Ruhe bitte!
Wie kann der „Schutz von Ruhe“ raumplanerisch umgesetzt werden?

Kirk Ingold

Exposé / Abschlussarbeit
Zertifikatslehrgang in Raumentwicklung 2005/2007 **18. Juli 2006**

MAS ZLG
Master of Advanced Studies in Raumplanung
Zertifikat in Raumentwicklung

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

1 Einleitung - Leitgedanken 5

2 Aktuelle Situation der Bekämpfung von Lärm 7

2.1 „Geräusch“ – „Lärm“ – „Ruhe“? 7

2.2 Wer macht Lärm? Lärmquellen und deren Ursachen 9

2.3 Zukunft – Die Schweiz „verlärmt“ weiter 15

2.4 Betroffene, Belästigte und Lärmkosten 18

2.5 Analyse - Bisherige Lärmbekämpfung in der Schweiz 22

2.6 Fazit - Handlungsbedarf und Zielerreichung 24

3 Lösungsansätze – Schutz und Förderung von Ruhe 25

3.1 „Ruhe bitte!“- Definition 25

3.2 Strategie - Zieldimensionen 28

3.2.1 Definition und Abgrenzung von „Ruhezonen“ 30

3.2.2 Strategie 1:- Ruhe im städtischen Siedlungsraum schützen 42

3.2.3 Strategie 2: - Ruheschutz im ländlichen Raum fördern 43

3.3 Generelle Massnahmen zur Umsetzung eines Ruheschutzes 44

3.3.1 Raumplanerische Massnahmen 44

3.3.2 Gesetzliche Massnahmen 46

3.3.3 Förderungsinstrumente für mehr „Ruhe“ 49

3.3.4 Anreizesysteme- ökonomische und marktwirtschaftliche Massnahmen 51

4 Schlussbemerkungen 53

5 Literatur 55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Szenario - Zukünftige Situation von Lärm in der Schweiz 17

Tabelle 2 Die klassischen Massnahmen der „Lärmbekämpfung“ 48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Übersicht verschiedener Schallpegel 7

Abbildung 2 Lagebeurteilung von Lärm 10

Abbildung 3 Verkehrsleistung im Strassen- und Schienen-Personenverkehr..... 11

Abbildung 4 Lärmbelastung durch Strassenverkehr im Jahr 2000 12

Abbildung 5 Mittlere Unterwegszeit pro Verkehrszweck..... 13

Abbildung 6 Siedlungszuwachs pro Gemeinde 1979/85 und 1992/97 14

Abbildung 7 Wirkung von Lärm 18

Abbildung 8 Externe Kosten von Strassen- und Schienenverkehr 19

Abbildung 9 Lärmkosten für verschiedene Verursacher..... 20

Abbildung 10 Lärm und Ruhe..... 25

Abbildung 11 Übersicht - Lärmrichtwerten für Ermittlung von Erholungsräumen .. 34

Abbildung 12 Bevölkerungsdichte und vorhergesagter Lärmpegel 37

Abbildung 13 Positive und negative Schlüsselelemente von Ruhe 39

Abbildung 14 Karten relativer „Ruhe“ 41

Exposé

Ruhe bitte!

Wie kann der „Schutz von Ruhe“ raumplanerisch umgesetzt werden?

Kirk Ingold, Melchtalstrasse 3, 3014 Bern

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 3003 Bern

Telefon: P 031 331 52 11 G: 031 324 13 57
E-mail-Adresse: kirkingold@yahoo.com

21. Juli 2006

Kurzfassung

Der Schutz der Schweizer Bevölkerung vor übermässigem oder schädlichem Lärm ist trotz den vorhandenen gesetzlichen Grundlagen nur teilweise erreicht worden. Die fortschreitende Zersiedelung und das erhöhte Mobilitäts-. und Freizeitverhalten der Bevölkerung haben zu einer weiter schleichenden Verlärmung von innerstädtischen und ehemals ruhigen Gebieten im ländlichen Raum geführt.

Auch das Recht auf „Schutz der Ruhe“ ist gesetzlich verankert, die Massnahmen beschränken sich aber auf die Verhinderung von weiterem Lärm. Die Arbeit diskutiert, was „Ruhe“ beinhaltet und wie eine mögliche Abgrenzung von „Ruhezonen“ aussieht. Mögliche raumplanerische, gesetzliche und marktwirtschaftliche Massnahmen werden ebenfalls ausgezeigt. Fazit: „Ruhe“ ist nur anhand einer Kombination verschiedener Massnahmen zu schützen ist und hat sich mehr auf die vollständige Bewahrung von intakten Räumen und Landschaften zu konzentrieren als auf rein akustische Kriterien.

Schlagworte

Lärm; Lärmbekämpfung; LSV; Ruhe, Ruheschutz, Ruhezonen; Umweltqualität;

Zitierungsvorschlag

Ingold, Kirk: Ruhe bitte! – Wie kann der „Schutz von Ruhe“ raumplanerisch umgesetzt werden?. Abschlussarbeit im ZLG «Raumentwicklung », ETHZ, Juli 2006.

1 Einleitung - Leitgedanken

Lärm stellt heute eine der bedeutendsten Umwelt- und Gesundheitsbelastungen dar und beeinträchtigt Betroffene in ihrem Wohlbefinden und Lebensqualität. Gemäss einer 1998 durchgeführten Umfrage von A. Lorenz fühlen sich rund 64 Prozent der Schweizer Bevölkerung durch Lärm gestört.

Zahlreiche Lärmquellen menschlicher Aktivitäten belasten dabei die Umwelt und die Menschen wie der Strassen-, Schienen oder Flugzeuglärm. Aber auch Gewerbe- und Industrielärm werden zunehmend als Belastung wahrgenommen und nehmen so sehr zu, dass von einem flächenhaften „Lärmteppich“ gesprochen werden kann. Als neustes Phänomen verlärmen zusehends auch Erholungs- und Freizeiträume.

Rund 20 Jahre nach Inkraftsetzung der Schweizerischen Lärmschutzverordnung (LSV) hat deren Umsetzung einen Teil der Lärmbelastung in der Schweiz aufgefangen. Die LSV hat das Ziel, die Lärmeinwirkungen nachhaltig zu begrenzen, hauptsächlich durch Sanierungs- und Vorsorgemassnahmen. Trotz den rechtlich geltenden Bestimmungen und den Massnahmen zur Lärmverminderung bleibt „Lärm“ in vorbelasteten Gebieten wie auch die zunehmende Verlärmung von ruhigen Gebieten und Erholungszonen ein wichtiges Umweltproblem. Das ursprüngliches Ziel, die Sanierung bestehender „lärmiger“ Anlagen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, zivile Schiessanlagen) bis in das Jahr 2002 abzuschliessen, musste weiter hinausgeschoben werden.

In der vorliegenden Arbeit werden die relevanten Faktoren zum Thema „Ruhe“ zusammenfassend ausgewiesen. Ziel ist es, Antworten zur besseren Umsetzung von „Ruhe“ auf gesetzlicher, planerischer oder auch wirtschaftlicher Ebene zu geben. Ruhe und Ruhezonen sollen dabei in Zukunft vermehrt als objektive, quantifizierbare Grössen eingesetzt werden, um Gebiete im innerstädtischen und ländlichen Raum vor einer zunehmender Verlärmung besser zu schützen.

Die Arbeit diskutiert in einem ersten Schritt, was „Lärm“ bedeutet, welche Ursachen und Auswirkungen damit verbunden sind und welche Strategie die Lärmbekämpfung in der Schweiz verfolgt. In einem zweiten Teil werden verschiedene Aspekte von

„Ruhe“ aufgezeigt und Lösungsansätze zum „Schutz der Ruhe“ aus juristischer, ökonomischer, sozialer, rechtlicher und raumplanerischer Sicht diskutiert.

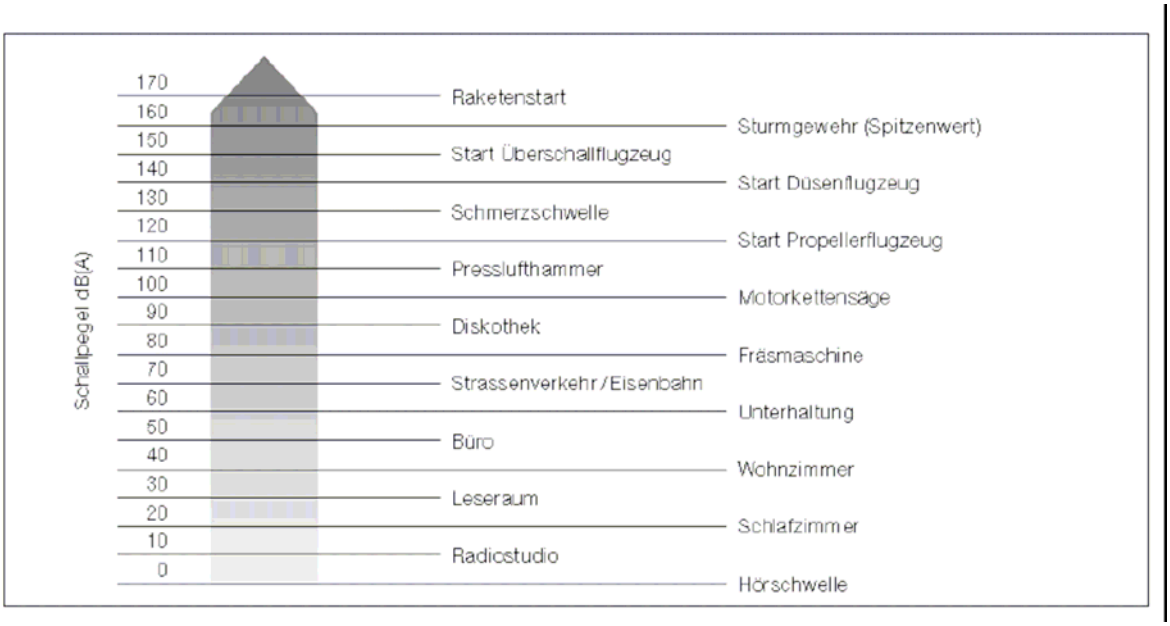
Als konkrete Schwerpunkte werden drei mögliche Arbeitsfelder aufgezeigt (Abgrenzung von Ruhezonen, Ruhe schützen in städtischen und ländlichen Räumen). Ein letztes Kapitel beschäftigt sich mit verschiedenen weiteren Massnahmen zur Förderung der Ruhe.

2 Aktuelle Situation der Bekämpfung von Lärm

2.1 „Geräusch“ – „Lärm“ – „Ruhe“?

Geräusche sind ein wichtiger Bestandteil unserer täglichen Umwelt und dienen als Informationsquelle und Orientierung der Menschen. Laute und unangenehme Geräusche aber, als „Lärm“, sind Stressfaktoren für Körper und Psyche. Lärm wird dabei generell als „unerwünschtes Geräusch“ bezeichnet, welches über den einfachen Schall hinaus die Betroffenen psychisch, physisch, sozial oder ökonomisch beeinträchtigen kann.

Abbildung 1 Übersicht verschiedener Schallpegel (BUWAL 2000)



Der Übergang vom „Geräusch“ zum „Lärm“ wird aufgrund der menschlichen Wahrnehmung und folgender Bewertung anhand der sog. „Dosis-Wirkungsbeziehung“ definiert: Ab einem bestimmten Lärmpegelschwellenwert fühlen sich Personen „erheblich, mittel oder leicht“ durch Lärm belästigt. Dabei nehmen die negativen Auswirkungen grundsätzlich mit steigendem Schallpegel zu. Die Störwirkung von Lärm schwankt aber individuell und hängt wesentlich auch von nicht-akustischen Aspekten

ab wie der persönlichen Einstellung zum Lärm, biologischen Rhythmen oder soziologischen Merkmalen.

Lärm ist damit „Anwesenheit von störenden Geräuschen“ in einer Umgebung, in der eine unnatürliche Geräuschkulisse vorherrscht. Gleichzeitig wird Lärm mit menschlich verursachten Geräuschen und Aktivitäten in Verbindung gebracht (Strassenverkehr, Industrie, Konzerte, Rasenmäher).

Lärm ist eine direkte Umwelteinwirkung auf den Menschen, welche das Wohlbefinden, seine Gesundheit und Lebensqualität gravierend markieren kann (Kap. 2.3.). Im Gegensatz zu anderen Umwelteinflüssen werden durch Lärm keine „tangierbaren“ Ressourcen (Luft, Wasser, Boden) verschmutzt. Die Emissionen wirken sich direkt auf den Menschen und dessen Gesundheit aus und führen erwiesenermassen bei einem Teil der Bevölkerung zu einer erheblichen Einschränkung ihrer Lebensqualität (Stressreaktionen, Herz- und Kreislaufstörungen, Konzentrations- und Schlafstörungen).

Im Gegensatz zur Schweizerischen Umwelt- und Lärmschutzgesetzgebung (USG, LSV), welche nur den Schutz vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen betrifft, geht die WHO noch einen Schritt weiter und definiert „Gesundheit“ als ein Zustand des „vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens“. Unter dieser Betrachtungsweise sind auch Geräusche relativ geringer Lautstärke gesundheitlich relevant, sobald sie als „lästig“ wahrgenommen werden oder die Kommunikation behindern.

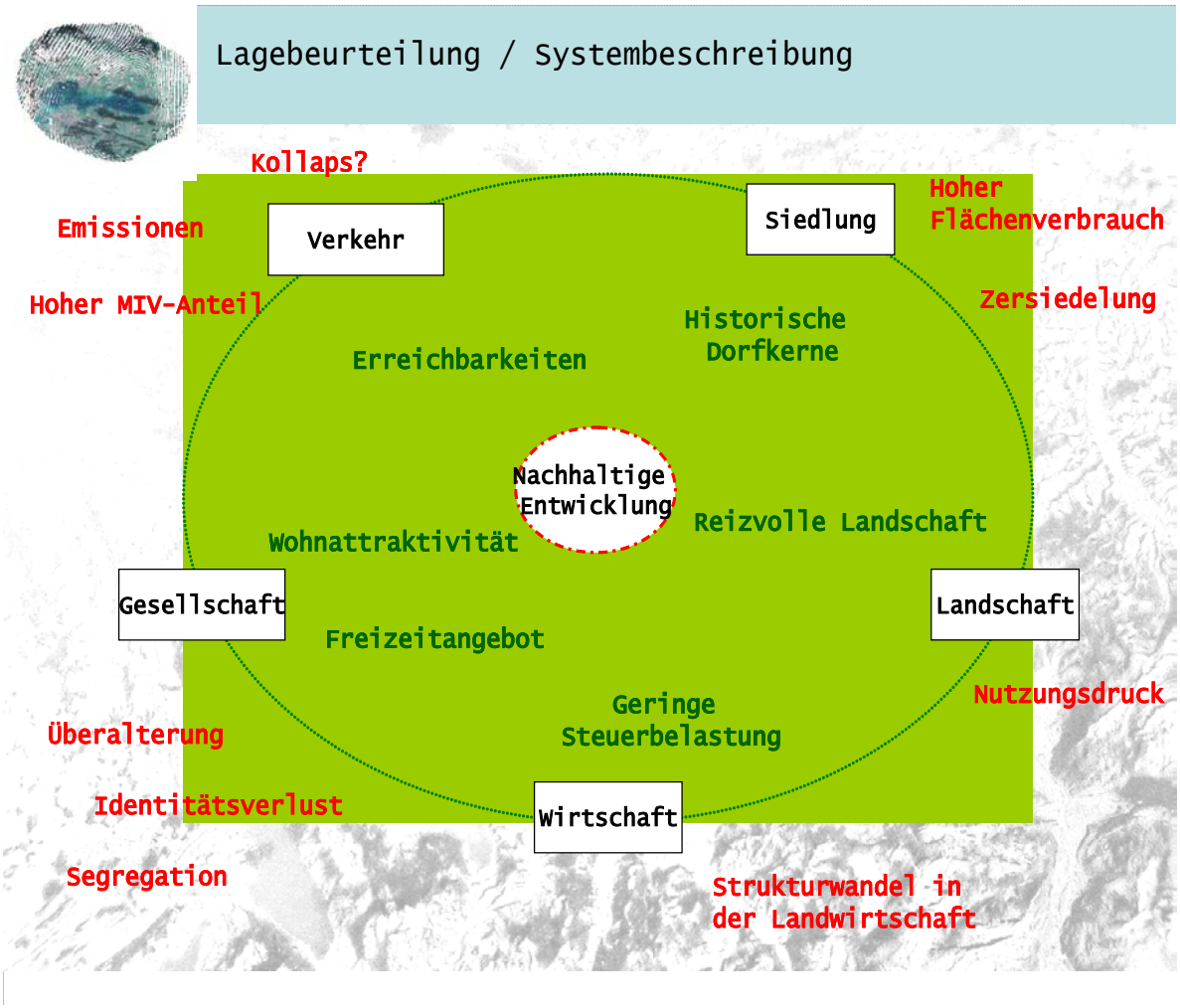
2.2 Wer macht Lärm? Lärmquellen und deren Ursachen

Lärm wird von zahlreichen Akteuren und Aktivitäten in einem unterschiedlichen Ausmass verursacht. Praktisch jedermann/-frau verursacht selbst Lärm, abhängig von allgemeinen Lebens- und Verhaltensmustern. Hingegen kann die Wahrnehmung und die lärmbedingte Betroffenheit sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Jede Person hat dabei ein individuell eigenes Empfinden, was und wie sehr Lärm sie stören kann. Die Bewertung hängt letztlich davon ab, ob ein Geräusch erwünscht oder unerwünscht ist. Die „Lärmstörwirkung“ ergibt sich damit aus dem Unterschied zwischen gewohnten natürlichen Geräuschen (Blätterrauschen, Gebirgsbach) und Geräuschen aus technischen, unerwünschten Quellen.

