

---

## Kurzfassung der Vertieferarbeit

---

Name: Carolin Klein

**Thema: Lärmreduzierung und andere Wirkungen durch Geschwindigkeitsbeschränkungen**

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze  
Dipl.-Ing. Wolfgang Kittler

---

Ziel dieser Arbeit ist es, Erkenntnisse zu den Wirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen zu recherchieren und differenzierte Empfehlungen für entsprechende Maßnahmen zu formulieren.

Zu Beginn werden themenrelevante rechtliche Grundlagen aufbereitet. Hierzu zählen sowohl europäische als auch deutsche Gesetze und Richtlinien. Im Anschluss daran wird eine Erläuterung zu den wichtigsten in der Arbeit verwendeten akustischen Begriffen gegeben.

Eine Analyse der Lärmquellen eines Kraftfahrzeuges im Bezug auf die Kenngrößen der einzelnen Geräuschverursacher stellt den Zusammenhang zwischen der Fahrgeschwindigkeit und den abgegebenen Lärmemissionen her. Es werden drei Arten der Lärmstehung benannt:

- Motor- und Antriebsgeräusch
- Reifen - Fahrbahn - Geräusch
- Aerodynamisches Geräusch

Das Motor- und Antriebsgeräusch ist nur in geringem Maße von der Fahrgeschwindigkeit abhängig. Vielmehr ist es die Drehzahl des Motors, die den maßgebenden Einfluss auf diese Komponente der Lärmstehung hat. Bei niedrigen Geschwindigkeiten ist das Motor- und Antriebsgeräusch allerdings die größte Komponente der Lärmemissionen eines Kraftfahrzeugs.

Bei Geschwindigkeiten über 40 km/h dominiert bei Pkws das Reifen-Fahrbahn-Geräusch. Dieses ist von der Fahrbahnbeschaffenheit, den Reifen und der gefahrenen Geschwindigkeit abhängig. Die Beschaffenheit der Fahrbahn und der Reifen bergen jede für sich ein Potential zur Minderung der Lärmemissionen. Durch Verringerung der Geschwindigkeit wird die Möglichkeit der Lärminderung zusätzlich verstärkt.

Die aerodynamischen Geräusche überwiegen bei Pkws ab Geschwindigkeiten über 130 km/h, bei Lkws ab Geschwindigkeiten über 80 km/h. Der Lärmpegel steigt mit einer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit exponentiell an.

Nachdem die Entstehung des Lärms an Fahrzeugen analysiert wurde, wird die Wirkung des entstandenen Lärms untersucht.

Aktuelle repräsentative Umfrageergebnisse zeigen, dass ein immer größerer Teil der Bevölkerung sich durch Straßenverkehrslärm belästigt fühlt. In den letzten 25 Jahren ist die Zahl der Belästigten kontinuierlich angestiegen. Neben der subjektiven Wahrnehmung einer Belästigung durch Lärm, kann dieser auch zu gesundheitlichen Schäden führen. Diese können von Schlafstörungen über Schädigungen des Gehörs bis hin zu Herz-Kreislauf-Störungen reichen.

---

Eine Geschwindigkeitsreduzierung zieht neben einer Senkung der Lärmemissionen auch eine Senkung des Schadstoffausstoßes, eine Erhöhung der Verkehrssicherheit und eine Verstetigung des Verkehrsflusses nach sich.

In Kapitel 4 wird zunächst der Zusammenhang zwischen Fahrgeschwindigkeit und Minderungspotential der Lärmemissionen untersucht. Diese Untersuchung erfolgt sowohl für Pkws als auch für Lkws. Aufgrund des unterschiedlichen Geschwindigkeitsniveaus und den daraus resultierenden unterschiedlichen Einflussgrößen wurden getrennte Untersuchungen für Straßen, die innerhalb geschlossener Ortschaften und außerhalb geschlossener Ortschaften verlaufen, geführt. Eine Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit zieht auf jeden Fall eine Minderung der Lärmemissionen nach sich. Die Minderung liegt in einem Bereich von bis zu 3 dB(A).

Häufig werden Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen, die Pegelminderungen kleiner 3 dB(A) zur Folge haben, von Straßenverkehrsbehörden abgelehnt, weil das menschliche Ohr Pegeldifferenzen in dieser Größenordnung nicht wahrnehmen können. Das menschliche Gehör ist jedoch in der Lage, solch eine Minderung zu erkennen. Die vom Menschen durch eine Geschwindigkeitsreduzierung subjektiv empfundene Minderung liegt aber sehr viel höher, als die tatsächlich gemessene.

