen	93
5.3.4	Versuchsprogramm der Haupt- untersuchungen	63	6.4	Ergebnisse der Untersuchungen an Asphaltplatten	94
5.3.5	Auswertung der Texturmessungen	64	6.4.1	Ergebnisse der mineralogischen Oberflächenanalyse	94
5.3.6	Dünnschliffuntersuchungen	70	6.4.2	Ergebnisse der Griffigkeits- messungen	97
5.3.7	Stereomikroskopie	70			
5.3.8	Griffigkeitsmessungen	70	7	Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse	99
5.3.9	Verschleißbeanspruchung	70	7.1	Überprüfung der Selbstähnlichkeit der zu untersuchenden Oberfläche ...	100
5.4	Ergänzende Untersuchungen an den angefertigten massiven Granit- platten	71	7.2	Textur des einzelnen Minerals im unpolierten Zustand	101
5.5	Untersuchungen an den Asphalt- platten	72	7.2.1	LPSP-Werte bei verschiedenen Wellenlängen im unpolierten Zustand	101
5.5.1	Herstellung der Asphaltplatten	73	7.2.2	Einflussgrößen auf die anfängliche Textur des einzelnen Minerals	103
5.5.2	Versuchsprogramm	74	7.2.3	Fazit	104
6	Untersuchungsergebnisse	74	7.3	Veränderung der topografischen Eigenschaften der Minerale unter Polierbeanspruchung unter Verwen- dung von Quarzmehl als Poliermittel (auf Basis der Versuchsergebnisse der Versuchsreihe 1 der Haupt- untersuchungen)	105
6.1	Ergebnisse der Voruntersuchungen ...	75	7.3.1	Abtrag des einzelnen Minerals während des Polierens	105
6.1.1	Basalt	75			
6.1.2	Diabas	76			
6.1.3	Granit	76			
6.1.4	Grauwacke	78			
6.1.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der Voruntersuchungen und Auswahl der Gesteine für die Haupt- untersuchungen	78			
6.2	Ergebnisse der Hauptunter- suchungen	79			
6.2.1	Ergebnisse der mechanisch- physikalischen und klimatischen Untersuchungen	79			
6.2.2	Ergebnisse der topografischen Messungen	80			

7.3.2	Gesteinsübergreifende Beurteilung des Verschleißwiderstands der Minerale (Zusammenhang zwischen Abtrag und Polierdauer bzw. Höhenlage der Minerale)	107	7.6.2	Einfluss des Poliermittels auf die topografischen Eigenschaften der Oberfläche	127
7.3.3	Texturänderung des einzelnen Minerals während des Polierens	110	7.6.3	Fazit	128
7.3.4	Differenzierte Betrachtung der Feldspäte in Graniten	113	7.7	Veränderung der Eigenschaften der Oberfläche in Abhängigkeit von der anfänglichen Textur und dem verwendeten Poliermittel (auf Basis der ergänzenden Untersuchungen an den massiven Steinplatten)	128
7.3.5	Differenzierte Betrachtung des Chlorit-Feldspat-Gemenges in Diabas	115	7.7.1	Griffigkeitsentwicklung	128
7.3.6	Fazit	116	7.7.2	Texturänderung	130
7.4	Einfluss der Frostbeanspruchung auf die Oberfläche der Gesteinskörner (auf Basis der Versuchsergebnisse der Versuchsreihe 2 der Hauptuntersuchungen)	116	7.7.3	Fazit	131
7.4.1	Einfluss der Frostbeanspruchung infolge der Frost-Tau-Wechsel und Polierbeanspruchung in der Aachener Poliermaschine auf die Griffigkeit	116	7.8	Zusammenhang zwischen Textur und Griffigkeit (auf Basis der Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen an den massiven Steinplatten)	132
7.4.2	Einfluss der Frostbeanspruchung infolge der Frost-Tau-Wechsel auf die topografischen Eigenschaften der Oberfläche	121	7.8.1	Allgemeines	132
7.4.3	Fazit	123	7.8.2	Korrelation- und Regressionsanalyse	133
7.5	Veränderung der topografischen Eigenschaften der Minerale unter Polierbeanspruchung unter Verwendung von Quarzsand als Poliermittel (auf Basis der Versuchsergebnisse der Versuchsreihe 3 der Hauptuntersuchungen)	123	7.8.3	Fazit	134
7.5.1	Abtrag des einzelnen Minerals während des Polierens	123	7.9	Zusammenfassung des Polierverhaltens gesteinsbildender Minerale	134
7.5.2	Texturänderung des einzelnen Minerals während des Polierens	125	7.9.1	Polierverhalten von Quarz	135
7.5.3	Fazit	126	7.9.2	Polierverhalten von Glimmer	135
7.6	Einfluss des verwendeten Poliermittels auf die topografischen Eigenschaften (auf Basis der Versuchsergebnisse der Versuchsreihe 1 und 3 der Hauptuntersuchungen)	126	7.9.3	Polierverhalten von Feldspäten	137
7.6.1	Einfluss des verwendeten Poliermittels auf die Griffigkeit bei gelegten Steinplatten	126	8	Zusammenfassung und Ausblick	137
			8.1	Untersuchungsmethode	138
			8.2	Untersuchungsergebnisse	138
			8.2.1	Ergebnisse der Voruntersuchungen	138
			8.2.2	Ergebnisse der Hauptuntersuchungen	138
			8.2.3	Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen an massiven Granitplatten	139
			8.2.4	Ergebnisse der Untersuchungen an Asphaltplatten	140
			8.2.5	Zusammenfassung des Polierverhaltens des Granits	140
			8.2.6	Zusammenfassung des Polierverhaltens des Diabases	141

8.3	Folgerung für die Praxis	141
8.4	Ausblick	141
9	Literatur	142

Anhänge 147

Anhang I:	SRT- und PWS-Werte mit Angabe des Einzelmess- wertes an unterschiedlichen Messstellen und PWS-Werte der Hauptuntersuchungen	148
-----------	---	-----

Anhang II:	SRT-Werte mit Angabe des Einzelmesswertes an unter- schiedlichen Messstellen der ergänzenden Unter- suchungen	151
------------	---	-----

Anhang III:	SRT- und PWS-Werte mit Angabe des Einzelmess- wertes an unterschiedlichen Messstellen der Unter- suchungen an den Asphalt- platten	152
-------------	---	-----

Anhang IV:	Zuordnung der Minerale auf Gesteinskörnern der Ver- suchsreihe 1 der Haupt- untersuchungen	154
------------	---	-----

Anhang V:	Höhenlinien der Gesteine bei verschiedenen Belastungs- stufen (Versuchsreihe 1 der Hauptuntersuchungen)	156
-----------	--	-----

Anhang VI:	Anfängliche LPSD-Werte bei verschiedenen Wellen- längen	165
------------	---	-----

Anhang VII:	Texturänderung in Abhängigkeit von der Höhenlage der Minerale (Versuchsreihe 1, Hauptunter- suchungen)	166
-------------	---	-----

Anhang VIII:	Bestimmtheitsmaße der Regressionsgerade (Einheit: [%]) zwischen zweidimen- sionaler Leistungsdichte und Kreis- frequenz.	169
--------------	--	-----