

Stadt Karlsruhe

Ökologische Aspekte der Stadtentwicklung

Visionen - Grundlagen - Ziele - Handlungsfelder

Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Stadtforschung

Redaktion: Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Stadtforschung
Umweltamt

An der Diskussion waren beteiligt:

Finanzreferat

Kulturreferat

Gartenbauamt

Amt für Abfallwirtschaft

Amt für Wirtschaftsförderung

Stadtplanung samt

Stadtwerke - Versorgungsbetriebe

Vermessungs- und Liegenschaftsamt

5/1995

(Broschüre wurde von mir
eingescannt und so gut wie
möglich - jedoch ohne die
Abbildungen - überarbeitet.
Fehler gehen auf meine
Kappe.1)

1) Max Albert, Stephaniensstraße 51a, 76133 Karlsruhe

Vorbemerkung

Die Kommunen tragen eine hohe Verantwortung, wenn es um die Erhaltung und den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen geht. Dies wird besonders an der Tatsache sichtbar, daß der kommunale Umweltschutz mehr und mehr seinen überwiegend reparierenden Charakter verliert und durch vorausschauende Planungen und Maßnahmen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ergänzt wird.

Die Städte werden sich stärker ihrer Vorbildfunktion, ihrer Informations- und Beratungspflichten bewußt. Durch die Formulierung und Verwirklichung von Umweltqualitätszielen und Umweltqualitätsstandards - beispielsweise zur Verringerung der CO²-Emissionen für den Klimaschutz - werden Orientierungswerte gesetzt, die bei einschlägigen Planungen und Entscheidungen berücksichtigt werden sollen.

Ziele und Maßnahmen des Umweltschutzes stehen jedoch oft im Widerspruch zu den Zielen und Maßnahmen anderer Schwerpunkte der Stadtentwicklung - zum Beispiel zur Schaffung einer ausreichenden Zahl an Wohnungen oder zukunftssicherer Arbeitsplätze. Für Teile der Umwelt als sinnvoll erkannte Vorsorge- oder Schutzmaßnahmen können sich für andere Umweltbereiche als nachteilig erweisen.

Eine Arbeitsgruppe von Dienststellen der Stadt Karlsruhe hat sich deshalb in zahlreichen und kontrovers geführten Diskussionen, mit den vielfältigen Ursache-Wirkungs-zusammenhängen sowie mit den Folge- und Nebenwirkungen von Zielen und Maßnahmen der ökologischen Stadtentwicklung auseinandergesetzt. Trotz der nach wie vor unbefriedigenden Grenzen des Fach- und Methodenwissens bieten die in der vorliegenden Zusammenfassung enthaltenen Arbeitsergebnisse wertvolle Planungs- und Entscheidungsgrundlagen für Gemeinderat und Verwaltung. Deutlich zutage getreten ist jedoch auch die Erkenntnis, daß eine Stadt bei ihren Bemühungen zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nur eingeschränkt erfolgreich sein kann, wenn nicht andere Städte und Gemeinden sowie die übergeordneten Gebietskörperschaften am „gleichen Strang“ ziehen und die Bürgerinnen und Bürger durch Änderungen ihres persönlichen Verhaltens gegenüber der Umwelt mehr als bisher entsprechende Beiträge leisten.

Das Bürgermeisteramt legt den Bericht "ökologische Aspekte der Stadtentwicklung" unter Verzicht auf eine eingehende Abwägung der dabei offen erkennbaren Konflikte zwischen verschiedenen Zielen der Stadtentwicklung vor.

Professor Dr. Gerhard Seiler
Oberbürgermeister

"Sowie kein Bauwerk, kein Bildnis, kein Garten
in ihrer Einzigartigkeit Bestand haben,
wenn nicht in ständig konservierender Pflege eingegriffen wird,
um vom Verfall zu retten, was ohne unser Zutun nur verfallen könnte,
so wird es künftig der Natur unter des Menschen Händen ergehen.
Entweder wir übernehmen fortan Verantwortung auch für die Natur
mit allen Folgekosten, die diese Obhutspflicht für uns bedeutet,
aber auch mit all den Folgegewinnen, die sie uns schenkt,
oder wir werden über unseren Platz in der Natur
nicht lange rätseln müssen, weil auch kein Platz mehr für uns bleibt,
wenn erst die Natur verloren ist."

Hubert Markt

Inhaltsübersicht

- 1. Einleitung und Zusammenfassung**

- 2. Visionen zur ökologischen Stadtentwicklung in Karlsruhe**
 - 2.1 Methodischer Ansatz und Ausgangslage
 - 2.2 Vision " Lebensqualität durch gesundes Wohnen in sozialer Geborgenheit"
 - 2.3 Vision "Qualitatives Wachstum der Wirtschaft"
 - 2.4 Vision "Stadtverträglicher Verkehr"
 - 2.5 Vision "Schonung der Flächen"

- 3. Die Zukunft des Öko-Systems Stadt**
 - 3.1 Ausgangslage und Zielsetzungen
 - 3.2 Handlungsschwerpunkt "Ökologische Stadtentwicklung"

- 4. Ökologisch belastende Faktoren und Entwicklungstendenzen**
 - 4.1 Entwicklung der Bevölkerung und der Haushalte
 - 4.1.1 Eckdaten der Bevölkerungsentwicklung seit 1960
 - 4.1.2 Mittel- bis längerfristige Perspektiven der Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung

 - 4.2 Wohnungsversorgung
 - 4.2.1 Wohnungsbau und Wohnflächenstandards seit 1968
 - 4.2.2 Wohnungsbedarfsentwicklung bis 2010

 - 4.3 Wirtschaftliche Entwicklung
 - 4.3.1 Arbeitsstätten- und Beschäftigtenentwicklung seit 1960
 - 4.3.2 Entwicklungschancen der Karlsruher Wirtschaft
 - 4.3.3 Flächenbedarf für Arbeitsstätten

 - 4.4 Dimensionen der Verkehrsentwicklung
 - 4.4.1 Entwicklungstrends des Verkehrs in den letzten 30 Jahren
 - 4.4.2 Voraussichtliche Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2010

- 4.5 Energieverbrauch
 - 4.5.1 Strukturveränderungen in der Vergangenheit
 - 4.5.2 Zukünftiger Energieverbrauch
 - 4.5.2.1 Energiebedarf für Raumwärme
 - 4.5.2.2 Elektrischer Energiebedarf

4.6 Die Folgen des Wertewandels

- 4.7 Auswirkungen der Freizeitentwicklung
 - 4.7.1 Sport
 - 4.7.2 Haus- und Kleingärten
 - 4.7.3 Erholung in Grünanlagen. Wald und Flur

5. **Inanspruchnahme und Beeinträchtigungen der natürlichen Lebensgrundlagen**

- 5.1 Flächennutzung
 - 5.1.1 Historische Entwicklung
 - 5.1.2 Künftiger Flächenbedarf
 - 5.1.2.1 Wohnflächenbedarf
 - 5.1.2.2 Bedarf an Gewerbeflächen
 - 5.1.2.3 Bedarf an Verkehrsflächen
 - 5.1.2.4 Bedarf an Flächen für sonstige Infrastruktur
- 5.2 Belastungen der Luft
 - 5.2.1 Derzeitige Situation der Luftbelastung
 - 5.2.2 Entwicklungstrends der Luftbelastung
- 5.3 Belastungen des Bodens
 - 5.3.1 Derzeitige Situation der Bodenbelastung
 - 5.3.2 Entwicklungstrends der Bodenbelastung
- 5.4 Belastungen der Gewässer
 - 5.4.1 Derzeitige Situation der Gewässerbelastung
 - 5.4.2 Entwicklungstrends der Gewässerbelastung
- 5.5 Belastungen der Tier- und Pflanzenwelt
 - 5.5.1 Derzeitige Belastungen der Tier- und Pflanzenwelt
 - 5.5.2 Entwicklungstrends bei den Belastungen der Tier- und Pflanzenwelt

- 5.6 Belastungen durch Abfallentsorgung
- 5.6.1 Derzeitige Situation der Abfallentsorgung
- 5.6.2 Entwicklungstrends der Abfallentsorgung

6. Bewertung der ökologischen Belastungsfaktoren

- 6.1 Bevölkerung und Haushalte
- 6.2 Wohnen
- 6.3 Wirtschaftliche Entwicklung
- 6.4 Verkehrsentwicklung
- 6.5 Energieverbrauch
- 6.6 Wertewandel
- 6.7 Freizeitverhalten

7, Bewertung der Inanspruchnahme und der Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen

- 7.1 Flächenbedarf
- 7.2 Reduzierung von Umweltbelastungen

8. Szenarien zur Stadtentwicklung

- 8.1 Szenario I - Fortdauer der zu Beginn der 90er Jahre wirksamen Trends der Stadtentwicklung
- 8.2 Szenario II - Entwicklungsmodell der dezentralen Konzentration in der Stadtregion

9, Aktuelle und zukünftige Handlungsfelder

- 9.1 Schonung der Flächenreserven und Schutz des Bodens
 - 9.1.1 Aufgabenbereich Flächennutzungsplanung
 - 9.1.2 Aufgabenbereich Verkehr
 - 9.1.3 Aufgabenbereich Boden und Naturschutz
- 9.2 Immissionsschutz und Klimaverbesserung
- 9.3 Aufgabenbereich Energiebereitstellung und Energieverbrauch
- 9.4 Schutz der Gewässer
- 9.5 Schutz von Fauna und Flora
- 9.6 Abfallvermeidung und Reduzierung

1. Einleitung und Zusammenfassung

Die Industrialisierung Westeuropas während der letzten 150 Jahre hat den Menschen eine ständige Verbesserung ihres Lebensstandards, insbesondere ihrer Lebenserwartung und ihres Gesundheitszustands, ihrer Einkommensverhältnisse, ihrer Freizeitchancen, ihrer Auswahlmöglichkeiten an Waren und Diensten gebracht. Im früheren Bundesgebiet stieg die Zahl der Einwohner in den 100 Jahren zwischen 1890 und 1990 von 25,4 auf 63,2 Millionen an, wobei sich die Bevölkerungsdichte von 102 Einwohnern je km² auf 254 Einwohner je km² um das 2,5fache erhöhte. In Karlsruhe leben heute mit 1.603 Einwohnern pro km² mehr als viermal soviel Einwohner wie 1871 auf dergleichen Fläche.

Eng verknüpft mit dieser Entwicklung war jedoch eine fortschreitende Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen, die Bedrohung, Zerschneidung und Zerstörung ganzer Ökosysteme und eine zum Teil exponentielle Vervielfachung des Energie- und Rohstoffverbrauchs. Pflanzen, Tiere und Menschen werden durch Lärm, Schad- und Giftstoffe zunehmend in ihrer Existenz bedroht. Eine Fortsetzung dieser Parallelentwicklung kann unter Umständen die demokratischen politischen Systeme und die marktwirtschaftlich ausgerichteten Wirtschaftssysteme der Industriestaaten auf Dauer in Gefahr bringen. Die Diskussion über einen Paradigmenwechsel in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft wird deshalb nachhaltig geführt. Modelle einer ökologisch orientierten Marktwirtschaft, deren Akteure sich nicht mehr ausschließlich an der Umsatz- oder Gewinnmaximierung orientieren, sondern beispielsweise auch gezielt eine permanente Erhöhung der Ressourcenproduktivität anstreben, werden inzwischen auch in den Unternehmen ernst genommen.

Die Städte und ihre Regionen stehen im Brennpunkt sowohl der wirtschaftlichen Entwicklung als auch der ökologischen Belastung. Sie sind deshalb auch vorrangig dazu aufgerufen, Strategien und Maßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen, die es erlauben, wirtschaftliches Wachstum und die Steigerung des Lebensstandards von der damit einher gehenden exponentiellen Belastung der natürlichen Grundlagen menschlicher Existenz nachhaltig und dauerhaft akzukoppeln. Dies ist auch ohne Gefährdung des ökonomischen Systems, d.h. marktkonform machbar. Der kommunale Umweltschutz muß dazu seinen "Reparaturcharakter" ablegen und sich stärker vorausschauenden Weichenstellungen zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen im Sinne der von der Konferenz von Rio de Janeiro 1992 geforderten nachhaltigen Entwicklung (sustainable development) und - soweit möglich - einer integrierten Planung zuwenden.

Spektakuläre und rasche Erfolge sind auf dem Weg zu einer ökologischen Stadtentwicklung allerdings nicht zu erreichen. Zu stark ist die Eigendynamik der die Umwelt im weitesten Sinne belastenden Faktoren. Ohne gezielte und systematische Gegensteuerung durch integrierte, die ökologischen Erfordernisse aufnehmende Politik- und Planungsansätze, vorbildliches Handeln oder effektive Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit wird jedoch die Lebensqualität der Städte und ihre Attraktivität für Bewohner, Betriebe und zentrale Einrichtungen auf Dauer ernsthaft gefährdet sein. Nur durch tragfähige Konzepte für eine ökologische Stadtentwicklung werden die Städte auch ihren Beitrag zur Reduzierung der globalen Umweltschäden leisten können.

Für Karlsruhe zeigt die Auseinandersetzung mit den das Ökosystem in erster Linie belastenden Problemfeldern Wohnen, Wirtschaft, Verkehr, Energieverbrauch, Wertewandel und Freizeit einen bereits vergleichsweise hohen Belastungsgrad und einen in den nächsten 10-15 Jahren eher noch zunehmenden Belastungsdruck. Das Gewicht des Wohnens, der Wirtschaft und des Verkehrs als integrierter Bestandteil der kommunalen Gesamtentwicklung soll dabei nicht geschmälert werden. Die ökologischen Ungleichgewichte dürfen jedoch hinsichtlich Anzahl und Umfang nicht weiter zunehmen. Die Philosophie einer immer stärkeren Konzentration von Einwohnern und Arbeitsplätzen im Stadtgebiet bedarf einer kritischen Prüfung. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß in der Realität bereits seit den 70er Jahren die Expansion der Einwohnerzahlen und der Zahl der Arbeitsplätze im Landkreis Karlsruhe deutlich stärker ist als im Stadtgebiet von Karlsruhe. Durch die großzügige Bereitstellung von Wohn- und Gewerbeflächen und das Preisgefälle bei Grundstücken und Mieten wuchs die Zahl der Bewohner des Landkreises Karlsruhe zwischen 1975 und Ende 1994 von 350.000 auf über 400.000 oder um mehr als 14 % an. Im Stadtgebiet von Karlsruhe ging die Einwohnerzahl im gleichen Zeitraum von 282.000 auf 269.000 oder um nahezu 5 % zurück. Die Zahl der Beschäftigten stieg zwischen 1970 und 1987 im Landkreis um 19 % an, im Stadtgebiet dagegen lediglich um 8 %. Eng damit verknüpft ist ein permanenter Anstieg der Pendlerverflechtungen, die mit Blick auf die gewachsene Siedlungs- und Verkehrsstruktur selbst dann zu einem weiteren Anstieg der Lärm- und Schadstoffbelastungen führen, wenn der ÖPNV -wovon auszugehen ist - zusätzlich an Attraktivität gewinnt.

Der Bedarf an Wohn- und Gewerbeflächen in Karlsruhe wird aus heutiger Sicht aber selbst

dann weiter zunehmen, wenn die Zahl der Einwohner und die Zahl der Arbeitsplätze im Karlsruher Stadtgebiet den derzeitigen Stand nicht überschreiten würde. Auch die absehbare Entwicklung des Verkehrs weist auf eine weitere Zunahme der dafür benötigten Flächen und der Schadstoffbelastungen hin. Grundlegende Veränderungen in der Wertehierarchie, die einen Rückschluß auf eine nachhaltige Ökologische Umorientierung bei den Präferenzen von Einwohnern, Haushalten und Betrieben erwarten ließen, sind nicht erkennbar.

Rahmengebende Gesetze, Erlasse und Leitlinien der Länder, des Bundes und der Europäischen Union haben zwar punktuell oder in Teilbereichen schon beachtliche Erfolge gehabt (beispielsweise bei der Verringerung von Schadstoffemissionen in der industriellen Produktion). Eingriffe höherer Instanzen werden auch weiterhin den Handlungsrahmen bilden. Eine erfolgreiche Hinwendung zur ökologischen Stadtentwicklung wird jedoch erst dann möglich werden, wenn die Stadt gemeinsam mit den Städten und Gemeinden der Region den zur Verfügung stehenden Handlungsspielraum voll ausschöpft und entsprechende Prioritäten setzt.

Um auch nachfolgenden Generationen akzeptable Umweltbedingungen zu hinterlassen, **sind die Städte und Gemeinden der Region aufgefordert, die Belastungsgrenzen des Raumes zu ermitteln. Umweltqualitätsziele und Umweltqualitätsstandards zu definieren sowie Strategien und Maßnahmen zu entwickeln, die insgesamt geeignet sind, die Wege zu einer ökologischen Stadt- und Regionalentwicklung zu ebnet.** Unter **Umweltqualitätszielen** sind politisch gesetzte Zielvorgaben zu verstehen, die Einstellungen, Verhaltensweisen, Umgangsformen und Werthaltungen der Bürgerinnen und Bürger stärker als bisher auf den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen ausrichten sollen. **Umwelt-**

qualitätsstandards bezeichnen in der Regel Maximal- oder Minimalwerte, Grenzwerte, Vorbis-Werte oder Idealwerte, deren Erreichung konkret gemessen werden kann.

Eine Umweltpolitik und Planungen für die Umwelt, die sich an Umweltqualitätszielen und Umweltqualitätsstandards orientieren, kennzeichnen einen nachhaltigen Übergang vom bloßen Reparaturcharakter der Umweltpolitik zur aktiven Umweltgestaltung- Hierzu erforderlich sind konkrete Strategien und Maßnahmen für diejenigen Auf gaben Schwerpunkte, von denen aus die Weichenstellungen für eine ökologische Stadtentwicklung in erster Linie vorgenommen werden können. Es sind dies vor allem die Bereiche der **Flächennutzung**, der **Luftreinhaltung** und **Klimaverbesserung**, der **Gewässerschutz** und der **Schutz der Tier- und Pflanzenwelt**. Als vorrangige Strategien und Maßnahmen für eine stärker an ökologischen Prinzipien ausgerichtete Stadtentwicklung sind hervorzuheben:

- Entwicklung stabiler Ökosysteme (ökologisches Gleichgewicht),
- Entwicklung gesunder Umweltbedingungen,
- Verminderung des Ressourcenverbrauches,
- die Einführung und Prüfung der Belastungsgrenzen des Raumes aus wissenschaftlicher Sicht als Orientierungsgröße für die baulich-räumliche Entwicklung und der subjektiven Einschätzung der Umweltqualität durch die Bürgerinnen und Bürger,
- die Festsetzung von Umweltqualitätsstandards,
- ein sparsamer Umgang mit der zur Verfügung stehenden Fläche,

- die Erstellung eines fundierten Freiflächenkonzepts (Rückbau von Versiegelungen und Erweiterung der Vegetationsfläche in der Siedlung; Freilegung von charakteristischen Landschaftselementen wie Wasserläufen, Waldrändern, Topographie im Siedlungsraum; Entwicklung artenreicher Siedlungsbiotope und deren Vernetzung mit der offenen Landschaft; freihalten von Frischluftschneisen. Verbesserung der Durchlüftung),
- die Entwicklung einer polyzentrischen Siedlungsstruktur in Stadt und Region nach dem Prinzip der dezentralen Konzentration bei gleichzeitiger Stärkung des Oberzentrums.
- die Verringerung der Schadstoff- und Lärmemissionen auf ein absolut unvermeidbares Maß,
- die konsequente Durchsetzung des Verursacherprinzips bei der Übernahme der bei einer Belastung der Umwelt entstehenden Kosten,
- eine stärkere Berücksichtigung der natürlichen Lebensgrundlagen anstelle der gewisse Beeinträchtigungen bereits tolerierenden Grenzwerte oder Richtwerte im Falle von konkreten Eingriffen in die Umwelt.

Zur künftigen Flächennutzungspolitik muß hervorgehoben werden, daß **die zusätzlichen Flächen**, die zur Beseitigung der Engpässe am Wohnungsmarkt, zur Sicherung eines ausreichenden Arbeitsplatzangebots, zur Bewältigung der Verkehrsprobleme und zur Deckung der Nachfrage im Freizeitbereich benötigt werden, **allenfalls noch zu einem Teil innerhalb des Stadtgebiets von Karlsruhe bereitgestellt werden können**. Eine restriktive Flächenpolitik oder gar eine "Deckelung" des Flächenangebots mit einer ausschließlichen Be-

schränkung auf die sogenannte "Innenentwicklung" hat jedoch übersteigende Grundstückspreise und Mieten vermehrte "Verteilungskämpfe" zur Folge, die in erster Linie zu Lasten der einkommensschwachen Einwohner und Haushalte bzw. der kapitalschwachen Unternehmen geht.

Die ohnehin in Gang befindliche Verlagerung der Wohn- und Gewerbeflächennachfrage in die Städte und Gemeinden der Region wird durch Flächenrestriktionen in der Kernstadt noch verstärkt. Damit einher geht eine **Verschlechterung der ökologischen Schadensbilanz für die Stadtregion insgesamt**, da sowohl bei den Wohn- als auch bei den Betriebsstandortverlagerungen in den kleineren Städten und Gemeinden der Region eindeutig mehr Flächen pro Einwohner bzw. pro Arbeitsplatz "verbraucht" werden. Die Belastung der Luft durch Schadstoffe nimmt über eine erhöhte Mobilität durch Berufs-, Ausbildungs-, Kultur-, Einkaufs- und Freizeitpendler weiter zu. **Verpflichtet sich die Stadt Karlsruhe vor diesem Hintergrund zu ökologisch sinnvollen Restriktionen ihrer baulich-räumlichen Entwicklung, so machen sich die durch den Verstärkerungsprozeß in der Region bereits eingetretenen finanziellen, wirtschaftlichen und sozialen Nachteile für die Stadt noch stärker bemerkbar.** Eine an ökologischen Maßstäben orientierte Stadtentwicklung ist jedoch ohne die entsprechenden ökonomischen Fundamente nicht tragfähig. Die

ökologische Neuorientierung steht deshalb stets in der Verantwortung, auch die ökonomische Machbarkeit zu belegen.

Erforderlich ist aus diesem Grund ein an ökologischen Maßstäben und Zielen ausgerichtetes Leitbild der städtebaulichen Entwicklung für die Region insgesamt, das die Umweltqualität und damit auch die Attraktivität der Stadtregion insgesamt zu sichern geeignet ist. Bei der Abstimmung künftiger Funktionszuweisungen ist zu berücksichtigen, daß die Stadt Karlsruhe zahlreiche zentrale Aufgaben mit überörtlicher und zum Teil überregionaler Ausstrahlung wahrnimmt und in Zukunft noch stärker wahrnehmen muß. Daraus ergibt sich vor allem ein erhöhter Bedarf an Flächen für Einrichtungen und Unternehmen von überregionaler Bedeutung und auch für Infrastruktureinrichtungen und den Verkehr. Da die Umsetzung eines Leitbildes zur Veränderung der Siedlungsentwicklung in der Stadtregion die Planungs- und Gebietshoheit der Städte und Gemeinden nachhaltig tangiert, bieten die herkömmlichen Instrumente der Regionalplanung und der Flächennutzungsplanung des Nachbarschaftsverbands nur wenig Spielraum für eine Einflußnahme. Als Ausweg kommen deshalb nur unter den Städten und Gemeinden auf freiwilliger Basis abgestimmte Wohn-, Gewerbe-, Infrastruktur-, Freiraum- und Verkehrsentwicklungskonzepte und deren Verwirklichung nach zuvor vereinbarten Prioritäten in Betracht.