Generell lassen sich folgende Ebenen für ein Gesamtsystem „Lärm“ und „Ruhe„ herleiten (Abb. 2):

- Übergeordnete Ursachen („drivers“) im Spannungsfeld zwischen Gesellschaft, Wirtschaft, Technologie und Ressourcen.
- Direkte Lärmquellen und deren Verursacher: Verkehr, Freizeit , Gewerbe und Industrie, Bautätigkeit, Schiesslärm und Umgebungslärm im Freien.
- Folgen der Lärmbelastung: Konflikte, Auswirkungen auf Gesundheit, Wirtschaft, Sozialleben
- Gesetzliche Rahmenbedingungen wie Gesetze und Verordnungen, Raum- und Sektoralplanungen, kantonale und kommunale Verordnungen, Nachtfahr- und Flugverbote, technische Vorschriften.
- Massnahmen zum Lärm- oder Ruheschutz. Sanierungen, technischer Fortschritt, Raumplanung.
- Lärmwahrnehmung („subjektive Ebene“). Wahrnehmung, Informationsgehalt, Erwartungen, Akzeptanz von Lärm, Geräuschüberlagerungen.

Abbildung 2 Lagebeurteilung von Lärm (*Entwurf BAFU 2006*)

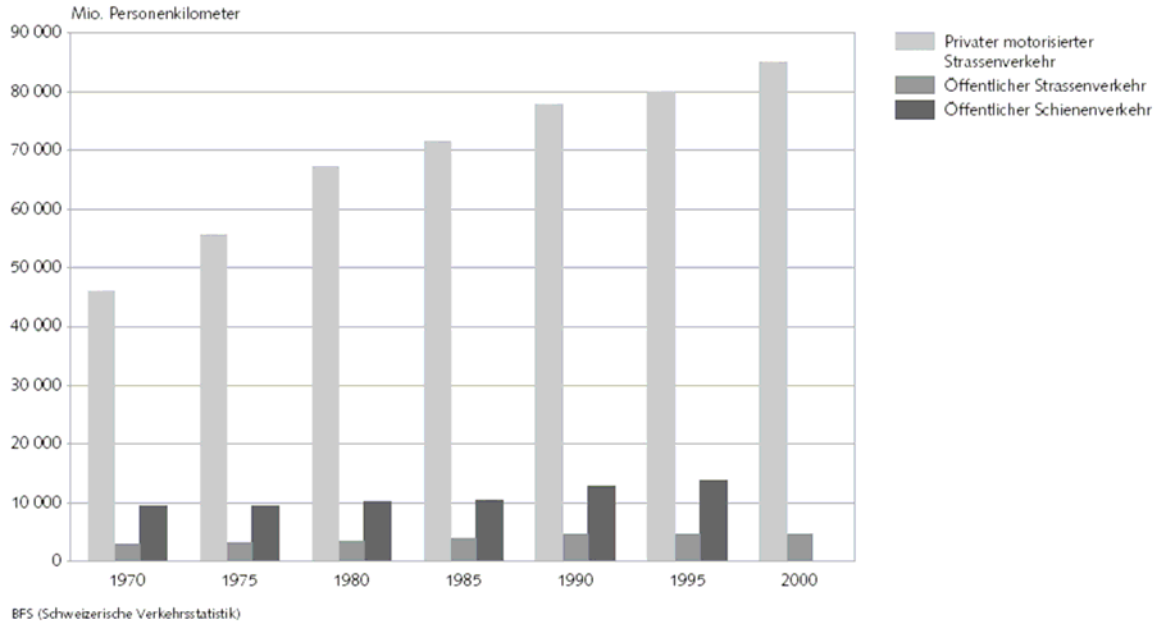


Die physische Entstehung von „Lärm“ ist eine direkte Folge von Ursachen, welche in den Lebens- und Verhaltensmuster der Gesellschaft begründet liegen. Die derzeit herrschende Handlungsmaximen „Schneller, weiter und zu jeder Zeit“ führen dazu, dass ein Grossteil der alltäglichen Aktivitäten erhebliche Geräusch- und Lärmemissionen zur Folge haben. So wird der Strassen- und Schienenlärm, trotz dem Ausbau seiner Kapazitäten und der Verkürzung der Reisezeiten nicht geringer, sondern durch die zunehmende Mobilität zu einem gravierenden Umweltproblem. Effektive Lösungsansätze für den Lärm lassen sich demnach auch nur „anhand einer grundlegenden Änderung des individuellen und kollektiven Verhaltens und nicht allein in einer gesteigerten Technik- und Energieeffizienz“ (DAL 2003) lösen.

Verkehrlärm als wichtigster Verursacher

Der wichtigste Lärmverursacher in der Schweiz ist und bleibt der Verkehrslärm und dabei hauptsächlich der Strassenverkehr. In den letzten 30 Jahren hat sich die Verkehrsleistung des privaten motorisierten Strassenverkehrs fast verdoppelt, jene des öffentlichen Strassenverkehrs ist relativ gering geblieben, spielt aber vor allem in städtischen Gebieten eine wichtige Rolle (siehe Abb.3). Der öffentliche Schienenverkehr bleibt weit hinter dem privaten motorisierten Strassenverkehr zurück.

Abbildung 3 Verkehrsleistung im Strassen- und Schienen-Personenverkehr (BFS 2004)



Gemäss neueren Hochrechnungen sind aktuell rund 2,2 Mio. Personen in der Schweiz tagsüber einer Belastung durch Strassenverkehr über den Lärmschwellenwerten ausgesetzt, in der Nacht 2,1 Mio. Personen (Abb. 4). Im Schienenverkehr beläuft sich die Zahl auf 276'000 tags bzw. 310'000 nachts. Trotz dieser eher konservativen Schätzung scheint dies deutlich mehr zu sein als bisherig erwartet. In der EU sind gemäss Schätzungen rund 40 % der Bevölkerung von Strassenverkehrlärm über 55 dB(A) und ca. 20 % von Lärm über 65 dB(A) ausgesetzt sein.

Abbildung 4 Lärmbelastung durch Strassenverkehr Jahr 2000 (ARE 2004)

Lärm Klasse	Beurteilung Tag			Beurteilung Nacht		
	Beurteilungspegel Lr tags [dB(A)]	Personen	Wohnungen	Beurteilungspegel Lr nachts [dB(A)]	Personen	Wohnungen
1				44.5 - 49.4	1'011'956	475'203
2				49.5 - 54.4	555'139	319'431
3	54.5 – 59.4	783'108	377'256	54.5 - 59.4	362'071	195'685
4	59.5 – 64.4	942'895	507'734	59.5 - 64.4	120'077	65'700
5	64.5 – 69.4	423'920	217'849	64.5 - 69.4	1'334	666
6	69.5 – 74.4	83'930	48'207	69.5 - 74.4	11	6
7	> 74.5	155	77	> 74.5	0	6
Total		**2'234'008**	**1'151'123**		**2'050'588**	**1'056'697**

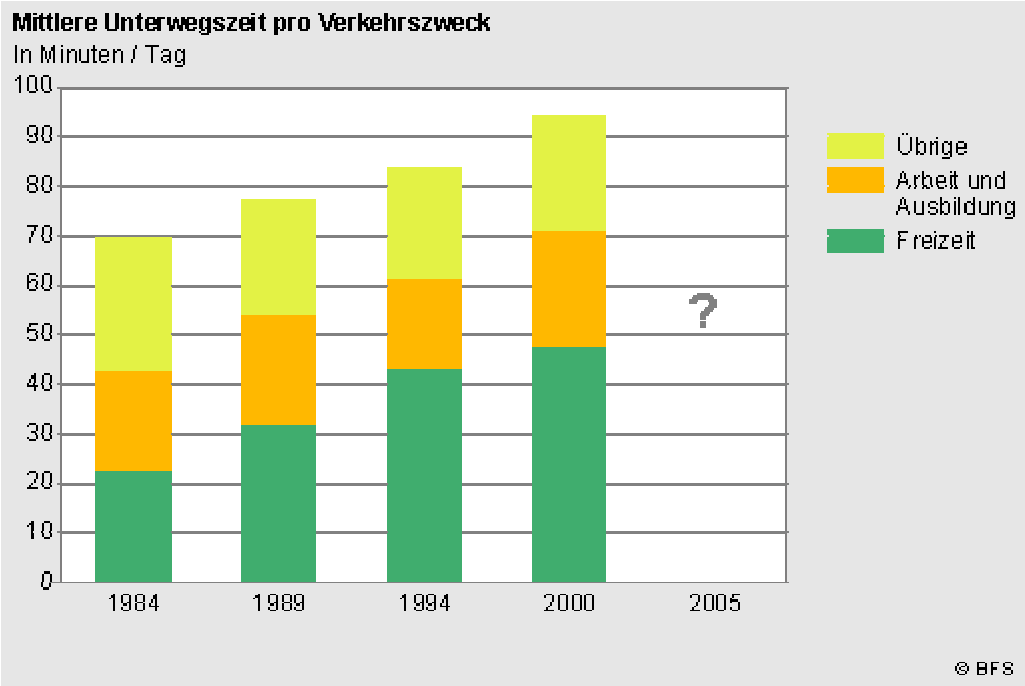
Die Gründe für das Wachstum der Personenverkehrsleistungen liegen insbesondere im Ausbau von Kapazitäten der verschiedenen Verkehrsträger (vor allem der Strasse) und in der relativen Vergünstigung der Mobilität im Vergleich zu den allgemeinen Lebenskosten. Gesamthaft werden jährlich über 100 Mia. Personenkilometer zurückgelegt, wovon knapp 90 Mia. im privaten motorisierten Strassenverkehr. Damit gehört die Schweiz in Europa zu den Spitzenreitern beim Mobilitätskonsum in Personenkilometern pro Einwohner.

Ein zweiter wichtiger Faktor ist der zunehmende Freizeitlärm. Aufgrund der positiven sozioökonomischen Entwicklung (mehr Freizeit, sinkender Anteil der erwerbstätigen Bevölkerung) stellt heute der Freizeitverkehr den höchsten prozentualen Anteil an allen Fahrten dar: Insgesamt 40 % aller Wege sind Freizeitwege, welche 44 % der Tagesdistanz oder 49% der täglichen Unterwegszeit ausmachen (Abb.5).

Verbesserte Erreichbarkeit

Ein weiterer Aspekt ist die verbesserte Erreichbarkeit mit dem Auto wie auch mit dem ÖV. Vor allem im schweizerischen Mittelland sind die Unterschiede zwischen den Wohn- und Arbeitsorten immer geringer geworden und ermöglichen zahlreichen Haushalten, ihren Wohnort in das Umland zu verlagern. Der Trend zu einer weiteren Ausbreitung in die Fläche und von den Zentren weg bleibt weiterhin bestehen, auch die umfangreichen Bauzonenreserven auf der grünen Wiese sprechen dafür (IRL 2003: 46f.).

Abbildung 5 Mittlere Unterwegszeit pro Verkehrszweck (BFS 2004)



Siedlungsentwicklung als Triebkraft

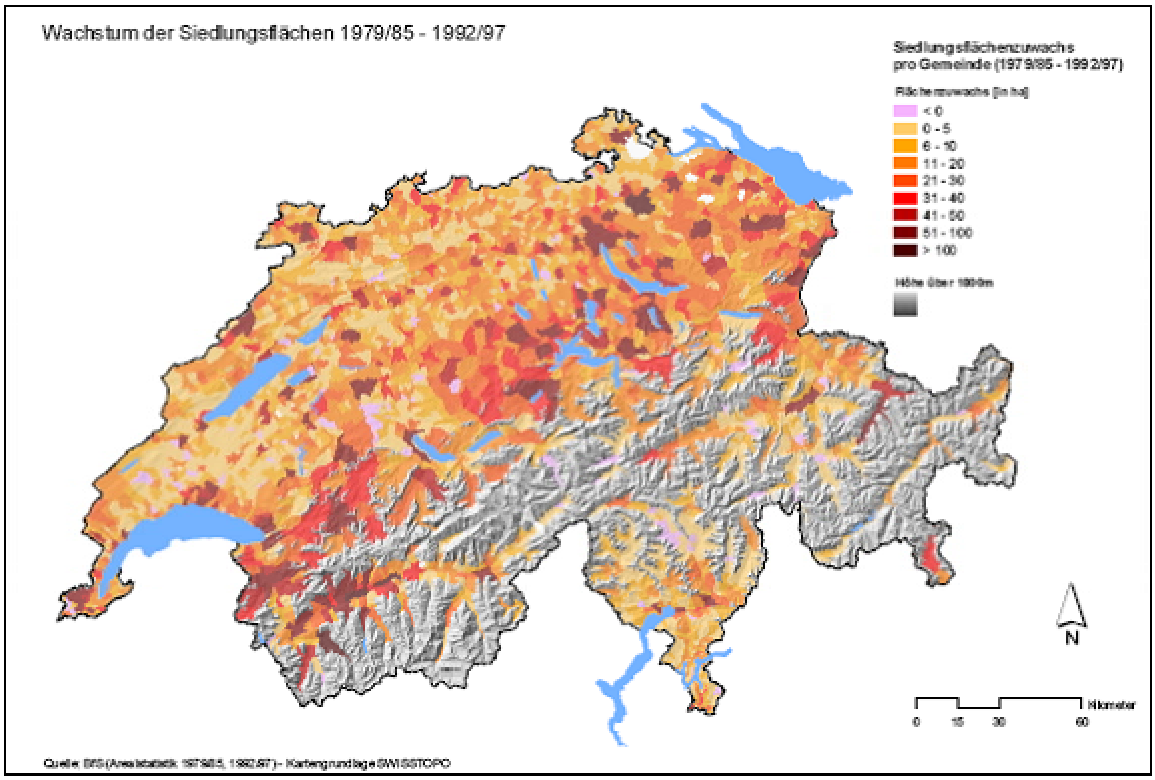
Die aktuelle Siedlungsausdehnung und Zersiedelung des Raumes wird durch zahlreiche Faktoren bestimmt, deren Wirkung und Einfluss nur indirekt beeinflussbar sind (Bevölkerungs- und Haushaltentwicklung, regionale Entwicklung, Bodenpreis, Wohnraumnachfrage). Zwischen 1979/85 und 1992/97 hat die Siedlungsfläche insgesamt um 13,3 % oder 32 650 ha zugenommen (IRL 2003). Am grössten war die Zunahme in den industriellen und tertiären Gemeinden und den semiagrarischen Gemeinden. Aber auch suburbane Gemeinden der Gross- und Mittelzentren sowie periurbane Gemeinden legten kräftig zu. Das Siedlungsflächenwachstum verschiebt sich generell von den Gross- und Mittelzentren weg in Richtung der Agglomerationsgürtel. Am stärksten gewachsen ist zudem die Siedlungsfläche für Ein- und Zweifamilienareale in zentrumsferneren Gemeinden, dicht gefolgt von den Flächen für Verkehr und Mehrfamilienhäuser.

Verkehrsflächenzuwachs

Wenn sich die Siedlungsfläche ausdehnt, ist damit automatisch auch ein Zuwachs an Verkehrsflächen zu beobachten und zwar unabhängig von der Intensität der Er-

schliessungsnutzung. Die Verkehrsflächen dienen vor allem dem Transport, der Erschliessung, aber auch als Abstellplatz und Bewegungsraum der Menschen und garantieren erst den Zugang zu Siedlungsflächen (IRL 2003: 16f.).

Abbildung 6 Siedlungszuwachs pro Gemeinde 1979/85 und 1992/97 (IRL 2003:16)



Viele der neuen Verkehrsflächen sind dabei Sammel- und Erschliessungsstrassen sowie Flächen für den ruhenden Verkehr im Zusammenhang mit neu entstandenen Überbauungen. Das beobachtete Verkehrsflächenwachstum entspricht darum in etwa dem Siedlungsflächenwachstum. In Gemeinden mit disperser Siedlungsstruktur, schwieriger Topographie und mit geringer Überbauungsdichte ist die benötigte Verkehrsfläche besonders gross (ausgedehnte Einfamilienhauszonen).

Hingegen haben in bereits stark überbauten und damit verkehrsmässig gut erschlossenen Gemeinden die Verkehrsflächen zwischen 1979/85 und 1992/97 nicht mehr zugenommen. Das Flächenwachstum spielt sich in den eher peripheren, nicht-urbanen Räumen ab.

2.3 Zukunft – Die Schweiz „verlärmt“ weiter

Ausgehend von den vier Szenarien für eine mögliche Raumentwicklung in der Schweiz um 2030 des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE 2005) können Schlüsselelemente auch für eine Prognose über die weitere Entwicklung der Lärmbelastung in der Schweiz genutzt werden. Dabei werden generelle Aussagen zur den wirtschaftlichen Antriebskräften, deren Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung, Verkehr und Tourismus verwendet, aber auch der internationale Kontext, innenpolitische Entwicklungen sowie behördliche und institutionelle Aspekte berücksichtigt[1].

Kurz zusammengefasst lassen sich folgende Hypothesen skizzieren:

- ***Bevölkerung***: Ein weiteres Wachstum von aktuell 7'461'000 Einwohner (2005), Zunahme von ca. 1 Mio. Einwohner (1985 -2005). Damit steigt der Raum-, Wohnungs- und Verkehrsflächenbedarf weiter an.