Im Anschluss daran werden die weiteren Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbeschränkung genauer betrachtet.

Die Folgen einer Senkung der Geschwindigkeit für den Schadstoffausstoß sind sehr kurzfristig spürbar im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Eine Reduzierung der Geschwindigkeit hat als unmittelbare Folge eine Minderung des Ausstoßes sämtlicher Schadstoffe. Der größte Teil der Schadstoffemissionen wird auf innerstädtischen Straßen produziert. Dies liegt an den häufigen Beschleunigungsvorgängen und den nicht effektiven Verbrennungsvorgängen in Motoren, die unterhalb günstiger Betriebstemperaturen liegen.

Aus Untersuchungen des Umweltbundesamtes geht hervor, dass die Unfallrate auf Straßen direkt mit der gefahrenen Geschwindigkeit zusammenhängt. Speziell im innerstädtischen Bereich sinkt die Anzahl der Unfälle mit Fußgängern und Radfahrern, aufgrund der verlängerten Reaktions- und Bremszeit, die dem Fahrer bleibt.

Durch geringere Fahrgeschwindigkeiten wird der Verkehr zudem verstetigt, was die Beschleunigungsvorgänge verringert und den Verkehrsablauf positiv beeinflusst. Dies zieht eine Steigerung der Kapazität von Straßen nach sich.

Die Umsetzung einer Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit durch das Aufstellen von Verkehrsschildern gemäß StVO ist zur effektiven Reduzierung der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit nicht ausreichend. Deshalb werden Maßnahmen und Empfehlungen zur effektiveren Umsetzung von Geschwindigkeitsbeschränkungen gegeben. Die Maßnahmen werden in bauliche Umgestaltung, überwachte Maßnahmen und Information der Bürger unterschieden. Die Effektivität der jeweiligen Maßnahme wird nach einer Unterscheidung des Einsatzortes „innerorts“ und „außerorts“ diskutiert.

Die Umsetzung von Geschwindigkeitsbeschränkungen wird anhand von Beispielen verdeutlicht. Innerhalb der Beispiele werden Maßnahmen und Effekte zusammengestellt und auch Kombinationen von verschiedenen Maßnahmen zur Lärmreduzierung mit einer Geschwindigkeitsreduzierung verdeutlicht. Zum Einen werden mögliche Maßnahmen, die an Autobahnen zum Einsatz kommen können, vorgestellt, zum anderen Maßnahmen, die im innerstädtischen Bereich genutzt werden.

---

Als Beispiel für eine Lärminderung infolge einer Geschwindigkeitsreduzierung an Autobahnen wird die lärmabhängige dynamische Geschwindigkeitsbeeinflussungsanlage, die bereits in Österreich genutzt wird, beschrieben.

Die Beispiele für den innerstädtischen Bereich sind Hauptverkehrsstraßen in Rostock, Berlin und Schwerin.

Alternative Maßnahmen zur Lärmreduzierung werden in Kapitel 7 vorgestellt und bewertet. Die vorgestellten Maßnahmen werden in Maßnahmen am Immissionsort, Maßnahmen am Emissionsort und fahrzeugtechnische Maßnahmen untergliedert.

Abschließend werden ausgewählte Maßnahmen zur Lärmreduzierung unter Zuhilfenahme einer Bewertungstabelle miteinander verglichen. Als Bewertungskriterien werden folgende Aspekte herangezogen:

- Wirksamkeit / erzielbarer Effekt
- Städtebauliche / gestalterische Einbindung
- Kosten
- Flächenbedarf
- Langfristige Sicherstellung des Schutzzieles

Diese Bewertung ordnet die Bedeutung von Geschwindigkeitsbeschränkungen im Vergleich zu anderen Lärmreduzierenden Maßnahmen ein.

Aus dieser Bewertung geht hervor, dass die Kosten für eine Maßnahme und die erzielbare Lärmpegelminderung in Bezug zueinander stehen. Maßnahmen, die hohe Pegelminderungen erzielen, ziehen in der Regel hohe Kosten nach sich. Im Gegensatz dazu sind beispielsweise Lkw-Fahrverbote und Geschwindigkeitsreduzierungen kostengünstig, erzielen jedoch auch geringere Lärmpegelminderungen.

Eine Kombination von Geschwindigkeitsreduzierungen und baulichen Maßnahmen stellt eine optimale Ausnutzung von technischen und finanziellen Möglichkeiten dar.

**Carolin Klein**

Januar 2008