2. Visionen zur ökologischen Stadtentwicklung in Karlsruhe

2.1 Methodischer Ansatz und Ausgangslage

Visionen und Szenarien sind Hilfskonstruktionen, die über eine Fixierung auf aktuelle Problemstellungen hinaus helfen sollen, eingefahrene Einstellungs-, Bewertungs- und Handlungsmuster zu überwinden und neue Wege zu beschreiten. Sie sind geeignet, das Vorstellungsvermögen und die Phantasie von Politikern und Planern anzuregen und zu erweitern. Wo sie fehlen, beschränkt sich der Entscheidungs- und Handlungsspielraum nicht selten auf die Reparatur eingetretener Fehlentwicklungen (Krisenmanagement) und das Verwalten von Defiziten. Um neue Horizonte zu eröffnen, **werden im Rahmen von Visionen Idealzustände bzw. mehr oder weniger konkrete Utopien beschrieben. Sie sollen vor allem den Abstand zur Realität verdeutlichen und die Zielrichtung politisch-planerischen Denkens und Handelns andeuten.**

Nachfolgende Visionen stellen die Lebensform Stadt nicht in Frage. Die für die Stadt typische Konzentration an Gebäuden, Wohnungen, Arbeitsplätzen, Kultur-, Freizeit- und Dienstleistungsangeboten, ihre Position als Markt für einen weiten Einzugsbereich, als Standort wissenschaftlicher und politisch-administrativer Einrichtungen sowie als Identifikationsmittelpunkt bringt ihren Einwohnern wie auch ihren Besuchern nach wie vor mehr Vorteile als Nachteile. Die damit verbundene Nutzungsdichte und die naturgemäß immer wieder auftretenden Nutzungskonflikte schließen von vornherein die Umwandlung des großstädtischen Siedlungsraums in einen naturnahen Lebensraum aus. Eine weitestmögliche Durchsetzung ökoogi-

scher Erfordernisse ist jedoch aus der Gesamtschau durchaus als sinnvoll und notwendig einzustufen.

Herausragendes Kennzeichen der derzeit zu beobachtenden Veränderungen in der Wertehierarchie ist die fortschreitende Individualisierung im menschlichen Zusammenleben. Dieser Trend wird durch die Werbung und die Massenmedien gefördert und nicht zuletzt deshalb kurz- bis mittelfristig kaum zu ändern sein. Als Folgen dieser Entwicklung **bleiben die Bereitschaft zur Solidarität mit den Schwachen und zur Übernahme von Verantwortung gegenüber der Allgemeinheit und zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen latent zurück.** Dem steht gegenüber, daß die Menschen selbstbewußter und teilweise auch selbstverantwortlicher werden. **Die Vielfalt der Lebensstile und ein bisher nicht gekannter Interessenpluralismus erschweren die Koordinationsleistungen von Politik und Verwaltung und grenzen deren Steuerungsmöglichkeiten ein.**

Kinder und Jugendliche sind durch den Wandel der überkommenen Familienstrukturen einer wachsenden Verunsicherung ausgesetzt. Mangelndes Urvertrauen, Orientierungslosigkeit und Existenzängste sind ein Nährboden für eine Zunahme von Rücksichtslosigkeit und Gewalt.

Erfolgs-erlebnisse der Bürgerinnen und Bürger und die Chancen zur Selbstverwirklichung werden weitgehend an der Verfügbarkeit über materielle Güter gemessen. Hierin ist zugleich ein wichtiger Motor des nach wie vor über-

wiegend quantitativ definierten wirtschaftlichen Wachstums zu erkennen. Für qualitatives Wachstum, das sich beispielsweise an der ständigen Erhöhung der Ressourcen Produktivität orientiert, besteht dadurch genausowenig Spielraum wie für eine gegenüber den Mitmenschen und ihren Sorgen aufgeschlossene und hilfsbereite sowie naturverträgliche Lebenseinstellung, die Spannungen und Gegensätze eher abbaut als sie zu verstärken.

Soziale und wirtschaftliche Unterschiede und Ungleichgewichte, die naturgemäß kennzeichnend für jede pluralistische Gesellschaft sind

(Bodenpreise, Wohnqualität, Zugang und Erreichbarkeit zu Infrastruktureinrichtungen, Arbeitsplätze usw.) fördern und beschleunigen vor diesem Hintergrund klar ersichtlich den Verbrauch und die Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen - auch und vor allem in den städtischen Agglomerationen und den Stadtregionen.

Dem ist das Leitbild einer sozial wie ökologisch ausgewogenen Stadt- und Verhaltensstruktur entgegenzustellen, wie sie in nachfolgenden Visionen skizziert wird.

2.2 Vision "Lebensqualität durch gesundes Wohnen in sozialer Geborgenheit"

Nach einer langwierigen schöpferischen Auseinandersetzung über Risiken und Chancen der überkommenen Industriegesellschaft hat letztere eine grundlegende Reform erfahren. Es besteht ein neuer gesellschaftlicher Konsens dahingehend, daß wirtschaftliche Entwicklung und ökologische Rücksichtnahme durch Schonung der natürlichen Lebensgrundlagen in der Wertehierarchie von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft absolut gleichrangig sind. Ein ausgeprägtes ökonomisches und ökologisches Risikobewußtsein verhindert das Übergewicht eines der beiden Faktoren. Es besteht darüber hinaus ein hohes moralisches Engagement für die Umwelt.

Die Identifikation der Bürgerinnen und Bürger mit ihrer Stadt und der Region ist durch eine Vielfalt neuer Beteiligungsformen an den Entscheidungen, durch zahlreiche Möglichkeiten zu sozialen Kontakten und zu sozialer Begegnung, nicht zuletzt jedoch über das Gefühl gesichert, daß die gesundheitlichen Risiken durch Lärm sowie die Anreicherung der Luft,

des Bodens und der Gewässer mit Schadstoffen beseitigt sind. Die Orientierung an zweifelhaften Grenzwerten wurde überwunden. Maßgeblich ist der natürliche Zustand der genannten Elemente. Der Verkehr und wirtschaftliches Handeln sind ausschließlich nach dem Prinzip der "Stadtgerechtigkeit" ausgerichtet, d.h. sie stellen nicht mehr durch eigengesetzliche Entwicklungen die Lebensform Stadt grundsätzlich in Frage. Bereits bei Kindern und jungen Erwachsenen besteht ein ausgeprägtes Verantwortungsbewußtsein in sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Belangen. Die Wohnqualität der Stadt und der Region wird durch ein - hinsichtlich seiner verkehrlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Belange - abgestimmtes Wohnungsentwicklungskonzept dauerhaft abgesichert. Die Zu- und Abwanderungen der Menschen haben weder Wohnungsengpässe noch Verkehrsverdichtungen zur Folge. Von den Wohngebieten aus können alle lebensnotwendigen außerhäuslichen Aktivitäten der Bewohner-(Arbeiten, Einkaufen, Ausbildung und Weiterbildung, Teilnah-

me am kulturellen Leben, am Sport, Freizeit und Erholung) zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem umfassenden Angebot des öffentlichen Personennahverkehrs vergleichsweise risikolos bewältigt werden. Der Durchbruch ökologischer

Prinzipien hat die Stadtbevölkerung auf unter 250.000 Einwohner schrumpfen lassen, wodurch allerdings die Standortqualität und die Wirtschaftskraft von Stadt und Region spürbar erhöht werden konnten.

2.3 Vision " Qualitatives Wachstum der Wirtschaft "

Im wirtschaftlichen Sektor hat das Ziel einer weitestgehenden Schonung knapper Ressourcen zu zahlreichen Innovationen geführt, die von dynamischen mittelständischen Unternehmen vor allem aus dem Bereich der Universität und der Technologiefabrik genutzt werden. Der Standort Karlsruhe hat dadurch weltweit an Geltung gewonnen, seine Produkte und Dienstleistungsangebote nehmen hervorragende Marktpositionen ein. Gestärkt wurde diese Entwicklung durch den Beschluß der UNO, wonach der klassische Industriatisierungsprozeß europäisch-amerikanischer Prägung mit seiner gigantischen Ressourcenverschwendung

im Interesse der Erhaltung der Menschheit keine Ausbreitung mehr erfahren durfte. Karlsruhe ist ein Mekka der ökologischen Marktwirtschaft bzw. der Kreislaufwirtschaft geworden, weil in Stadt und Region eine hohe Spezialisierung auf die Wieder- bzw. Weiterverwendung nicht mehr benötigter Produkte bzw. deren Rückführung in den Ausgangszustand erfolgte. Das an der Höhe der Ressourcenproduktivität und nicht mehr am Beschäftigten- oder Umsatzwachstum gemessene Wirtschaftswachstum ist Basis eines soliden Wohlstands der Bevölkerung. Flexible Arbeitszeitmodelle gewähren Arbeitsplätze in ausreichender Zahl.

2.4 Vision "Stadtverträglicher Verkehr"

Durch städtebauliche Umstrukturierungen, grundlegende technische Verbesserungen der Transportmittel und eine enge Ausrichtung an den objektiven Mobilitätsanforderungen der Bevölkerung hat, neben der bevorzugten Fortbewegung mit Muskelkraft, der ÖPNV die tragende Rolle übernommen, während der Pkw nur noch bestimmten Bedarfskategorien vorbehalten bleibt. Car-Sharing ist weit verbreitet. Treibstoffverbrauch, Schadstoff- und Lärm-

emissionen der leicht und sicher gebauten Pkw sind drastisch zurückgegangen. Im Stadtgebiet fahren die Autos "außengesteuert": Durch Geber in der Straße, nach Art eines Tempomaten, wird die Höchstgeschwindigkeit der Kfz je nach Ort und Verkehrssituation gesenkt oder angehoben.

Störende Einbauten in Tempo-30-Zonen konnten dadurch entfallen, ebenso alle Maßnahmen

zur Geschwindigkeitsüberwachung. Die Straßen in Wohngebieten dienen in erster Linie der sozialen Begegnung und sind grundsätzlich als Wohn- und Spielstraßen gestaltet-- mit Vorrang für die Anwohner. Die Pkws stehen weder zu Hause noch am Fahrtziel Sicht und Platz versperrend im öffentlichen Straßenraum, sondern in quartierbezogenen Garagenanlagen

und gelangen über eine eigene, meist unterirdische Zufahrt **zu** den Hauptverkehrsstraßen.

Im Güterverkehr sind automatisierte Lagerhaltung und elektronisch bzw. dv-gesteuerte Logistikkonzepte vorherrschend. Großräumiger Güterverkehr wird fast ausschließlich auf dem Schienenweg oder zu Wasser abgewickelt.

2.5 Vision "Schonung der Flächen"

Die zur Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts benötigten Freiflächen in Stadt und Region sind durch einen weitgehenden Konsens zwischen der Wirtschaft und der Bevölkerung praktisch unantastbar geworden. Für den zu Wohn-, Wirtschafts- und Verkehrszwecken unverzichtbar benötigten Flächenbedarf besteht ein ausgeklügeltes Flächenmanagement mit einem differenzierten Bilanzierungssystem. Damit ist gewährleistet, daß hochwertige, für das Wohnen oder wirtschaftliche Zwecke geeignete Flächen auch entsprechend genutzt werden und bei einem Wegfall der ursprünglichen

Funktion systematisch einer optimalen Wiedernutzung zugeführt werden. Die Inanspruchnahme bislang baulich nicht genutzter Freiflächen geschieht nur noch in Ausnahmefällen und bei vollem Ausgleich durch im Rahmen der städtebaulichen Umstrukturierung nicht mehr benötigte Siedlungsflächen. Der hohe Stellenwert, den die natürlichen Lebensgrundlagen bei der Bevölkerung einnehmen und ein umfassendes Netz hochsensibler Sensoren garantieren, daß Schadstoffbelastungen des Bodens kaum noch vorkommen bzw. sofort erkannt und behoben werden.

3. Die Zukunft des Öko-Systems Stadt

3.1 Ausgangslage und Zielsetzungen

Die mit der Industrialisierung einsetzende Wirtschaftsentwicklung in den modernen Industriestaaten hat vor allem den Bürgerinnen und Bürgern dieser Staaten ein immer höheres Niveau ihrer gesundheitlichen Lage, ihrer Lebenserwartung, des Einkommens, der Mobilität, der Freizeit und eine nahezu unerschöpfliche Vielfalt an Waren und Diensten beschert. Seit Beginn der Industrialisierung hat sich die Bevölkerung außerdem um ein vielfaches erhöht. Vom zunehmenden Bevölkerungsdruck waren die Städte besonders betroffen. Bezogen auf das heutige Stadtgebiet von Karlsruhe hat sich die Zahl der auf einem Quadratkilometer lebenden Bevölkerung zwischen 1871 und 1939 mehr als verdreifacht (1871: 374 Einwohner pro km² 1939: 1.175 Einwohner pro km²). In den Landkreisen der Region stieg die Einwohnerdichte im gleichen Zeitraum lediglich um rund die Hälfte. **Heute leben in Karlsruhe mit durchschnittlich 1.603 Menschen pro km² mehr als viermal soviel Einwohner auf der gleichen Fläche wie 1871;** im Landkreis Karlsruhe stieg die Einwohnerzahl auf die rund dreifache Menge. Gleichzeitig wurden die für das Überleben der Menschen unverzichtbaren Ökosysteme durch einen immer noch wachsenden Verbrauch nur begrenzt vorhandener Ressourcen und durch nachhaltige Beeinträchtigungen der Luft, des Wassers und der Böden durch Schadstoffe in zunehmendem Maße gefährdet und teilweise schon zerstört.

Umweltbeeinträchtigungen und daraus erwachsende Gefährdungspotentiale, beispielsweise die anhaltende Reduzierung der schützenden Ozonschicht, der drohende Treib

hauseffekt, das immer stärker um sich greifende Waldsterben sowie die Zunahme von Gift- und Schadstoffen in der Luft, im Wasser, im Boden und im menschlichen Körper oder die Lärmbelastungen werden zwar beobachtet. Ihre Ursache-Wirkungs-Beziehungen können jedoch wegen des häufig äußerst komplexen Zusammenwirkens einer Vielzahl von Faktoren und Ökosystemen selten eindeutig definiert werden.

Weltweit: und nicht zuletzt in der Bundesrepublik Deutschland wurden schon unzählige Initiativen zur Einschränkung der Gefährdungen beschlossen und auch umgesetzt. Erfolge stellten sich jedoch meist nur punktuell ein. **Die Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit mit der nach dem Beschluß der Konferenz von Rio de Janeiro im Juni 1992 die natürlichen Lebensgrundlagen überall in der Welt künftig geschützt werden sollen,** ist jedoch in noch keinem Staat der Welt auch nur annäherungsweise erreicht und **vielfach noch nicht einmal angegangen worden.**

In der Bundesrepublik und hier insbesondere in den städtischen Agglomerationen **droht unterdessen eine weitere Verschärfung des Konflikts zwischen den Zielen einer Erhaltung und Stärkung der natürlichen Lebensgrundlagen einerseits und den Belastungen andererseits, die insbesondere von einer unverändert hohen Nachfrage nach Wohn-, Gewerbe- und Freizeitflächen, einem weiter wachsenden motorisierten Individualverkehr und Eingriffen in die ortsnahe Naturflächen ausgehen.**

Die Städte sind deshalb vorrangig dazu aufgerufen, bei den weltweiten Bemühungen zur Abkoppelung des Wirtschaftswachstums und der Lebensstandardverbesserung von den damit bisher meistens einher gehenden Zunahmen der Umweltbelastungen beispielhaft voranzugehen. Eine **ökologische Stadt mit einem Minimum an Umweltbelastung** und als Ort des ökologischen Gleichgewichts **kann es** aber auch in einer ökologischen Marktwirtschaft **allenfalls auf lange Sicht geben, wobei davon auszugehen ist, daß die kompakte und dicht bebaute Stadt Mitteleuropas noch zu den am wenigsten umweltbelastenden Siedlungsformen - bezogen auf die damit "versorgte" Einwohnerzahl gehört.** Menschliche Siedlungen sind grundsätzlich immer umweltbelastend. Auch Versuche einer unter ökonomischen und ökologischen Aspekten durchaus sinnvollen Verdichtung von Wohnungs-, Arbeitsplatz- und Versorgungsangeboten zur Verringerung der Mobilität dürften in der Realität durch gegenläufige Entwicklungen nur beschränkt von Erfolg gekrönt sein. Ungebrochen ist beispielsweise nach wie vor der Trend zum Wohnen "im Grünen". Hinzu kommt, daß **in einer dynamischen Marktwirtschaft eine ständige Differenzierung und räumliche Verlagerung von Ausbildungs-, Berufs-, Beschäftigungs- und Angebotsschwerpunkten stattfindet, die immer wieder "neue Wege" notwendig macht.** Der wachsende Interessenpluralismus der Bevölkerung weitet auch deren Aktionsräume ständig aus.

Ohne Gegensteuerung gegen die Umweltbelastungen verlieren die Städte und Regionen jedoch nicht nur spürbar an Lebensqualität, sondern auch jene Attraktivität, die zur **Aufrechterhaltung ihrer wirtschaftlichen Funktionen unverzichtbar ist.**

Zwar ist eine wirkungsvolle Politik zum Schutz der Umwelt vielfach nur durch marktkonforme Vorkehrungen und Maßnahmen der Bundesländer, des Bundes oder der Europäischen Union sinnvoll und erreichbar. Die **Spielräume für die regionale und kommunale Entwicklungsplanung, die Bauleitplanung und die Fachplanungen sind jedoch nicht gering und müssen nach Maßgabe der Philosophie "Global denken, lokal handeln" konsequent genutzt werden.**

Die städtischen Planungen **sind** allerdings in übergeordnete Planungen eingebunden, deren Ziele zu beachten **sind:**

- Die Zuständigkeit für die vorbereitende Bauleitplanung (**Flächennutzungsplan**) ist 1976 auf den Nachbarschaftsverband übergegangen;
- Der Flächennutzungsplan konkretisiert die **Ziele des Regionalplans**, welcher die künftige Siedlungsentwicklung quantitativ und räumlich weitgehend vorzeichnet und dabei auch die wichtigsten ökologischen Belange berücksichtigt.

3.2 Handlungsschwerpunkt "Ökologische Stadtentwicklung"

Ziele und Konzepte zur Stadtentwicklung verlangen eine umfassende Beachtung der vielfältigen Vernetzungen und Rückkopplungen, von Ursachen und Wirkungen in den zahlreichen Aufgaben- und Problemfeldern der Stadt. Der Handlungs- und Zielkomplex "Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen" war dabei auch in Karlsruhe schon seit Beginn der 70er Jahre immer wieder Gegenstand zielorientierter Strategien und Maßnahmen, **Eine grundlegende und umfassende Auseinandersetzung mit den Konflikten zwischen den elementaren Bedürfnissen menschlicher Existenz (Wohnen, Arbeiten, Erholen, Gesundheit, sich fortbewegen usw.) bzw. deren Ausprägungen einerseits und den dadurch bewirkten Beeinträchtigungen und Schädigungen der nur begrenzt verfügbaren natürlichen Ressourcen andererseits hat jedoch noch nicht stattgefunden:** Teilweise, weil über einzelne Ursache-Wirkungs-Ketten nur Vermutungen angestellt werden konnten, teilweise aber auch, weil andere Problemschwerpunkte der Stadtentwicklung höhere politische Priorität beanspruchten oder beanspruchen mußten.

Vorkehrungen und Maßnahmen zum Schutz der Umwelt nehmen inzwischen in der Prioritätenliste der Karlsruher Bevölkerung zu den vom Gemeinderat mittelfristig mit Vorrang anzugehenden Aufgaben neben der ausreichenden Versorgung mit Wohnungen einen Spitzenplatz ein.¹ Die in der Arbeitsgruppe "Ökologische Stadtentwicklung" der Stadtverwaltung vertretenen Dienststellen

Amt für Abfallwirtschaft
Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Stadtforschung
Amt für Wirtschaftsförderung
Finanzreferat
Gartenbauamt
Kulturreferat
Stadtplanungsamt
Stadtwerke - Versorgungsbetriebe
Umweltamt
Vermessungs- und Liegenschaftsamt

haben sich deshalb eingehend mit den damit zusammenhängenden Problemstellungen und Konflikten befaßt und Vorschläge zu ihrer Lösung erarbeitet. Neben einer Bestandsaufnahme der Art und des Umfangs bereits eingetretener Störungen und Schädigungen der natürlichen Lebensgrundlagen wird der Versuch unternommen, die nachteiligen Auswirkungen auszuloten, die sich aus den Nachfragetrends und den Sekundärwirkungen zentraler Schwerpunkte der Stadtentwicklung sowie dem Anspruchsverhalten der Bevölkerung für die Umwelt ergeben. Hierzu werden Bestands- und Trendanalysen, Modellrechnungen und Szenarien entwickelt. Prognosen, soweit durchführbar und vertretbar, beziehen sich auf einen Zeithorizont bis zum Jahr 2010.

Wichtigste Zielsetzung ist jedoch die Auflistung von Strategien, Konzepten und Handlungsfeldern, die geeignet sind, Schädigungen und Beeinträchtigungen im Umweltbereich von vornherein zu vermeiden, auf ein vertretbares Maß zu reduzieren oder auszugleichen. Eine

lediglich auf bereits eingetretene Umweltschäden reagierende Umweltpolitik und Umweltplanung soll es in Zukunft nicht mehr geben. Ziel muß vielmehr eine systematische, dauerhafte, an den Ursachen ansetzende und zielorientierte ökologische Umgestaltung der städtischen Lebensverhältnisse sein. Dabei steht außer Frage, daß die Zukunft der Stadt nicht nur von einer höheren Umweltqualität abhängt, sondern auch von den Möglichkeiten, elementaren wirtschaftlichen, sozialen, technologischen, infrastrukturellen und kulturellen Anforderungen der Bevölkerung gerecht zu bleiben.

Neben dem vorliegenden Strategiekonzept zur ökologischen Stadtentwicklung werden von der Verwaltung derzeit weitere, die ökologische Stadtentwicklung berührende Projekte vorbereitet oder bearbeitet. Dabei sind vor allem zu nennen:

- Siedlungskonzept zur Fortschreibung des Flächennutzungsplans für den Nachbarschaftsverband,
- Studie "Belastungsgrenzen des Raumes Karlsruhe" im Zusammenhang mit dem Siedlungskonzept: flächendeckende Darstellung der aktuellen und wahrscheinlich eintretenden Belastungen der Naturpotentiale durch eine weitere Siedlungsentwicklung,
- Landschaftsplan, der im Rahmen der Fortschreibung des FNP ebenfalls fortgeschrieben werden muß,
- KEK (Karlsruher Energiekonzept), das z.Z. bei den Stadtwerken bearbeitet wird.

Ziel all dieser Konzepte muß es sein, insbesondere die von der weiteren baulich-räumlichen Entwicklung der Stadt ausgehenden Umweltbelastungen zu minimieren und damit die natürlichen Ressourcen längerfristig in ihrer Leistungsfähigkeit zu erhalten und zu entwickeln.

4. Ökologisch belastende Faktoren und Entwicklungstendenzen

Die Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen in Siedlungsgebieten allgemein und in den Städten im besonderen hat zahlreiche Ursachen. Als herausragende Faktoren sind jedoch die Bevölkerungsentwicklung und die Wohnpräferenzen, sowie die im Zeitablauf sich nur allmählich ändernden Verhaltensmaßstäbe, Gewohnheiten, Einstellungen und Bewertungen der Bevölkerung zu betrachten. Diese Faktoren schlagen sich vor allem in den Flächenansprüchen für die menschlichen Grundbedürfnisse des Wohnens, des Arbeitens, der Freizeit und Erholung sowie der Kultur nie

der. Auch die Entwicklung des Verkehrs hat neben den damit verbundenen Schadstoff- und Lärmemissionen nicht unerhebliche Auswirkungen auf die Inanspruchnahme der knappen Flächenreserven. Den für eine ökologische Stadtentwicklung besonders bedeutsamen Einflußgrößen und ihren voraussichtlichen Ausprägungen in der Zukunft sind deshalb die bereits eingetretenen Belastungen der natürlichen Ressourcen und die Bedeutung weiterer Beeinträchtigungen gegenüberzustellen. Auf die kritischen Bewertungen in Kapitel 7 wird hingewiesen.

