

**Inhaltsverzeichnis:**

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Gliederung der Arbeit</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Luftreinhalte</b> .....	<b>6</b>
<b>1.4 Lärminderung</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Grundlagen und Methoden der Untersuchung</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Erhebung und Bewertung von Luftverunreinigungen</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Typen von Beobachtungen .....	9
2.1.2 Immissionsmessverfahren .....	11
2.1.2.1 Apparative Messverfahren für kontinuierliche Messungen.....	11
2.1.2.2 Handanalytische Messverfahren für diskontinuierliche Messungen.....	13
2.1.3 Meteorologische Parameter .....	16
2.1.4 Ausbreitungsmodelle .....	17
2.1.5 Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Luftverunreinigungen .....	18
2.1.6 Grenz- und Richtwerte .....	20
<b>2.2 Erhebung und Bewertung von Schallimmissionen</b> .....	<b>23</b>
2.2.1 Schalldruck, Schallpegel.....	23
2.2.2 Schallemission .....	24
2.2.3 Ermittlung der Schallimmission.....	26
2.2.3.1 Straßenverkehr.....	27
2.2.3.2 Schienenverkehr.....	28
2.2.4 Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Lärm .....	29
2.2.5 Grenz- und Richtwerte .....	32
<b>3 Verkehrsbedingte Luftverunreinigungen</b> .....	<b>33</b>
<b>3.1 Zeitlicher Verlauf der Immissionen (Meßstation Heidelberg)</b> .....	<b>33</b>
3.1.1 Jahresgänge und Trends .....	33
3.1.1.1 Primäre Immissionen: CO, NO, Kohlenwasserstoffe.....	33
3.1.1.2 Sekundäre Immissionen: NO <sub>2</sub> und Ozon.....	39
3.1.2 Gemittelte Tages- und Wochengänge .....	44
<b>3.2 Immissionsmeteorologische Auswertungen</b> .....	<b>53</b>
3.2.1 Winterliche Episoden mit erhöhten Konzentrationen primärer Luftverunreinigungen.....	53
3.2.2 Sommerliche Smogepisoden .....	58
3.2.2.1 Einfluß von Temperatur und Globalstrahlung auf die Ozon-Immission .....	58
3.2.2.2 Einfluß von Luftströmungen auf die Ozon-Immission .....	64
3.2.2.3 Untersuchung ausgewählter Ozon-Episoden .....	73

<b>3.3 Räumliche Verteilung primärer Immissionen .....</b>	<b>82</b>
3.3.1 Diskontinuierliche Stichprobenmessungen von CO.....	82
3.3.1.1 <i>Anlage des Meßnetzes.....</i>	<i>82</i>
3.3.1.2 <i>Mess- und Auswertungsmethode.....</i>	<i>84</i>
3.3.1.3 <i>Ergebnisse der Jahresmeßkampagne.....</i>	<i>87</i>
3.3.2 Benzolmessungen in Straßennähe .....	96
<b>3.4 Räumliche Verteilung sekundärer Immissionen.....</b>	<b>98</b>
3.4.1 Vergleich der beiden automatischen Meßstationen.....	98
3.4.2 SAM-Meßkampagnen der Ozonimmission .....	105
3.4.2.1 <i>Berechnung der Ozonkonzentration.....</i>	<i>105</i>
3.4.2.2 <i>Standortauswahl für die SAM-Meßkampagnen im Sommer 1994 .....</i>	<i>109</i>
3.4.2.3 <i>SAM-Tagesmeßkampagne vom 12. bis 17. Juli 1994.....</i>	<i>111</i>
3.4.2.4 <i>SAM-Tagesmeßkampagne vom 28. Juli bis 4. August 1994.....</i>	<i>121</i>
3.4.2.5 <i>Standortauswahl für die SAM-Meßkampagnen im Sommer 1995 .....</i>	<i>128</i>
3.4.2.6 <i>SAM-Wochenmeßkampagne vom 28. Juli bis 19. September 1995.....</i>	<i>130</i>
3.4.2.7 <i>Zeitlich hochauflösende SAM-Messungen .....</i>	<i>136</i>
3.4.3 Ozonmessungen für den Luftreinhalteplan Großraum Mannheim/ Heidelberg .....	140
3.4.4 Aussagekraft der verschiedenen Messverfahren.....	143
3.4.5 Muster sommerlicher Ozon-Immissionsepisoden in Heidelberg.....	145
<b>4 Verkehrsbedingte Schallimmissionen.....</b>	<b>149</b>
<b>4.1 Erstellung des Schallimmissionsplans Heidelberg.....</b>	<b>150</b>
4.1.1 Rechtliche Grundlagen .....	150
4.1.2 Verfahrensablauf.....	151
4.1.3 Datenerhebung .....	152
4.1.3.1 <i>Straßenverkehr.....</i>	<i>152</i>
4.1.3.2 <i>Schienenverkehr.....</i>	<i>154</i>
4.1.3.3 <i>Schallausbreitungshindernisse.....</i>	<i>155</i>
4.1.3.4 <i>Gelände.....</i>	<i>156</i>
4.1.4 Immissionsberechnung und Kartographie .....	156
<b>4.2 Schallimmissionen des Straßenverkehrs.....</b>	<b>158</b>
4.2.1 Räumliche Verteilung.....	158
4.2.1.1 <i>Schallimmissionsplan Straßenverkehr .....</i>	<i>158</i>
4.2.1.2 <i>Konfliktplan Straßenverkehrslärm .....</i>	<i>159</i>
4.2.2 Zeitlicher Verlauf .....	161
4.2.2.1 <i>Schallpegelmessungen .....</i>	<i>161</i>
4.2.2.2 <i>Schallpegelberechnungen.....</i>	<i>164</i>
<b>4.3 Schallimmissionen des Schienenverkehrs .....</b>	<b>166</b>
4.3.1 Schallimmissionsplan Straßenbahnverkehr.....	166
4.3.2 Schallimmissionsplan Fernbahnverkehr .....	166