- ***Urbanisierung***: Weitere Ausdehnung in den Raum mit guter Erschliessung und Anbindung an Arbeitsmarktzentren, zaghafte Innenentwicklung und Verdichtung. Trotzdem wachsen die Agglomerationen am Rand weiter (Agglomerationsband Romanshorn bis Genf). Disperse Siedlungsformen nehmen stetig zu, die Zersiedlung bleibt kostenintensiv (Erschliessung, Verkehrsanbindung, ÖV) und ist mit einer hoher Flächenbeanspruchung verbunden. Einschneidende Auswirkungen auf die Umwelt-, Standort- und Lebensqualität sind prognostiziert.

- ***Verkehr & Mobilität***: Starke Verkehrszunahme und Umschichtung zugunsten des motorisierten (Strassen-) Verkehrs geht weiter: Knapp die Hälfte der Bevölkerung fährt bereits heute mit dem Auto zur Arbeit. Strasseninfrastrukturen werden weiter in den Raum ausgebaut und Kapazitäten vor allem in den ehemals ländlichen Raum erhöht. Die Mobilität steigt rasant an, der Zeitaufwand für Pendler bleibt gleich, weil Geschwindigkeiten und Dichte der Netze erhöht werden. Gute Infra-

[1] ARE 2005: Raumentwicklungsbericht. S. 77 ff.

strukturen erhöhen generell den Mobilitätsradius der gesamten Bevölkerung (Freizeit, Versorgung).

- ***Politik***: Steuersenkungen und verbesserte Standortqualität von Räumen verschärfen den Standortwettbewerb zwischen Städten und Gemeinden. Verkehrskosten und deren Umwelt- und Gesundheitskosten werden weiter von der Allgemeinheit ohne Abgeltung bezahlt, weil das Verursacherprinzip noch nicht verbindlich umgesetzt wird. Die Lebens- und Umweltqualität sinkt, die soziale Segregation in Verdichtungsräumen verschärft sich, zahlungsfähige Haushalte ziehen aus der Agglomeration weg und in den stadtnahen sub- oder periurbanen Raum.

- **Rechtliche Grundlagen im Lärmschutz**: Die Lärmbelastung bleibt trotz Sanierungsmassnahmen weiterhin hoch (Schlupfloch „Erleichterungen“). Die Restlärmbelastung bleibt bestehen, vorhandene und potentielle „Ruhezonen“ stehen weiter unter Druck (Siedlungsausweitung, Mobilität, Freizeitverkehr). Die Ressource „Ruhe“ muss aktiver geschützt werden.

- **Raumplanung**: Bemühungen um eine Siedlungsinnenentwicklung und Aufwertung urbaner Zentren sind sichtbar, aber schwer in die Praxis umzusetzen. Es wird weiter in den Raum hinaus gebaut, die Lärmbelastung nimmt flächendeckend bis zu den Grenzwerten zu („Auffüllen der Lärmlücken“), im sub- und periurbanen Raum werden vormals ruhige Gebiete „belärmt“, Tourismus und Freizeitzonen stärker betroffen.

- **Lärmquellen**: Der Verkehrslärm (Strassen, Schiene, Luft) bleibt auch in Zukunft die Hauptlärmquelle. Technische Fortschritte werden durch neue Verkehrszunahmen „weggefressen“ oder sind durch den Widerstand der Wirtschaft schwer umzusetzen (Reifen, Fahrbahnen, etc.). Sie sind zudem nur punktuelle Massnahmen mit lokaler Wirkung. Gewerbe-, Industrie- und Schiesslärm reduzieren sich weiter, der Freizeit- und Erholungslärm nimmt vor allem im ländlichen Raum stetig zu.

Tabelle 1 – Zukünftige Situation von Lärm in der Schweiz **Wirtschaft** **Innenpolitik**	**Trendszenario (2030)** „Schweiz der Metropole“ Konzentration auf Wirtschaftszentren Mässiges Wirtschaftswachstum Drei Metropolen als Leader, grosse Disparitäten innerhalb der Metropolen, zwischen ihnen und anderen Gebieten	**Szenario 2 (2031)** „Zersiedlung“ – Niedergang der Städte Rückzug auf sich selbst Schwaches Wirtschaftwachstum Innenpolitik: Schwächung der Zentren, ohne Stärkung der anderen Gebiete	**Szenario 3 (2031)** „Polyzentrische urbane Schweiz setzt auf Dynamik und Gleichgewicht Dynamisches Wirtschaftszentrum Starke Entwicklung von Städten und Agglomerationen, gegenseitige steigende Ergänzung ländlichen-städtischen Raumes	**Szenario 4 (2031)** „Schweiz der Regionen“ Neue Regionale institutionelle Ebene Mässiges Wirtschaftswachstum, Energiepreise steigen stark an Regionen als neuer öffentlicher Akteur, Solidarität unter Agglomerationen, regionalen Zentren u. Regionen
Schlüsselfaktoren (Siedlung)	Bevölkerungswachstum stagniert	Zersiedlungen (Schlüsselfaktor)	Vernetzung der städtischen Agglomerationen	Regionen m. starkem inneren Zusammenhalt
Raumentwicklung	Siedlungsdruck lässt nach, evtl. Zunahme von Gewerbebrachen	Starke Ausdehnung der Siedlungsgebiete. Geringe Überbauungsdichte, starke Zersiedlung, Abnehmende Siedlungsqualität	Starke Förderung der Siedlungsentwicklung nach innen. Verbesserung der Siedlungsqualität, Schwache Ausdehnung in den Raum	Dichte, konzentrierte Siedlungsentwicklung (nach innen). Dezentralisierte Entwicklung
Verkehr / Erschliessung	gleich bleibende Verkehrsbelastung, Pendlerverkehr leicht zunehmend	Kräftige Zunahme der Gesamtmobilität (wachsende Pendlerströme), v.a. MIV	Höhere Mobilität Leistungsfähiger ÖV	Geringer Anstieg der Mobilität
Tourismus (und Freizeit)	Metropolen herrschen vor	Rückgang der Gästezahlen	Gestärktes Image	Zunahme des Binnentourismus
Lärm (Ruhe) - in Siedlungsgebieten - in siedlungsfreien Gebieten und ländlichen Raum	Lärm nimmt in städtischen Räumen bedeutend zu. Lärm konstant, Ruhe vermehrt schützenswert	Bestehender Lärm bleibt in Zentren (Infrastrukturmangel) Lärm steigt stark an, Lebensqualität sinkt. Chance für Ruhezonen in Tourismus- und Berggebieten	Gewisse Ausgleichsversuche Stadt-Land. Starke Lärmzunahme im urbanen Raum, Chancen für Ruheförderung innen Lärm bleibt konstant, evtl. mehr Freizeitlärm (wird über ÖV etwas abgeschwächt)	Ausgleich der Belastung, evtl. Abgeltung über externe Kosten (zwischen Regionen). Lärmanstieg durch vermehrten (regionalen) Binnentourismus. Energiepreise steigen und Mobilität sinkt

2.4 Betroffene, Belästigte und Lärmkosten

Der Lärmbericht des Bundes (BUWAL 2002) benennt es eindeutig: "Lärm ist für die Betroffenen unerwünschter Schall, der sie psychisch, physisch, sozial oder ökonomisch beeinträchtigen kann”. Im Gegensatz zu anderen Umwelteinflüssen verschmutzt Lärm direkt keine Ressourcen (Wasser, Boden, Luft), sondern wirkt auf den Menschen und dessen Gesundheit ein (Abb.7). Die Lärmbelastung wirkt sich nicht grossflächig und auf die gesamte Bevölkerung aus, sondern emittiert örtlich und zeitlich klar definiert. Die Auswirkungen hängen auch vom Auftreten und der Intensität der Belästigung ab und nehmen grundsätzlich mit steigendem Schallpegel zu.

Abbildung 7 Wirkung von Lärm (Braunschweig 2006)

Physische und psychophysische Auswirkungen

- Minderung des Hörvermögens, Gehörschäden
- Schlaflosigkeit, Schlafstörungen, verminderte Schlaftiefe
- Kopfschmerzen
- besonders nachts: Ausschüttung von Stresshormonen
- lärmbedingte Stressreaktionen des Körpers (z. B. erhöhtes Herzinfarktrisiko)

Psychische Auswirkungen

- Nervosität
- schlechte Laune, Gereiztheit
- Ohnmachtsgefühle
- Unkonzentriertheit
- Abnahme der Lernfähigkeit

Soziale Auswirkungen

- Stress bedingte und akustische Kommunikationsprobleme (z. B. aggressivere, lautere und abgehackte Sprechweise)
- Veränderung der Nutzung von Wohnräumen
- Verringerung von nachbarschaftlichen Kontakten
- Veränderung der Sozialstruktur (ruhige Wohnlagen sind teurer als laute)

ökonomische Auswirkungen

- Behandlungs- und Folgekosten (medizinische oder psychologische Versorgung, Arbeitsausfall, Reha)
- Schallisolation von Wohnungen
- schlechte Vermietbarkeit von Wohnungen
- Wertminderung von Grundstücken
- Lärmfluchtkosten (Umzug in eine ruhigere Gegend)

Erstmals sind in einer gross angelegten Studie die externen Verkehrskosten in der Schweiz gesamthaft beziffert worden (ARE 2004). Diese bezeichnen jene Kosten, welche durch die Mobilitätsteilnehmenden verursacht, jedoch nicht von ihnen selber getragen werden. Die Kosten fallen meist im Umwelt- oder Gesundheitsbereich an: Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung, ungedeckte Lärmkosten, Schäden in Natur und Landschaft sowie verkehrsbedingte Gebäudeschäden. Nicht erfasst wurde der Flug- und Luftverkehr.

Abbildung 8 Externe Kosten von Strassen- und Schienenverkehr (ARE 2004)

Zusammenfassung, Ergebnisse und Methoden zu den externen Kosten von Strassen- und Schienenverkehr (Basis 1998 / 2000)

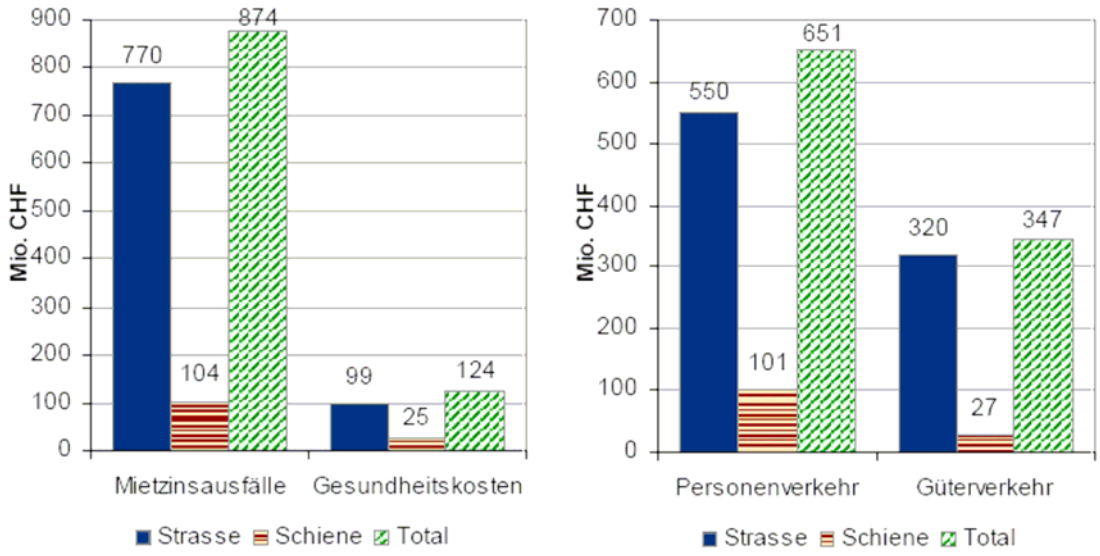
	Externe Kosten (absolut)	Externe Kosten (in %)	Anteil Strasse (in %)	Grundlage der Erhebung (Methode)	Erhobener Kostenbereich
Gesundheit	1625	31,9%	93,8%	PM_{10}-Emissionen	Zusätzliche Krankheitsfälle und der Reduktion der Lebenserwartung
Unfälle	1445	28,4%	99,2%	Unfallstatistik	Externe Unfallkosten, welche nicht durch die Verkehrsteilnehmenden gedeckt werden
Lärm	998	19,6%	87,1%	Lärmemissionen	Mietzinsreduktion, lärmbedingte Gesundheitsschäden
Natur & Landschaft	765	15,0%	86,5%	Luftbildauswertung	Lebensraumverlust und Trennwirkung
Gebäude	259	5,1%	94.6%	PM_{10}-Emissionen	Erhöhte Renovations- und Reinigungstätigkeit, Verkürzung der Lebensdauer der Fassade
Total	5092	100%	93%		

Der Strassen- und Schienenverkehr in der Schweiz verursacht insgesamt Kosten von jährlich rund 5 Milliarden Franken, was rund 1,25 % des Bruttoinlandproduktes der Schweiz entspricht. Rund 93 % der Kosten entfallen auf den Strassenverkehr,

Die tatsächlichen externen Verkehrskosten dürften aber weit höher liegen, denn die Berechnungen wurden konservativ und mit Lücken durchgeführt[2].

Rund 20 % der gesamten externen Verkehrskosten entfallen dabei auf „Lärm" und seine Auswirkungen[3]: Insgesamt 998 Mio. CHF, rund 87 % auf Effekte des Strassenverkehrs (Abb. 9). Dies entspricht Lärmkosten von knapp einer 1 Milliarde CHF oder 140 CHF pro Kopf der Bevölkerung (ca. 0.25 % des BIP). Damit sind Kosten für laute Strassenfahrzeuge mehr als 11 mal höher als für leise Fahrzeuge. Im Personenverkehr sind die Kosten pro Personenkilometer im privaten Strassenverkehr und im Schienenverkehr in derselben Grössenordnung. Im Güterverkehr betragen die Kosten pro Tonnenkilometer auf der Strasse fünf mal mehr als auf der Schiene.

Abbildung 9 Lärmkosten für verschiedene Verursacher (ARE 2004)



Der Grossteil der Kosten entsteht durch Mietzinsausfälle im Strassenverkehr (874 Mio. CHF oder 88 %). Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass sich eine erhöhte Lärmbelastung von Wohnungen auf eine Mindernachfrage und damit auf einen tie-

[2] Nicht berücksichtigt wurden u.a. weitere Kostenfaktoren: Raumplanung (Verluste durch Auszonung oder Nicht-Einzonen von Grundstücken), Lärmschutzmassnahmen (Lärmschutzwände, Schallschutzfenster, lärmarme Beläge, soziale Auswirkungen (Lärmflucht, soziale Entmischung) oder Produktionsausfälle (Konzentrationsprobleme in der Schule und am Arbeitsplatz).

[3] Erfasst wurden die Lärmkosten der beiden wichtigsten Lärmarten, Strassen- und Schienenverkehr.

feren Mietpreis niederschlägt. Die Differenz zwischen einer belärmten und einer vergleichbaren ruhigen Wohnung ergibt die „Lärmkosten". Für die Ermittlung wurde ein minimales Lärmniveau von 55 dB(A) angenommen: Unterhalb dieser Schwelle führt die Lärmbelastung zu keiner Mietzinsesreduktion. Andere Studien zeigen aber, dass sich bei einer Senkung auf 50 dB(A) die Mietzinsausfälle um bis zu 75 % erhöhen könnten. Ein Vergleich früherer Studien beziffert die durchschnittliche Mietpreisreduktion bei lärmbelasteten Wohnungen in der Schweiz auf **0.8% pro dB(A)** Lärm[4].

Rund 95 % der durch Lärm spezifisch verursachten Gesundheitskosten (124 Mio. CHF) entfallen auf immaterielle Kosten (Schmerz und Leid) sowie bluthochdruckbedingte Krankheiten und ischämische Herzkrankheiten.

Soziale Auswirkungen von Lärm sind vielfältiger Art und können sich in einer Störung der Interaktion zwischen Menschen zeigen (Stress, akustische Kommunikationsprobleme) oder sich im sozial-räumlichen Rahmen auswirken (Veränderung der Nutzung, Nachbarskontakte, Veränderung der Sozialstruktur). Insbesondere fällt auf, dass besonders in der Nähe von lärmigen Industrie- oder Verkehrsanlagen tiefere Bevölkerungsschichten wie Rentner, Ausländer, alleinstehende Personen und Menschen im Bereich der Armutsgrenze wohnen. Eine fehlende „Solidarität" bewirkt hier, dass „Lärm" zwar von allen verursacht wird, deren direkten Auswirkungen aber mehrheitlich von sozial und finanziell schwächeren Gruppen erduldet werden muss. Eine „Lärmflucht" ist nur finanziell besser gestellten Gruppen möglich.

Eine Studie im Auftrag der DG Umwelt der EU hat die unterschiedlichen Konzepte zur Schätzung der finanziellen Auswirkungen von Lärm in der EU miteinander verglichen. Dabei wurde nach Vorlieben und Präferenzen von Personen gefragt und wieviel Geld eine Person bereits ist zu zahlen, um mehr Ruhe oder weniger Lärm zu haben, die sog. „Zahlungsbereitschaft (WTP)"[5]. Die beobachtete Streuung der Werte innerhalb der EU ist beträchtlich: 24 bis 48 Euro pro dB, Haushalt und Jahr, 0.08 bis 2.30 % Änderung von Eigentumspreisen pro dB oder Lärmgesamtkosten von 0.02 bis 2.27 % des BIP (Navrud 2002).