4.1 Entwicklung der Bevölkerung und der Haushalte

4.1.1 Eckdaten der Bevölkerungsentwicklung seit 1960

Die Stadt Karlsruhe zählte **im Jahr 1961** rund 265.000 Einwohner, bezogen auf den heutigen Gebietsstand. Aufgrund von Zuwanderungen, hohen Geburtenraten in den 60er Jahren und der kommunalen Gebietsreform in der ersten Hälfte der 70er Jahre nahm die Bevölkerungszahl bis Ende 1975 auf 282.000 Einwohner zu. Nach zum Teil beachtlichen Geburtendefiziten seit Beginn der 70er Jahre und verstärkten Abwanderungen in die Region ging die Bevölkerungszahl nach dem Höchststand des Jahres 1975 auf 257.000 Einwohner im **Jahr 1986** zurück. **Trotz dieses Bevölkerungsrückgangs stieg die Zahl der Haushalte im Stadtgebiet zwischen 1970 und 1987 von rund 117.000 auf 133.000 an.** Dies entspricht einem Zuwachs um 14 %. Allein die Zahl der Einpersonenhaushalte **nahm** von 38.000 im Jahr 1970 auf 59.000 **im Jahr 1987, d. h. um 56 %** zu. Da die Nachfrage

nach Wohnungen von der Zahl der Haushalte und nicht von der Bevölkerungszahl abhängig ist, wird deutlich, daß **selbst in der Phase des Bevölkerungsrückgangs kein Rückgang bei der Wohnungsnachfrage stattfinden** konnte. Zwischenzeitlich stieg neben der Zahl der Haushalte auch die Bevölkerungszahl wieder an: von Ende 1986 bis Ende 1992 wuchs die Zahl der mit Hauptwohnsitz in Karlsruhe gemeldeten Bewohner auf 273.000, d. h. innerhalb von 6 Jahren mußten rund 16.000 Menschen zusätzlich im Stadtgebiet eine Wohnung finden. Ursächlich hierfür waren vor allem die politischen Veränderungen in Mittel- und Osteuropa. Nimmt man die Personen hinzu, die lediglich einen Nebenwohnsitz in Karlsruhe innehaben, so lebten Ende 1994 insgesamt 286.000 wohnberechtigte Einwohner in der Stadt (vergl. Abbildung 1). Seit 1993 sind die Einwohnerzahlen wieder leicht rückläufig.

Abbildung 1: Bevölkerung und Privathaushalte in Karlsruhe 1970, 1987 und 1994

Abbildung nicht übernommen

4.1.2 Mittel- bis längerfristige Perspektiven der Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung

Nach den Ergebnissen des Bevölkerungsreports 1992 der Vereinten Nationen **wird die Weltbevölkerung in den nächsten 10 Jahren, trotz eines zu erwartenden Rückgangs der durchschnittlichen Geburtenzahl pro Frau, um 100 Millionen Menschen zunehmen. Es handelt sich dabei um das höchste Wachstum in der Menschheitsgeschichte überhaupt** Bis zum Jahr 2050 wird sich die Weltbevölkerung auf rund 10 Milliarden vermehrt und damit nahezu verdoppelt haben. Die größten Zunahmen werden in den vergleichsweise armen Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas erwartet. Selbst wenn es den Industriestaaten gelingen sollte, die Lebensbedingungen in diesen Ländern durch gezielte Hilfsmaßnahmen verbessern zu helfen, **werden die reicheren**

Länder einem wachsenden Zuwanderungsdruck ausgesetzt sein.

Auch im Bereich der **Europäischen Union** können Zuzugsbeschränkungen einen weiteren Anstieg der Zuwanderungen höchstens bremsen. Das Ausmaß der Armutswanderung aus den Reformstaaten Ost- und Südosteuropas in die Wirtschaftszentren der Gemeinschaft ist noch nicht überschaubar. Da sich in den meisten EG-Staaten eine **wachsende Überalterung der Bevölkerung vollzieht, kann andererseits der Arbeitskräftebedarf der Wirtschaft sehr wahrscheinlich und auf längere Sicht nur durch ein bestimmtes Maß an Zuwanderungen abgedeckt werden.**

Letzteres gilt in besonderem Maße für die Bundesrepublik Deutschland. Die prosperierenden Wirtschaftsräume - zu denen auch die Region Karlsruhe zählt - werden dabei innerhalb des Binnenmarkts vor allem Fachkräfte aus strukturschwächeren Gebieten der Gemeinschaft anziehen. Da darüber hinaus die Zuwanderungsströme aus Osteuropa und Wanderungsüberschüsse gegenüber den neuen Bundesländern mittelfristig nicht an Bedeutung verlieren dürften, werden Karlsruhe und die umgebende Region aus heutiger Sicht zu den Gebieten mit einem spürbaren Bevölkerungswachstum gehören - selbst wenn durch das Aufschließen einer geburtenschwächeren Elterngeneration gegen Ende der 90er Jahre das jährliche Geburtendefizit wieder ansteigt.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Be

völkerungsprognosen der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, des Statistischen Landesamtes und eigener Berechnungen der Stadt Karlsruhe " **ist mit einem Anstieg der wohnberechtigten Bevölkerungszahl in Karlsruhe von derzeit ca-286.000 auf knapp 305-000 Personen im Jahr 2010 zu rechnen -sofern^ in ausreichendem^Jmfajig^/V^hni^n^e n bero stellt ^werden können** (vergl. Abbildung 2). Der Regionalplan für die Region "Mittlerer Oberrhein", welcher für die Flächennutzungsplanung verbindliche Einwohnerrichtwerte vorgibt, geht von einer Einwohnerzahl von 289.500 im Jahr 2000 für die Stadt Karlsruhe aus. Diese Zahl ist Grundlage für die Berechnung des Wohnungsbedarfs, obwohl der Wohnungsbedarf ausschließlich von der Zahl der Haushalte abhängt.

Abbildung 2: Bevölkerungsprognose für Karlsruhe bis zum Jahr 2010

Abbildung nicht übernommen

Neben der zur Zeit zu erwartenden Zunahme der Einwohnerzahl gibt es **keinerlei Anzeichen, die auf ein Schrumpfen der Zahl der Haushalte hinweisen**. Als sicher kann dagegen gelten, daß im Hinblick auf die wachsende Oberalterung die Zahl alleinstehender Seniorinnen und Senioren weiter zunimmt. Auch in den jüngeren und mittleren Altersgruppen **dürften die anhaltenden Prozesse der Emanzipation, der Individualisierung und**

Selbstverwirklichung zu einer weiteren Zunahme vor allem der Zahl der Kleinhaushalte führen. Die Abwanderung jüngerer und einkommensstärkerer Haushalte aus dem Stadtgebiet in immer weiter entfernte Gemeinden der Region bei gleichzeitigem Verbleib und vermehrtem Zuzug sozial schwächerer Haushalte in die Stadt dürfte dabei grundsätzlich anhalten.

4.2 Wohnungsversorgung

4.2.1 Wohnungsbau und Wohnflächenstandards seit 1968

Im Zeitraum 1968 - 1987 hat sich der Wohnungsbestand in Karlsruhe um 22.667 Wohnungen erhöht. Dies entspricht einem Neuzugang von insgesamt 22 % bzw. durchschnittlich rd 1.200 Wohnungen pro Jahr. Die Zunahme der Zahl der Wohnungen im ersten Siedlungsring um die Stadt belief sich im gleichen Zeitraum auf 57 %. Nach Abzug des Ersatz- und Erneuerungsbedarfs ergibt sich ein Nettozuwachs von 21.300 Wohnungen in Karlsruhe, im ersten Siedlungsring ein solcher von knapp 24.000 Wohnungen (vergl. Abbildung 3).

Dem unvermindert anhaltenden Wohnungsmehrbedarf aufgrund der Entwicklung **der** Haushaltszahlen steht in Karlsruhe nach 1987 eine deutlich verringerte jährliche Neubaurate gegenüber. In den 5 Jahren von 1987 bis 1991 wurden im Durchschnitt lediglich 804 Wohnungen pro Jahr neu gebaut. Erst 1992 stieg diese Zahl wieder auf rund 1.200 Einheiten, im Jahr 1993 sogar auf 2.262 Einheiten an.

Im Jahr 1994 wurden rund 1.600 Wohnungen neu gebaut.

Die Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählungen 1968 und 1987 dokumentieren eine **starke Zunahme der einwohnerspezifischen Wohnfläche. Standen 1968 Jeder Person im Mittel 26,8 m² Wohnfläche zur Verfügung, so stieg dieser Wert bis 1987 um rd. 10 m² auf durchschnittlich 36,7 m² an. was einem Zuwachs um insgesamt 36,9 %, das sind 0,5 m¹ pro Jahr, entspricht**. Die Wohnflächenstandards wurden in der Vergangenheit vor allem über den Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern erhöht. Die durchschnittliche Wohnfläche erreichte 1987 bei Mietwohnungen 35 m², bei Eigentümerwohnungen 41 m². Auch die **durchschnittliche Wohnungsgröße hat im gleichen Zeitraum von 72,4 m² auf 78,7 m² zugenommen** (vergl. Abbildung 4). **Lag im Jahr 1970 die durchschnittliche**

Haushaltsgröße noch bei 2,4 Personen, so waren es im Jahr der Volkszählung 1987 noch 2,0 Personen Während sich dabei die Anzahl der Einpersonenhaushalte um 56 % erhöhte, hat sich gleichzeitig die Anzahl der Haushalte mit 5 und mehr Personen fast halbiert.

Abbildung 4: Wohnfläche je Einwohner und durchschnittliche Wohnungsgröße in Karlsruhe 1968 und 1987

Abbildung nicht übernommen

4.2.2 Wohnungsbedarfsentwicklung bis 2010

Sowohl die Veränderungen in der Alters-, Haushalts- und Familienstruktur, als auch die Vermögensverhältnisse werden langfristig zu einer weiteren Zunahme des Wohnflächenbedarfs führen. Hinzu kommt der Wohnungsbedarf durch zuwandernde Haushalte.

Trotz des zur Zeit feststellbaren leichten Bevölkerungsrückgangs in Karlsruhe **ist allein aufgrund der Veränderungen der Haushalts- und Nachfragestruktur mit einer Zunahme des Wohnungsbedarfs zu rechnen.** Die Zusammensetzung der Zuwanderer mit ihrer vergleichsweise noch anders gearteten Wertorientierung verlangsamt zwar die Abnahme der durchschnittlichen Haushaltsgröße, wird sie aber letztlich nicht aufheben. Es wird **ein längerfristiger Rückgang der durchschnittlichen Haushaltsgröße auf rd. 1,9 bis 1.8 Personen je Haushalt und ein durchschnitt-**

licher Wohnflächenstandard von deutlich über 40 m² pro Haushaltsmitglied erwartet.

Insgesamt werden unter diesen Bedingungen **bis 2010** (bei einem angenommenen Bevölkerungswachstum um 19.000 - 24.000 Personen) zwischen 23.000 **bis max. 29.000 neue Wohnungen benötigt.** Dies gilt besonders dann, wenn der Zustrom von Zuwanderungen entsprechend der Modellrechnungen weiter zunimmt (vergl. Abbildung 5). Nach den Berechnungen des Nachbarschaftsverbands, welcher sich an dem vom Regionalplan für Karlsruhe vorgegebenen Einwohnerrichtwert von 289.500 Einwohner orientieren muß, werden zwischen 1990 und 2005, je nach angenommener Belegdichte (Personen je Wohnung), zwischen 17.300 und 27.000 neue Wohnungen benötigt,

Abbildung 5: Wohnungsbedarf in Karlsruhe 1990 • 2010

Abbildung nicht übernommen

Bei weiter wachsenden Ansprüchen hinsichtlich Wohnungsgröße und spezifischem Flächenbedarf werden dadurch bei einer durchschnittlichen Wohnungsdichte von 50 Wohnungen pro Hektar **zwischen 460 ha und 580 ha Bruttofläche**, (d.h. Wohnbaufläche einschließlich Gemeinbedarfs-, Grün- und Freifläche sowie Flächen für den fließenden und ruhenden Verkehr) benötigt.

Darüber hinaus werden auch die Städte und Gemeinden in der Region Wanderungsgewinne verzeichnen, denn vorwiegend der Mittelschicht angehörende Nachfragegruppen bevorzugen unter anderem wegen der in Karlsruhe überproportional gestiegenen Miet- und Wohnkosten, der Grundstücksknappheit und der Grundstückspreise immer weiter von der Stadt Karlsruhe entfernt liegende Wohnstandorte. Dort sind zum Teil noch größere Siedlungsflächen

verfügbar und das Bauland billiger, während der soziale Wohnungsbau für einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen vorwiegend auf die Kernstadt konzentriert bleibt.

Die Bereitschaft der Städte und Gemeinden der Region, großflächige Gebiete für den Mehrfamilienhausbau und dabei insbesondere für den sozialen Wohnungsbau auszuweisen, ist derzeit jedoch sehr gering. Diese restriktive Haltung betrifft nicht allein die Gemeinden des Nachbarschaftsverbandes, sondern ist auch in den weiter entfernt liegenden Städten und Gemeinden zu beobachten. Auf der Ebene des Nachbarschaftsverbands ist die Stadt Karlsruhe intensiv darum bemüht, die stadtnahen Gemeinden zu einer stärkeren Ausweisung von Bauland für den Geschößwohnungsbau zu veranlassen.

4.3 Wirtschaftliche Entwicklung

4.3.1 Arbeitsstätten- und Beschäftigtenentwicklung seit 1960

Nach dem 2. Weltkrieg gelang es in Karlsruhe, den vorher nur schwach vertretenen Produktionssektor zu stärken (Ansiedlung von Ölraffinerien, Elektrotechnik-, Maschinenbau- und Pharmaziebetrieben). In den letzten 30 Jahren kamen eine Reihe von Unternehmen hinzu, die im High-Tech-Bereich aktiv sind- In Karlsruhe hat der in allen Städten zu verzeichnende Trend weg vom Verarbeitenden Gewerbe und hin zum Dienstleistungsgewerbe früh eingesetzt und mit rund drei Vierteln inzwischen zu einem hohen Anteil der im Dienstleistungsbereich Beschäftigten geführt. Der Standortfaktor

Wissenschaft und Forschung spielt für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt eine immer größere Rolle. Zusätzlich zu der bestehenden Technischen Universität und der Fachhochschule wurden u.a, das Kernforschungszentrum, drei Fraunhofer-Institute und das Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe angesiedelt.

Die Randlage in Deutschland hat sich früher entwicklungshemmend ausgewirkt. Dieser Negativ-Effekt wurde aber zunehmend durch den Beginn der EG-Integration und eine geogra-

Tabelle 1: Entwicklung der Zahl der Arbeitsstätten in der Stadtregion Karlsruhe 1970 -1987

	Zu/	Abnahme absolut	Zu/	Abnahme in %
Innenstadt	+	242	+	12
Innenstadtrand	+	157	+	4
Außenbereich ohne neue Stadtteile	+	87	+	2
Neue Stadtteile		416	+	54
Stadt Karlsruhe insgesamt	+	588	+	5
Nachbargemeinden				
1. Ring ²⁾	+	2.445	+	57
2. Ring ³⁾	+	1.265	+	27

1) Eingemeindungen der 70er Jahre

2) Ettlingen, Rheinsletten, Hagenbach, Wörth, Eggenstein-Leopoldshafen, Stutensee, Weingarten, Pfinztal, Karlsbad, Waldbronn

3) Marxzell, Maisch, Durmersheim, Au am Rhein, Kandel, Jockgrim, Rübheim, Linkenheim-Hochstetten, Graben-Neudorf, Karlsdorf-Neuthard, Bruchsal, Walzbachtal

phische Zentrallage innerhalb Europas und in der EG kompensiert.

Die Zahl der Arbeitsplätze hat sich von 161.000 im Jahr 1961 auf (geschätzte) 200.000 Ende 1994 erhöht. Rückläufig war allerdings die Zahl der Arbeitsstätten zwischen 1961 und 1987: sie ging von 12.700 auf rund 11.900 zurück, während sie in den Nachbargemeinden der Region zum Teil um ein Mehrfaches anstieg (vergl. Tabelle 1), Außerdem erhöhte sich die Zahl der Beschäftigten pro Arbeitsstätte (Beschäftigtenquote) von 12,6 im Jahr 1961 auf 15,1 im Jahr 1987 nach den Ergebnissen der Arbeitsstättenzählungen.

In den letzten Jahren nahm das Problem der Kern-Rand-Wanderung von Betrieben aus der Stadt in Städte und Gemeinden der Region an Schärfe zu. Nach einer Untersuchung des Amts für Wirtschaftsförderung verlagerten in den Jahren 1989 - 1991 allein 34 größere Betriebe ihren Sitz von Karlsruhe in einen der benachbarten Landkreise. Zwischen den Arbeitsstättenzählungen 1970 und 1987 wuchs die Zahl der Arbeitsstätten in den Gemeinden des ersten Siedlungsringes um die Stadt herum um 57 % - in Karlsruhe dagegen lediglich um 5 %. Als Folge davon hatte 1987 bereits jeder 10. Karlsruher Erwerbstätige seinen Arbeitsplatz in einer Stadt oder Gemeinde der Region.

4.3.2 Entwicklungschancen der Karlsruher Wirtschaft

Die Karlsruher Wirtschaftsstruktur ist derzeit durch eine Vielzahl kleinerer und mittlerer Betriebe in einem breiten Branchenspektrum, jedoch mit überwiegender Dienstleistungsausrichtung geprägt. Da mittlere und kleinere Unternehmen sich besonders schwer tun, die im Gang befindliche europäische bzw. weltweite Ausweitung der Zuliefer- und Absatzverflechtungen zügig nachzuvollziehen, ist die Exportquote der Karlsruher Wirtschaft derzeit noch relativ gering. Stellen sich die Unternehmen dem internationalen Wettbewerb, so machen sich aber - von Nischenangeboten abgesehen - die strukturell bedingten Wettbewerbsnachteile der deutschen Wirtschaft insgesamt (hohe Lohn- und Lohnnebenkosten, ungünstige Wechselkursrelationen, zu starres Festhalten des Managements am Status quo und verbreitete Innovationsschwächen) auch für sie bemerkbar. Vor diesem Hintergrund ist damit zu rechnen, daß einfachere und besonders lohnintensive Produkte und Dienste in Zukunft verstärkt in sogenannte Niedrig-Lohn-Länder verlagert werden. Der Anteil insbesondere des produzierenden Sektors an den Beschäftigten wird nicht zuletzt deshalb weiter zurückgehen.

Die Zukunftschancen der Karlsruher Wirtschaft liegen eindeutig in einem vermehrten Angebot technologisch hochwertiger Produkte und Dienste für einen weltweiten Markt. Gelingt es den in der Stadt und der Technologie-Region in wachsender Zahl tätigen High-Tech-Unternehmen nicht nur im Europäischen Binnenmarkt, sondern auch in dynamischen Märkten Südostasiens (Japan, vier "kleine Tiger") sowie in Amerika und Osteuropa Boden gut zu machen, so bestehen gute Zukunftsaussichten. Das Qualifikationsniveau der Beschäftigten, das Forschungspotential, eine - bislang mit Ausnahme des Luftverkehrs -

gute Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur, die zentrale Lage in Europa und gute Voraussetzungen im Bereich der sogenannten "weichen" Standortfaktoren (Kultur, Freizeit, Erholung) bieten **vorteilhafte Rahmenbedingungen**. Hinzu kommt der hohe Stellenwert, den die Wirtschaftsentwicklung im Zusammenhang der kommunalen und regionalen Gesamtentwicklung einnimmt. Die erfolgreich arbeitende Technologiefabrik als Gründerzentrum und der im Aufbau befindliche Technologiepark für technologieorientierte Unternehmen sind als Kernpunkte dieser Wirtschaftsförderungspolitik hervorzuheben.

Wird von den Unternehmen der Stadt und der Region zusätzlich **das Innovationspotential in den Bereichen Umwelttechnik, Kommunikationstechnik, Mikrosystemtechnik** (eine Kombination von Mikroelektronik und Mikromechanik). **Meß- und Regeltechnik. Optoelektronik sowie der Biotechnik und der Gentechnik gezielt erschlossen und umgesetzt und wird gleichzeitig die Kundenorientierung weiter verbessert, so ist davon auszugehen, daß das Wachstum der Karlsruher Wirtschaft mittel- bis längerfristig hinter dem der beiden zurückliegenden Jahrzehnte nicht zurückstehen wird.** Nach einer Vorausschätzung der Prognos AG, wird die Stadt Karlsruhe - trotz konjunktureller und struktureller Einbußen bis zum Jahr 2000 - im Jahr 2010 nicht weniger Beschäftigte aufweisen als zu Beginn der 90er Jahre.

Die Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen durch Industrie und Gewerbe hat bereits zurückliegend immer wieder zu Regelungen durch den Gesetzgeber geführt, die eine Erhöhung der betrieblichen Kosten zur Folge hatten. Durch diese Regelungen kann-

ten jedoch in Karlsruhe die von Betrieben ausgehenden Lärm- und Schadstoffemissionen so weitgehend reduziert werden, daß **die Betriebe**, abgesehen von den in früheren Jahrzehnten entstandenen Altlasten, **heute insgesamt merklich geringere Emissionen aufweisen als noch vor einigen Jahren**. Dessen ungeachtet ist der Raum Karlsruhe wegen seiner geografischen Lage im Rheingraben und seiner industriell geprägten Luftsituation nach wie vor als belastet einzustufen. Gerade bei neuen Gewerbesiedlungen oder der Errichtung neuer Anlagen, die mit zusätzlichen Emissionen verbunden sind, ist dies besonders zu berücksichtigen.

Den Auflagen und Investitionen im Umweltbereich und den damit verbundenen Produktionskostenerhöhungen stehen jedoch Vorteile gegenüber, deren positive Auswirkungen vor

allem mittel- bis längerfristig nicht übersehen werden dürfen: mit einem verstärkten Einsatz der Umwelttechnik und der dazu erforderlichen Weiterentwicklung der Umwelttechnologien verschaffen sich die Betriebe einen Vorsprung technischen Wissens auch hinsichtlich der Anwendungsmöglichkeiten, den ihre Konkurrenten in weniger umweltbewußten Gebieten und Ländern - und das ist die überwiegende Mehrheit - erst noch aufholen müssen. Die **Umwelttechnik und eine ökologische Orientierung der Wirtschaft sind deshalb heute wesentlicher Bestandteil einer jeden Hochtechnologie-Wirtschaft**. Die Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg investierten 1992 knapp 4 % ihrer jährlichen Gesamtinvestitionen in den Umweltschutz - vor allem in den Gewässerschutz und die Abfallwirtschaft.

4.3.3 Flächenbedarf für Arbeitsstätten

Der künftige Flächenbedarf für Arbeitsstätten wird ebenso wie im Wohnsektor, von zwei Komponenten bestimmt: dem Bedarf aus zusätzlichen Arbeitsplätzen und der Zunahme des Flächenanspruchs pro bestehendem Arbeitsplatz (Eigenbedarf). Der wachsende Eigenbedarf entsteht u.a. bei Verlagerungen von produzierenden Betrieben aus innerstädtischen Gemengelage in höhere Anforderungen an Freiflächen, Aufbau der Produktion in einer Ebene und infolge der zunehmenden "Tertiärisierung" der Produktion und Verarbeitung durch zusätzliche Dienstleistungsflächen. Die PROGNOSE geht in ihrem neuesten Gutachten zur wirtschaftlichen Entwicklung der Stadt Karlsruhe von einem jährlichen Flächenwachstum pro Beschäftigten um 1,5 % aus. Ein bremsendes Korrektiv könnten lediglich die stei

genden Grundstückspreise bilden. Die Bruttogeschoßfläche je Büroarbeitsplatz wird sich, wie aus bundesweiten Untersuchungen bekannt ist, in den nächsten 15 Jahren voraussichtlich um jährlich 1 -2 % erhöhen.

Nach Berechnungen der PROGNOSE werden in Karlsruhe bis zum Jahr 2010 für gewerbliche Nutzung ca. 1,5 Mio. m² zusätzliche Bruttogeschoßfläche benötigt; das entspricht bei einem Zuschlag von 15 % für die Erschließung und einer angenommenen Geschoßflächenzahl zwischen 0,4 und 1,2 einem Bruttobaulandbedarf zwischen 126 ha und 377 ha. Knapp 800.000 m² Bruttogeschoßfläche für Büros außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes kommen hinzu. Dies entspricht einem zwischen 38 und 95 ha liegenden Büroflächenbedarf.