<b>5 Bevölkerungsexposition</b> .....	<b>169</b>
<b>5.1 Zeitliche und räumliche Differenzierung der Heidelberger Bevölkerung</b> .....	<b>169</b>
5.1.1 Tages- und Nachtbevölkerung .....	169
5.1.2 Räumliche Verteilung der Wohnbevölkerung .....	170
<b>5.2 Räumliche Differenzierung der Betroffenheit</b> .....	<b>173</b>
5.2.1 Lärmkennziffermethode .....	173
5.2.2 Lärmkennziffern für besonders zu schützende Einrichtungen .....	175
5.2.3 „Hot Spots“ der Belastung .....	177
5.2.3.1 „Hot Spots“ der verkehrsbedingten Luftbelastung .....	177
5.2.3.2 „Hot Spots“ der verkehrsbedingten Lärmbelastung .....	177
5.2.4 Vergleich von Hot Spots und Lärmkennziffern .....	178
5.2.5 Stadtteilbezogene Lärmbelastungsanalyse .....	180
5.2.6 „Subjektive“ und „objektive“ Belastung .....	183
<b>6 Strategien zur Belastungsminderung</b> .....	<b>185</b>
<b>6.1 Luftreinhaltung</b> .....	<b>185</b>
6.1.1 Reduktion von verkehrsbedingten primären Luftverunreinigungen .....	185
6.1.2 Bekämpfung des sommerlichen Photosmogs .....	186
<b>6.2 Lärminderung</b> .....	<b>188</b>
<b>6.3 Konzepte für einen stadt- und umweltverträglichen Verkehr</b> .....	<b>189</b>
<b>6.4 Verkehrsplanung in Heidelberg</b> .....	<b>192</b>
<b>7 Zusammenfassung der Ergebnisse</b> .....	<b>195</b>
<b>7.1 Ergebnisse der Untersuchungen zur Immissionsbelastung durch verkehrsbedingte Luftverunreinigungen</b> .....	<b>195</b>
7.1.1 Zeitlicher Verlauf der Luftverunreinigungen (Auswertung der Stationsdaten) .....	195
7.1.2 Räumliche Verteilung der Immissionen .....	196
7.1.3 Eignung der SAM-Kaliumiodid-Methode zur flächenhaften Erhebung der Ozonimmission .....	197
<b>7.2 Ergebnisse der Untersuchungen zu verkehrsbedingten Schallimmissionen</b> .....	<b>198</b>
<b>7.3 Ergebnisse der Analysen zur Betroffenheit der Wohnbevölkerung</b> .....	<b>198</b>
7.3.1 Methoden zur Darstellung der Bevölkerungsexposition: „Hot Spots“ und LKZ .....	198
7.3.2 Stadtteilbezogene Lärmbelastungsanalyse .....	199
<b>7.4 Fazit</b> .....	<b>199</b>
<b>7.5 Ausblick</b> .....	<b>199</b>
<b>8 Literaturverzeichnis</b> .....	<b>201</b>