---

[4] Berechnet anhand marktüblicher Mietpreise. Bewertet wurden die verschiedenen Eigenschaften (z.B. Ruhe) von Wohnungen (Hedonic Pricing-Ansatz)

[5] Gesamtüberblick zum Thema auf EU-Stufe gibt Navrud, S (2002): The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise. Final Report to European Commission DG Environment April 14th 2002. Dpt. Of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.

2.5 Analyse - Bisherige Lärmbekämpfung in der Schweiz

Die bisher unternommenen Anstrengungen zur Bekämpfung von übermässigem Lärm und dem Schutz der Bevölkerung und ihrer Gesundheit haben spürbare Verbesserungen in der Lärmsituation gebracht. Die Massnahmen haben sich dabei schwerpunktmässig auf die „Verhinderung“ von neuem und Reduzierung von bestehendem Lärm konzentriert[6]. Der gesetzliche Auftrag, die Bevölkerung in den Gebäuden vor Lärm zu schützen stützt sich dabei schwergewichtig auf die klassischen Massnahmen der Lärmbekämpfung (vgl. Tab. 2, Kap. 3.3.2).

So müssen Lärmemissionen bei neuen Strassen- oder Eisenbahnstrecken bereits beim Bau reduziert werden. Auch die Sanierungen von bestehenden lärmigen Anlagen wurden vorangetrieben, obwohl die Fristen dafür vor allem im Strassenlärm weiter hinausgeschoben wurden. Auch die Sanierung bei den zivilen und militärischen Flugplätzen ist angelaufen[7].

Trotz den bisher getroffenen Massnahmen ist der Schutz der Bevölkerung vor übermässigem oder schädlichem Lärm nur teilweise erreicht worden. Viele Menschen fühlen sich weiterhin empfindlich in ihrem Wohlergehen belästigt.

Gründe für die unbefriedigende Situation der bisherigen Lärmbekämpfung sind:

- Die **Lärmbekämpfung an der Quelle** hinkt weiter hinterher: Technische Verbesserungen (Motoren, Fahrbahnen.) werden bis heute nicht im grossen Stile angewandt und gefördert. Innovationen werden durch die starke Verkehrszunahme auf Strasse, Schiene und Luft zunichte gemacht.

- **Klassische Lärmschutzmassnahmen** und betriebliche Massnahmen werden oftmals aus Gründen des „überwiegenden Interesses“ (Ortsbild, Natur- und Landschaftsschutz, Verkehrs- und Betriebssicherheit, Gesamtverteidigung) oder der „Unverhältnismässigkeit“ nicht durchgeführt. Das Prinzip der

---

[6] Die Schweizerische Lärmbekämpfung basiert auf vier Prinzipien: Lärmbekämpfung an der Quelle, Vorsorge zur Vermeidung von zukünftigen Lärmbelastungen, Sanierung bestehender lärmiger Anlagen und Verursacherprinizip (Überwalzung der Kosten auf Verursacher)

[7] Bundesrat (2005): Bericht des Bundesrates über den Stand und Perspektiven der Lärmbekämpfung in der Schweiz (Erfüllung der Postulate 99.3389 UREK-NR vom 17. August 1999 und 00.3572 Leutenegger-Oberholzer vom 6.Oktober 2000)

Quellenbekämpfung wird laufend untergraben, Massnahmen an Gebäuden senken die Lärmbelastung im Freien nicht.

- Durch **Einschränkungen** (Lärmschutzmassnahmen aus technischen Gründen unmöglich oder wirtschaftlich nicht tragbar) werden „Erleichterungen“ gewährt. Die Lärmbelastung bleibt trotz Sanierungen über Grenzwerten.

- **Gesetzlich festgelegte Lärmschutzniveaus** (USG, LSV) entsprechen nicht dem realen Bedürfnis nach Lebensqualität, Gesundheitsschutz und Ruhe. Die Vollzugsmassnahmen beschränken sich auf die Verhinderung von Mehrlärm und die Reduzierung auf die heute geltenden Grenzwerte, bei denen die Bevölkerung sich „nicht erheblich gestört“ fühlt.

Die Erfolge der Lärmbekämpfung werden grösstenteils durch die Zunahme von neuem Lärm „aufgefressen“. Neben einer Ausdehnung der „Verlärmung“ in den Raum (Zersiedlung, Pendlermobilität, Freizeit) breitet sich auch die zeitliche Lärmbelastung weiter aus. „Lärm“ wird nicht nur in den Hauptstosszeiten, sondern je länger je mehr auch in Rand- und Nachtstunden sowie an Wochenenden und Feiertagen „produziert“. Fazit:

- Es gibt weiterhin Gebiete in der Nähe von Verkehrsinfrastrukturanlagen mit **deutlich übermässigem Lärm**. Hier liegen die Lärmbelastungen über dem für Wohnzonen festgelegten Grenzwert von 60dB(A).

- In Siedlungsgebieten steigt grundsätzlich die Tendenz, dass die **Lärmbelastung grossräumig bis zu den Grenzwerten zunimmt**, ohne dass viel dagegen unternommen wird („Auffüllen mit Lärm bis zur akustischen Schmerzgrenze“).

- Zum Dritten kommt es zunehmend zu einer **schleichenden Lärmbelastung von vormals ruhigen Gebieten**, insbesondere von ländlichen, siedlungsfreien Erholungszonen und Naturgebieten.

Leidtragende dieser Entwicklungen ist ein wachsender Teil der Bevölkerung, der sein Bedürfnis nach Ruhe und Schutz ihrer Gesundheit schwerer geltend machen kann und aus anderen Gründen „geopfert“ wird.

2.6 Fazit - Handlungsbedarf und Zielerreichung

Aus der vorangegangenen Situationsanalyse der Lärmbekämpfung in der Schweiz lassen sich neue Forderungen nach einem umfassenden und wirksamen „Schutz der Ruhe“ bzw. Schutz vor Lärm ableiten. Gesamthaft deutet die aktuelle Entwicklung auf eine weiter zunehmende und flächenhafte Verlärmung unserer Lebensräume hin: Bisher relativ ruhige Orte und Zonen werden durch die wachsende Siedlungsausdehnung und Zersiedelung, durch steigende Verkehrszahlen und Pendler- und Freizeitmobilitäten zusehends verlärmt, Rand- und Nachtstunden mit neuem Lärm aufgefüllt. Lärm frisst viele „Ruhezonen“ schleichend auf.

Der Schutz vor übermässigem Lärm, wie ihn die rechtlichen Regelungen vorsehen, beinhaltet aber meist kein explizites „Recht auf Ruhe“ und wird vielerorts aus „überwiegenden Interesse“ oder anderen Gründen immer wieder torpediert. Die heutige Politik der Lärmbekämpfung beschränkt sich allzu sehr auf die Kontrolle und Einhaltung der gesetzlich festgelegten Belastungsgrenzwerte. „Schutz der Ruhe“ für Menschen, Natur und Tierwelt erfordern aber weitergehende Massnahmen, welche mit den bestehenden gesetzlichen Instrumente nur teilweise erreicht werden können.

Das steigende Bedürfnis und Recht auf „Ruhe“ wird von der Bevölkerung als Voraussetzung für eine gute Lebens- und Wohnqualität betrachtet. Auch volkswirtschaftlich sind die durch die Lärmbelastung verursachten Kosten beträchtlich. „Ruhe“ wird als umfassender Umweltfaktor verstanden, der sowohl ein „gesundes“ Wohn- und Lebensumfeld als auch weitere Qualitätsfaktoren umfasst (Ressource für Mensch, Tierwelt, Ökologie und Landschaft).

Ein effektiver „Ruheschutz“ lässt sich parallel zu den Massnahmen der bisherigen Lärmbekämpfung verwirklichen (Emissionen reduzieren, raumplanerische Vorsorge) und garantiert eine umfassende Lebens- und Gesundheitsqualität sowie ein vollumfängliches „Wohlbefinden“ der Bevölkerung.

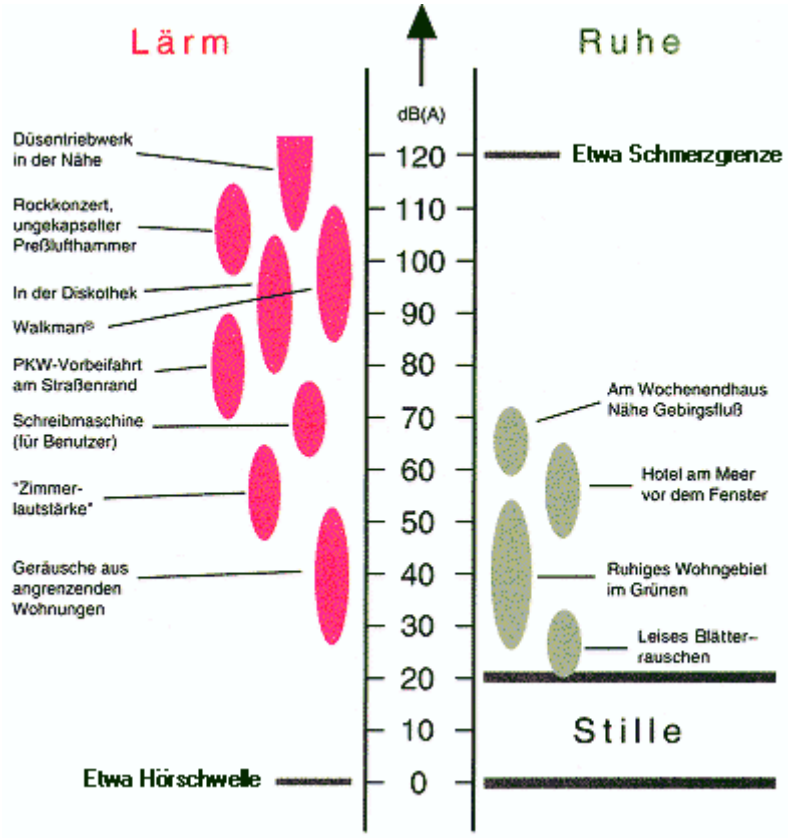
Dazu sind griffige Indikatoren, Instrumente und Massnahmen zu entwickeln und „Ruhe“ als Konzept für die Raum- und Umweltplanung objektivierbar zu machen sowie Massnahmen zur deren Umsetzung anhand griffiger Grundlagen zu erarbeiten.

3 Lösungsansätze – Schutz und Förderung von Ruhe

3.1 „Ruhe bitte!“- Definition

„Ruhe“ erscheint in Werbebroschüren und Tourismusinformationen, um Standortqualitäten und Reize einer Landschaft anzupreisen. Das Recht auf Ruhe und auf eine ungestörte Nachtruhe sind aber auch verfassungsrechtlich ableitbar wie z.B. aus dem Schutz der Gesundheit (Art. 114 BV), dem Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen (Art. 74 BV) oder aus den kantonalen Verordnungen zum Schutz der Sonn- und Feiertagsruhe.

Abbildung 10 Lärm und Ruhe (*UBA Umweltbundesamt Deutschland*)



Störende Faktoren können dabei das unruhestiftende Verhalten von anderen Personen sein (Mobiltelefone, Ghettoblaster und Radios), aber auch nicht-akustische Elemente und Verhaltensweisen, welche als „ruhestörend“ empfunden werden (Abfall, betrunkene Jugendliche, etc.). Auch offenkundige Signale menschlicher Entwicklung (Siedlungsbebauung, Verkehrsinfrastrukturen, Erschliessungsbauten) werden als negative Merkmale kritisiert, ähnlich den kommerzialisierten oder industriellen Geräuschen.

Dabei wird der Schwerpunkt mehr auf ein gesamthaft unverdorbenes Gesamtbild gelegt als auf eine akustisch „reine“ Landschaft. Ruheschutz ist damit allumfassender als „Lärmschutz“, indem visuelle und schonende Verhaltenweisen und Aktivitäten miteinbezogen werden. Zusätzlich wird Ruhe nicht nur menschenzentriert, sondern in Richtung der vielfältigen Schutz- und Nutzungsmöglichkeiten betrachtet: Wildtiere, Landschaft, ökologisches Gleichgewicht, kulturelles und naturräumliches Erbe.

Ruhe fördert das Wohlbefinden der Menschen, erhöht die Gesundheit- und Lebensqualität und ist ein ökonomischer Faktor (Gesundheitskosten, ruhiger Wohnraum wird mehr nachgefragt und ist teurer). Dabei wird ein vollständiger Schutz des Wohlbefindens der Menschen abgestrebt und nicht nur Schutz vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen. Wirksamer Ruheschutz zielt dabei nicht nur auf das Einhalten von Grenzwerten, sondern auf das vollständige Fernhaltung von Immissionen, welche einen Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens ermöglichen. Unter dieser Betrachtungsweise sind auch Geräusche relativ geringer Lautstärke gesundheitlich relevant, sobald sie als „lästig“ wahrgenommen werden oder die Kommunikation behindern.

„Ruhezonen“ und ruhige Orte erlauben den Menschen, sich zu entspannen und vom Stress und den Mühen des Alltagslebens Abstand zu nehmen sowie sich mental zu erholen. Dabei ist die Interaktion zwischen Menschen und Umwelt äusserst wichtig. Das Geniessen von intakter Natur und Umgebung geht dabei über ein rein ästhetische Vergnügen hinaus zu einem gesteigerten emotionalen Wohlgefühls.

Zusammenfassend wird „Ruhe“ als umfassendes Konzept für die Qualität eines Ortes betrachtet, in der sowohl akustische wie auch weitere positive Faktoren dessen Atmosphäre prägen. „Ruhezonen“ sind Räume, in denen eine hör- und sichtbare Ruhe und Stille herrscht und damit ein umfassendes Entspannen und Geniessen abseits störender, meist städtischer Einflüsse ermöglicht.

Ruhe ist damit ein

- Gesundheitlicher Faktor - wichtig für die Förderung und den Schutz von Gesundheit und Erholung;

- Wirtschaftlicher Faktor – als schützenswerte Ressource für standortrelevante Entscheide (Wohnen, Arbeiten, Erholung). Volkswirtschaftlicher Gewinn durch Förderung des Freizeit- und Erholungswertes, Liegenschaftsgewinne;

- Sozialer Faktor – Ruhe fördert die Kommunikation zwischen Menschen, ruhige Orte sind attraktiv und verringern die Gefahr einer „Lärmflucht“;

- Qualitätsindikator und eine Umweltressource – ein quantifizierbares Gut analog anderer Werten (Wasser, Biodiversität, Luftqualität) und ist vielleicht sogar der Schlüsselfaktor innerhalb einer Landschaft;

- Faktor verbunden mit subjektiven Empfindungen - Ruhe, Stille, Beschaulichkeit, Frieden, Untätigkeit: „Ruhe im Kopf und Geist“, Abwesenheit von Lärm, Wohlfühlen, in Ruhe gelassen werden, Alleinsein, Wiederherstellen der persönlichen Balance, mit sich selbst im Reinen sein;

- Verbrieftes Recht auf eine umfassende Gesundheit, Erholung und ein generelles Wohlbefinden.

- erfahrungsmässiger Miteinbezug von „Natur“ - Natürliche Elementen sowie sicht- und hörbare Faktoren. Eine natürliche Geräuschumgebung ist sehr wichtig für das individuelle Erfahren von „Ruhe“.

- Element, welches mit zusätzlichen menschlichen Aktivitäten verbunden sein kann wie Wandern, Familienausflug, Landschaftsgenuss.

3.2 Strategie - Zieldimensionen

Eine effektive Strategie für den Schutz und die Förderung von Ruhe in geeigneten Gebieten lässt sich eigentlich nur „anhand einer grundlegenden Änderung des individuellen und kollektiven Verhaltens und nicht allein in einer gesteigerten Technik- und Energieeffizienz“ (DAL 2003) lösen. Das heisst im Rahmen einer Gesamtkonzeption, dass einerseits die Mobilität, bedingt durch räumlich gewachsene Strukturen und die steigende räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Erholung, abzubauen und zukünftig zu vermindern sind. Gleichzeitig muss der fortschreitenden Zersiedlung ein Riegel geschoben werden, weil diese einen hohen Flächenverbrauch sowie hohe Transport- und Erschliessungskosten nach sich zieht. Als dritter Faktor sollten die Mobilitäts- und Verkehrskosten die wahren Kosten für die Bevölkerung, Umwelt und Gesundheit widerspiegeln und die Verursacher verstärkt zur Kasse gebeten werden.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass

- ein restriktiver Lärmschutz (Reduzierung von bestehendem, Vermeidung von neuem Lärm) und eine verstärkte Integration von Lärmaspekten in bestehende und neue Schutzinstrumente einen gesamtheitlichen Schutz der Landschaft bringen;

- Ruheschutz durch bestehende Schutzinstrumente des Lärmschutzes nur ungenügend abgedeckt wird und

- die Umsetzung von „Ruhe“ sowohl den Schutz von Räumen wie auch deren spezifischen Nutzungen tangiert (Verkehr, Wohnraum, Erholung, Freizeit, etc.) und eine Chance zur Werterhaltung von Landschaften, Wohnraum-, Arbeitsplätzen und einer generell verbesserten Lebensqualität darstellt.

Ein „aktiver Ruheschutz“ hat sich aber auch notwendigerweise damit zu befassen, bestehende Ruhezonen langfristig zu erhalten bzw. zu verbessern, indem die Lärmbelastung reduziert und die Hörbarkeit natürlicher Geräusche vergrössert wird. Gleichzeitig sind aktiv neue Ruhezonen zu schaffen, welche die Ruhe aktiv und die Lärmsituation spürbar und nachhaltig in städtischen und ländlichen (Wohn-) Gebieten verbessern helfen.