4.4 Dimensionen der Verkehrsentwicklung

4.4.1 Entwicklungstrends des Verkehrs in den letzten 30 Jahren

Die Entwicklung des Verkehrs in den letzten 30 Jahren war vor allem durch eine permanente Zunahme der Pkw-Dichte, die Individualisierung der Verkehrsmittelnutzung und eine wachsende durchschnittliche Länge der Verkehrswege gekennzeichnet. **Zwischen 1963 und 1993 wuchs die Zahl der in Karlsruhe zugelassenen Pkw von 45.000 auf 135.000, d. h. sie hat sich verdreifacht. Die Pkw-Dichte pro 1.000 Einwohner nahm von 179 auf 498 zu.** Noch stärker wuchs die Pkw-Dichte pro 1.000 Einwohner in den Städten und Gemeinden der Region. Im Landkreis Karlsruhe lag sie beispielsweise im Jahr 1993 bei 540 (vgl. Abbildung 6).

Wie sehr sich diese Entwicklung auf die Verkehrssituation und die Lebensqualität in Karlsruhe auswirkt, läßt sich am Beispiel der Pendlerströme verdeutlichen: **Die Zahl der täglich mit dem Pkw zur Arbeit nach Karlsruhe einfahrenden Berufs- und Ausbildungspendler hat sich zwischen 1961 und Ende der 80er Jahre von 47.000 auf 85.000 erhöht. Die Zahl der Berufs- und Ausbildungsauspendler aus der Stadt nahm im gleichen Zeitraum von 4.000 auf 14.000 zu.** Erst der Pkw mit seinen vergleichsweise niedrigen Raumüberwindungskosten ermöglichte die **zunehmende räumliche Trennung von Wohnort einerseits und Arbeitsort, Einkaufszentren, Freizeitzentren und Erholungseinrichtungen andererseits.**

Der Berufspendlereinzugsbereich der Stadt Karlsruhe erstreckt sich auf immer größere Entfernungen. **Durch den Pkw-Besitz wurde die disperse Siedlungsentwicklung in der Region nachhaltig gefördert: Ohne Pkw ist**

das Wohnen in den kleinen Gemeinden abseits der Trassen des ÖPNV nicht möglich. Die Belästigungen des Verkehrs (Lärm, Abgase) in der Stadt beschleunigen ihrerseits die Abwanderung weiterer "Pkw-Besitzer" in die Region - eine nach oben sich öffnende Spirale.

Die Nutzung der Verkehrsmittel des Umweltverbunds (hier insbesondere Bahnen und Busse) ist stark von der Attraktivität (Netzdicke, Fahrtakte, Tarifverbund usw.) abhängig. Hier ist es ermutigend, daß der in den letzten Jahren erfolgte Ausbau des ÖPNV, insbesondere jedoch der Stadtbahn und der Straßenbahn, beachtliche Akzeptanzeffekte erzielen konnte. So hat die Zahl der von den Verkehrsbetrieben beförderten Fahrgäste zwischen 1989 und 1993 um 26 %, die der AVG um 59 % zugenommen. Wie der Modal-Split in Abbildung 7 zeigt, ist damit jedoch insgesamt - vor allem bei einem auch in Zukunft ungebrochenen Wachstum der Pkw-Zahlen - erst ein bescheidener Anfang auf dem Weg zu einer umweltfreundlichen Verkehrsentwicklung gemacht. Damit der ÖPNV nicht neue Mobilitätsströme erzeugt, müssen seine Ausweitung und sein Ausbau unverzichtbar mit einer stärkeren Anpassung der Siedlungsstruktur nach dem Prinzip der dezentralen Konzentration verknüpft sein. Gefordert ist ein Bebauungs- und Siedlungskonzept der "kurzen Wege" bei dem

- neue Siedlungsflächen an den ÖPNV-Achsen in zumutbarer Entfernung zu den Haltestellen konzentriert entwickelt werden,
- durch eine restriktive Freiflächenpolitik eine Siedlungsflächenentwicklung in den Achsenzwischenräumen verhindert wird.

Abbildung 6: Pkw-Dichte in den Stadt- und Landkreisen der Region Karlsruhe 1988 und 1993

Abbildung : Modal-Split der Berufseinpender nach Karlsruhe 1961 - 1992

Abbildung nicht übernommen

Durch weitere Steigerungen und Erleichterungen der Mobilität wird das Verkehrsaufkommen auch in Zukunft noch wachsen. Die Mobilitätszunahme wird dabei weniger durch

eine größere Häufigkeit der Verkehrswege als durch das Wachstum der Wegelängen gekennzeichnet sein.

4.4.2 Voraussichtliche Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2010

Sowohl die durch die deutsche Vereinigung, die Verwirklichung des Europäischen Binnenmarkts und die Öffnung der osteuropäischen Märkte eingetretenen politischen Rahmenbedingungen als auch die Entwicklung der Bevölkerung, der Wirtschaft, der technologischen Gegebenheiten, der Infrastruktur, der Siedlungsstruktur und der Flächennutzung **weisen auf ein ungebrochenes Wachstum des Verkehrs auch und gerade in seinen die Umwelt besonders belastenden Erscheinungsformen: "Die Rolle des Automobils als Freizeit-, Leistungs- und Emanzipationssymbol scheint unverändert weiter zu wachsen. Auch Phasen geringerer Pkw-Absätze der Automobilindustrie ändern nichts an diesem langfristigen Bild."** ¹⁾ Noch stärker als der Pkw-Verkehr wird jedoch nach den Grenzöffnungen in Europa und der wachsenden internationalen Arbeitsteilung der Güterverkehr zunehmen. Die bereits als "Kompromiß" zwischen den vorherrschenden Trends der Verkehrsentwicklung und einem verstärkten Umweltschutz zu charakterisierende Verkehrsprognose (Szenario H) des Bundesverkehrswegeplans '92 geht von einem Zuwachs des MIV bis zum Jahr 2010 um 24 % (Personenkilometer bezogen auf das Jahr 1988) und von ei

nem Wachstum des Güterverkehrs (in Tonnenkilometer) um 74 % aus.²⁾

Auch in Karlsruhe wird die Motorisierung weiter voranschreiten. Die in der Shell-Prognose von 1991 angenommene minimale Steigerung von 19 % für Baden-Württemberg insgesamt ergibt für Karlsruhe aufgrund seines ÖPNV-Angebots und seiner Bevölkerungsstruktur allerdings eher einen im unteren Bereich anzusiedelnden Zuwachs. Ein Wachstum der wohnberechtigten Bevölkerung auf über 300.000 und die weitere Zunahme der Zahl der Arbeitsplätze auf deutlich über 200.000 sowie das mit Sicherheit stärkere Wachstum von Einwohnern, Arbeitsplätzen und Kraftfahrzeugen in der Region werden **das Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet nachhaltig erhöhen. Es kann zur Zeit nicht davon ausgegangen werden, daß der geplante Ausbau des Stadtbahnnetzes und des Straßenbahnliniennetzes sowie der Bau von Park-and-Ride-Einrichtungen diesen Zuwachs voll auffangen werden.** Auch die noch geplanten Erweiterungen des Verkehrsstraßennetzes und der Ausbau des Radwegenetzes in der Stadt werden aus heutiger Sicht wahrscheinlich eine weitere Zunahme des Kfz-Verkehrs

1) Rothengatter, Werner, Transitland Deutschland: An den Grenzen der Kapazität, in Raumentwicklung und Politik, Heft 57 der Materialien zur Raumentwicklung, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn 1993

2) Möglichkeiten der Steuerung des Flächenverbrauchs und der Verkehrsentwicklung, Materialien des Deutschen Instituts für Urbanistik, Berlin 1993

auf den Karlsruher Straßen nicht verhindern können. Vor allem die zu erwartenden enormen Steigerungen des Güterverkehrs und die Lage Karlsruhes innerhalb des Transitkorridors

Oberrhein werden aller Voraussicht nach die Stauneigung nicht nur auf den überörtlichen Straßen erhöhen.

4.5 Energieverbrauch

4.5.1 Strukturveränderungen in der Vergangenheit

Durch die überwiegende Nutzung nicht regenerierbarer fossiler Brennstoffe und die dadurch entstehenden Belastungen der Luft stellt der Energieverbrauch einen bedeutenden ökologischen Faktor dar.

Der jährliche Energieverbrauch ist im Westen der Bundesrepublik trotz eines deutlich weiter steigenden Bruttoinlandsprodukts innerhalb der letzten 20 Jahre im wesentlichen gleichgeblieben. Zurückgegangen ist der Primärenergieverbrauch von Industrie und Gewerbe. Wenig geändert hat sich der Verbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher. Ganz erheblich gewachsen ist dagegen der Energieverbrauch des Verkehrs."

Der Endenergieverbrauch in Deutschland (alte Bundesländer) betrug 1992 etwa 2.150 TWh (Tera-Watt-Stunden, 1 TWh = 1.000 Giga-Watt-Stunden/GWh). Er verteilt sich auf die Verbrauchssektoren Industrie, Haushalt, Kleinverbraucher und Verkehr. Auf die Industrie und den Verkehr entfallen jeweils rund ein Viertel des Endenergieverbrauchs. Die Gruppe der Haushalte und Kleinverbraucher (Handel, Ban

ken, Versicherungen, Gewerbe u.a.) beanspruchen die zweite Hälfte.

Der Bereich der Raumwärme hat mit über 30 % einen großen Anteil am Endenergieverbrauch in Deutschland. Im Verbrauchssektor Haushalte werden sogar 80 % des Energiebedarfs für die Raumheizung aufgewendet.

In Karlsruhe waren dies im Jahr 1982 rund 2.700 GWh, das sind 2,7 Mrd. kWh- Der Raumwärmebedarf **ist bis heute** konstant geblieben, **da Energieeinsparungen weitgehend durch den Neubau von Gebäuden kompensiert** wurden.

Bezogen auf das Jahr 1982 (Datenbasis des im Jahr 1985 veröffentlichten örtlichen Versorgungskonzeptes -ÖVK- der Stadt Karlsruhe) hatte Mineralöl mit über 50 % den größten Anteil am Heizungsenergieverbrauch in Karlsruhe. Von 1982 bis Ende 1993 konnte die leitungsgebundene Heizenergieversorgung beträchtlich ausgeweitet werden, so daß in diesem Zeitraum die Anteile bei Fernwärme von 18 % auf 20 % und bei Erdgas von 23 % auf

1) Vergl. "Zukunft Stadt 2000" - Bericht der Kommission Zukunft Stadt 2000. herausgeg. vom Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn 1993.

40 % gesteigert werden konnten. Mineralöl ist somit nur noch zu ca. 35 % am Heizenergieverbrauch beteiligt. Die Anteile von Strom und festen Brennstoffen sind relativ unbedeutend. Entsprechend der Beheizungsstruktur der von den Stadtwerken Karlsruhe versorgten Wohnungen ergab sich 1993 folgendes Bild (im Vergleich dazu die Zahlen für die Bundesrepublik):

Bundesrepublik Deutschland (alte Länder)"	Karlsruhe	BRD
9,0%	34,0 %	
Fernwärme	12,5 %	9,0 %
Erdgas	55,6 %	34,0 %
Strom	5,3 %	8,0 %
Öl/Kohle	26,6 %	49,0 %

" Quelle: ESSO AG, Energieprognose '92

Karlsruhe hat somit, gemessen am bundesweiten Durchschnitt, einen hohen Anteil mit leitungsgebundenen Energien beheizter Wohnungen (über 70 %).

Strom und Fernwärme werden in den zwei Heizkraftwerken HKW-West und HKW-Waldstadt in Kraft-Wärmekoppelung erzeugt- Beim Kraft-Wärme-Koppelbetrieb werden bis zu 85 % des eingesetzten Brennstoffes in nutzbare Energie umgewandelt, da die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme hier weitestgehend zur Fernwärme-Erzeugung genutzt wird. Reine Kondensationskraftwerke, die nur Strom erzeugen, erreichen dagegen einen Wir-

kungsgrad von maximal 35 %. Durch die gemeinsame Erzeugung von Strom und Fernwärme wird Ressourcenschonung betrieben. Die verstärkte Substitution von älteren Öl/Kohle-Heizungen durch moderne Erdgas-Heizungsanlagen spart ebenfalls beträchtliche Energiemengen ein. Durch den nahezu schwefelfreien Brennstoff Erdgas wird die Luftverschmutzung deutlich verringert.

Die Netzaufgaben der leitungsgebundenen Energieträger Strom, Fernwärme und Erdgas sind in Karlsruhe im Zeitraum 1980 - 1993 beträchtlich angestiegen (Angaben in MWh pro Jahr):

	1980	1993	Zuwachs
Fernwärme	376.669	527.087	2,6%
Erdgas	1.314.701	2.779.171	5,7%
Strom	819.711	1.410.097	4,3 %

Die Schadstoffemissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger sind größtenteils rückläufig. Wie Tabelle 2 zeigt, emittierten die öffentlichen Kraftwerke im Jahr 1991 nur noch ein starkes Drittel des im Jahr 1979 gemessenen SO₂-Ausstosses. Bei den Stickoxiden sind es nur noch 30 %. Auch die Industrie und der Hausbrand hatten in den 80er Jahren rückläufige SO₂-Emissionen. Vergleichsweise hoch blieben hier jedoch - wie auch und vor allem beim Straßenverkehr - die Stickoxidemissionen.

Tabelle 2: Emissionen von Schwefeldioxid und Stickoxid in Tonnen in Karlsruhe 1979 • 1990

Tabelle nicht übernommen

4.5.2 Zukünftiger Energieverbrauch

Zur Zeit wird von den Stadtwerken die Fortschreibung und Ergänzung des Örtlichen Versorgungskonzepts (ÖVK) zum Karlsruher Energie Konzept (KEK) erarbeitet. Dieses soll im Jahr 1995 veröffentlicht werden und alle energierelevanten Daten und Ziele bis zum Jahr 2010 aufzeigen.

4.5.2.1 Energiebedarf für Raumwärme

Der Raumwärmebedarf unterliegt im wesentlichen den Determinanten

- spezifischer Wärmebedarf (pro m² Nutzfläche)
- Wirkungsgrad der Heizungssysteme
- beheizte Nutzfläche insgesamt. Die zukünftige Entwicklung des Raumwärmebedarfs ist von gegenläufigen Effekten geprägt. Mit Sicherheit werden sowohl die beschlossene Novellierung der Wärmeschutzverordnung für Neubauten **als** auch die Sanierung bestehender Gebäude dazu führen, daß der spezifische

Wärmebedarf sinken und die Effektivität der Heizungssysteme selbst steigen wird. Andererseits wird aber durch verstärkte Siedlungstätigkeit (Neuausweisung von Wohn- und Gewerbegebieten) die gesamte zu beheizende Nutzfläche zunehmen. **Es ist sehr wahrscheinlich, daß der zuerst genannte verbrauchsmindernde Effekt durch den zuletzt erwähnten Trend überkompensiert und der Raumwärmebedarf daher bis zum Jahr 2010 leicht ansteigen wird.**

4.5.2.2 Elektrischer Energiebedarf

Im Haushaltssektor war in den vergangenen Jahren eine leichte Zunahme des Strombedarfs zu verzeichnen. Einer rationelleren Energieverwendung durch eine sukzessiv erfolgende Geräteausstattung mit verbessertem Wirkungsgrad standen höhere Komfortansprüche gegenüber, so daß die **Anzahl der Stromwendungen und damit auch der Elektrogeräte pro Haushalt insgesamt weiter anstieg. Die** Stadtwerke erwarten auch angesichts der zunehmenden Einwohnerzahl im Haushaltssektor einen Anstieg des Strombedarfs. Eine gezielte und breit angelegte Energiesparberatung, wie sie von den Stadtwerken begonnen wurde, soll diesem Anstieg entgegenwirken. Die Nachfrage der industriellen und gewerblichen Stromverbraucher wird stark von konjunkturellen Einflüssen dominiert und ist deshalb ungleich schwerer prognostizierbar. Selbst bei einer Stagnation der Zahl der Arbeitsplätze **wird aufgrund der weiter im Wachsen begriffenen Geräteausstattung auch der Strombedarf der Wirtschaft weiter zunehmen.**

Eine von den Stadtwerken in Auftrag gegebene, 1990 fertiggestellte Studie ¹⁾ prognostiziert für den gesamten Stromabsatz einen jährlichen Zuwachs **von 1 % bis zum Jahr 2010.** Die **Schadstoffemissionen** aus der Energiebereitstellung dürften sich dabei aufgrund zu erwartender gesetzlicher Auflagen - mit Ausnahme des Kraftfahrzeugbereichs - weiter rückläufig entwickeln. Unberührt von der Rauchgas-/Abgasreinigung bleibt das Problem der CO₂-Emission bestehen, sofern nicht durch Einsparungen der Verbrauch fossiler Energieträger generell reduziert wird oder CO₂-arme Brennstoffe wie Erdgas, aber auch die Kernenergie, eingesetzt werden. Beispielsweise beträgt der Kernenergieanteil an der Strombereitstellung in Karlsruhe gegenwärtig rund 50 % (Baden-Württemberg ca. 58 %, Westdeutschland ca. 39 %, Stand 1993). Würde man auf den Kernenergieanteil in Karlsruhe verzichten, hätte dies einen Anstieg der auf Karlsruhe bezogenen CO₂-Emissionen von rd. 10 % zur Folge.

1) Wibera AG, Perspektiven *und* Möglichkeiten für die zukünftige Gestaltung der Strom- und Fernwärmebeschaffung der Stadtwerke Karlsruhe, Bericht Nr. 49, 1493, 7. Düsseldorf 1990

4.6 Die Folgen des Wertewandels

Ein eher indirekter Einfluß auf die Nutzung und Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen geht von den vorherrschenden sozialen Werten aus: Die Entwicklung der Bevölkerung und ihr Nachfrageverhalten, vor allem in den Bereichen Wohnen, Arbeiten, Sport, Freizeit und Erholung, Verkehr, hängen in nicht geringem Ausmaß von den Veränderungen in der Wertehierarchie ab.

Werte sind Verhaltensweisen, Einstellungen, Ideale, die von den Menschen in größerer Zahl für sich als besonders erstrebenswert, muster-gültig oder verbindlich angesehen werden.

Es muß davon ausgegangen werden, daß **"alte Werte" wie Pflichterfüllung, Fleiß, Anerkennung durch die Gruppe, Zuverlässigkeit, Verantwortung oder Anerkennung kollektiver Normen an Bedeutung verlieren. Erhöhter Stellenwert kommt dagegen allen Werten zu, die sich dem zentralen Begriff "Selbstentfaltung" zuordnen lassen.** Mehr und mehr schälen sich dabei vor allem drei Wertegruppen heraus, die das Denken und Handeln der Menschen prägen, nämlich

- der **gesellschaftliche Idealismus** mit den Werten Demokratie, Gleichheit, Partizipation, Emanzipation,
- der sogenannte **Hedonismus** mit dem Streben nach Genuß, Abwechslung, Abenteuer,
- der **Individualismus** mit den Komponenten Selbstverwirklichung, Eigenständigkeit, Kreativität, Exklusivität.

Politische, gesellschaftliche, wirtschaftliche oder ökologische Zielsetzungen lassen sich am ehesten dann verwirklichen, wenn sie mit einem

oder mehreren dieser Werte gekoppelt sind. So stehen beispielsweise Arbeit und Leistung immer noch hoch im Kurs - sofern sie mit Eigenverantwortung und Selbstverwirklichung einhergehen.

Der Einzelne prüft heute genauer, welches Maß an Selbstverwirklichung Beruf und Arbeit bieten. Pflichterwägungen, materielle Anreize und gesellschaftlicher Status verlieren demgegenüber - zumindest in der Tendenz - an Gewicht. Von praktischer Bedeutung sind die schwindende Bereitschaft zur Übernahme von (ehrenamtlicher) Verantwortung in gesellschaftlichen Gruppen, Vereinen und Verbänden. Dagegen steigt die Bereitschaft, für richtig erkannte Werte und Ziele einzustehen und dafür punktuelle Bündnisse zu schließen (Bürgerinitiativen). Allerdings nimmt auch die Sensibilität gegenüber persönlichen Belastungen und Beeinträchtigungen zu.

Gleichzeitig ist jedoch ein widersprüchliches Verhalten zu beobachten, das auf den Konflikt zwischen Selbstentfaltungswerten einerseits und Pflicht- und Akzeptanzwerten andererseits zurückzuführen ist. So unterscheidet der Einzelne sehr wohl zwischen der Ebene des grundsätzlichen Denkens und der des alltäglichen Handelns mit der "unlogischen" Folge, daß er selbst von ihm grundsätzlich anerkannte Werte (zum Beispiel Reduzierung der Luftbelastung durch verringerte Pkw-Nutzung) für sein persönliches Handeln keineswegs als verbindlich erachtet.

Die Vorherrschaft der "Selbstentfaltungswerte" hat vor allem zu einer bisher nicht gekannten Vielfalt der "Lebensstile" und einem umfassenden Interessen Pluralismus geführt.

Zunehmend wird eine intakte Umwelt als Voraussetzung individuellen Wohlbefindens, von Selbstentfaltung und "genußreichem" Erleben empfunden. Eine Bedrohung dieser Werte wird sowohl bei unmittelbar wirksamen Beeinträchtigungen (zum Beispiel durch Verkehrslärm) als auch bei globalen und bislang nur eingeschränkt sichtbaren ökologischen "Störungen" ("Saurer Regen", Waldsterben, Ozonloch) registriert. Diese Sensibilität für Umweltbelastungen ist zu einem wichtigen Gestaltungsfaktor in der Politik allgemein und in der Kommunalpolitik im besonderen geworden. Da bei letzterer allerdings das Interesse am jeweils unmittelbaren Lebens-

umfeld überwiegt, sind für Planungen und Entscheidungen von gesamtstädtischer oder regionaler Bedeutung immer größere Anstrengungen zur Konsensbildung erforderlich (Ausweisung von Wohn- und Gewerbeflächen, Trassenführungen, Deponieflächen). Auch können verschiedene Selbstentfaltungswerte sich gegenseitig ausschließen, wie das Beispiel der für die Umwelt nachteiligen Pkw-Nutzung zeigt: das Streben nach Genuß, individueller Freiheit, Abenteuer oder Eigenständigkeit bei der Mobilitätsbefriedigung überwiegt hier bislang noch eindeutig das Interesse am Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen.

4.7 Auswirkungen der Freizeitentwicklung

Mit der im Verlauf der letzten Jahrzehnte erreichten Verkürzung der Lebens-, Jahres- und Wochenarbeitszeit breiter Bevölkerungsgruppen ist vor allem die **Bedeutung der Freizeitgestaltung im außerhäuslichen Bereich stark angestiegen.** Spürbare Auswirkungen für die Umwelt ergaben sich vor allem durch die Zunahme des Verkehrs: **der Freizeitverkehr wird zu 90 % mit dem Pkw abgewickelt. Der Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen liegt bei mehr als der Hälfte.** Für Freizeit Zwecke werden sowohl mehr als auch längere Wege zurückgelegt als beispielsweise für die Fahrt zur Arbeit oder zum Einkaufen.

Der Wertewandel mit den starken Trends zur Individualisierung und Selbstverwirklichung hat vor allem zur Konsequenz, daß immer mehr und immer kleinere Nachfragegruppen mit hochspezialisierten Ansprüchen gegenüber einschlägigen Flächen- und Ausstattungsangeboten auftreten. Dieser

Anspruchsentwicklung können die traditionellen Vereine und die öffentliche Hand nur begrenzt entsprechen.

Ausmaß und Eigenart der künftigen Freizeitentwicklung lassen sich zur Zeit nicht eindeutig festlegen: Zum einen ist davon auszugehen, daß sich die von Arbeit freie Zeit wieder verringert, wenn in Abhängigkeit von der weiteren Wirtschaftsentwicklung zur Erhaltung des Lebensstandards von vielen Bürgerinnen und Bürgern verstärkt mehreren "Beschäftigungen" nachgegangen werden muß. Es gibt andererseits aber auch Tendenzen zu einer verringerten Wochenarbeitszeit auf dem Weg zu einer besseren Verteilung der knapper werdenden Arbeit (4-Tage-Woche). Wahrscheinlich bleibt insgesamt die Wochen- und Jahresfreizeit mindestens auf dem derzeitigen Niveau erhalten, während sich die Lebensarbeitszeit bei den meisten Erwerbstätigen wieder ausdehnt. Mehrere arbeitsfreie Tage - etwa nach Einführung

der 4-Tage-Woche - oder andere Spielarten einer Flexibilisierung der Beschäftigungszeiten werden mit Sicherheit zu einer **weiteren Steigerung der Mobilitätsvorgänge** führen. Die

Auswirkungen wichtiger Freizeitbetätigungen auf das Ökosystem Stadt können wie folgt zusammengefaßt werden:

4.7.1 Sport

Neben dem Leistungssport erfährt der die Gesundheit und den körperlich-seelischen Ausgleich besonders fördernde Breitensport immer stärkeren Zuspruch. Da nur ein Teil des Breitensports in den Vereinen ausgeübt wird, weil bereits eine umfassende Individualisierung eingetreten ist, läßt sich eine exakte Zahl der Sporttreibenden im Breiten- bzw. Freizeitsport nicht angeben.

Mit einem Bestand von 3,5 m² Sportfläche pro Einwohner kann Karlsruhe als vergleichsweise gut versorgt eingestuft werden. Die Karlsruher Bürgerinnen und Bürger sind auch mit den sportlichen Angeboten weit überdurchschnittlich zufrieden. Dennoch wird im Vereinssport mit weiteren Flächenforderungen gerechnet. Auch außerhalb des von starren Regelungen und Terminen geprägten Vereinssports **nimmt der Flächenbedarf der sporttreibenden Bevölkerung zu.** Hier erfolgt aber teilweise ein Ausweichen auf Gebiete in der Region.

In der Stadt selbst löst der Trend zu raumspezifischen Sportarten vor allem im Bereich der zentralen Grünflächen (Schloßplatz, Günther-Klotz-Anlage) in zunehmendem Maße Konflikte

zwischen Sporttreibenden und sonstigen Parkbesuchern aus. Darüber hinaus werden hierdurch - häufig unter Mißachtung der Schutzzonen - Flora und Fauna in Mitleidenschaft gezogen. Die derzeit 105 Ballspielplätze der Stadt werden so intensiv genutzt, daß von einem Fehlbedarf von rund 70 zusätzlichen Anlagen (5,5 ha) ausgegangen werden muß.

Die **starke Flächenkonkurrenz im Stadtgebiet von Karlsruhe läßt es jedoch nicht zu, daß in nennenswertem Umfang über die Vereinssportanlagen hinaus weitere, allgemein nutzbare öffentliche Sportanlagen eingerichtet werden.** Vielmehr ist durch veränderte Organisation s- und Betriebsformen darauf hin zu wirken, daß die vorhandenen Sportanlagen der Vereine stärker der vereinsungebundenen Sportausübung zugeführt werden.

Zunehmend problematisch wird der mit der Nutzung von Sportanlagen verbundene Individualverkehr sowohl hinsichtlich der Stellplatz-Situation als auch hinsichtlich der damit entstehenden Immissionen. Insofern ist eine möglichst gute Erschließung von Sportanlagen durch den ÖPNV wünschenswert.

4.7.2 Haus- und Kleingärten

Die wesentlichste Aufgabe des Kleingartens besteht darin, den Mangel an privatem Freiraum bei Geschloßwohnungen zu beheben. Kleingärten dienen damit vorwiegend der Tages- und Wochenenderholung und sollten deshalb möglichst wohnungsnah liegen. Sie sind dann die am meisten genutzte Naherholungseinrichtung für die gesamte Familie. Neben Freizeitbetätigungen wie geselliger Aufenthalt und Spiel zeichnet sich in den letzten Jahren wieder ein deutlicher Trend zum Nutzgarten zur Selbstversorgung mit biologisch angebautem Obst und Gemüse ab.

Auf ca. 1.700 ha existieren heute ca. 35.000 Haus- und Kleingärten mit einer mittleren Größe von 486 m². Bei den Kleingärten besteht derzeit - entsprechend den planerischen Richtwerten - ein rechnerisches Defizit von rd. 2.000

4.7.3 Erholung in Grünanlagen, Wald und Flur

Unter Erholung wird die Rückgewinnung von physischen und psychischen Energien verstanden, die im Arbeits-, Lern- und Lebensprozeß verausgabt worden sind. Das **Bedürfnis nach Erholung im Grünen** wird meist in den Naherholungsgebieten der Stadt sowie in der Region gedeckt. Dies **führt zu einem stetig wachsenden motorisierten Freizeitverkehr**.

Obwohl Karlsruhe bei gesamtstädtischer Betrachtung gut mit Grünflächen ausgestattet ist, bestehen innerhalb einzelner Stadtteile deutliche Defizite an wohnungsnahen Grünflächen (z.B. Innenstadt, Südstadt, Oststadt). Als Orientierungswert für den Bedarf sind 13 m² allgemeine öffentliche Grünfläche pro Einwohner zugrunde zulegen. Hinzu kommen muß jedoch die subjektive Einschätzung der Bevöl-

Parzellen = 60 ha. Die Bedarfsermittlung für Kleingärten orientiert sich an einem Richtwert von einem Garten auf 8,5 Geschloßwohnungen und einer fußläufigen, kinderwagengerechten Entfernung vom Wohnort von maximal 15 Minuten.

Unter Abzug der Ersatzgärten für in den nächsten Jahren entfallende Kleingartenanlagen bleiben gemäß Ausweisung im rechtskräftigen Flächennutzungsplan noch ca. 30 ha für Neuanlagen, so daß auch ohne weiter anwachsende **Bevölkerung ein erhebliches Defizit bestehen bleiben** wird. Da die Hausgartenflächen in neuen Baugebieten um bis zu 70 % kleiner sind als vor 1985, ist zu erwarten, daß auch Eigenheimbesitzer zukünftig verstärkt nach Kleingartenparzellen nachfragen werden.

kerung in den Stadtteilen, da angrenzende Stadtteile häufig ausreichend Grünflächen anbieten.

Neben den innerstädtischen Parkanlagen (rd. 400 ha) bevorzugt ein Großteil der Erholungssuchenden die siedlungsnahen Waldflächen (Turmberg, Hardtwald, Oberwald) und die Feldflur. Dem wurde unter anderem durch die Ausweisung von Erholungswald, in dem die wirtschaftliche Nutzung nachgeordnete Bedeutung erhält, Rechnung getragen.

Es ist davon auszugehen, daß die Bevölkerung während der Ausbildung und in Arbeit und Beruf immer mehr in ihren natürlichen Bewegungsbedürfnissen behindert und noch weiter von der Natur entfernt wird. Der **Drang nach Betätigung und die Suche nach "Verlore-**

nem" in der freien Natur zur Steigerung des körperlichen Wohlbefindens werden daher weiter wachsen. Andererseits bewirkt die intensive Erholungsnutzung landschaftlich besonders attraktiver Teilgebiete der Stadt, z.B. am Turmberg, bereits empfindliche Beeinträchtigungen der ökologischen Funktionen (insbesondere beim Biotopschutz); Belastungsgrenzen sind erkennbar. **Maßnahmen zur Besucherlenkung** werden deshalb **früher oder später unverzichtbar sein.**

5. Inanspruchnahme und Beeinträchtigungen der natürlichen Lebensgrundlage

Der natürliche Zustand der **Biosphäre** stellt sich als Gleichgewicht verschiedenster Einflußgrößen dar und weist insofern keine Stabilität in sich auf. Durch starkes Bevölkerungswachstum und die industrielle Entwicklung während der letzten 150 Jahre hat der Mensch dieses natürliche Gleichgewicht immer mehr belastet. Daher müssen im Umweltschutz heute neben **kleinräumigen** und regionalen Gegebenheiten zunehmend globale Auswirkungen und entsprechende **Handlungszwänge** Berücksichtigung finden,

Ozonloch, Klimaveränderung, Waldsterben und Artenschwund sind Erscheinungen, die auf die übermäßige Belastung der Biosphäre mit massenhaft freigesetzten oder naturfremden, schwer abbaubaren Gift- und Schadstoffen aller Art, sowie die unverhältnismäßige Ausbeutung natürlicher, nur begrenzt oder nicht mehr erneuerbarer Ressourcen zurückzuführen sind.

Auch beim Menschen sind - allerdings nur **schleichende - Veränderungen hinsichtlich der Beeinträchtigungen seiner Gesundheit zu beobachten**, deren Ursache in der Umweltverschmutzung vermutet werden, z.B. höhere Allergikerzahlen, **Pseudo-Krupp-Fälle** u.a. Die Schadstoffanreicherung in der Muttermilch, die dazu führt, daß Säuglinge Schadstoffe wie z.B. **Dioxine** und **Furane**, in hundertfacher Überschreitung derzeit geltender Richtwerte aufnehmen, ist ausschließlich **anthropogen** d.h. durch menschliches Handeln verursacht. Die Langzeitfolgen der Umweltverschmutzung auf den Menschen sind wegen ihrer Komplexität allerdings noch nicht schlüssig nachgewiesen, doch wird vermutet, daß diese vor allem in

einer schädlichen Beeinflussung des Immunsystems und der Fortpflanzung bestehen.

Neuere Untersuchungen zeigen, daß eine Vielzahl der vom Menschen hergestellten und dann in der Umwelt verbreiteten **Chemikalien** das **Hormonsystem** von Mensch und Tier schädigen kann. Als Ergebnis sind sowohl bei den Tieren als auch beim Menschen nachteilige Einflüsse auf die Fortpflanzungsfähigkeit zu befinden. Hiermit ist in der Regel zwar keine akute Gesundheitsgefährdung verbunden, aber die schleichende Beeinträchtigung des allgemeinen Gesundheitszustandes mit dem bisher noch unbekanntem Potential der Vererblichkeit hat doch unverkennbar **längerfristige** Folgen.

Eindeutige Zuweisungen der Ursachen bestimmter Erkrankungen auf typische Belastungen sind im Hinblick auf die Multi-kausalität der Erkrankungen auch in städtischen Agglomerationen bislang jedoch nicht möglich.

Mit dem Prozeß der Industrialisierung, dem durch die Industrialisierung ermöglichten Wohlstand und dessen Folgen sowie durch die Schaffung künstlicher Stoffe und den teilweise extremen Verbrauch natürlicher Rohstoffe wurde und wird die Natur in wachsendem Maße überfordert.

Die **Menschheit** ist **zunehmend** dabei, **ihre eigenen Existenz- und Lebensgrundlagen zu untergraben**. Eine **wichtige Ursache** hierfür liegt darin begründet, daß die **Kosten für die Inanspruchnahme und Belastung der natürlichen Ressourcen - die sogenannten externen Kosten - in der Regel weder den**

Produzenten noch den Konsumenten industrieller Güter angemessen in Rechnung gestellt werden bzw. in Rechnung gestellt werden können.

Für eine Stadt wie Karlsruhe bestehen nur sehr begrenzte Möglichkeiten, hier mit marktwirtschaftlich konformen Mitteln einzugreifen. Ein Beispiel ist die Verkehrslenkung. Um die bestehenden Handlungsspielräume und Handlungsalternativen darzulegen, müssen den Einflußgrößen, die für sich allein oder zusammen mit anderen Faktoren zu Beeinträchtigungen des Ökosystems Stadt geführt haben und in Zukunft noch führen werden, konkrete Beeinträchtigungen und Störungen gegenübergestellt werden. Nur wenn diese Beeinträchtigungen sowie ihr Umfang und ihre Intensität mindestens annäherungsweise bekannt sind, lassen sich die Notwendigkeit und die Dringlichkeit einschlägiger Strategien und Maßnahmen

zur Gegensteuerung verdeutlichen.

Durch Ziele, Strategien und Maßnahmen der Stadtentwicklung dürfen die natürlichen Ressourcen nicht derart genutzt oder belastet werden, daß irreparable Schäden des Öko-Systems Stadt eintreten und es parallel dazu zu einer nachhaltigen Einschränkung der Wohn-, Lebens- und Standortqualität kommt.

Soweit einschätzbar und meßbar, wird deshalb nachfolgend ein Überblick über bereits eingetretene und erkennbare Nutzungen, Störungen und Schädigungen der städtischen Umwelt vermittelt. Im Vordergrund stehen dabei die Inanspruchnahme der begrenzten Flächenreserven, die Belastungen der Luft, des Bodens, der Gewässer, von Fauna und Flora. Soweit möglich und vertretbar, werden darüber hinaus Angaben über die mittel- bis längerfristigen Entwicklungstendenzen gemacht.

5.1 Flächennutzung

5.1.1 Historische Entwicklung

Seit ihrer Gründung im Jahr 1715 war die Entwicklung der Stadt Karlsruhe durch eine starke baulich-räumliche Expansion geprägt. Nachhaltige Impulse zu einer stärkeren Siedlungsentwicklung lösten die 1806 erfolgte Bildung des Großherzogtums Baden mit Karlsruhe als Hauptstadt und die in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts spürbar einsetzende Industrialisierung mit ihrem starken Bevölkerungszuwachs aus: Allein in den 20 Jahren zwischen 1881 und 1901 nahm die Zahl der Einwohner Karlsruhes von 50.000 auf 100.000 zu. Im Zeitraum von 1901 bis 1939 kamen nochmals nahezu 100.000 Menschen dazu, für die Wohnungen

und Arbeitsplätze geschaffen werden mußten. In den 50er und 60er Jahren war vor allem zur Unterbringung von Flüchtlingen und Vertriebenen ein umfangreicher Wohnungsbau erforderlich. Der wirtschaftliche Aufschwung machte überdies eine nachhaltige Ausweitung der Gewerbeflächen erforderlich. Nach 1972 vergrößerte sich die Stadtgebietsfläche durch die Aufnahme von sieben früher selbständigen Gemeinden.

Zur Darstellung der Entwicklung der Bauflächen auf dem Gebiet der Stadt Karlsruhe, bezogen auf die heutige Abgrenzung, wurde der

Abbildung 8: Entwicklung der bebauten Flächen der Stadt Karlsruhe

Abbildung nicht übernommen

Zeitraum ab 1875 gewählt (siehe Abbildungen 8 und 9). Bei allen Vorbehalten hinsichtlich der Genauigkeit der Darstellung in älteren Stadtplänen und der Übertragung der Darstellung in die heute üblichen Nutzungskategorien läßt sich in der Tendenz das starke Wachstum

der Bauflächen allgemein sowie des Flächenverbrauchs je Einwohner gut nachvollziehen. Bei der Bewertung dieser Tatsache ist zu bedenken, daß Karlsruhe schon immer - früher als Landeshauptstadt, heute als Oberzentrum mit Teilfunktionen eines Großzentrums -

Tabelle 3: Entwicklung der Bauflächen in Karlsruhe 1875 -1990 ¹⁾

Jahr	Einwohner	Bauflächen ²⁾ (ha)	Anteil der Baufläche an Gesamtgebiet (%)	Baufläche je Einw.
	80.860	581,2	3,3	71,9
1875	184.370	1,399,7	8,1	79,9
1925	203.760	2.052,5	11,8	100,7
1939	272.800	4,269,4	24,6	156,5
1990				

1) Heutiger Gebietsstand (17.344 ha)

2) einschl. Verkehrsflächen in Siedlungsgebieten, Wohnflächen der amerikanischen Streitkräfte, überbaute Militärflächen, jedoch ohne überörtliche Verkehrsfläche und Bahngelände Quelle; Stadtplanungsam

Abbildung 9: Die Entwicklung der Bauflächen im Karlsruher Stadtgebiet 1875 bis 1990 (bezogen auf den heutigen Gebietsstand}

Abbildung nicht übernommen

erhebliche zentrale Aufgaben für die Region zu erfüllen hatte. Dies ist mit einem zusätzlichen. über den Eigenbedarf hinausgehenden Flächenverbrauch verbunden.

Die Gesamtbaufäche der Stadt Karlsruhe hat sich zwischen 1875 und 1990 um 635 % vergrößert, während die Einwohnerzahl nur um 237 % angewachsen ist. Der Anteil der bebauten Fläche an der Gesamtfläche der Stadt hat sich von 3,3 % auf 24,6 % erhöht (siehe Tabelle 3). Nach Realisierung aller im derzeitigen Flächennutzungsplan dargestellten Bauflächen wird sich deren Anteil auf 29,5 % vergrößert haben.

Die Zuwachsraten der Siedlungsflächen sind in Karlsruhe - wie auch in den übrigen Städten und Gemeinden des Bundesgebiets (West) - seit dem Ende der 60er Jahre deutlich größer als die Zuwachsraten bei der Entwicklung von Einwohnern und Arbeitsplätzen

(vergl. Abbildung 10). Diese Entkoppelung ist nach einer Untersuchung des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) auf eher "qualitative Prozesse der Siedlungsentwicklung, die räumliche Spezialisierung, die Flächenanforderungen im Gewerbe und die wohlstandsbedingte Zunahme des Flächen Verbrauchs" zurückzuführen.

Allein die **Verkehrsflächen** beliefen sich nach den Unterlagen des Vermessungs- und Liegenschaftsamts im Jahr 1976 auf 1.804 ha; das waren 10 % der Stadtgebietsfläche. Nach 17 Jahren - Ende 1993 - beanspruchten Straßen, Wege, Plätze und sonstige Verkehrsflächen 2.149 ha oder 12,4 % des Stadtgebiets. Dies bedeutet, daß zwischen 1976 und 1993 im Durchschnitt jährlich 20 ha oder 1,1 % des Ausgangswerts von 1976 zusätzlich für Verkehrszwecke benötigt wurden (vergl. Abbildung 11).

Abbildung 10: Die Entwicklung der Siedlungsfläche, der Einwohnerzahl und der Beschäftigtenzahl in Karlsruhe 1950 -1992

Abbildung nicht übernommen

Abbildung 11: Die Entwicklung der Verkehrsflächen in Karlsruhe 1950 -1993

Abbildung nicht übernommen

5.1.2 Künftiger Flächenbedarf

Die zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke und damit der Verlust an Freiflächen ist nach Maßgabe aller wesentlichen Einflußgrößen der Stadtentwicklung auch für die Zukunft unverzichtbar. Vor allem der Nachfragedruck der Bereiche Wohnen, Gewerbe, Freizeit und Verkehr wird von konjunkturellen und strukturellen "Verwerfungen" nur geringfügig tangiert werden und auf mittlere bis längere Sicht nahezu unverändert anhalten. Die Notwendigkeit einer ökologisch verträglichen Steuerung der Siedlungsentwicklung und einer optimalen Nutzung der Flächenreserven rückt damit als zentrale Aufgabe der räumlichen Stadtentwicklung bzw. der Flächennutzungsplanung immer mehr in den Vordergrund. Eine als Extremlösung indis-

kutable Deckelung des Flächenmehrbedarfs innerhalb des Stadtgebiets würde dabei allerdings über einen unverhältnismäßig starken Anstieg der Grundstückspreise und der Mieten zu vermehrten Verteilungskämpfen und eine noch stärkere Verlagerung des Flächenbedarfs in die Städte und Gemeinden der Region führen - mit einer weiteren Verschlechterung der Umwelt-Gesamtbilanz, wie auch und vor allem der Wirtschaftskraft der Stadt Karlsruhe. Als Ausweg bieten sich hier nur eine bessere Ausnutzung des begrenzten Flächenpotentials im Stadtgebiet sowie eine sinnvolle Aufteilung der Flächenmehrbelastungen zwischen der Stadt und den Städten/Gemeinden der Region bei gleichzeitiger Stärkung der zentralörtlichen Position Karlsruhes an.

5.1.2.1 Wohnflächenbedarf

Trotz verstärkter Wohnungsbauaktivitäten in den zurückliegenden Jahren **werden die Engpässe in der Wohnungsversorgung - vor allem für finanziell und sozial benachteiligte Nachfragegruppen - mittel- bis längerfristig bestehen bleiben, zumal der Bestand an Sozialwohnungen und an preisgünstigen (Altbau-) Mietwohnungen auch in Karlsruhe rückläufig ist.** Die Bereitstellung der bisher von der US-Armee genutzten Wohnungen bringt hier nur eine vorübergehende Entlastung. **Zusätzlichen Auftrieb bekommt die Wohnungsnachfrage** durch den aus Zuwanderungsüberschüssen resultierenden Bevölkerungszuwachs, insbesondere jedoch **durch die wachsende Zahl an Haushalten.** Selbst bei gleichbleibender oder rückläufiger Bevölkerungszahl dürfte -wie bereits in den 70er und 80er Jahren - durch den Trend zu kleineren Haushalten die Zahl der Haushalte im Stadtgebiet weiter zunehmen. Diese Entwicklung lässt sich mit der zu erwartenden **Verringerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße von 2,1 auf 1,9 bis 1,8 Personen**

und den anhaltenden Aufwärtstrend beim Wohnflächenstandard begründen: Nach einer Zunahme um $0,5 \text{ m}^2$ pro Jahr in den 70er und 80er Jahren beanspruchten die Karlsruher Einwohner Ende der 80er Jahre durchschnittlich 37 m^2 Wohnfläche (35 m^2 bei Mietwohnungen, 41 m^2 bei Eigentümerwohnungen) pro Person. **Ohne nachhaltige Änderung der Rahmenbedingungen (staatliche Wohnungspolitik) und weitere Verdichtungen durch die Bauleitplanung wird der Trend zu mehr Wohnfläche pro Einwohner anhalten.** Nach Prognosen des Städtebauministeriums **ist im Jahr 2000 bundesweit mit einem Wohnflächenstandard von 50 m^2 pro Einwohner zu rechnen.** Der derzeitige Wert für das Bundesgebiet (West) liegt - wie in Karlsruhe - bei 37 m^2 . Überträgt man den Prognosewert auf Karlsruhe, so müssten nach heutigem Bevölkerungsstand allein 44.000 Wohnungen bis zum Jahr 2000 gebaut werden, damit dieser "Wohlstandsnachfrage" entsprochen werden kann. Dies entspräche einer Größenordnung von rund 900 ha Baufläche.

5.1.2.2 Bedarf an Gewerbeflächen

Die Nachfrage nach Gewerbeflächen hängt nicht allein von der Branchenzugehörigkeit ab, sondern auch von betrieblichen Besonderheiten - wie etwa vom Umfang einzelner Tätigkeitsschwerpunkte (Anteil Forschung und Entwicklung, Verwaltung, Produktion, Vertrieb usw.) oder typischen Verfahrens- und Prozeßabläufen. Produktions- und Umsatzzuwächse führen erfahrungsgemäß bei Erreichen eines

bestimmten Schwellenwerts (nach Siemens-internen Untersuchungen etwa von 4 % an) zu einer zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen¹⁾. "Schrumpfung führt hingegen in der Regel nicht zu einem Rückgang der Flächen-nachfrage. Sind die Flächen einmal belegt, werden sie von den Betrieben weiter vorgehalten - als Reserve für Umnutzungen, zukünftige Optionen. Erst bei langfristiger Unternutzung tren-

1) Vergl. Möglichkeiten der Steuerung des Flächenverbrauchs und der Verkehrsentwicklung, Difu Berlin 1993, S. 30

nen sich Betriebe von Teilen nicht mehr genutzter Rächen." ²⁾)

Aus heutiger Sicht sprechen fast alle Einflußgrößen für einen weiteren Anstieg der Flächennachfrage für gewerbliche Nutzungen. Der zusätzliche **Flächenbedarf** der Wirtschaft resultiert vor allem aus

- a) dem verschärften Wettbewerb der Städte und Regionen um das vor allem im **Westteil** der Republik deutlich reduzierte Potential möglicher Neuansiedlungen vor dem Hintergrund des Europäischen Binnenmarkts und den Standortvorteilen der osteuropäischen und fernöstlichen Konkurrenten (**Lohnkosten**). In diesem Wettbewerb können nur durch attraktive Flächenangebote Erfolge erzielt werden;
- b) dem verstärkten Einsatz **innovativer** Produktions- und Verfahrenstechniken mit weitgehender Automatisierung des **Logistikbereichs**. Vor allem im Maschinenbau und in der Fahrzeugherstellung ist die Automatisierung nur durch ein Ausweichen in die Fläche zu bewältigen. Der Flachbau dominiert hier eindeutig vor der technisch nur selten möglichen Stockwerksproduktion;
- c) die immer noch im Wachsen begriffene Ausstattung der Büros mit Geräten - vor allem des **informations-** und kommunikationstechnischen Bereichs. Hinzu kommt hier der **Flächenzuwachs** für Kabelleitungen und Klimaanlage;
- d) der wachsenden Abwälzung von Lagerfunktionen der Kernbetriebe auf Zulieferbetriebe, Speditionen und Güterverteilzentren;
- e) dem Zwang der Betriebe im Hinblick auf

2) a.a.O.

kürzer werdende Produktionszyklen Flexibilitätsreserven vorzuhalten;

- f) der Notwendigkeit, verstärkt umwelttechnische Einrichtungen zu installieren und größere Abstände zu dazu in Konflikt stehenden Nutzungen (Wohnen, Freizeit) einzuhalten;
- g) städtebauliche Anforderungen auf eine verstärkte Auflockerung und **Durchgrünung** (Gewerbeparkidee) der Gewerbegebiete;
- h) der schwierigen Wiedernutzung nicht mehr benötigter Industrie- und Gewerbegebäude und -flächen im Hinblick auf die meist aufwendige **Beseitigung** von Kontaminationen und unzureichende statische Voraussetzungen bei Altbauten.