Im Sinne einer umfassenden Strategie zum Schutz und Förderung von Ruhe müssen folgende Punkte weiter verfolgt werden:

- Lokalisierung und Identifikation geeigneter Gebiete, Zonen und Flächen, in denen Erhaltung, Verwaltung und Förderung von „Ruhe“ sowohl relevant wie auch praktizierbar ist. Dies fordert klare Zielsetzungen in Bezug auf Schutz, Erholung und Nutzungsmöglichkeiten.

- Ausarbeitung eines Massnahmenpakets differenziert nach Raum- und Sachbereichen und einer Kombination von ruhefördernden und lärmmindernden Massnahmen.

- Umsetzung der Massnahmen: Art, Grad und Intensität der Massnahmen (rechtlich, wirtschaftliche, fiskalisch, raumplanerisch) und deren abgestufte Umsetzung in Koordination mit Bereichen wie Raumplanung, Landnutzung, Transport, Verkehr, Siedlungsentwicklung.

- Controlling: Wirkung der Massnahmen, Rahmenbedingungen

3.2.1 Definition und Abgrenzung von „Ruhezonen"

Das Konzept der „Ruhezonen" hat sich in den letzten Jahren in zahlreichen Staaten weiter entwickelt und findet auch Aufnahme in der EU-Umgebungslärmrichtlinie. Eine Vorreiterrolle hat dabei Grossbritannien inne, welches bereits in den 90er Jahren Ruhezonen ausgeschieden hat[8].

Eine Schwierigkeit bei der Abgrenzung und Kartierung von Ruhezonen besteht darin, dass „Ruhe" ein qualitativer Indikator ist und im Gegensatz zu anderen Parameter wie Wasserqualität, Biodiversität, Luftqualität oder Zugänglichkeit nicht eindeutig quantifizierbar ist. Die meisten Abgrenzungsversuche konzentrieren sich dabei auf greifbare quantifizierbare Attribute wie die Heckenlänge, Wasserqualität oder den physischen Zugang zu Grünflächen. Qualitative und auf Erfahrung basierende Aspekte der Landschaft sind in Entwicklung, unterscheiden sich aber erheblich in Modellierung, Zielsetzung und verwendeten Kriterien.

Empfehlenswert ist, „Ruhezonen" nicht ausschliesslich als Zonen akustischer Abwesenheit von Lärm zu betrachten, sondern über die schalltechnische Definition hinaus eine umfassendere Definition zu erarbeiten z.B. „Ruhezonen" frei von menschlichen Tätigkeiten und Störelementen.

Darauf aufbauend lassen sich folgende „Ruhezonen-Typen" ableiten:

- <u>Ruhegebiete im städtischen Siedlungsbereich</u>:

  Ziel ist die Wiederherstellung von Ruhe und Förderung naher und innerstädtischer Ruhepunkte und Erholungszonen in Wohngebieten und in der Umgebung von städtischen Einrichtungen. Räumlich ist eine Massnahmenunterteilung möglich: Pärke und halböffentliche innerstädtische Gebiete, öffentliche Plätze, alte Industrieareale, Spielplätze oder städtische Ruhepunkte in Verbindung mit hoher Lärmbelastung (Verkehrsachsen, etc.);

---

[8] Wurde zuerst entwickelt von Simon Rendel (1991). Die Originalstudie entwickelte einen Satz von Ruhezonengebiete-Karten über das Gebiet von England und wurde 1995 von CPRE publiziert. Später wurde bemängelt, dass diese Karten zwar ein Mass für Lärm, nicht aber für Ruhe waren und Lärmquellen einbeziehen sollten,

- Ruhegebiete im siedlungsnahen Bereich:

  Hier gelten erhöhte Ruheanforderungen. Die Erholungsfunktion steht im Vordergrund, in kleineren Naturschutzgebiete und städtischen Wäldern, Kurgebieten, Krankenhäusern, Pflegeanstalten oder Schulen. Auch Wochenendhäuser, Feriengebiete, Campingplätze und Kleingartenanlagen könnten zusätzliche Ruheauflagen erfüllen.

- Ruhegebiete im siedlungsfernen ländlichen Raum

  Mit höchsten Anforderungen an „Ruheschutz". Sie werden als „absolute Ruhezonen" betrachtet, mit dem Ziel, Naturräume und intakte Landschaften zu schützen. Die Förderung von naturnahen Erholungsräumen ist mit schwach intensiven und ruhekompatiblen Sportarten wie Segeln, Reiten, Wandern kompatibel. Zusätzlich spezielle Schutzfunktion in der Nacht.

Zahlreiche Staaten und Regionen sind derzeit damit beschäftigt, konkrete Ruhezonen anhand unterschiedlicher Ansätze und Kriterien zu ermitteln. Die EU-Umgebungslärmrichtlinie EU-ULR[9] verlangt im Rahmen der Vorsorge und Minderung von Umgebungslärm die zwingende Erhaltung bisher ruhiger Gebiete und den Schutz dieser Räume vor einer weiteren Lärmzunahme[10]. Gefordert sind u.a. Strategien zum „Schutz von ruhigen Gebieten in der Landschaft" (EU-ULR Art. 11).

Ziel ist eine zumindest „gute" Lärmumweltqualität in Anlehnung an den Gesundheitsstandard der WHO. Dabei wird zwischen „Ruhegebieten in Agglomerationen" und in der „offenen Landschaft" unterschieden: In der Agglomerationen sind damit Gebiete mit einer Lärmbelastung unterhalb eines bestimmten Lärmmittelungspegel L_{den} gemeint. In der offenen Landschaft hingegen solche, welche nicht von Lärm aus Strasse, Industrie oder Freizeitaktivitäten gestört sind und wo „natürliche Ruhe" erfahren

---

welche nach dem Empfinden von Personen ruhestörend sind. Auch fehlte eine Gewichtung des relativen Einflusses dieser Elemente auf Ruhe und im Verhältnis zur menschlichen Wahrnehmung.

[9] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm

[10] Die EU-URL wird angewendet in Wohngebieten, öffentlichen Pärken und in „relativ ruhigen Gebieten in Agglomerationen", in der offenen Landschaft, im und um Schulen und Krankenhäusern und anderen lärmempfindlichen Gebäuden und Zonen. In einem ersten Schritt hat jeder Mitgliedsstatt verbindlich strategische Lärmkarten und Aktionspläne für grössere Verkehrsinfrastrukturen (Autobahnen, Schienen, etc.) und Agglomerationen von mehr als 250'000 Einwohnern ausarbeiten

werden kann. Es fehlen aber konkrete Qualitätsstandards, Grenzwerte oder eine einheitliche Abgrenzungsmethode. Jeder EU-Mitgliedsstaat hat damit die Freiheit, anhand seiner spezifischen nationalen Anforderungen und Bedingungen Ruhezonen festzulegen[11].

In der Schweiz können Ruhezonen indirekt über Bestimmungen im Raumplanungsgesetz (RPG) abgeleitet werden. Artikel 3 Abs. d. RPG fordert, dass generell die Landschaft zu schonen und insbesondere naturnahe Landschaften und Erholungsräume erhalten bleiben sollen. In Abs. 3 b sollen „Wohngebiete vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen wie Luftverschmutzung, Lärm und Erschütterungen möglichst verschont werden" und hat die Pflicht, nachteilige Auswirkungen auf die natürlichen Lebensgrundlagen, die Bevölkerung und die Wirtschaft zu vermeiden oder gesamthaft gering zu halten. Art 17 RPG geht spezifisch auf „Schutzzonen" ein. Diese können natürliche Elemente, wertvolle Landschaften, Ortsbilder und geschichtliche Stätten sowie Natur- und Kulturdenkmäler und Lebensräume für schutzwürdige Tiere und Pflanzen enthalten[12.]

Im Auftrag „Landschaftskonzept Schweiz" [13] unter Federführung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) wird versucht, hochalpine BLN-Gebiete (oder Teile davon) als Ruhezonen aus Gründen des Wildschutzes und der Erhaltung von Erholungs- und Wandergebieten auszuscheiden. Ruhezonen sind dabei grössere Landschaftskammern, welche arm an Infrastruktur und anderen technischen Lärmquellen sind und in denen die Bewahrung der Ruhe zentral ist („*stille Erholung*"). Andere Autoren grenzen Ruhezonen aus einer eher nutzungsorientierten Sicht ab als Zonen, welche sich für Erholung und ruhiges Wohnen spezifisch eignen und in denen „Ruhe" als Qualitätsmerkmal unabdingbare Voraussetzung dafür ist (Reiter 1999[14]).

---

[11] Eine Übersicht zu bestehenden Arbeiten in Europa gibt EU (2003).

[12] Als weiteres Beispiel: Verordnung der Tiroler Landesregierung (10. Juni 1997) zur Errichtung des Ruhegebietes „Ötztaler Alpen" mit einer der Größe von 394,7 km^2 . Ziel ist eine „weitgehende Ruhe" für spezifische Erholungsnutzungen und als grossflächige ökologische Ausgleichsräume. Es bestehen klare Einschränkungen und Verbote. Ausdrücklich erlaubt sind Maßnahmen der Kulturlandschaftspflege sowie die Ver- und Entsorgung von Schutzhütten und Gastgewerbebetrieben.

[13] Auftrag „Ruhezonen" BAZL, Arbeitspapier des Ausschuss Ruhezonen SIL/LKS-Auftrag, 2003. Nach Bundesgesetz über die Luftfahrt (LFG vom 21. Dezember 1948, Stand 28. Januar 2003) ist Zahl von Gebirgslandeplätzen zu beschränken und Ruhezonen auszuscheiden. Im Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL) Landestellen in Nähe von Gebieten für die stille Erholung oder Naturschutzgebieten spezifisch zu beachten.

[14] Dabei bleibt die flächenhafte Dimension von Ruhezonen wichtigster Faktor für eine hohe Umwelt- und Raumqualität. Ruhegebiete sind damit oftmals deckungsgleich mit „unzerschnittenen Räumen", d.h. frei von

1. Abgrenzung nach Lärmschwellenwert und Qualitätszielen

Diese Kriterien legen das Schwergewicht auf die Beurteilung der lärmbedingten „Beeinträchtigung", z.B. die Störung einer normalen Kommunikation zwischen Personen. Die Ermittlung bzw. Definition konzentriert sich auf die Festlegung von Lärmschwellen- oder Schädigungsgrenzwerten, ab deren Überschreitung Erholungs- oder Kommunikationsfunktionen nur eingeschränkt möglich sind („Störmass"). In einem zweiten Schritt können Umweltqualitätsstandards für Ruhezonen ausgegeben werden. Die Lärmwirkungsforschung hat bereits Untersuchungen zur Störfunktion der Erholung oder Kommunikation unternommen[15].

- Mass an Kommunikationsstörung: Diese Art von Störung tritt auf, wenn erwünschter Schall („Sprache") durch unerwünschten Schall („Lärm") mehr oder weniger verdeckt wird. Leichte Kommunikationsstörungen lassen sich dabei bereits ab 45 dB(A) nachweisen (Reiter 1999). Unterschieden wird zumeist zwischen der Kommunikation im Wohnbereich und im Freien.

- Störung der Erholungs- und Entspannungsfunktio*n*: Hinsichtlich der Störanfälligkeit ist das subjektive Empfinden vorrangig, abhängig von der individuellen Reaktion jeder Personen oder Gruppe. Das entsprechende Wertungssystem stellt auf verschiedene „Belastungsgrade" ab, welche durch den „Lärmschwellenwert" in dB(A) und die Beschreibung der entsprechenden „Störwirkung" bestimmt wird (Abb. 11). Ein Konsens der „zulässigen Lärmbelastung von Erholungslandschaften" scheint sich bei ca. 45 dB(A) zu ergeben.

Neben der Festlegung von gültigen Lärmschwellenwerten könnte auch eine Zeitdauer definiert werden, während der ein bestimmtes temporäres Geräusch den „akzeptablen Ruhepegel" für eine bestimmte Nutzungszone überschreitet. Beispielsweise ist ein Pegel von 35 dB(A) in 95 % der Zeit zu gewährleisten und darf maximal in 1 % der Zeit einen Pegel von 45 dB(A) überschreiten.

---

linienhaften Infrastrukturelementen und Landschaftsstrukturen, welche Barrieren-, Emissions- oder Kollissionseffekte auf andere Elemente , Bewohner oder Materieströme ausüben.

[15] Reiter (1999) hat eine Zusammenstellung zu Richtwerten und Belastungsgraden für Erholungsräume erarbeitet. Bisher existieren aber keine rechtsverbindlichen Grenzwerte sondern nur Orientierungswerte (Ausnahme: „Kurgebiete"). Als Hilfe können geltende Richt- und Grenzwerte für Wohngebiete hinzugezogen werden.

Abbildung 11 Übersicht - Lärmrichtwerte für die Ermittlung von Erholungsräumen (Reiter 1999: 142)

Richtlinie	Nutzung	Richtwert Tag (6-22 Uhr) in dB(A)	Richtwert Nacht (22-6 Uhr) in dB(A)
DIN 18005	Wochenendhaus- und Feriengebiete, Campingplätze und Kleingartenanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)
	reines Wohngebiet	50 dB(A)	40 (35)+ dB(A)
TA Lärm/VDI 2058	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten, Schulen	45 dB(A)	35 dB(A)
	Reines Wohngebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
Verkehrslärmschutzverordnung	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten, Schulen	57 dB(A)	47 dB(A)
	Reine und allg. Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45 dB(A)* 45 dB(A)**	35 dB(A)
	Reine Wohngebiete	50 dB(A)* 45 dB(A)**	35 dB(A)
Lärmschutzverordnung der Schweiz	Empfindlichkeitsstufe I: Erholungszonen	50 dB(A) ! 55 dB(A) !! 65 dB(A) !!!	
Gebietseinteilung nach Lärmschutzkriterien von (BRÜDIGAM & DAMASCHKE 1989)	Teilflächen von Kur-, Erholungs-, und Naturschutzgebieten (Lärmschutzgebiete)	45 dB(A)	35 dB(A)
	Krankenhäuser, Sanatorien und Kureinrichtungen	50 dB(A)	40 dB(A)
	Wohngebiete, vorstädtische und ländliche Gebiete	50 dB(A)	40 dB(A)

Erläuterungen: + = Immissionen von Industrie, Gewerbe- und Freizeitlärm; * = innerhalb der Ruhezeiten (werktags von 6.00 bis 8.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr, sonntags von 7.00 bis 9.00 und von 20.00 bis 22.00 Uhr); ** = außerhalb der Ruhezeiten; ! = Planungswert, !! = Immissionsgrenzwert, !!! = Alarmwert

Darauf aufbauend lassen sich „Qualitätsziele“ und konkrete Standards für bestimmte Ruhezonen angeben: Für einen nächtlichen erholsamen Schlaf[16], Kommunikationsstörungen bei Tag im Wohnaussen- und Innenbereich oder Beeinträchtigungen der Konzentrationsfähigkeit (in Schulen). Qualitätsziele in natürlichen, siedlungsfreien Landschaften sollten den Schutz der Erholungsfunktion des Menschen in Betracht ziehen, ohne Beeinträchtigung der Aufenthalts- und Erlebnisqualität in freier Natur und Landschaft.

[16] Zum Beispiel ein Schwellenwert < 30 dB(A) Mittelungspegel, Spitzenpegel < 10 dB/sec; > 45 dB(A) am Ohr des Schlafenden, beurteilt wird lauteste Nachtstunde.

Die Evaluation der akustischen Qualität von (potentiellen) Ruhezonen kann auch versuchen, eine „angemessene Geräuschkulisse im Hintergrund „zu definieren, welche Empfindungen von Stille oder Ruhe hervorrufen kann, kombiniert mit einer limitierten Zahl an zulässigen Störereignissen" (*Botteldooren und De Coesel 2006*[17]). Das Hintergrundgeräusch bestimmt die Basisqualität der Ruhelandschaft, d.h. ob es ruhig oder nicht ruhig ist. Die Wahrnehmung von (meist störenden) Lärmereignissen beinhaltet die Quellenwahrnehmung und Assoziationen zu negativen oder positiven Effekten, welche emittierende Quellen auf die Beziehung Umwelt-Person auslösen.

Eine Abgrenzung nach einem bestimmten Störungsmass analog zu jenem der Lärmbelästigung besitzt gewisse Limitierungen. So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass quantitative Geräuschindikatoren nicht genügend sind, um die akustische Qualität zu evaluieren, v.a. wenn es sich um einen einzigen und ausschliesslichen Indikator handelt. Interessanter als der aktuelle Lärmpegel scheint hingegen jener Indikator, welcher den Prozentsatz der Zeitdauer einer Belästigung angibt. Damit könnte gleichzeitig eine Zeitspanne bestimmt werden, in der ein „akzeptables Ruheniveau" vorherrscht.

Empfohlen werden neben rein akustischen Kriterien weitere Indikatoren, welche der Komplexität von Ruhe gerecht werden (Lautstärke, Belästigung oder Erwünschtheit des Geräusches). Damit ist nicht die Anzahl Dezibel entscheidend, sondern die damit transportierte „Information" und ob diese im gegebenen Kontext angemessen ist.

[17] Als bester Indikator für Hintergrundgeräusche haben sich L_{A95} und L_{A50} erwiesen. Zusätzliche Indikatoren erlauben den charakteristischen (städtischen) Geräuschraum zu identifizieren. Der $L_{A50,\ 15\ minute}$ von 38 dB(A) wird als geeignete Grösse für die Diskriminierung von ruhigen und nicht-ruhigen Räumen in der Landschaft bewertet.