Nach Untersuchungen des Amts für Wirtschaftsförderung werden zur Zeit rund 1.600 ha oder 9 % der Gebietsfläche der Stadt Karlsruhe für eine gewerbliche Nutzung in Anspruch genommen. **Geht man von den in der Fachliteratur genannten jährlichen Zuwachswerten von 2 % aus, so müßten in Karlsruhe bis zum Jahr 2000 insgesamt 224 ha und bis zum Jahr 2010 weitere 360 ha an Dienstleistungs-, Büro- und Gewerbeflächen zusätzlich zu den bestehenden bereitgestellt werden.**

Nach der im Februar 1994 vorgelegten Gewerbeflächenprognose der Prognos AG für Karlsruhe werden bis zum Jahr 2010 ca. 1.5 Mio. m² Bruttogeschoßfläche oder bis zu 380 ha Baufläche für gewerbliche Zwecke und annähernd 800.000 m² Bruttogeschoßflächen bzw. bis zu 95 ha Bauflächen für Büros außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes benötigt.

5.1.2.3 Bedarf an Verkehrsflächen

Die in Karlsruhe derzeit auf 12 % der Gebietsfläche und 28 % der Siedlungsfläche ¹⁾ entfallende Fläche **für den Verkehrsbedarf wird auch in Zukunft selbst dann weiter zunehmen, wenn sich die Verkehrsmittelwahl noch erheblich stärker als bisher auf die Verkehrsmittel des Umweltverbunds** (Bahnen, Busse, Fahrrad, zu Fuß) **verlegen läßt**. Maßgeblich hierfür sind die **weiter steigende Anzahl an Kraftfahrzeugen** - vor allem in der Region -, die zunehmende Anzahl der jährlich pro Einwohner der Stadt und der Region ²⁾ zurückgelegten Kilometer und der durchschnittliche **Flächenbedarf** vor allem des **Pkw-Verkehrs**: letzterer liegt pro beförderter Person 10mal so hoch wie bei den Verkehrsmitteln des Umweltverbunds.³⁾

Es spricht vieles dafür, daß selbst bei Realisierung aller Planungen zur Ausweitung des Stadtbahn- und des Straßenbahnliniennetzes die Zahl der den Pkw benutzenden Berufs- und Ausbildungseinpender in die Stadt, der Berufs- und Ausbildungsauspendler aus der Stadt, die Zahl der Einkaufspendler und die Zahl der Freizeitpendler auch in den nächsten 15-20 Jahren spürbar weiter zunehmen wird. Auch die sukzessive Umverteilung der Gesamtkosten des Verkehrs (u.a. durch Anhebungen der Mineralölsteuer, Straßengebühren) werden diesen Prozeß aus heutiger Sicht nur begrenzt aufhalten. Hinzu kommt ein vergleichsweise hohes **Wachstum des Straßengüterverkehrs** auch dann, wenn es gelingt, dank neuer **Logistikkonzepte** (Güterverteilzentren, City-Logistik usw.) und einer erfolgreichen Förderung des schienengebundenen Verkehrs nennenswerte

Anteile dieses Wachstums aufzufangen. Eine Minimierung des Kraftfahrzeugverkehrs über die Erhöhung der Treibstoffsteuern stößt überdies an strukturelle Hindernisse und **Kapazitätsgrenzen**: Eine Rückkehr von Ein- und Zweifamilienhauseignern aus den dispersen Siedlungen der Region in Richtung Stadt oder neuer Großsiedlungen entlang des Stadtbahnnetzes scheidet an den Eigentumsstrukturen und an geeigneten **Flächenkapazitäten**. Die deutlich höhere Nutzung der Bahn- und Stadtbahnverbindungen in Stadt und Region wird - auch unter Einbeziehung der geplanten **Park-and-Ride-Angebote** - durch die Kapazitätsgrenzen dieser Verkehrsmittel aufgehalten. Eine stärkere Verlagerung des Gütertransports von der Straße auf die Schiene findet in den Transport- und Verladekapazitäten der Bahn ihre Grenzen.

Der in Karlsruhe bis 2010 zu erwartende **Flächenmehrbedarf** für den Verkehr hat, wie nachfolgende Übersicht über die derzeit bekannten Planungen zeigt, neben verkehrlichen auch und vor allem ökologische Gründe (beispielsweise die Lärm- und Schadstoffminderung in Wohngebieten):

- a) Erweiterungen **Stadtbahn**:
Bis 2010 kann die Stadtbahn nach Pforzheim, **Rastatt/Baden-Baden**, **Landau/Germersheim**, Stutensee-Friedrichstal und **Bruchsal** fahren - unter teilweiser Mitbenutzung der Bundesbahnstrecken.
- b) Erweiterungen **Straßenbahnnetz**:
Auch das innerstädtische Straßenbahnnetz

1) Siedlungsfläche: Bebaute Flächen, Verkehrsflächen, Parks, Grünanlagen, Sport- und Spielplätze, Friedhöfe.

2) **vergl.** Abbildung 6 und Abbildung 10

3) Möglichkeiten der Steuerung „...“, **a.a.O.**, S. 24

wird erweitert. Dazu gehören als "Bypass" der Tunnel in der Kaiserstraße zwischen Durlacher und Mühlburger Tor sowie die Straßenbahnstrecken

- in der Waldstadt zur Europasiedlung,
- in Durlach nach Aue und Wolfartsweier,
- in der östlichen Südstadt zwischen Tullastraße und Baumeisterstraße,
- in der Südweststadt in der Ebert-, Brauerund ggf. Südentstraße,
- in Knielingen in der Sudetenstraße.

c) P+R-Terminals:

- Autobahnkleblatt Karlsruhe-Durlach,
- Ettlingen-Seehof,
- Daxlanden-Hammäcker,
- Neureut-Nord,
- Wolfartsweierer/Stuttgarter Straße.

d) Verkehrsstraßennetz:

Das Verkehrsstraßennetz erfährt

Erweiterungen durch:

- B 10 Tunnel Grötzingen (und Berghausen),
- B 3 Umgehung Wolfartsweier,
- Kriegsstraße Ost/verlängerter Ostring (mit Unterführung der Straßenbahn am Knoten mit der Durlacher Allee,
- Nordtangente im Streckenabschnitt zwischen L 560 Haid- und Neu-Straße und A 5 Autobahnanschluß,
- Knoten Honsell-/Rheinhafenstraße.

e) Parkierung:

Neue Wohn- und Gewerbegebiete werden in gewohnter Weise mit Parkierungsanlagen ausgestattet werden müssen. Die öffentlichen Parkierungsanlagen in der Innenstadt erfahren keine Erweiterung. Hier entstehende Defizite sollen durch Park-and-Ride-Anlagen ausgeglichen werden. Damit wird deutlich, daß eine Bedarfsbefriedigung allein im Stadtgebiet unmöglich ist, ohne das Ökosystem Stadt weiter erheblich zu belasten.

5.1.2.4 Bedarf an Flächen für sonstige Infrastruktur

Die Stadt Karlsruhe erfüllt als Oberzentrum vielfältige zentrale Aufgaben für eine Region mit rd. 1,4 Mio. Einwohnern. Hierunter sind zu nennen u.a. Hochschulen, Kliniken, Forschung, Verwaltung sowie Einrichtungen der Ver- und Entsorgung. Sie haben einen hohen Flächenbedarf. Allein die Sondergebiete und Flächen für Ver- und Entsorgung umfassen ca. 1.030 ha (1992), das sind ca. 6% der gesamten

Stadtgebietsfläche. Selbst wenn im Rahmen der Verwirklichung eines Konzepts der integrierten Siedlungsentwicklung der Stadtregion Karlsruhe mehr als bisher Funktionsverbünde zwischen dem Oberzentrum und benachbarten Städten und Gemeinden platzgreifen sollten, werden mit Sicherheit auch in Karlsruhe zusätzliche Flächen für Infrastruktureinrichtungen benötigt.

5.2 Belastungen der Luft

5.2.1 Derzeitige Situation der Luftbelastung

Der größte Teil der Umweltprobleme, die einen aktuellen Handlungsbedarf nach sich ziehen, ist auf die übermäßige Luftverschmutzung zurückzuführen, also darauf, daß unsere **Atmosphäre als unsichtbare Deponie für Schadstoffe genutzt wird**. Dies zeigt sich sowohl beim anwachsenden Ozonloch als Folge vermehrter FCKW-Emissionen, bei der drohenden, globalen **Klimaveränderung** infolge der Emission von **CO₂** ¹⁾ FCKW und Methan, beim Waldsterben als Reaktion des Waldes auf eine komplexe Belastung mit Schadstoffen, vor allem Schwefeldioxid und **Photooxidantien**, sowie in Gestalt der **großräumigen** sommerlichen Ozonbelastung der **Biosphäre** aufgrund zu hoher Stickoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen.

Ein **zunehmendes Problem** stellt aber auch die vergleichsweise hohe, **lokal verursachte Schadstoffbelastung** dar. **beispielsweise durch Stickoxide**. Die Karlsruher **Luftqualität** ist wesentlich geprägt von den Emissionen der Raffinerien, der Kraftwerke und vor allem des Straßenverkehrs. In der Innenstadt beträgt der Verkehrsanteil an den **NO₂-Immissionen** ca. 90 %, weil die Schadstoffe bodennah emittiert und daher nur wenig verdünnt werden.

Die Grenzwerte nach TA-Luft sind für NO₂ aufgrund der Verkehrsemissionen **in verkehrsbelasteten Stadtteilen fast erreicht** Wie die Entwicklung der letzten 10 Jahre zeigt, ist das Konzentrationsniveau in **KA-Mitte** trotz steigender **KAT-Ausstattung** der Pkw relativ konstant geblieben (vergl. Abbildung 12).

Die überwiegend aus Verkehrsabgasen entstehenden Sekundärschadstoffe (**Photo-Oxidantien und Ozon**) führen zu hohen Immissionswerten, die insbesondere in entfernter gelegenen Gebieten, den Spitzenlagen des Schwarzwaldes, aber auch im Stadtgebiet die derzeit gültigen Richtwerte regelmäßig übersteigen.

Die **Emission von Schwefeldioxid (SO₂)**, die früher im Zusammenhang mit dem Wintersmog eine Rolle spielte, ist durch den Einsatz schwefelarmer Brennstoffe und die Rauchgasentschwefelung zwischen 1984/85 und 1993 um ca. 50 % zurückgegangen. Diese Emissionsminderung hat bereits nachweisbare Verbesserungen der Luftqualität bewirkt (vergl. Abbildung 13).

Etwa 10 % der **CO₂-Emissionen** Baden-Württembergs entstehen in Karlsruhe. Die **CO₂-Emissionen** im Stadtkreis Karlsruhe wurden 1990 zu 44 % von der Industrie, zu 40 % aus Kraftwerken, zu 7 % aus dem Verkehr und zu 9 % aus Haushalten und Kleingewerbe verursacht. Bereinigt um den energieintensiven Bereich der Umwandlung (Kraftwerke und Raffinerien) hat der Hausbrand an den verbleibenden **CO₂-Emissionen** den größten Anteil mit 41 % vor Industrie und Gewerbe mit 36 %. Der Verkehr trägt mit 23 % zu diesen **CO₂-Emissionen** bei.

Im Landesdurchschnitt lag der Anteil der **CO₂-Emissionen** aus Industrie und Kraftwerken im gleichen Jahr bei zusammen 28 %. Der Verkehr erreichte 27 %, die Haushalte und Kleinverbraucher kamen auf rund 45 %. In der

1) vergl. Abbildung 14

**Abbildung 12: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immission in der Region
Karlsruhe 1979-1994**

Abbildung nicht übernommen

**Abbildung 13: Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid-Immission in der Region
Karlsruhe 1979 -1994**

Abbildung nicht übernommen

Abbildung 14: Die atmosphärische CO₂-Konzentration seit 1750

Abbildung nicht übernommen

Atmosphäre hat der CO₂-Gehalt seit Beginn der Industrialisierung um 30 % zugenommen. Er steigt zur Zeit um 0,4 % pro Jahr an (vergl. Abbildung 14).

Die Bundesregierung hat 1990 beschlossen, die CO₂-Emissionen der Bundesrepublik Deutschland bis 2005 um 25 - 30 %, bezogen auf die Emissionen des Jahres 1987, zu vermindern. Das größte CO₂-Reduktionspotential wird hierbei im kommunalen Bereich durch die Erstellung und Verwirklichung ökologisch verträglicher Energie- und Verkehrskonzepte gesehen.

Die Krebsrisikostudie des Länderausschusses für Immissionsschutz kommt zu dem Ergebnis, daß das Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen in Ballungsgebieten um den Faktor Fünf höher ist als in ländlichen Gebieten. Dieser Unterschied wird im Hinblick auf die "Wahrung der Einheitlichkeit der Lebensverhältnisse im Bundesgebiet "

als zu kraß gesehen. Durch Benzol-Immissionsmessungen an stark befahrenen Straßen wurde festgestellt, daß dort der ohnehin schon zu hohe Risikofaktor deutlich überschritten ist.

Die Verbreitung persistenter organischer Stoffe wie FCKW (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe), PCB (Polychlorierte Biphenyle), PCP (Pentachlorphenol), Dioxine und andere erfolgt größtenteils über den Luftpfad. Daher sind diese Schadstoffe mittlerweile überall vorhanden. Sie finden sich über die Anreicherung in der Nahrungskette insbesondere in der Muttermilch in besorgniserregenden Konzentrationen.

Die Schadstoffgehalte in der Luft lassen aber auch anhand von Bioindikatoren ökologische Auswirkungen erkennen:

- Die Zusammensetzung der Flechtenvegetation läßt auf eine starke Luftbelastung schließen

- der Gehalt an organischen Stoffen in Fichtennadeln und Blättern weist auf eine ständige Zunahme dieser Schadstoffe hin;
- es ist eine auffällige Verschlechterung beim Blatt- und Nadelverlust von Waldbäumen erkennbar;
- die ökologischen Risiken durch Schadstoffakkumulation in der Krautschicht der Wälder nehmen zu;
- ein Rückgang der Artenzahl von Bodenorganismen (**Collembolen**) aufgrund von Schwermetallanreicherungen im Oberboden ist evident;
- Blattschädigungen von Ozon-empfindlichen Pflanzen (Buschbohnen, Brennessel, Tabak und Klee) sind nicht zu übersehen;
- es sind wachsende Störungen des Nährstoffgehaltes von Böden zu beobachten;
- die Schwermetallakkumulation in den Böden nimmt zu;
- es gibt eine erkennbare Einschränkung des Puffervermögens von Böden durch pH-Verschiebung.

5.2.2 Entwicklungstrends der Luftbelastung

Sichere Berechnungen über die künftige Konzentration von Schadstoffen in der Luft lassen sich nicht durchführen, da die Erfolgswirkung von Maßnahmen - von Gesetzes wegen oder auf freiwilliger Basis - von einer Vielzahl zusätzlicher Faktoren abhängt.

Mögliche Erfolge werden außerdem nicht selten durch gegenläufige Entwicklungen im Verursacherbereich teilweise oder ganz konterkariert. Die Bemühungen, durch schadstoffsenkende Vorgaben in der **Kfz-Industrie** Emissionsminderungen zu erreichen, werden beispielsweise durch den sich verstärkenden Verkehr wieder kompensiert.

Wie bereits dargelegt, wird die Verkehrsbelastung, sofern keine wirksam verkehrsmindernden Maßnahmen getroffen werden, weiter steigen und die damit verbundene Immissionsbelastung - trotz vermehrtem **Katalysatoreinsatz** - nicht spürbar verringert werden. Unter Berücksichtigung derzeit geplanter Verordnungen (§40 Abs. 2 **BImSchG**) kann im Hinblick darauf **früher oder später auf einschneidende verkehrsbeschränkende Maßnahmen im**

Stadtgebiet nicht verzichtet werden. Dies bedeutet aber auch vorerst keine Entspannung z. B. bei der sommerlichen Ozon Problematik. Die Emissionen aus Industrie und Gewerbe werden durch gesetzliche Vorgaben voraussichtlich weiter reduziert werden (**vergl.** Abbildung 15).

Mit dem Beitritt der Stadt Karlsruhe zum "Internationalen Rat für kommunale Umweltinitiativen (**ICLEI**)" am 01.01.1993 hat die Stadt zum Ausdruck gebracht, daß sie die **CO2-Emissionen** erheblich zu verringern beabsichtigt. Kommunale Handlungsfelder hierfür bestehen insbesondere im Bereich Verkehr und bei der Energieversorgung.

Im Bereich der Energieversorgung wird mit steigendem Bedarf gerechnet. Die Umstellung auf schadstoffarme Brennstoffe, kann zwar eine CO2-Emissionsminderung bewirken, diese dürfte jedoch wiederum durch die Ausweisung von neuen Baugebieten überkompensiert werden. Dies bedeutet, daß mit zunehmendem Energieverbrauch im Verkehrs- und Versorgungsbereich auch

zunehmend CO₂ emittiert wird - mit allen derzeit angenommenen Folgen für das Weltklima. Eine **Verminderung ist nur zu erreichen, wenn die Verwendung fossiler Brennstoffe verringert und/oder CO₂-freie/arme Energieträger (Erdgas, Kernenergie) verwendet werden.** Hierfür kommen **neben Einsparungen beim Energieverbrauch und der Substitution von Kohle und Öl durch umweltschonende leitungsgebundene Energieträger auch eine rationellere Energienutzung, der verstärkte Einsatz regenerativer Energien in Frage.**

Mit der Verlagerung von Wohnungen und Gewerbebetrieben in die Städte und Gemeinden der Region werden auch dort die Umweltbelastungen ansteigen. Die Schadstoffbilanz wird sich durch den wachsenden, vor allem über Pkw abgewickelten **Pendlerverkehr**, insgesamt verschlechtern, sofern es nicht gelingt, nachhaltige Verlagerungen auf den **ÖPNV** zu erreichen.

Die bodennahen Ozonkonzentrationen im Sommer lassen sich auf Grund der Ergebnisse des **Heilbronner** Ozonversuchs nicht durch regional begrenzte Maßnahmen reduzieren. Bundesweite Strategien sind hier nötig.

Abbildung 15: Die bodennahen Ozonwerte (1-Stunden-Werte) Meßstation Karlsruhe West 1393

Abbildung nicht übernommen

5.3 Belastungen des Bodens

5.3.1 Derzeitige Situation der Bodenbelastung

Die **in** die Luft emittierten Schadstoffe **lagern** sich ab oder werden **durch** den **Regen** ausgewaschen und in den Boden **eingetragen**. Sie reichern sich dort an und **be-**

drohen das Grundwasser. **Über Futter- und Nutzpflanzen gelangen sie wieder in die Nahrungskette**, wo sich vor allem persistente organische Stoffe auf ihrem Weg über Futterpflanze-Tier-Mensch in starkem Maße aufkonzentrieren und ihre Giftwirkung am Menschen selbst entfalten können. So nimmt ein Säugling mit seiner ersten Muttermilch, gemessen an den geltenden Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und Berechnungen des Bundesgesundheitsamts (BGA), derzeit fast das hundertfache an Schadstoffen auf. Schon heute können - unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes - Gärten in Ballungsgebieten nicht mehr uneingeschränkt genutzt werden, da der durchschnittliche Dioxingehalt dort bereits um 10 ng TE/kg Boden liegt.

Auch die Anreicherung mit Schwermetallen erlangt über den Luftpfad in saurer werdenden Böden eine hinsichtlich des Grundwasserschutzes immer größere Bedeutung. Untersuchungen über das noch verbleibende Puffervermögen der Böden in hiesigen Wasserschutzgebieten ergaben, daß z.B. Cadmium nur kurzfristig in versauerten Waldoberböden gespeichert werden kann. Ein Transfer der Einträge in tiefere Bodenschichten

5.3.2 Entwicklungstrends der Bodenbelastung

Die zukünftige Belastung des Bodens wird im wesentlichen vom Erfolg der Luftreinhaltemaßnahmen abhängen. Die **fortwährende Bodenversauerung und Schadstoffanreicherung kann zu Beeinträchtigungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie zu einer Bedrohung des Grundwassers führen, wenn das Puffervermögen der Böden**

und letztlich in das Grundwasser ist längerfristig nicht auszuschließen. Zur kurzfristigen Gegensteuerung ist eine Kalkung des Bodens erforderlich. Der beschriebene Trend kann jedoch nur durch konsequente Luftreinhaltemaßnahmen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten langsam umgekehrt werden.

Die Fehler der Vergangenheit werden heute mit der Altlastenerkundung aufgearbeitet. In Karlsruhe **sind derzeit rd. 200 Altlasten** bekannt, die **Bodenverunreinigungen** verursacht haben. **Zudem existieren zahlreiche Verdachtsflächen**, die noch erkundet werden müssen. Ein Problem stellt auch die Zunahme des **Versiegelungsgrades** bezogen auf die Stadfläche auf Kosten vergleichsweise naturbelassener Flächen und der Landwirtschaft dar. Durch die Inanspruchnahme landwirtschaftlich/gärtnerisch genutzter sowie anderer Grün- und Freiflächen für eine bauliche Nutzung wird wertvoller Kulturboden seiner Funktion entzogen. Darüber hinaus wird dadurch das Wasserspeichervermögen immer weiter eingeschränkt. Dies kann in **niederschlagsreichen** Zeiten zu einer verstärkten Hochwasserbildung führen, für die dann aufwendige Sicherungsbauwerke errichtet werden müssen.

überschritten wird. Besonders schwerwiegend sind jedoch die Anreicherungen von langlebigen Verbindungen mit eindeutig toxischer Wirkung, die mit derzeit unbekannter Wirkung in die Nahrungskette des Menschen gelangen. Insofern sollte die Verwendung dieser Stoffe konsequent **unterbunden** werden.

5.4 Belastungen der Gewässer

5.4.1 Derzeitige Situation der Gewässerbelastung

Das Karlsruher **Trinkwasser** ist von bester Qualität. Die Nitratkonzentrationen liegen weit unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung. Pestizide sind im Mischwasser der vier Wasserwerke nicht nachweisbar.

Die langfristige Qualitätssicherung des Grundwassers muß aber nach wie vor höchste Priorität haben. Dies bedeutet in qualitativer Hinsicht sowohl Schutz des Grundwassers vor dem Eindringen wassergefährdender Schadstoffe als auch Maßnahmen der Luftreinhaltung zur Verbesserung der **Niederschlagsqualität** und zum Schutz der Filterwirkung des Bodens.

Im Stadtgebiet wurden zurückliegend mehrere **anthropogen**, d.h. durch die Menschen verursachte Verunreinigungen des Grundwassers festgestellt. Meist sind es Verunreinigungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe (**CKW**). Aus diesem Grund wurde bereits am 28.11.1980 eine **Allgemeinverfügung** erlassen, die den Benutzern von nicht genehmigungsbedürftigen Grundwasserentnahmestellen die Verwendung von Grundwasser für Trink- und Badezwecke sowie für die Herstellung und Zubereitung von Lebensmitteln, Speisen und Getränken innerhalb des gesamten Stadtgebiets verbietet.

In quantitativer Hinsicht muß die ausreichende Neubildung des Grundwassers, die im wesentlichen durch Niederschläge erfolgt, durch eine möglichst geringe Versiegelung der Oberflächen gewährleistet bleiben. Auch die gewerbliche und private Grundwasserentnahme bedarf der sorgfältigen Überwachung (Grundwasserbilanzierung). Sie muß sich grundsätzlich an

der Grundwasserneubildung orientieren, um ökologische und sonstige Schäden zu vermeiden.

Die Wasserfördermenge der Stadtwerke schwankt seit Mitte der 60er Jahre zwischen 23 Mio. und 27 Mio. **m³/Jahr**. Zur Sicherstellung der zukünftigen Trinkwasserversorgung ist geplant, eine weitere Fläche (**Kastenwört**) als **Wassersicherstellungsgebiet** auszuweisen.

Als bedenklich ist die Entwicklung der Qualität bei den Karlsruher Oberflächengewässern einzustufen: Die biologische Gewässergüte der weitaus meisten Fließgewässer innerhalb des Stadtgebiets liegt im Bereich der Güteklasse II - III (**Saprobienindex**). Dies bedeutet, daß die Gewässer kritisch belastet sind. Drei Gräben wurden sogar als stark verschmutzt (Güteklasse III) klassifiziert.

Die Belastung von **Fließgewässern** ist in erster Linie auf ungereinigte Direkteinleitungen, z.B. Regenwassereinleitungen und die teilweise noch vorhandene Mischkanalisation zurückzuführen. In einigen Fällen liegen die wesentlichen Ursachen für die unbefriedigende Wasserqualität außerhalb des Stadtgebiets. Aber auch aus geklärten Abwässern gelangen noch zahlreiche Umweltgifte in den Naturkreislauf, So weisen Untersuchungen bei männlichen Fischen im Abstrom von Kläranlagen verbreitet hormonelle Einflüsse nach, die die Wirkung einer Geschlechtsveränderung hatten.

Die Karlsruher **Stillgewässer** sind in der Regel als **eutroph** zu charakterisieren, d.h. sie sind mit Nährstoffen überfrachtet.

5.4.2 Entwicklungstrends der Gewässerbelastung

Die **Grundwasserbilanz** zeigt in einigen Bereichen, daß keine zusätzliche Entnahmen mehr erfolgen sollten. Die Grundwasserentnahmemenge sollte sich zukünftig vor allem an der Neubildungsrate orientieren. Dabei sind jedoch auch die ökologischen Auswirkungen der Absenkung des Grundwasserspiegels zu berücksichtigen. Darüber hinaus wird vermutet, daß eine mögliche Klimaänderung zu einer Verminderung der Niederschläge führen könnte. Insofern sollten trotz der derzeit reichlich vorhandenen Grundwasserreserven, die Bemühungen zur Begrenzung des Wasserverbrauchs intensiviert werden.

Aufgrund mehrerer Schadensfälle mit wassergefährdenden Stoffen mußte die Trinkwasserförderung in einigen Wasserwerken bereits eingeschränkt werden. Dies macht besonders deutlich, daß der vorsorgenden Grundwasser

qualitätssicherung verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden muß.

Neben den Belangen des Arten- und Biotop-schutzes ist auch wegen der Wechselbeziehung zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser im Interesse einer langfristigen Grundwasserqualitätssicherung auf eine Verbesserung der Wasserqualität der **Oberflächengewässer** hinzuwirken.

Die Belastung der **Stillgewässer** und damit auch der darin lebenden Arten durch Einträge aus der Luft, direkte und indirekte Einleitungen sowie biologische Abbauprozesse, wird ohne aktives Gegenwirken immer weiter zunehmen. Es ist daher abzusehen, daß in einigen Jahren ein "Umkippen" einzelner Seen droht.

5.5 Belastungen der Tier- und Pflanzenwelt

5.5.1 Derzeitige Belastungen der Tier- und Pflanzenwelt

Im Bereich von Fauna und Flora kommt das auch in anderen Umweltbereichen zu berücksichtigende Trägheitsmoment, nach dem schädigende Eingriffe erst nach längeren Zeiträumen ihre Folgewirkungen zeigen, besonders zur Geltung. Der mit der zunehmenden Flächeninanspruchnahme und **Zersiedlung** verbundene Verlust von Lebensräumen und die Einflüsse von Schadstoffen führen deutlich erkennbar zu einem massiven Artenschwund. Schon aus ethischen Gründen kann es nicht hingenommen werden, daß Tier- und **Pflan-**

zenarten durch nicht selten kurzsichtiges Nützlichkeitsdenken vernichtet werden. Im übrigen kann das **Reaktions-** bzw. Regenerationsvermögen des Naturhaushaltes und damit letztlich auch unsere Lebensgrundlage auf Dauer nur durch eine möglichst hohe genetische Vielfalt erhalten bleiben.

Unter Artenschutz ist hier der Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenwelt zu verstehen. Der städtische Lebensraum ist von einer intensiven Nutzung der Flächen geprägt und **unter-**

liegt einem ständigen, **vergleichsweise** raschen Wandel. Parallel hierzu vollzieht sich der Verlust bzw. die Umstrukturierung von naturnahen Lebensräumen, die sich insbesondere im Rückgang von Arten niederschlagen.

In Baden-Württemberg waren 1989 52 % der

heimischen Wirbeltiere (ohne Fische) gefährdet oder ausgestorben, bei den Farn- und Blü-
tengewächsen waren es bereits 39 %. Diese Werte dürften auch für den Karlsruher Raum repräsentativ sein. Hauptursache hierfür ist die Beseitigung und Veränderung der natürlichen Lebensräume.

5.5.2 Entwicklungstrends bei den Belastungen der Tier- und Pflanzenwelt

Alle oben beschriebenen Einflußfaktoren der künftigen Stadtentwicklung (insbesondere Wohnen, Gewerbe, Freizeit und Verkehr) haben einen wachsenden Flächenbedarf zur Folge. Dieser Flächenbedarf kann nur auf Kosten **von** Wald- und Freiflächen sowie landwirtschaftlich genutzter Flächen realisiert werden.

Die **fortgesetzte Reduzierung von Lebensräumen wird damit auch in Zukunft eine**

stetige Verminderung von Arten und Biotopen sowie anderer naturschutzwürdiger Objekte nach sich ziehen. Selbst wenn man berücksichtigt, daß in den dünner besiedelten Gebieten der Region noch hinreichend Ausgleichsflächen bestehen, kann **dieser Prozeß für das Stadtgebiet nicht uneingeschränkt hingenommen** werden.

5.6 Belastungen durch Abfallentsorgung

5.6.1 Derzeitige Situation der Abfallentsorgung

Die in den letzten Jahrzehnten mit der Produktion und dem Konsum stark angestiegenen Abfallmengen haben zu einer hohen, nicht mehr akzeptablen Belastung für Mensch und Umwelt geführt. Etwa seit Beginn der 80er Jahre wird zunehmend mehr Energie darauf verwendet. Maßnahmen durchzuführen, die zur Abfallvermeidung führen oder zur Verwertung von Stoffen, die anderenfalls als Müll angefallen wären. Als Beispiele sind zu nennen: Kompostierung, Bauschuttzubereitung, Wert-

stoffsammlung, Verpackungsverordnung mit Grünem Punkt, **Biomüllfassung.**

Daneben erfordern auch die parallel zur Entsorgung betriebenen Maßnahmen zur Minimierung der Belastungen **aus** dem früheren Umgang mit Müll einen hohen Arbeitsaufwand mit erheblichen finanziellen Aufwendungen. Als Maßnahmen seien hierzu beispielhaft erwähnt: Deponiesanierung durch Einkapselung, Sickerwassererfassung und **-behandlung, Gas-**

erfassung und -behandlung. Altlastensanierung, Schadstofffassung und Sondermüllbehandlung.

In den Tabellen 4 und 5 ist die Entwicklung der an den Deponien angelieferten **Abfallmengen** sowie der verwerteten Wertstoffe für die Jahre 1990 bis 1993 im Vergleich zu 1987

dargestellt.

Die Ergebnisse belegen den Erfolg der **abfallwirtschaftlichen** Konzeption in Karlsruhe, indem die erfaßten Wertstoffmengen kontinuierlich gesteigert und die zur Entsorgung abgelieferten **Müllmengen** deutlich verringert werden konnten.

5.6.2 Entwicklungstrends der Abfallentsorgung

Es wird davon ausgegangen, daß der eingeschlagene Weg zu einer Kreislaufwirtschaft fortgesetzt wird und daß den bereits erlassenen Verordnungen zur Rücknahme von Altöl und Verpackungen weitere Verordnungen zur Rücknahme von Druckerzeugnissen, Elektronikschrott, Altautos usw. folgen werden. Durch die Verpflichtung zur Produktverantwortung, d.h. daß der Produzent einer Ware auch zu deren späterer Entsorgung herangezogen wird, soll eine optimale Recyclingfähigkeit und ein schadstoffarmer Verbleib der Produkte nach deren Benutzung gewährleistet werden.

Trotz aller Bemühungen zur Abfallvermeidung und zur Verwertung von Stoffen werden auch in der Zukunft noch größere Mengen an Abfällen zur Entsorgung anstehen. In der 1993 in Kraft getretenen Technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall ist deren **Entsorgungsweg** vorgezeichnet. Durch entsprechende Verfahren, die im wesentlichen in einer thermischen Behandlung bestehen, soll gewährleistet werden,

daß zukünftig nur noch kleinere Mengen an nicht mehr reaktionsfähigen Stoffen der Endablagerung auf einer Deponie zugeführt werden müssen.

Diese Zielsetzung wird in Karlsruhe durch die Errichtung einer thermischen Abfallbehandlungsanlage nach dem **Thermoselect-Verfahren** im Rheinhafengebiet und parallel dazu durch eine Erweiterung der Deponie Ost zu einer Restedeponie verfolgt.

Daneben wird es unumgänglich sein, auch in Zukunft, trotz der damit verbundenen hohen Kosten, Altlastensanierungen durchzuführen: einerseits um Beeinträchtigungen der Umwelt zu vermindern und andererseits als Voraussetzung für eine sinnvolle Wiederverwendung der davon betroffenen Flächen. Über eine Bodenbörse **soll** erreicht werden, daß anfallender Bodenaushub und benötigtes Bodenauffüllmaterial sinnvoll miteinander koordiniert werden.

Tabelle 4: Die Entwicklung des Abfallaufkommens (in Tonnen) in Karlsruhe 1987 -1993

Tabelle nicht übernommen

Tabelle 5: Die Entwicklung des Wertstoffabfallaufkommens (in Tonnen) in Karlsruhe 1987-1993

Tabelle nicht übernommen

6. Bewertung der ökologischen Belastungsfaktoren

Die vorherrschenden Trends bei den die Stadtentwicklung prägenden und zugleich die Umwelt bzw. die natürlichen Lebensgrundlagen beeinträchtigenden Faktoren bedürfen einer kritischen Bewertung. Nur so können der **politisch-planerische** Stellenwert von korrigierenden Zielen und Maßnahmen bemessen und die Spielräume kommunalen Handelns ausgelotet werden. **Im Vordergrund steht dabei die Fragestellung, ob der von der Bevöl-**

kerungs- bzw. Haushaltsentwicklung, dem Wohnungsbedarf, dem Gewerbeflächenbedarf, der Verkehrsentwicklung und dem Energieverbrauch insgesamt ausgehende Handlungs- und Problemdruck auf den Umweltbereich akzeptiert werden muß oder ob und gegebenenfalls in welchem Ausmaß Steuerungsmöglichkeiten bzw. alternative Entwicklungen denkbar und möglich sind.

6.1 Bevölkerung und Haushalte

Dem seit 1986 überwiegend aufgrund stark besetzter Elternjahrgänge zu registrierenden Anstieg der jährlichen Geburtenzahlen von 2.200 auf 2.800 (1993) folgen erhöhte Anforderungen zunächst im Bereich der sozialen Infrastruktur (Kindergärten, Schulen). Erst in etwa 20 Jahren wirkt er sich auch stärker beim Wohnungsbedarf aus. Sehr viel früher und sehr viel nachhaltiger machen sich vor allem im Hinblick auf den Flächenbedarf die Zuwanderungen bemerkbar. Wie andere Großstädte auch, **wird Karlsruhe - dank seiner ausgebauten sozialen Infrastruktur und seinem vielfältigen Arbeitsplatzangebot - auf absehbare Zeit hinaus bevorzugtes Ziel von Zuzügen im Rahmen der Ost-West- und der Süd-Nord-Wanderung bleiben.** Hochspezialisierte Fachkräfte der Unternehmen und Studenten werden in Zukunft auch in nicht geringer Anzahl angezogen werden, wobei vor allem **erstere** schon **Jetzt** wegen der angespannten Lage am Wohnungsmarkt verstärkt auf Städte und Gemeinden der Region **ausweichen** bzw. **ausweichen** müssen. Schließlich ist die **Reduzierung der**

durchschnittlichen Haushaltsgröße auf einen Wert von weniger als 2,0 mit seinen Auswirkungen vor allem auf den Wohnflächenbedarf als **eine Einflußgröße** zu bewerten, **die durch kommunale Steuerungsmöglichkeiten nur eingeschränkt korrigiert werden kann.** Keinem der genannten Entwicklungsfaktoren ist mit ökologisch sinnvollen Korrekturen auf kommunaler Ebene zu begegnen. Eine **restriktive Flächenpolitik wird die Engpässe am Wohnungs- und Grundstücksmarkt nur noch schärfer hervortreten lassen und zu vermehrten sozialen und ökonomischen Konflikten führen.** Entlastungen im Sinne der ökologischen Stadtentwicklung sind nur über die Maßnahmen der staatlichen Steuer-, Finanz- und Wohnungspolitik, eine Neuverteilung der kommunalen und regionalen Finanzausstattung sowie raumordnungspolitische Schwerpunktverlagerungen und eine **gemeindeübergreifende Wohn- und Gewerbeflächenbedarfsbefriedigung auf regionaler Ebene** denkbar.

6.2 Wohnen

Anhaltender Wohlstand ermöglicht immer höhere Wohnansprüche der Bevölkerung. **Selbst bei nicht weiter wachsender Gesamtzahl der Bevölkerung wächst der Wohnflächenanspruch allein schon durch die Verringerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße. Der dadurch ausgelöste jährliche Mehrbedarf an Wohnungen ist beachtlich.** Allerdings ist darauf hinzuweisen, daß dieser Entwicklungsdruck nicht allein auf den Entschluß der Menschen, allein zu bleiben oder keine bzw. nur ein oder zwei Kinder zu haben, zurückgeführt werden kann. In nicht geringem Umfang **wirkt sich hier auch die immer höhere Lebenserwartung der Bürgerinnen und Bürger aus:** im Durchschnitt liegt sie bei den Frauen derzeit bei 80 Jahren, bei den Männern bei 74 Jahren. Die Wahrscheinlichkeit, allein in einer großen Wohnung zu leben, die in der Phase der vollständigen Familie (mit Kindern) bezogen wurde, wächst dadurch ständig. Hinzu kommt, daß in den angestammten Wohngebieten meist nur wenige altengerechte Kleinwohnungen für einen Umzug zur Verfügung stehen und die älteren Menschen heute so gut wie nicht mehr bereit sind, Untermieter (zum Beispiel Studenten) aufzunehmen. Die früheren Untermieter treten als "normale" Mieter am Wohnungsmarkt auf. Alle Einflußfaktoren lassen erkennen, daß **mit den herkömmlichen**

Mitteln der Bedarfsbefriedigung die Wohnungsprobleme auf städtischer Ebene nur sehr begrenzt gelöst werden können. Als Ausweg einer mittel- bis längerfristigen **Wohnungsversorgungspolitik** bietet sich nur ein Wohnungsmarktkonzept auf der Ebene der Region (Wohnregion Karlsruhe) an, zumal sich dadurch zugleich die Chance zu Entlastungen im Bereich des Verkehrs eröffnet.

Politik und Planung sollten sich daher in **Zukunft** weniger an einer - letztlich nicht realisierbaren - **Bedarfsbefriedigung** orientieren, sondern an den - wie auch immer zu definierenden - Belastungsgrenzen des Raumes.

Eine Flächenbegrenzung für den Wohnungsbau bleibt allerdings nicht ohne wirtschaftliche, finanzielle und soziale Folgen: steigende Grundstückswerte und Mieten, Verlust preisgünstiger Mietwohnungen, **Steuerausfälle** und verschärfte soziale **Segregation** sind nur die wichtigsten, der hier zu nennenden Probleme. Die Stadt muß deshalb auch in Zukunft für alle wichtigen Segmente des Wohnungsangebots ein Minimum an Flächen bereithalten, solange nicht ein integriertes, ökologisch ausgewogenes, wirtschaftlich, sozial- und städtebaulich abgestimmtes Wohnungskonzept für die Region insgesamt verfügbar ist.

6.3 Wirtschaftliche Entwicklung

Die Stadt Karlsruhe muß die Rahmenbedingungen dafür schaffen, damit sich die in der Stadt ansässigen und neu entstehende Betriebe entfalten und als Ersatz für unvermeidliche Arbeitsplatzverluste neue Arbeitsplätze geschaffen werden können. Die Ansiedlung von Betrieben von außerhalb wird in Zukunft eher die Ausnahme als die Regel sein. **Wie wichtig die Sicherung ausreichender Entwicklungsmöglichkeiten für die Wirtschaft ist, beweist die Tatsache, daß mehr als die Hälfte der derzeit in Karlsruhe ansässigen Betriebe in den letzten 30 Jahren entstanden ist.** Neue Industrieansiedlungen sollten aber aufgrund der bestehenden Belastungssituation grundsätzlich emissionsarm sein, um die Bemühungen zur Luftreinhaltung bei den ansässigen Betrieben nicht durch Zusatzemissionen zu unterlaufen.

Unverzichtbar für die Wirtschaftsförderung ist ein ausreichendes Flächenangebot - entweder durch Flächenrecycling (Innenentwicklung) oder durch die Neuausweisung von Gewerbe- und Dienstleistungsflächen. Ein zu großer Druck durch eine restriktive Flächenbereitstellung führt zu einer verstärkten Randwanderung von Betrieben in die Städte und Gemeinden der Region mit ihren Nachteilen für die Verkehrsentwicklung und damit auch für die Luftbelastung. **Aus produktions-technischen und betriebswirtschaftlichen Gründen sich ergebender Flächenmehrbedarf der Betriebe läßt sich nur sehr begrenzt durch baurechtliche Auflagen oder Verdichtungskonzepte der Stadtplanung (mehrstöckige Produktion)**

auffangen. Stößt der Flächenmehrbedarf der Betriebe an seine ökologischen Grenzen, so läßt sich auch hier auf längere Sicht nur mit den Instrumenten einer ausgewogenen Regionalplanung und Flächennutzungsplanung über die Stadtgrenzen hinaus Abhilfe schaffen - mit allen Konsequenzen für die Wirtschafts- und Steuerkraft der Stadt wie auch für den Verkehr (Pendlerverflechtungen). Gemeinsam von der Stadt Karlsruhe und Städten und Gemeinden der Region zu planende und bereitzustellende Gewerbeflächen sollten - bei Aufteilung der Einnahmen - verstärkt angestrebt werden.

Das Problem der Abwälzung sogenannter externer Kosten auf die Allgemeinheit, wie es bei der **Betastung der Umwelt durch Betriebe** in der Regel der Fall ist, **kann nur durch marktwirtschaftlich verträgliche Maßnahmen, d. h. für alle Betriebe gleichermaßen geltende Gesetze und Auflagen gelöst werden.** Solche Auflagen verursachen für die Betriebe Kosten und schaden auf kurze Sicht möglicherweise deren Position im internationalen Wettbewerb. Mit der Anwendung neuer Umwelttechnologien werden jedoch für deren Hersteller und die Anwender längerfristig Wettbewerbsvorteile erzielt.

Die Hersteller von **Umwelttechnologien sichern sich zukunftsichere Märkte, die Anwender verschaffen sich strategische Vorteile** bei ihren Kunden: diese berücksichtigen in wachsendem Maße ein umweltfreundliches Verhalten der Produzenten oder Lieferanten bei ihren Kaufentscheidungen.

6.4 Verkehrsentwicklung

Die **zu erwartende Steigerung des motorisierten Individualverkehrs und des Güterverkehrs unter Status quo-Bedingungen** wird **zu zusätzlichen Flächenansprüchen und zu einer weiteren Belastung der Umwelt durch Lärm und Schadstoffe** führen. Positive Tendenzen aufgrund technischer Fortschritte in der Abgasreinigung der Fahrzeuge (z. B. Katalysator-Technik) werden durch steigende Zulassungszahlen sowie die Steigerung des **Lkw-Anteils** wieder gemindert. Außerdem kann der Katalysator im Stadtverkehr, insbesondere bei kürzeren Fahrstrecken, seine Wirkung nicht voll entfalten.

Schon heute sind die durchschnittlichen **NOx-Emissionen** eines Lkw Je nach Fahrmodus ca. 3 bis 10mal größer als die eines Pkw. Im Jahre 2000 wird sich dieses Verhältnis wegen des gestiegenen **Kat-Anteils** beim Pkw - trotz Modernisierung der Lkw - voraussichtlich auf das 17 - 22fache erhöhen.

Darüber hinaus stellt nach medizinischer Auffassung der **Dieselruß schon heute das größte Krebsgefährdungspotential** dar. Werden nicht wirkungsvolle Filteranlagen per Bundesgesetz vorgeschrieben, so wird sich dieses Risiko durch die erwartete Steigerung des Schwerverkehrs und die damit steigenden Dieselrußemissionen weiter erhöhen.

Im Gegensatz zur Wirtschaftsentwicklung und zum Wohnen sind die **Einfußmöglichkeiten der Stadt zur Erreichung eines stadtgerechten und damit auch umwelt- und sozialverträglichen Verkehrs ungleich größer**. Zwar ist die kommunale Planung auch hier auf Vorleistungen und verkehrspolitische Maßnahmen auf der Ebene der Europäischen

Union, des Bundes oder des Landes angewiesen - beispielsweise wenn es darum geht, die tatsächlichen Kosten des Verkehrs marktwirtschaftlich konform und angemessen den Verursachern anzulasten (Mineralölsteuer, **Road-pricing** usw.).

Ohne die existentiellen Beteiligungschancen und die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung in Arbeit und Beruf, Aus- und Fortbildung, Freizeit und Erholung, Kultur und Kommunikation nachhaltig zu schmälern und ohne Beeinträchtigung der wirtschaftlich unverzichtbaren Produktions- und Lieferverflechtungen der Unternehmen verfügt die Stadt im Verkehrsbereich über eine beachtliche Palette von Handlungsansätzen. In gewissen Grenzen ist es möglich, durch vermehrte Angebote, Anreize, Informationen, aber auch durch Einschränkungen, Auflagen und negative Sanktionen, den Schutz der Menschen und der natürlichen Lebensgrundlagen vor den Beeinträchtigungen des Verkehrs zu erhöhen und die Beeinträchtigungen selbst zu reduzieren.

Längerfristig bestehen vor allem Einwirkungsmöglichkeiten über die **Siedlungs-, Flächennutzungs- und Standortpolitik (polyzentrische Raum Struktur)**, wobei die stärkere Durchmischung der Siedlungsschwerpunkte in der Stadt und in der Region mit **Nutzungs- und Versorgungsangeboten im Vordergrund stehen muß.** **Mittelfristig** könnte eine Ausweitung und Vervollständigung des im Jahr 1991 vor allem im Blick auf die Verkehrsprobleme der **Innenstadt vom Gemeinderat beschlossenen Konzepts "Verkehr in der Stadt"** spürbare Erfolge für eine **ökologisch orientierte Stadtentwicklung bringen.** Die bereits in einem **fort-**

geschrittenen Umsetzungsstadium befindlichen **Angebotsverbesserungen für den schienegebundenen ÖPNV** (Netzausbau, Linienergänzungen, **Park-and-Ride-Angebote**, Taktverdichtungen usw.) müssen dazu vermehrt durch aufeinander abgestimmte **Maßnahmen zur Verringerung des motorisierten Individualverkehrs** (Verkehrlenkung, Verkehrsberuhigung, Geschwindigkeitsreduzierung, **Parkraumbewirtschaftung**, Reduzierung von Straßenkapazitäten usw.), durch **verbesserte Angebote für den nichtmotorisierten Verkehr** (Radwegkonzeption u.a.), wirtschaftliche Anreize (günstige Tarifangebote) ergänzt werden. Hinzukommen muß ein verbessertes Zeitmanagement (Betriebs- und Öffnungszeiten) und eine **nachhaltige, zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit**. Erhöhte Bedeutung kommt darüber hinaus **Maßnahmen zur**

Steuerung und Reduzierung des Güterverkehrs zu (Einrichtungen für den kombinierten Ladungsverkehr. Güterverkehrs- und Güterverteilzentren, **City-Logistik** usw.).