2) Abgrenzung nach der Distanz zu vorhandenen Lärmquellen

Eine einfache Methode für die Kartierung von Ruhezonen besteht darin, die Entfernung zu den nächstgelegenen Lärmquellen als Ausgangspunkt zu nehmen. Dies hat den Vorteil, dass nicht zwingend Lärmdämpfungsrechnungen benötigt werden. Ruhezonen sind Orte, „welche genug weit entfernt liegen von jeglichem visuellen oder lärmspezifischen Eindringen durch Bebauung oder Verkehr und damit als durch urbanen Einfluss „unbeschädigt", unverbaut oder unverdorben" (CPCE 2005:15).

Die Arbeiten von *Rendell 1999* waren bahnbrechend und zeigten grundsätzlich die Möglichkeit auf, Ruhezonen zu kartieren und Änderungen sichtbar zu machen. Aufgrund von Feldarbeiten wurde dabei jeder technischen Lärmquelle eine unterschiedliche Standarddistanz für die Ausbreitung ihres „Lärmeinflusses" zugeordnet:

- Mehr als 4 km von den grösseren Elektrizitätskraftwerken entfernt;
- Mehr als 3 km von den höchstfrequentierten Strassen; Grossstädten und grösseren Industriearealen entfernt;
- Mehr als 2 km von anderen Auto- und Fernverkehrstrassen sowie vom Stadtrand grösserer Städte entfernt;
- Mehr als 1 km von mittleren, störenden Strassen (z.B. jene mit schwieriger Überquerung während Stosszeiten und mehr als 10'000 Fahrzeuge pro Tag); sowie von Haupteisenbahnlinien entfernt;
- über die von militärischen und zivilen Flugfeldern und Flugplätzen generierten Lärmkurve sowie extensiv betriebene Bergbauminen.

Die gesamte lärmbelastete Fläche ergibt sich dann durch eine grafische Darstellung der Einwirkungsdistanz von jeder Lärmquelle aus: Jede Fläche, welche störungsfrei ist, wird dann als „Ruhezonen" betrachtet[18]. In einer neuen Arbeit der Irischen Umweltagentur EPA wurden ebenfalls Entfernungsdistanzen sowie die Landschaftsqualität bewertet und eine Lärmmodulierung der Lärmquellen durchgeführt (EPA 2000).

[18] Ein Kritikpunkt war, dass durch die ursprünglich verwendete Skala (1:250'000) keine lokalen Einflüsse sichtbar wurde wie z.B. kleinere, lärmige Infrastrukturen (Strassen, Energiekraftwerke, Eisenbahnschiene, Bergbau, Hochspannungsmasten, Siedlungen, Windenergie). Auch fehlt ein „Referenzmass für Ruhe", äquivalent des „Störungsmasses".

3) Abgrenzung anhand der Besiedlungs- oder Bevölkerungsdichte

Das Etablieren von Hintergrundgeräuschpegeln anhand der Bevölkerungs- oder Siedlungsdichte wurde unter der logischen Annahme entwickelt, dass eine Konzentration von Menschen direkt eine Lärmbelastung auslöst (EPA 1974). In einer kürzlich erschienenen Studie auf EU-Stufe wurde ebenfalls eine Beziehung zwischen der Bevölkerungsdichte und dem Tag-Nacht-Pegel L_{dn} hergestellt (EU 2003:36):

Abbildung 12 Bevölkerungsdichte und vorhergesagter Lärmpegel (EU 2003: 37)

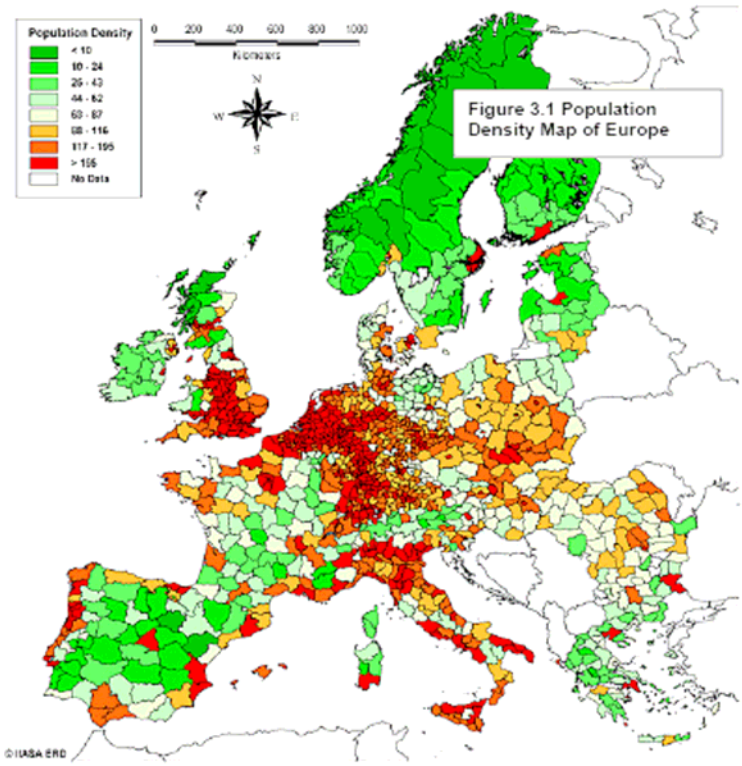


Table 3.1 Predicted Noise Levels from Population Densities

European Population Density ; Background Noise Prediction					
Population density				L50 day	
n/km2	n/km2		dB	dB	dB
lower	upper		lower	upper	Median
1	10		13	23	18
10	24		23	27	25
25	43		27	29	28
44	62		29	31	30
63	87		31	32	32
8	116		22	34	28
117	195		34	36	35
195	1400		36	44	40

(4) Abgrenzung anhand Mindestflächengrössen von unzerschnittenen Räumen

Ein weiteres, häufig diskutiertes Kriterium sind die Mindestfläche von Ruhegebieten, um „Ruhe“ in genügendem und flächenhaften Masse schützen zu können. Im Falle der Erholungsfunktion und dem Schutz der Tierwelt ist eine grösstmögliche Freifläche zwingend notwendig, um diese Funktion überhaupt garantieren zu können. Dabei sind es vor allem linienartige Infrastrukturelemente (Strassen, Schienennetze, Stromversorgung), welche als Barrieren mit Trennwirkung die Grösse dieser Flächen beeinträchtigen. Das Problem besteht also vor allem darin, unzerschnittene Flächen zu erfassen. Dabei können zweckgebundene „Mindestflächengrössen“ in Abhängigkeit vom Zielgebiet und seiner Lage (Stadtrand, freie Natur), Siedlungsdichte und Schutzziel definiert werden. Ein Beispiel (*Reiter 1999: 143f.*):

- Über 100 km^2 für unzerschnittene und verkehrsarme Räume (naturnahe Erholungsformen, sanfter Tourismus) mit über 1'000 Fhz/Tag täglichem Verkehr und Eisenbahntrasses (*Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege 1977 und 1987*).

- 100 km^2 für ungestörte und naturnahe Erholungsformen (Tageswanderung ohne Überquerung von Verkehrsinfrastruktur..). Untergliederung in „unverlärmte“ Kern- und Umgebungszonen möglich (4 bis 6 km^2). Bei Naturpärken sind weitergehende Definitionen möglich (bei verkehrsfernem Wandern grösser als 30 km^2 und/oder weniger als 40 dB(A) Lärm).

- 50 bis 100 km^2 in schwachbesiedelten Gebiete und Landschaftsräumen, 5 bis 30 km^2 für kommunale Landschaftspläne, 5 bis 10 Hektar in Agglomerationsbereichen sowie Einzelprojekte.

Empfehlenswert ist eine Kombination zwischen Mindestanforderungen an Erholungs- und Schutzräumen, klar festgelegten Schutzzielen, den zulässigen Nutzungen und konkreten Lärmschwellenwerten. Damit sind flexible Ruhezonen-Varianten möglich, abhängig von der Nutzung und administrativen Grösse.

5) Abgrenzung anhand der individuellen Wahrnehmung von „Ruhe“

Ein neuerer Ansatz zur Ermittlung und Kartierung von „Ruhezonen“ basiert auf der Beurteilung und Einschätzung geschulter Beobachter bzw. Bewohner oder Besucher von Landschaften. Mehr als die Bemühungen um physikalische Informationen über die Lärmquellen werden dabei subjektive Elemente in quantifizier- und operierbare Indikatoren umgesetzt. Eine richtungsweisende Arbeit dazu kommt aus Grossbritannien (CPRE 2005). In zwei Pilotregionen in Nordostengland wurden rund 400 Bewohner und Besucher zum Thema “Ruhe“ befragt, was ihnen in Bezug auf Ruhe, wichtig ist, welche Werte und Erwartungen sie haben und welchen Gemütszustand, Tätigkeiten und andere Elemente sie mit Ruhe assoziieren. Neu ist dabei die Tatsache, dass die Indikatoren aufgrund von Umfragen bei lokalen stakeholdern und Besucher und anhand ihrer subjektiven Einschätzung von Ruhe ermittelt wurden

Abbildung 13 Positive und negative Schlüsselelemente von „Ruhe“ (CPRE 2005: 6)

Positive factors	Weight
Openness of the landscape	24%
Perceived naturalness of the landscape	30%
Rivers in the landscape	21%
Areas of low noise	20%
Visibility of the sea	6%
Total of positive factors	100%
Positive Scores as a percentage of the overall scores	**44%**

Negative factors	Weight
Presence of other people	60%
Visibility of roads	12%
General signs of overt human impact	10%
Visibility of urban development	8%
Road, train and urban area noise	7%
Night time light pollution	3%
Aircraft noise	1.5%
Military training noise	<1%
Total of negative factors	100%
Negative Scores as a percentage of the overall scores	**56%**

Ruhezonen werden als Orte definiert „welche genug weit entfernt sind von visuellem oder lärmähnlichen Eingriff durch die menschliche Entwicklung oder den Verkehr und damit „unverschmutzt/unberührt“ durch urbanen Einfluss“ (CPRE 2005: 4). Ruhe wird damit aus einer individuellen Erfahrung heraus in einen operablen Indikator transformiert. Empirische oder „gefühlte“ Aspekte werden Seite an Seite anschliessend mit quantifizierbaren Faktoren aufsummiert.

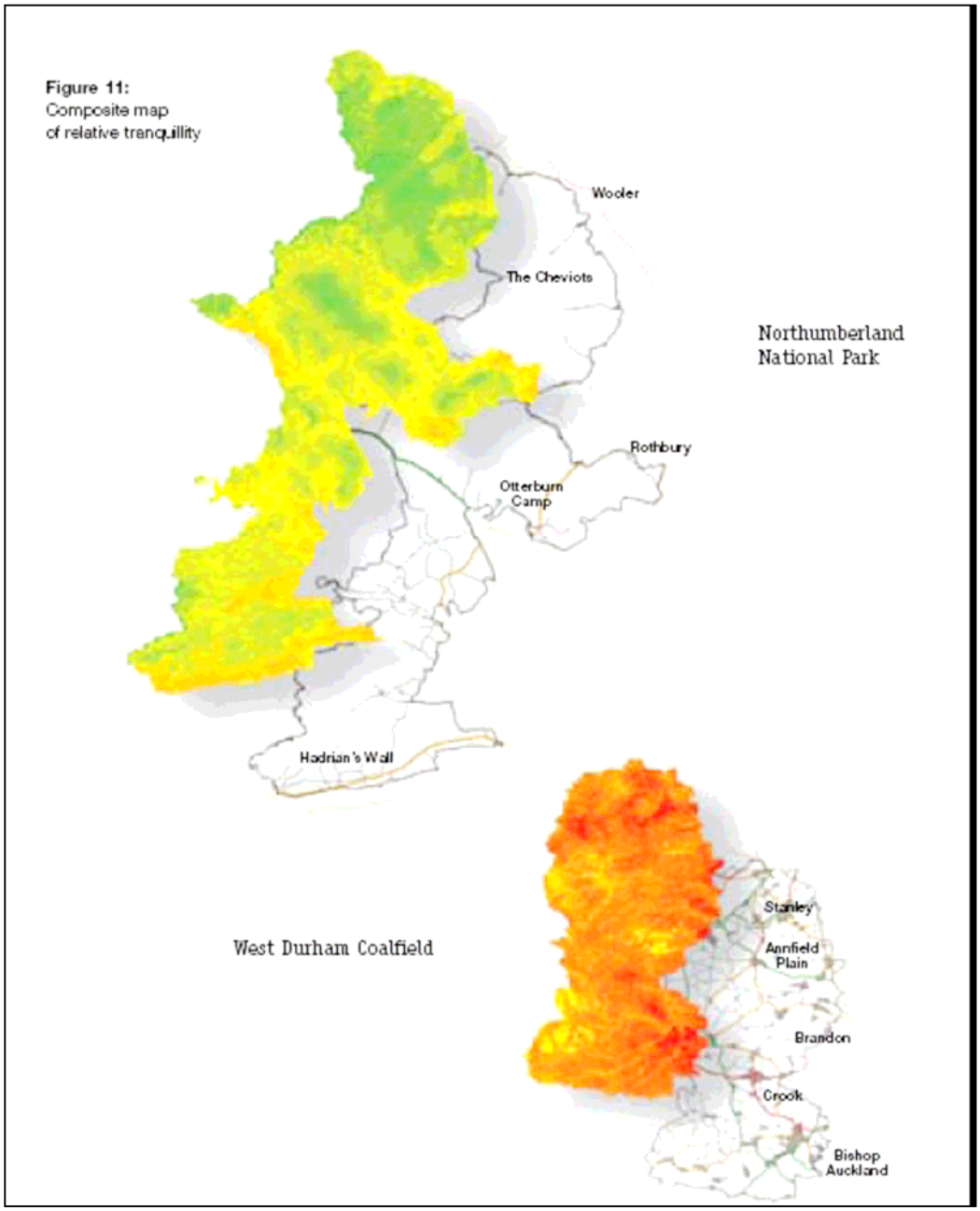
Die Spannweite zwischen positiven und negativen Kriterien von „Ruhe“ wurde in drei Teilbereichen bewertet und später in einem GIS-System modelliert:

- **Landschaft und Ruhe**: Sichtbare Elemente, attraktive und schmälernde. Die „Exposition“ zu visuellen Landschaftselementen, Naturbelassenheit, Präsenz und Sichtbarkeit von Wasser, Wälder oder Zeichen von nicht-menschlicher Einflussnahme und der „Offenheit“ der Landschaft. Sichtbarkeit unnatürlicher Elemente (Strassen, Schienen, urbane Räume, Wohnwagen, vertikale Strukturen wie Antennen, Windenergiepärke).

- **Menschen und Ruhe:** Die Präsenz von Menschen wird mit negativen Verhaltensweisen assoziiert (laute Geräusche, Abfall, bellende Hunde, lärmende Kinder). Im Modell wurde die „relative Wahrscheinlichkeit an visueller, hörbarer oder physischer Nähe zu anderen Besuchern“ definiert (Parkplätze, Siedlungsgebiete, Strassen, Campings, Besucherzentren) und als Mass für die Abgeschiedenheit und Distanz verwendet.

- **Lärm und Ruhe**: Zur Modellierung der Lärmausbreitung der wichtigsten Quellen (Strassen, Flugzeuge, Militärübungsgebiete, städtischer Lärm, Explosionen und Eisenbahnen) wurde ein GIS verwendet. Für jedes Planquadrat wurde der maximale Lärmpegel sowie ein zeitlicher gemittelter Lärmbelastungspegel ermittelt, um so intermittierende und stark störende wie auch konstante, tieffrequentige Hintergrundgeräusche zu berücksichtigen. Ein maximaler Lärmpegel, die kumulative Lärmexposition sowie die zeitlich gemittelte Lärmexposition wurden gerechnet (Motorräder am Wochenende, Militär).

Abbildung 14 Karten relativer „Ruhe“ (CPRE 2005: 48)



3.2.2 Strategie 1:- Ruhe im städtischen Siedlungsraum schützen

Ziel: Schaffung von und Zugang zu innerstädtischen und stadtnahen Erholungszonen, förderlich für Gesundheit und Lebensqualität der Bewohner	
Mögliche Abgrenzungskriterien	Mögliche Massnahmen
- Schwellenwerte für Entspannung und Erholung: Möglichst tiefer Schallpegel, welcher die vorhandene, natürliche Geräuschumgebung nicht überdeckt (40 dB $L_{Aeq,24hour}$). - Schwellenwerte für sanfte und friedvolle Konversation: Gemäss WHO ist eine Obergrenze für eindringende Störgeräusche von max. 35 dB zulässig. - Belästigungskriterium: L_{den} 50 dB. Bei hohen Qualitätsansprüchen L_{den} 40 dB. - Weitere Elemente – Kartierung von ruhefördernden und naturnahen Elementen (Wald, Park, Wasser, Kanäle, Seen, Flüsse), begehbare und zugängliche Grünflächen (Pärke, Allmende, Waldland), lokale Informationen (Verkehr, schwach lärmige Quellen, räumlich und zeitliche Konzentration von Lärmquellen)	- Schaffung von offenen Ruheräumen. In bestehenden Zonen (Pärke, Freizeitzonen, Industrieareale) neue Räume erschliessen bzw. umnutzen. Lokale „Ruhepunkte“ fördern und zugänglich machen (Innenhöfe, Atrium, Sportanlagen, Museen und Kirchen). - Neues kreatives urbanes Design. Ruhezonen innerhalb der städtischen Geräuschlandschaft neu schaffen und fördern wie z.B. ruhige Innenhöfe. Konzept mit „mindestens eine ruhige Fassade pro Wohnliegenschaft“ verankern. - Bestehende und neue Grünkorridore als durchgängige und kontinuierliche Räume und Ruhezonen ausbreiten (ausrangierte Schienenverbauungen, Kanäle, Pärke, Felder). Prominente Förderung der Zonen („Lokale Agenda 21“). - Innere Stadtentwicklung. Ruheschutz und –zonen sind integral in Konzepte, Pläne und Programme aufzunehmen. - Strategische Verkehrsplanung. Stark befahrene Strassen in minimaler Distanz zu potentiellen Ruhezonen planen, Kanalisierung und Konzentration mit existierenden Transportrouten. Zerschneidende Routen zurückbauen. Ausbau ÖV, Promotion verkehrsfreier Räume kombiniert mit Grünkorridoren. - Initiativen zur Verbesserung der städtischen Umwelt: Ruhe als Eckpfeiler für Umweltqualität. Sponsoring von Ruheprojekten. Umfrage nach Verhalten und Erwartungen der Bevölkerung. Promotion und Information zu existierenden und neuen Ruhezonen. - Zeitlich gestaffelte Ruhe. Gebiete mit variierender Lärmschwankung erhalten temporäre Bewilligungen für lärmintensive Tätigkeiten (Konzerte, Freizeit), Zulässige Nutzung wird festgelegt.

3.2.3 Strategie 2: - Ruheschutz im ländlichen Raum fördern

Ziel: „Schutz der natürlichen Ruhe“ als Schutz grossflächiger Räume vor schädlichen technischen und menschlichen Beeinträchtigungen anhand einer intakten unberührten Geräuschlandschaft und Umwelt für Fauna und Flora (Schutzfunktion der Natur). Erhöhte Erholungs- und Ruheanforderungen für Mensch und Umwelt.

Mögliche Abgrenzungskriterien	Mögliche Massnahmen
- Bestimmung des Hintergrundlärms. L_{90} (Schalpegel, welcher in 90 % der Zeit überschritten wird) oder aber noch besser $L_{Aeq.24\ hours}$. Korreliert am besten mit der öffentlichen Wahrnehmung von Ruhe wird für das Monitoring von Lärm in ländlichen Ruhezonen benutzt wird - Basiswert für die Summe von natürlichen Geräuschen 40 dB ausgeben. - Empfehlenswerter ist eine Kombination aus eindringendem Störpegel über dem (tieferen) Hintergrundgeräusch sowie die Anzahl oder Zeitdauer seines störenden Einwirkens (z.B. 40 dB in 75 % der Zeit nicht überschritten) - Aussagen anhand der Anzahl von Geräuscheinwirkungen in Abhängigkeit der Lautstärke dieser Störereignisse oder eine kombinierte Aussage von $L_{aeq.24hours}$ und einer mittleren Anzahl störenden Ereignisse (> 50 dB in 24-Stunden-Periode). - Abgrenzung basierend auf positiver Indikatoren, welche den Genuss, das Erleben von Ruhe und Entspannung herausstreichen Indikator soll unabhängig von der Tageszeit sein, im Gegensatz zum L_{den}.	- Etablieren eines Raumordnungskonzeptes für „Ruhezonen“ im ländlichen Raum. Umsetzung in der Landschafts- und Naturschutzplanung aufzeigen. - Schutz bestehender ländlicher Ruhe- und Naturräume vor neuem Lärm durch Sensiblisierung der Bevölkerung. - Programmieren von „lärmigen“ und „ruhigen Tagen“ (nur schwach störende Aktivitäten (Wandern, Velofahren, etc.) - Verbindliche Festlegung von Schutzzonen im umfassenden Sinn gemäss RPG Art. 17. Verordnungen reglementieren den Schutz der Ruhe sowie Nutzungsmöglichkeiten und Verbote von lärmigen Aktivitäten. Zeitlich und räumlich beschränkte Zulassungen. - Differenzierte Anwendung der ES ausserhalb der Siedlungsgebiete. Tieferstufung von Flächen mit weniger Störpotential (Landwirtschaft, Wald, Wiesen). - Kompromisslose Anwendung und Senkung der Lärmbelastungsgrenzwerte. - Information und Sensibilisierung für Ruhe und Lärm vor Ort. Regelmässige Umfragen der Besucher zu Erwartungen, Verhalten und persönlicher Erfahrung. Bereitstellen von Information. - Anreizsysteme: Einführung lärmarmer Landwirtschaftmaschinerie anhand von Investitionszuschüssen, Kapitalhilfen, Steuersenkungen und anderen fiskalischen Massnahmen. Grenzwerte auf neue Maschinen - Beschränkungen und Kooperation mit Flugverkehr über Naturschutzzonen. - Studien und Umfragen in ländlichen „Referenzorten“ zu Lärmpegeln und Störwirkungen. Qualitätsziele erabeiten.

3.3 Generelle Massnahmen zur Umsetzung eines Ruheschutzes

3.3.1 Raumplanerische Massnahmen

Zwischen der Raumplanung und dem Umwelt- bzw. Lärmschutz ist vor allem eine Koordination in den lärm- und ruherelevanten Sektoralpolitiken weiterzutreiben (Verkehrspolitik, Energie, Wohnungsbau und -politik, Regionalpolitik, Tourismus, Agrarpolitik, Landesverteidigung, Luftfahrt). Die Kompetenzen dafür sind breit verteilt, so dass eine verstärkte Zusammenarbeit auch mit mehr Kompetenzen für eine aktive Ruheförderung verbunden sein muss.

Die Abstimmung wichtiger raumplanerischer mit ruhe- und lärmrelevanten Aktivitäten (Verkehr, Siedlungsentwicklung, Freizeit) zielt auf eine stärkere Koordination zwischen urbanen Verdichtungsräumen und dem ländlichem Raum, zwischen Gemeinden und Kantonen sowie eine Harmonisierung von Richt- und Nutzungsplänen nach sich. Ausgleichsmechanismen und vertragsähnliche Vereinbarungen für die Bereitstellung von „Ruhezonen“ könnten eine interessante Option sein.

Die effektivste Massnahme aus raumplanerischer Sicht ist aber die Definition, Ermittlung und Kartierung von Ruhe- und spezifischen Schutzzonen sowie deren Verankerung in konkreten Regelungen im Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Als Alternative könnte ein „Koordinations- und Abstimmungsplan Ruhezonen“ die Möglichkeit eröffnen, in relevanten Sachbereichen (Siedlung, Verkehr, Freizeit, Ver- und Entsorgung, Natur und Landschaft) konkrete Planungsgrundsätzen und –vorgaben hinsichtlich der Förderung von „Ruhe“ und Erholung einfliessen zu lassen.

Eine konkrete Abgrenzung „Ruhezonen“ basiert auf folgenden Grundsätzen::

- Unzerschnittene, verkehrsarme Räume ausscheiden und flächenhaft festlegen (Mindestgrössen), in Abhängigkeit der Funktion (naturnahe Erholungsformen, sanfter Tourismus, innerstädtischer Ruhepunkt).
- Ausscheidung von „Lärmschutzzonen“ als Teilflächen innerhalb von bestehenden Kur-, Erholungs- und Naturschutzzonen.
- Verschärfter Natur- und Landschaftsschutz mit der Erhaltung von ruhigen Zonen durch einen Stopp für Infrastruktur jeglicher Art und griffige Auflagen für zulässige und nicht-zulässige Nutzungen.

- Enge resp. restriktive Anwendung der Empfindlichkeitsstufen (ES) in den kommunalen Nutzungsplänen, d.h. eine konsequentere Anwendung im Sinne des „Ruheschutzes"[19]. Entscheidend ist die Eignung von Zonen und der erzielbare raumplanerische Mehrwert.
- Lärmschwellenwerte in „Ruhezonen" für Infrastrukturen und störende Tätigkeiten festlegen (Strasse, Schiene, Gewerbe- und Freizeitlärm).
- Zeitliche und räumliche Beschränkungen für lärmintensive Tätigkeiten und somit ein besserer Schutz von Ruhezeiten.

Gezielte Massnahmen auf siedlungspolitischer Ebene sind:

- Zersiedlung stoppen, kompakte und klar begrenzte Siedlungsentwicklungen fördern. Keine weitere Zerschneidung kompakter Flächen.
- Erhaltung und Schutz der unbebauten Landschaft zwischen Siedlungen (frei von Infrastrukturen). Aufwertung traditioneller ländlicher Landschaften („Landschaftspärke", regionale Naturpärke).
- Erholungsinfrastruktur, Gewerbe-, Landwirtschaft- und Freizeitaktivitäten in den einzelnen Räumen räumlich und zeitlich klar limitieren.
- Verknüpfung mit Agglomerationsprogrammen z.B. mit der Abgeltung für bereitgestellte Ruhegebiete (Erholung, Ruhe, Natur) im Sinne der Aufgabenverteilung und eines Nutzen-Lasten-Ausgleichs zwischen Gemeinden, Regionen und Kantonen. Schaffung von Anreizsystemen für die Ausscheidung von Ruhezonen und –gebieten.
- Förderung des ÖV und Langsamverkehr, von Modellprojekten zur Mobilität, zum Pendlerverkehr und von innovativen Projekte zur Weiterentwicklung von ländlichen Gemeinden und periurbanen Zentren. Aufbau eines regionalen Kompetenzzentrum für „Ruheschutz".
- Engere Zusammenarbeit zwischen Gemeinden in diversen Sachbereichen (Infrastruktur, Verkehr, Siedlung, Landwirtschaft, Regionalpolitik, Tourismus, überkommunale Landschaftspflege, Waldpolitik)
- Prüfung auf ruhefördernde Massnahmen in Sachplänen nationaler Infrastruktur (Strassen, Eisenbahnen, Militär), kantonalen Richtplanungen und anderen raumwirksamen Projekten und Plänen (wie Agglomerationsprogramme) auf Planungs- und Projektierungsstufe. Verpflichtung zu „Ruhebilanzen".

---

[19] BAFU (2006): LKS 7.21 – Die Ruhe in geeigneten Gebieten bewahren. Geprüft wurde die ES-Aufstufung in zwei Fallstudien, innerhalb und ausserhalb der Bauzone.

3.3.2 Gesetzliche Massnahmen

Ein integrativer Lärm- und Ruheschutz ist bereits auf Gesetzesstufe so festzulegen, dass dem „Schutz der Ruhe“ prioritär und explizit mehr Gewicht zugesprochen wird. Ruhe ist als eigenständiges Schutzgut gesetzlich zu verankern und durch klar definierte Instrumente („Ruhezonen“) umzusetzen. Wünschenswert wäre ein verbindliches Artikelgesetz zum Schutz der Ruhe.

Dies kann in die Bestimmungen von USG oder LSV einfliessen, welche die wichtigsten Grundlagen für die Bekämpfung von Lärm in der Schweiz darstellen. Eine Verschärfung dieser gesetzlichen Vorschriften und des Vollzug (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Normen) zwingt die Lärmverursacher dazu, Lärmemissionen zu reduzieren oder durch betriebliche, technische, bauliche oder raumplanerische Massnahmen soweit zu begrenzen, dass die Bevölkerung gesamthaft vor Lärm geschützt wird.

Dies umfasst auch die „klassischen““ Massnahmen der Lärmbekämpfung (Tab.2) wie z.B. die Senkung der Immissionsgrenzwerte bei lärmempfindlichen Räumen oder der Emissionsgrenzwerte bei der Zulassung- und Kontrolle für Anlagen, Fahrzeuge und Maschinen. Aber auch die raumplanerischen Vorschriften zur Vermeidung von Wohnraumnutzungen in lärmbelasteten Gebieten könnten durch einen spezifischen „Ruheschwellenwert“ neue Impulse erhalten.

Folgende Massnahmen auf gesetzlicher Stufe ergeben sich daraus:

- Generelle Senkung und Anpassung der gültigen Belastungsgrenzwerte der LSV unter das bisherige Niveau. Damit wird die Lücke zwischen der LSV und dem Schutzniveau aus der WHO-Definition von „Gesundheit“ geschlossen und ein aktiverer Ruheschutz möglich. Ein Auffüllen bisher ruhiger Orte und lärmfreier Zeiten bis hin zum Erreichen der Richt- und Grenzwerte ist nicht mehr erlaubt, der Verlust von „Ruhe“ ist zu kompensieren (Projekte, Vorhaben).

- Revision oder Gesetzesänderungen in USG und RPG mit Ergänzungen „Ruhezonen“. Bei einer verbindlichen Festlegung von „Schutzzonen“ gemäss RPG können ruhefördernde Kriterien explizit erwähnt werden.

- Senkung der Geräuschgrenzwerte (Emissionen) für Strassen, Schienen- und Flugverkehr, bessere und verschärfte Einhaltung der Nachtruhe, generelles Sonntags- und Nachtfahrverbot für LKW, Festlegen der Schwellenkriterien für „gerätefreie Zonen“. Sonn- und Feiertagsschutz sowie die Nachtruhe sind generell zu verschärfen, damit für die Anwohner wirksame und effiziente Ruhephasen entstehen. Im Bereich des Freizeitlärms sind neue Regelungen notwendig (Schutzzonen, Ruhezeiten).

- Rechtsschutz für Lärmbetroffene anhand einfacher Verfahrensschritte garantieren, umfassender Anspruch auf Sanierung und Ruheschutz.

- Entwicklung und rechtliche Verordnung von konkreten Umweltqualitätsstandards und Qualitätszielen für Ruhezonen (Schutzniveau für Erholung, Kommunikation, Konzentration, Aufenthalts- und Erlebnisqualität in freier Landschaft), zur Abschätzung der Beeinträchtigung und als eines der wichtigsten Abgrenzungskriterien für „Ruhezonen“.

- Ergänzung analog der „Lärmvorbelastung“ (LSV). Dies gibt die Möglichkeit, bestehende ES „tiefer zu stufen“ wenn eine dauerhafte Einhaltung der tieferen Grenzwerte möglich werden soll bzw. kann. Im Einzelfall können geeignete Räume ausgeschieden und die Tieferstufung im Nutzungsplan verankert werden. Zusätzlich sind verkehrsplanerische Massnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte möglich (Verkehrslenkung).

- Anpassung und Änderung gesetzlicher Grundlagen im Sinne der „Ruhe“ in den übrigen Sektoralbereichen Natur- und Heimatschutz, Landschaftskonzept Schweiz, Landwirtschaftspolitik (Agrarpolitik 2010), Miet-, Strassenverkehrs-, Eisenbahn-, Seilbahn-, Luftfahrt- und Binnenschifffahrtrecht, Schiesswesen, Gesundheitsschutz, Arbeitnehmerschutz. Im kantonalen und kommunalen Hoheitsbereich sind dies der Vollzug Bau- und Planungsrecht, Bauordnung & Nutzungsplanung.

- Änderung oder Anpassung von Betriebsabläufen bei Lärmverursachern (z.B. Einschränkungen und Änderungen der Flugzeiten für Sport- und Militärfliegerei) bis zu zeitlichen Fahrverboten (punktuell oder grossräumig).

Tabelle 2 - Die klassischen Massnahmen der „Lärmbekämpfung“ (BUWAL 2002, eigene Darstellung):

	Vorschriften	Anreize & Förderungen
Strassenlärm	- Typenprüfung von Fahrzeugen - Entwicklung von geräuschreduzierenden Fahrzeugen - Betriebliche Einschränkungen auf Strassen mit lauten Fahrzeugen, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Sperrungen.	- Güter auf Schiene statt Strasse transportieren (LSVA) - Berichte und öffentliche Information über Sanierungsstand und –verzögerungen. - Finanzmittel zweckgebunden für Lärmsanierungen ausgeben. Fiskalische Massnahmen (Steuern) für laute Fahrzeuge, Road-Pricing (Verursacher-Prinzip) - Förderung lärmarmer Technologien (Reifen, Beläge, Motoren), Gütesiegel. - Kampagnen zur Verkehrsberuhigung, schonendes Fahrverhalten, Förderung des ÖV.
Eisenbahnlärm	- Emissionsgrenzwerte für neue und sanierte Schienenfahrzeuge - Sanierung lärmbelasteter Streckenabschnitte - Sanierung von Schienenfahrzeugen (Rollmaterial)	- Verkehrsverlagerungen - Entwicklung lärmarmer Technologien (Fahrgestelle, Bremsen, Räder) und Trassen. - Wirtschaftliche Anreize - Untersuchungen zu lokalen Probleme. Sensibilisierung und Information der Bevölkerung.
Fluglärm	- Einhaltung und Umsetzung internationaler und nationaler Vorschriften - Lärmsanierungen und Massnahmen zur Emissionsreduktion - Betriebliche Einschränkungen und im Einverstehen mit betroffenen Gemeinden und Kantonen (Nachtflugverbot) - Abstimmung der Nutzung um Flugplätze, Ruhezonen bzw. -phasen.	- Entwicklung lärmarmer Technologien. - Wirtschaftliche Anreize. Lande- und Startgebühren. Steuererträge aus Kerosin. - Optimierung der An- und Abflüge, Flughöhen. Planung der Routen - Formelle und materielle Enteignungen - Sensibilisierung und Information der Bevölkerung.
Industrie- und Gewerbelärm	- Typenprüfung und Regelung von im Freien verwendeten Geräten und Maschinen. - Verordnung zu Erschütterungen und abgestrahltem Körperschall. - Wirksamere Handhabung von „Erleichterungen“ (zeitliche Begrenzung, wirtschaftliche Auflagen)	

3.3.3 Förderungsinstrumente für mehr „Ruhe“

Förderungsmassnahmen liefern oftmals die wissenschaftlichen, wirtschaftlichen oder ethischen Fakten für verbindliche Vorgaben, Vorschriften oder Aktivitäten. Sie „begründen“ gewissermassen Vorhaben und zeigen die generelle Notwendigkeit und Handlungsfelder auf. Zahlreiche Forschungsvorhaben in Wissenschaft und Technik haben das Ziel, Grundlagen aufzuarbeiten, Voraussetzungen für neue Massnahmen zu entwickeln oder ein Umdenken zu fördern. So können Untersuchungen zur Wirkungsforschung oder zu gesundheitlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen von Lärm und Ruhe neue Ansatzpunkte für konkrete Ruheprogramme, Richtlinien oder Strategien liefern.

Eine nicht abschliessende Auswahl möglicher Förderungsbereiche (eigene Erarbeitung und *EU 2003: 44 u.a.*):

- Studien zu Toleranzschwellen von „Ruhe“/“Lärm“. Minimal- und Maximalpegel, Lärmstörwirkungen und der Zusammenhang zwischen Ruhe und Gesundheitsschäden, Einflussfaktoren der Belästigung (akustische, Wohnumgebung, Einstellung und Erfahrung zu Lärmquelle, Konstitution oder Akzeptanz). Studien zu den positiven Effekten von tiefen Schalleinflüssen (Umweltqualitätsstandards für Ruhezonen).

- Untersuchungen zur subjektiven Wahrnehmung von „Ruhe“ mit dem Ziel, die Akzeptanz von Lärm, aber auch die Wahrnehmung von „Ruhe“ zu fördern. Beeinflussung der Lärmwahrnehmung durch Kompensation und Erhöhung der übrigen Standortqualitäten eines Ortes, Gestaltungsmöglichkeiten des öffentlichen (Strassen-) Raumes. Bedeutung von visuellen Einflüssen.

- Untersuchungen zur Definition von Qualitätsstandards, deren messtechnische Erfassung und Bewertung, Abgrenzungskriterien für das Ausweisen von Ruheschutzgebieten. Entwicklung von Kennzahlen für eine einfache und effiziente Charakterisierung des Lärmklimas in ruhigen Zonen (Lärmkartierungen). Ruheschutz an Raumtypologien entwickeln (siedlungsnahe Erholungsgebiete, innerstädtische Ruhepunkte, Ruhe im Siedlungsgebiet, etc.).

- Kosten-Nutzen-Analyse von Ruheschutz und Ruhezonen. Studien zur Quantifizierung des wirtschaftlichen Gewinns durch Lärmreduktion (Liegenschaften, Gesundheitskosten), speziell in ruhigen Zonen. Studien zu umweltbedingten Folgekosten im Bereich „Freizeit und Erholung“. Bedeutung und Quantifizierung von „Lärmklimas“ in ländlichen Räumen.

- Studien zur Beschreibung von Verhalten und Erwartungen in Ruhezonen. Förderung und Wirkung von „Ruhe“ anhand von Umfragen, was Ruhe bedeutet, was förderlich oder belästigend wirkt (Bewohner, Besucher oder andere potentielle Nutzer).

- Entwickeln von positiven Planungs-, Nutzungs- und Landschaftsschutzinstrumenten. Erarbeiten und Bereitstellen von Grundlagen und Konzepten zu „Ruhe“ und „Ruheschutz“: Akustik, Siedlungsgebiete, Natur- und Schutzzonen (Mensch, Tiere). Zeitliche und räumliche Vergleiche von Ruhezonengebieten.

- Förderung von Lärmforschungsprojekten (lärmarme Techniken)

Information und Kommunikation

- Aktive Information der Bevölkerung und Behörden (Richtlinien zum Ruheschutz für Umwelt- und Bauingenieure, Tiefbauämter u.a.). Bedeutung von Ruhe und Ruhezonen für die Gesundheit, Lebens- und Wohnqualität. Ruhe nicht als „exklusive“ Erfahrung in speziell dafür entworfenen Gebieten. Infos zu städtebaulichen Projekten mit Ruheaspekten.

- Bewusstseinskampagnen über persönliche Verhaltens- und Lebensweisen und deren Lärmauswirkung (Freizeitverhalten, Mobilität), Massnahmen zur aktiven Vermeidung von Lärm im Alltag.

- Schaffung von Stellen als „Ruheschutzbeauftragte“. Gemeinden benennen kompetente Ansprechpersonen, welche als Kontaktperson die Bevölkerung in Sachen Lärm und Ruhe anhören, beraten und dafür sorgen, dass die Anliegen an die zuständigen Stellen weiter getragen werden.

3.3.4 Anreizesysteme- ökonomische und marktwirtschaftliche Massnahmen

Mit Anreizsystemen werden spezifische Ruhemassnahmen als Sonderleistungen in Politik, Planungen Projekten und Plänen honoriert. Diese können den Lärmverursachern wirtschaftliche oder andere Vorteile verschaffen. Die Einführung von marktwirtschaftlichen und finanziellen Instrumente kann über die Subventionierung von ruhefördernden Massnahmen in Kantonen und Gemeinden verstärkt werden. Unterstützung erhalten dabei innovative Projekte in stark belasteten Gebieten und mit erschwerten Rahmenbedingungen, wo ein Schutz der Ruhe für die Bevölkerung mit komplizierten Nutzungsfragen und Koordination zwischen verschiedenen Akteuren und Bereichen verbunden ist.

Wirtschaftliche Instrumente setzen Rahmenbedingungen, unter denen sich die Verringerung von Lärm und die Förderung von „Ruhe" bezahlt machen. Beide werden als „Hypotheken" betrachtet, so dass der Lärmverursacher das schützenswerte Umweltgut „Ruhe" von den Betroffenen „ausleiht". Zwar haben Entschädigungszahlungen für lärmbelastete Grundstücke eine abschreckende Wirkung, sie sind aber kein wirtschaftlicher Anreiz, die Emissionen und den Lärm so zu reduzieren, dass die Lärmbelastung dauerhaft und spürbar sinkt.

Weitere möglich Anreizsysteme sind:

- Lenkungsabgaben: Generell lärmverursachende Verhaltensweisen sind über Abgaben und Steuern beeinflussbar wie z.B. auf die Herstellung und Nutzung lärmiger Produkte. Staatliche Beiträge an Lärmschutzmassnahmen und Sanierungen.

- Vollständige Umsetzung und Verschärfung des Verursacherprinzips (BV Art. 74, USG Art. 2). Bisher werden die externen Kosten des Verkehrs nur unvollständig auf die Verursacher übertragen (Gesundheitskosten, Immobilienverlust). Eine Verschärfung des Prinzips würde dazu führen, dass alle Kosten für die Vermeidung und Beseitigung von schädlichen Auswirkungen auf die Verursacher überwälzt werden könnten[20].

[20] BUWAL (2005): 12

- Förderung und Verbilligung von ÖV und Langsamverkehr – Wirkt sich entscheidend auf das Verhalten der Gesellschaft aus und setzt direkt bei „sensiblen" Bereiche wie der Kaufkraft jedes einzelnen und den effektiven Kosten für Verkehr, Mobilität und Freizeit an.

- Mehrwertabschöpfung von „Ruhezonen" durch das Bereitstellen von ruhigen Wohnparzellen (gemäss Art. 5 RPG). Kostenüberwälzung für extrem lärmige Gebiete auf Verursacher.

- Einführung eines „Ruhebonus" - Ein Ruhelabel als Gütesiegel und Zertifikat für extrem ruhige Wohngebiete, Wohnungen, Gebäude oder Parzellen[21]. Ist interessant sowohl für Liegenschaftsbesitzer wie auch Miet- oder Kaufinteressenten, die sich damit schnell ein Bild über die „akustische Wohnqualität" machen können.

- Handelbare „Ruhe-Zertifikate" als Alternative oder die Verteilung von Baurechten abhängig vom erzielten „Ruhegrad" einer Liegenschaft. Investitionsanreize für Liegenschaften bei der Einhaltung von Ruhegrenzwerten („Lärmhypothek").

- Finanzierung von ruhefördernden Massnahmen innerhalb von Gesamtprogrammen und –projekten wie die Umgestaltung von Stadtquartieren anhand von Ruhemassnahmen. Beiträge an Ausscheidung von Ruhezonen in der Stadt- und Quartierplanung. Hier lässt sich mit relativ geringem Aufwand eine grosse Wirkung erzielen (Agglomerationsprogramme, Verkehrsprojekte).

- Anreize zur Nutzung leiser Produkte (Autos, Motoren, Bremsen, Reifen).

[21] BUWAL (2005): Auswirkungen eines Ruhelabels: Konkretisierung eines Wirkungsmodells (Zwischenbericht 31. Januar 2005)

4 Schlussbemerkungen

Der „Schutz der Ruhe“ wird durch die heute bestehenden Instrumente des Lärmschutzes nur teilweise abgedeckt. Bestehende gesetzliche „Schlupflöcher“ haben zur Folge, dass Lärmschutzmassnahmen aus verschiedenen Gründen nicht gebaut werden müssen und die eigentlichen Lärmverursacher bzw. Lärmquellen nur ungenügend auf ihre Pflicht der Lärmverminderung belangt werden können.

Im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung ist ein Gesetzesartikel der „Ruhe“ auf allen Politik- und Planungsstufen besser zu verankern und ruhespezifische Aspekten in bestehenden Planungs- und Schutzinstrumenten zu berücksichtigen (Siedlungs- und Verkehrsplanung, Natur- und Umweltschutz). Im Vordergrund steht dabei die Erhaltung und Förderung von Räumen und Zonen mit einem Minimum an störenden technischen Erschliessungs- und Infrastrukturelementen, um eine umfassende „räumliche Intaktheit“ gewährleisten zu können, welche das Ruhe- und Erholungsbedürfnis der Bevölkerung in ausreichendem Masse sicherstellt.

Dieser Auftrag beinhaltet auch die Pflicht, Fehlentwicklungen in bisher wenig lärmbelasteten Gebieten zu vermeiden (bei Neuerschliessungen von Gebieten) und noch vorhandene „Gebiete relativer Ruhe“ durch geeignete Vorsorgeplanung zu schützen.

Ruhe ist sowohl ein gesundheitlicher Faktor - wichtig für die Förderung und den Schutz von Gesundheit und Erholung - wie auch ein wirtschaftlicher Faktor – Ressource für standortrelevante Entscheide, Liegenschafts- und Gesundheitskosten und ein sozialer Faktor. Ruhe ist vor allem aber ein Qualitätsindikator und vielleicht sogar einer der Schlüsselfaktoren in einer intakten Landschaft und Umwelt.

„Ruhezonen“ sind im siedlungsfreien Landschaftsraum, im Nahbereich von Siedlungen oder innerhalb von Agglomerationen und Städten möglich. Die Ermittlung und Definition solcher Zonen hat sich nicht ausschliesslich auf rein akustische Kriterien zu stützen, sondern ist anhand weiterer Faktoren umfassend zu beschreiben (Wahrnehmungskriterium, Mindestgrösse, Entfernung zu Lärmquellen, ruhefördernde und –störende Elemente, Landschaftsbild, etc.). Entscheidend ist nicht die Anzahl Dezibel, sondern die damit transportierte „Information“ und ob diese im gegebenen Kon-

text angemessen ist. Darauf aufbauend lassen sich Qualitätsziele und konkrete Standards für Ruhezonen ausgeben.

Ein umfassender Schutz der Ruhe wird durch die Verstärkung bestehender Lärmbekämpfungsmassnahmen gefördert. Andererseits sind aber auch neu „ruhespezifische Massnahmen“ zu entwickeln. Im Zentrum stehen dabei raumplanerische (Richt- und Nutzungsplanung, Siedlungs- und Verkehrsplanung) und gesetzliche und planungsrechtliche Massnahmen (RPG, BauG, LSV, USG) sowie auf die Sektorialpolitik abgestützte Massnahmen in Verkehr, Siedlung, Landschaft und Energie. Ökonomische und marktwirtschaftliche Instrumente schaffen neue Anreize, aktive Förderungsinstrumente zum Ruheschutz zeigen konkrete Handlungsfelder auf.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass

- ein restriktiver Lärmschutz (Reduzierung von bestehendem, Vermeidung von neuem Lärm) und eine verstärkte Integration von Ruhe-Aspekten in bestehende und neue Schutzinstrumente einen gesamtheitlichen Schutz bringt;

- Ruheschutz durch bestehende Schutzinstrumente des Lärmschutzes nur ungenügend abgedeckt wird und

- die Umsetzung von „Ruhe“ sowohl den Schutz von Räumen wie auch deren limitierte und spezifische Nutzbarkeit umfassen und gleichzeitig eine Chance zur Werterhaltung von Landschaften, Wohn- und Lebensräumen und einer verbesserten Lebensqualität und Gesundheit darstellen.

5 Literatur

ARE (2004): Externe Lärmkosten des Strassen- und Schienenverkehrs der Schweiz. Aktualisierung für das Jahr 2000. Bern.

ARE (2005): Raumentwicklungsbericht. Bern.

Arsenio, E. und F. Nunes da Silva (2003): Response to Traffic Noise: The Value of Quiet.

Arsenio, E. und J. Patricio (2004): The Economic Valuation of Noise in Portugal: Some findings from its former stated preference experiment. In: Acústica 2004, Guimarães – Portugal (Paper ID: 140/1 -11).

BAFU (2006): LKS 7.21 – Die Ruhe in geeigneten Gebieten bewahren. Vorstudien Err Raumplaner und Metron. Bern.

BFS (2004): Indikatoren als strategische Führungsgrössen für die Politik. Bericht des Bundesrats vom 25. Februar 2004 in Erfüllung des Postulats «Erarbeitung eines Indikatorensystems als Führungsinstrument» (00.3225) der NR-Legislaturplanungskommission (00.016 NR).

BFS/BAFU 2006: Umweltstatistik Schweiz in der Tasche 2006

Botteldooren, D. und De Coensel, B. (2006): Quality Assessment of Quiet Areas: A Multicriteria Approach. Acoustic Research Group, Gent University, Gent, Belgium. In: Euronoise 2006, Prague.

BV: Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (vom 18. April 1999, Stand am 31. Januar 2006).

BUWAL et al. (1999): Studienauftrag „LKS 7.21 Erhaltung von Ruhe in geeigneten Gebieten“. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

BUWAL (2002): Lärmbekämpfung in der Schweiz. Stand und Perspektiven. 2002. 101 S, Reihe: Schriftenreihe Umwelt. Bestellnummer: SRU-329-D. Gratis-Download: http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/shop.php

BUWAL (2005): Bericht des Bundesrates über den Stand und Perspektiven der Lärmbekämpfung in der Schweiz (Erfüllung der Postulate 99.3389 UREK-NR vom 17. August 1999 und 00.3572 Leutenegger-Oberholzer).

Countryside Commission/CPRE (1996): Tranquil Area Maps. CPRE, London.

Countryside Commission/CPRE (2005): Mapping Tranquility- Defining and assessing a valuable resource. CPRE, London.

DAL (2003): Positionen und Forderungen zum Schutz vor Lärm und zum Schutz der Ruhe. In. Lärm-Report 3/2003. Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Düsseldorf.

EPA (2000): Environmental Quality Objectives. Noise in Quiet Areas, Synthesis Report. Environmental Protection Agency, Ireland (www.epa.ie)

EU (2003): Definition, Identification and Preservation of Urban & Rural Quiet Areas. Final report July 2003. Symonds Group, West Sussex. England

Handley, J. Wood Manchester, R. (1998): Urbane Landschaften und Stadtregionen: Verbindungen in Zeit und Raum. In: ECLAS, Wien, 1998.

IRL (2003): Siedlungsentwicklung Schweiz. Analyse auf der Grundlage der Arealstatistik 1979/85 und 1992/97. Entwicklung – Situation – Trends. Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung ETH Zürich.

LSV (1986): Schweizerische Lärmschutz-Verordnung. Stand 5. Oktober 2004.

Navrud, S (2002): The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise. Final Report to European Commission DG Environment April 14th 2002. Dpt. of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.

Navrud, S (2004): The Economic Value of Noise Within European Union: A review and Analysis of Studies. In: Acústica 2004, Guimaraes-Portugal

Reiter, Sven (1999): Lärmbewertungskriterien und Mindestgrössen zur Berücksichtigung von Ruhezonen für die Erholung. In: UVP-report **13** (3): 141-144.

RPG (1979): Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG). Stand am 13. Mai 2003. http://www.admin.ch/ch/d/sr/700/index.html

Braunschweig (2006): Umwelt-ABC. Stadt Braunschweig, Abt. Umweltschutz. http://www.braunschweig.de/umwelt_naturschutz/umwelt_abc/laerm.html

Sussex Downs Conservation Board (1997): Tranquil Areas of the Sussex Downs. Area of outstanding Natural Beauty. West Sussex, GB.

USG (1983): Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz (USG)). Stand am 30. Dezember 2003

Van den Berg, M.M.H.E und Van den Berg, G.P (2006) Quiet Areas: Health Issues and Criteria. In: Euronoise 2006, Prague (Paper).

VCD Landesverband Hessen (2005): Für mehr Ruhe in der Stadt – Kommunale Aktivitäten zur Verkehrslärmbekämpfung und –vorsorge in Hessen.

WHO (1999): Guidelines for Community Noise. World Health Organization (B. Bergland, T. Lindvall and H.H. Schwela.