Um die Gefahr eines mehr oder weniger isolierten Krisenmanagements zu umgehen, wird es bei den Bemühungen für einen ökologisch verträglichen Stadtverkehr **verstärkt darauf ankommen, die Wirkungszusammenhänge bloßzulegen und die einzelnen Maßnahmen aufeinander abzustimmen**. Da darüber hinaus sowohl der **Pkw-Verkehr** als auch der Güterverkehr nur im regionalen und teilweise auch im überregionalen Zusammenhang zu beeinflussen sind, bedarf es dazu eines **integrierten Verkehrsentwicklungskonzepts für die Stadt und die Region**.

6.5 Energieverbrauch

Obwohl die überwiegend aus fossilen Brennstoffen bestehenden Ressourcen der Primärenergieerzeugung begrenzt sind und die Belastung der Atmosphäre durch die **CO₂-Emissionen** der Energieversorgung und Energienutzung immer kritischer wird, ist derzeit ein Durchbruch zu einer spürbaren Ressourcenschonung und einer nachhaltigen Emissionsverringerung nicht in Sicht. Den Erfolgen der Energieeinsparung (u. a. durch Wärmedämmung, Reduzierung des Treibstoff- bzw. Energiebedarfs von Motoren und Geräten) steht eine permanente Ausweitung der Zahl der Haushalte, der **Zahl** der Kraftfahrzeuge und der damit zurückgelegten Kilometer, der Zahl der **Geräte** in Haushalten und Betrieben und der Zahl an Wohnungen gegenüber, die zusätzlich Energie benötigen. Es ist keine Frage, daß vor diesem Hintergrund auch in Zukunft **Energieeinsparungen und die Schonung**

der begrenzten Ressourcen durch eine permanente Steigerung der Ressourcenproduktivität (zum Beispiel verringerter Treibstoffverbrauch bei Kraftfahrzeugen) **allerhöchste Priorität zu beanspruchen** haben. Wirtschaftliches Wachstum muß in aller erster Linie durch eine Erhöhung der Ressourcen Produktivität definiert werden: für eine feststehende Leistung wird immer weniger Energie benötigt bzw. eine gegebene Menge an Energie ermöglicht durch technologische Verbesserungen eine immer größere Leistung.

Einsparpotentiale lassen sich auch durch die konsequente Nutzung erneuerbarer Ressourcen, insbesondere der Sonnenenergie realisieren. Beispielsweise ist die **Warmwasserbereitung** für den Einsatz von Solarenergie besonders günstig. Außerdem haben Schadensereignisse in Ost und West bestätigt, daß der

Sicherheit der Kernreaktoren, **gerade** im dicht besiedelten Westeuropa, zu Recht allerhöchste Priorität zugemessen wird. Sollte **in** absehbarer Zeit im politischen Raum eine Einigung zur Regelung über zukünftige Fragen der Entsor-

6.6 Wertewandel

Der in der Regel indirekt auf die Umwelt sich auswirkende Wertewandel (zum Beispiel durch die Teilnahme am **Individualverkehr** oder die Beschaffung von Geräten) mit seinen Schwerpunkten im Bereich der **Selbstentfaltung**, faßt sich in Ermangelung "glaubwürdiger" moralischer Instanzen - wenn überhaupt - nur sehr schwer und **längerfristig** steuern. Die Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärungskampagnen durch die Politik und Behörden verfehlen vor dem Hintergrund der derzeitigen "Vertrauenskrise" gegenüber der Leistungsfähigkeit des politischen Systems weitgehend ihre Wirkung. **Professionell d.h.** vor allem **zielgruppengerecht** und mediengerecht aufbereitete Informationen

und der Anlagensicherheit von Kernkraftwerken gefunden **werden**, könnte gerade **die** Kernenergie einen großen Beitrag zur **CO₂-**Minde- rung leisten.

und Appelle **müssen_derin**och mehr als bisher auf **die ökologisch** belastenden Folgewirkungen hinweisen, die durch bestimmte, wertgeleitete Einstellungen, Verhaltensweisen und **Gewohnheiten ausgelost werden**. Die Möglichkeiten der Umweltpädagogik zur Erhöhung **der "Wertschätzung"** der natürlichen Lebensgrundlagen sind auch und gerade im lokalen Bereich noch stärker als bisher zu nutzen. Längerfristig **dürfte eine** derartige **Überzeugungsarbeit jedoch nur in Kombination mit wirksamen und nachhaltigen Restriktionen, Auflagen und ökonomischen Anreizen von Erfolg gekrönt sein.**

6.7 Freizeitverhalten

Besonders belastend wirken sich "wertge- steuerte" **Gewohnheiten und Verhaltens-** weisen im Freizeitbereich auf die natürlichen **Lebensgrundlagen aus-** Hier besteht bislang (noch) **der größte Spielraum für Selbstgestaltungs-** und **Selbstverwirkli-** chungsambitionen - vielfach **angeregt und angetrieben durch die Produkte und Dienste einer noch immer wachsenden "Frei-** zeitindustrie". Da letztere neben den **Erholungs-** und Entspannungsmöglichkeiten für die sie nutzenden Menschen in nicht geringem Umfang auch Arbeitsplätze vorhält, eröffnen sich hier im Einzelfall nur schwer zu lösende Zielkonflikte gegenüber den Zielen zur Bewahrung und zum Schutz der Umwelt. **Dennoch**

müssen vor allem in den städtischen Sied- lungsbereichen mit hoher **Bevölkerungs-** und **Nutzungsdichte die naturnahen Freiräume und Freizeiträume durch abgestufte Ordnungsmaßnahmen und Restriktionen verstärkt geschützt werden, um sie auf Dauer zu erhalten.** Freizeitorientierte In- frastruktureinrichtungen sind auf wenige, öko- logisch verträgliche Bereiche zu begrenzen. Dar- über hinaus müssen ausreichend große Zonen des Stadtgebiets so gesichert werden, daß ein weitgehend ungestörter Aufenthalt in ihnen möglich bleibt. Eine stärkere Abstimmung mit den Freizeitangeboten der Region ist - soweit möglich - unverzichtbar.

7. Bewertung der Inanspruchnahme und der Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen

7.1 Flächenbedarf

Die Erholung der Konjunktur wird sich trotz einer Stagnation der Haushaltseinkommen und einer anhaltend hohen Sockelarbeitslosigkeit weiterhin in vermehrten Flächenansprüchen für Siedlungszwecke (Wohnen, Gewerbe, Freizeit, Verkehr usw.) niederschlagen.

Bei der Erarbeitung von Entwicklungsstrategien zur Linderung der Wohnungsnot, zur Sicherung ausreichender Gewerbeflächen oder zur Bewältigung von Problemen, die durch den Straßenverkehr verursacht werden, wird allerdings schnell deutlich, daß eine **"volle Bedarfsbefriedigung" auf den begrenzten Flächen des Stadtgebietes auf die Dauer nicht möglich sein wird.** Hierzu bedarf es einer vermehrten Kooperation mit den Städten und Gemeinden der Region. Bei der Einbeziehung der Region ist allerdings zu berücksichtigen, daß der Bedarf bisher stets schneller wuchs, als ihm durch noch so zahlreiche Flächenausweisungen Rechnung getragen werden konnte.

Eine aus ökologischen Gründen möglicherweise gerechtfertigte Begrenzung der städtebaulichen Entwicklung auf den Innenbereich (Flächenrecycling, Stadtumbau usw.) könnte selbst unter Einbeziehung der von der US-Armee freigegebenen Flächen den Flächenmehrbedarf für Karlsruhe in den nächsten 10 - 15 Jahren nur teilweise abdecken. Darüber hinaus führt eine solche Restriktion mit Sicherheit zu verstärkten Konflikten im sozialen und wirtschaftlichen Bereich (Miet- und Preissteigerungen, Standort-

nachteile). Ein gedrosselter Landverbrauch im Stadtgebiet bringt angesichts einer an Einwohnern und Betrieben weiter wachsenden Stadtregion insgesamt schließlich auch verstärkteverkehrliche Belastungen mit sich - mit den bekannten Konsequenzen für die Umwelt, d.h. einer Verschlechterung der Umweltbilanz für die Region insgesamt (siehe auch Abbildung 16).

Es müssen Mittel und Wege gefunden werden, die wachsenden Konflikte zwischen der Ausweisung weiterer Bau- und Verkehrsflächen einerseits und den Ansprüchen des Umwelt-, Natur- und Bodenschutzes zu kanalisieren. Die Anforderungen des Natur-, Landschafts- und Bodenschutzes an den Städtebau und insbesondere an die Bauleitplanung stehen den von letzterer zu berücksichtigenden Bedarfswerten nicht selten diametral entgegen. Es ist dabei offenkundig, daß die Innenentwicklung (Nachverdichtungen, Dachgeschoßausbau, Schließung von Baulücken, Arrondierungen) auf absehbare Zeit hinaus durch begrenzte Neuausweisungen von Flächen am Stadtrand ergänzt werden muß. Die Nachhaltigkeit der Innenentwicklung (u.a. durch den Einsatz der Instrumente für die Mobilisierung von Bauland und zur Durchsetzung einer zügigen, hochwertigen, boden- und umweltschonenden Bebauung) darf dadurch jedoch keine Abschwächung erfahren.

Die Neuausweisung von Bauflächen wird in Karlsruhe schon seit geraumer Zeit durch

ASPEKTE ÖKOLOGISCHER STADTENTWICKLUNG

Flussdiagramm nicht übernommen

Umweltverträglichkeitsprüfungen und den Landschaftsplan als Teil der vorbereitenden Bauleitplanung einer ökologischen Kontrolle unterzogen. Für die planerische und politische Abwägung werden damit Daten und Informationen bereitgestellt, mit denen auf besonders empfindliche Flächen hingewiesen wird. In der gegenwärtigen Praxis sind die Ergebnisse der UVP jedoch insofern von untergeordneter Bedeutung, als sie erst auf eine weitgehend abgeschlossene und damit verfestigte Planung angewandt wird. Die kommunale UVP sollte eigentlich an den Anfang einer ganzheitlichen Planung gerückt werden. **Aufgrund neuer Gesetze sind zukünftig bei Eingriffen in den Naturhaushalt Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorzusehen. Darüber hinaus muß grundsätzlich gelten, daß bei Inanspruchnahme einer Fläche eine adäquate Ausgleichsfläche unter Schutz gestellt wird.** Im Bedarfsfall werden geeignete Ausgleichs- bzw. Ersatzflächen gekennzeichnet. **Zum Schutz des Außenbereichs muß eine fundierte Freiraumplanung nach Maßgabe wissenschaftlich abgesicherter Belastungskriterien hinzukommen.** Damit werden die Spielräume für eine weitere Inanspruchnahme der be-

grenzten Flächenreserven sukzessiv eingegrenzt. Der Nachfragedruck auf das Flächenangebot im Stadtgebiet läßt sich dann zwar noch durch ein, über die bekannten Instrumente der Innenentwicklung hinausgehendes, **Flächenmanagement** abschwächen: **nicht oder nicht optimal genutzte Flächen im Bestand werden systematisch und von Fall zu Fall unter Einschaltung sogenannter "Developer" einer städtebaulich und/oder wirtschaftlich höherwertigen Nutzung** zugeführt. **Eine befriedigende und ökologisch sinnvolle Abdeckung des unabwendbaren Flächenmehrbedarfs für eine bauliche Nutzung kann aber in letzter Konsequenz nur in enger Kooperation mit den Städten und Gemeinden der Region erfolgen.** Dazu bedarf es der Entwicklung regionaler Siedlungskonzepte, vor allem für Wohnen, Gewerbe, Verkehr und regionale Infrastruktureinrichtungen, sowie der Bereitstellung von Bedarfskriterien, die von den beteiligten Städten und Gemeinden uneingeschränkt akzeptiert werden können. Die Umsetzung einschlägiger **Nutzungskonzepte** muß verstärkt auf der Basis von **freiwilligen Verträgen und Zweckverbandslösungen** vorangetrieben werden.

7.2 Reduzierung von Umweltbelastungen

Die Belastungen der Luft, des Bodens, der Gewässer, der Tier- und Pflanzenwelt und die über schädigende Umwelteinflüsse sich abzeichnenden oder zu vermutenden Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit sind größtenteils meßbar. **Mängel hinsichtlich der eindeutigen und belegbaren Zuordnung von Ursachen und Wirkungen, die Komplexität der Zusammenhänge** bei eindeutig erkennbaren Umweltschädigungen sowie die **häufig nur schwer vorstellbaren und ver-**

mittelbaren Langzeitwirkungen ökologischer Beeinträchtigungen **wirken sich** hinsichtlich der Durchsetzung ökologischer Entwicklungskonzepte und bei der Verwirklichung einschlägiger Maßnahmen jedoch **immer noch außerordentlich erschwerend aus.**

Auf der anderen Seite haben die mit **steter** Regelmäßigkeit eintretenden "Umweltkatastrophen" und die vor allem von den Bewohnern der städtischen Agglomerationen verstärkt

wahrgenommene Betroffenheit zu einer beachtlichen Sensibilität gegenüber Umweltproblemen geführt. Die **Bürgerinnen und Bürger der Stadt Karlsruhe halten Investitionen in den Umweltschutz für die zweitwichtigste kommunale Aufgabe der nächsten 5 Jahre - nach der ausreichenden Versorgung mit Wohnungen.**"

Neben den bereits zurückliegend vom Gemeinderat beschlossenen Umweltschutzmaßnahmen und den aus fachlicher Sicht künftig notwendigen Vorhaben zum Schutz und zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen zwingt diese Tatsache dazu, **grundlegende Prinzipien einer ökologisch ausgerichteten Stadtentwicklung zu formulieren und ergebnisorientierte Eckwerte festzulegen.**

Zahlreiche **Umweltbeeinträchtigungen** wie Waldsterben, Sommersmog, Ozonloch oder eine drohende Klimaänderung haben ihre Ursachen in einem hohen Maß an Luftverunreinigungen. Daneben wirken sich diese indirekt auch nachteilig auf andere Umweltbereiche aus.

Direkte Wirkungen gehen von verunreinigter Luft bei der Einatmung aus, wenn die Schadstoffe unmittelbar an die betroffenen Organismen weitergegeben werden.

Mittelfristig verteilen sich die Schadstoffe durch Ferntransport und Deposition über große Flächen, schlagen sich schließlich am Boden nieder und sammeln sich darin an. Dies führt wiederum zu Schadstoffanreicherungen in der Nahrungskette bzw. kann Artenverschiebungen zur Folge haben. In einer dritten und eher langfristigen Wirkungsstufe wird das Aufnahme- und Puffervermögen des Bodens für

Schadstoffe überschritten und damit **deren** Eintrag ins Grundwasser wahrscheinlicher.

Der **Reinhaltung der Luft** gebührt somit hinsichtlich der Festlegung umweltbezogener Maßnahmen **oberste** Priorität.

Der Weg für eine kommunale Umweltpolitik, die sich nicht nur auf **nachrangige** Reparaturen von Umweltschäden beschränkt, sondern durch vorausschauende Vorgaben, Planwerte und Maßnahmen Beeinträchtigungen der natürlichen Leben **sg** rund lagen erst gar nicht entstehen läßt bzw. sie auf ein vertretbares Mini-' **mum** beschränkt, **liegt** in der **Formulierung von Umweltqualitätszielen und Umweltqualitätsstandards. Mit letzteren werden Orientierungswerte und Richtwerte für das Maß konkreter Belastungen oder Entlastungen sowie die dazu gehörenden Meßverfahren und Rahmenbedingungen festgelegt**

Die kommunalen Umweltqualitätsziele und die Umweltstandards sind nicht nur richtungsweisend für die Art und den Umfang der Maßnahmen und Maßnahmenbündel, die ergriffen werden müssen, um sie zu erreichen. Sie ermöglichen auch die Kontrolle darüber, ob die gewählten Maßnahmen erfolgreich sind oder nicht. Unter marktwirtschaftlichen Aspekten, bzw. um Karlsruher Unternehmen nicht einseitig Standortnachteile zuzumuten, sind wirksame Umweltqualitätsziele und Umweltqualitätsstandards auf Bundesebene bzw. der Ebene der Europäischen Union solchen mit lediglich kommunaler Gültigkeit vorzuziehen. Kommunale Umweltqualitätsziele und -Standards werden dennoch in den nächsten Jahren auch von der Stadt Karlsruhe verstärkt festgelegt und umgesetzt werden müssen.

8 Szenarien zur Stadtentwicklung

Szenarien beschreiben derzeit dominierende Entwicklungstrends mit ihren Auswirkungen aus dem Blickwinkel eines Betrachters, der diese Entwicklung von einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt aus nach der Art eines "Zeitraffers" in verdichteter Form rückwirkend skizziert. Bei Szenarien zur Stadtentwicklung werden lediglich die zur Klärung bestimmter Problem- und Fragestellungen wichtigen Entwicklungsverläufe projiziert, andere bleiben ausgeblendet - trotz der in der Realität bestehenden vielfachen Vernetzungen.

Ähnlich wie Prognosen (zum Beispiel zur Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung) oder andere "Vorausrechnungen" (zum Beispiel zur Verkehrsentwicklung) sollen Szenarien vor allem verdeutlichen, mit welchen Engpässen und/

oder Problemen gerechnet werden muß, wenn sich die Rahmenbedingungen nicht verändern und wenn nicht rechtzeitig und in ausreichendem Umfang Weichenstellungen durch Politik und Planung vorgenommen werden.

In dem nachfolgend wiedergegebenen Szenario I wird davon ausgegangen, daß sich die derzeit vorherrschenden Rahmenbedingungen und Entwicklungstrends bis zum Jahr 2010 nicht spürbar ändern. Szenario II unterstellt eine Schwerpunktverlagerung auf eine mehr "qualitative Stadtentwicklung" mit einer stärker auf die Stellung der Stadt als Oberzentrum zugeschnittenen Optimierung der Flächennutzung und der städtischen Funktionen bei gleichzeitiger Begrenzung des zusätzlichen Flächenverbrauchs.

8.1 Szenario I - Fortdauer der zu Beginn der 90er Jahre wirksamen Trends der Stadtentwicklung

Prämissen: a) Entwicklungstrends der Jahre 1982-1994,
b) Anfang 1995 absehbare, mittel- bis längerfristig wahrscheinlich eintretende Rahmenbedingungen.

Zieljahr 2010

1. Bevölkerungsentwicklung

Die natürliche Bevölkerungsentwicklung der Stadt Karlsruhe war bis zum Ende der 90er Jahre zunächst durch einen sich abschwächenden, nach der Jahrtausendwende jedoch wieder spürbar ansteigenden Sterbeüberschuß gekennzeichnet.

Verknappung der
Grundstücke und
Mietenentwicklung
begünstigen
Abwanderung

Wegen der zunehmenden Flächenknappheit und dem damit verbundenen überproportionalen Anstieg der Grundstückspreise und der Wohnungsmieten im Stadtgebiet nahm parallel zu dem ab Mitte der 90er Jahre deutlich spürbaren konjunkturellen Aufschwung die Abwanderung Karlsruher Einwohner in die Städte und Gemeinden der Region wieder stark zu. Die Wanderungsverluste an das Umland lagen zunächst im Jahresdurchschnitt bei 1000 bis 1200 Einwohnern, seit der Jahrtausendwende bei 1600 bis 1800 Einwohnern.

Bevölkerungswachstum
durch Zuwanderung
sozialschwacher
Bevölkerungsgruppen

Die Zuwanderungsbilanz gegenüber den Ländern Ost- und Südosteuropas blieb unverändert positiv. Zwar wirkten sich die Gesetzesinitiativen des Bundes und der EG bis zum Ende der 90er Jahre so aus, daß die Stärke des Zustroms zurückging. Aufgrund der nicht gelösten wirtschaftlichen, sozialen und politischen Probleme kam es jedoch auch noch nach der Jahrtausendwende zu früher nicht vorstellbaren Zuwanderungen aus diesen Ländern nach Karlsruhe. Die Randwanderung von Einwohnern in die Region stieg trotz erhöhter Mobilitätskosten und vergleichsweise geringen Einkommenszuwächsen in neue Dimensionen. Der Aufwand der Stadt für Sozialhilfe, Wohngeld und den sozialen Wohnungsbau für einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen erreichte gegen Ende der 90er Jahre Rekordniveau.

Die Wanderungsbilanz der Stadt Karlsruhe gegenüber den übrigen Bundesländern, vor allem jedoch gegenüber den 5 neuen Bundesländern, blieb mit einem durchschnittlichen Wanderungsüberschuß zwischen 700 und 900 Personen jährlich positiv. Hier wirkte sich nicht zuletzt die Attraktivität der Stadt als Zentrum der Technologie-Region aus. Zur Jahresmitte des Jahres 2009 überschritt die Einwohnerzahl Karlsruhes deshalb die Zahl 310 000.

Wachsende
Flächenknappheit
begrenzt
Neubautätigkeit

2. Wohnen

Die Neubauleistungen im Wohnungsbau, die in den 70er und 80er Jahren noch bei durchschnittlich 1500 Einheiten jährlich lagen, erreichten nach dem starken Rückgang in der zweiten Hälfte der 80er Jahre dieses Niveau nicht mehr. Zwar wurden bis Mitte der 90er Jahre zum Teil nochmals über 2 000 Wohnungen pro Jahr fertiggestellt. Die sich immer stärker abzeichnende Flächenknappheit im Stadtgebiet und ökologische Erfordernisse, schränkten die Möglichkeiten eines der Nachfrage entsprechenden Wohnungsbaus immer mehr ein. Eine stärkere Verdichtung des Wohnungsangebots, nicht zuletzt in Gestalt einiger Wohnhochhaus-Gruppen, wurde notwendig.

Außerordentlich schleppend verlief die Einbeziehung der Städte und Gemeinden in der Region in verstärkte Wohnungsbauaktivitäten. Die Entlastung des Wohnungsmarkts durch die vor allem in Ettlingen und Stutensee aufgenommenen Maßnahmen waren so gering, daß die Landesregierung von Baden-Württemberg sich gezwungen sah, im Jahr 2002 das Modell des Stuttgarter Umlandverbands auch auf Karlsruhe zu übertragen. Danach war es dem Regionaltag der Region möglich, größere Wohnungsbauprojekte in den Städten und Gemeinden der Region auch gegen deren Widerstand durchzusetzen. Die Wohnregion Karlsruhe nahm ab dem Jahr 2005 die Gestalt an, die man sich auf der politischen Ebene bereits Mitte der 90er Jahre erhofft hatte.

"Wohnregion"
entwickelt sich nur
langsam

Im Stadtgebiet von Karlsruhe mußte die Stadt ab Mitte der 90er Jahre verstärkt brachgefallene Gewerbeflächen und ehemals militärisch genutztes Gelände dem Wohnungsbau zuführen, um ausreichend Wohnraum für gehobenen Geschößwohnungsbau und für Sozialwohnungen bereitstellen zu können. Die Wohnflächenausstattung der Bevölkerung (m^2 je Person) blieb während der Rezessionsjahre 1993/94 vorübergehend konstant. Mit dem im Jahr 1995 verstärkt einsetzenden konjunkturellen Aufschwung setzten sich die Zuwachsraten der 80er Jahre jedoch zunächst wieder fort. Etwa von der Jahrtausendwende an blieb der Wohnflächenstandard bei $43 m^2$ pro Person konstant.

Verstärkte Nutzung
von Industriebrachen
für Wohnungsbau

Durch den Anstieg der Mieten in den 90er Jahren, von geringfügigen Schwankungen abgesehen, waren private Investoren vorübergehend wieder stärker bereit, in den Wohnungsbau zu investieren. Über den Mangel an verfügbarer Wohnbaufläche wurde der Anstieg der Grundstückspreise allerdings in einem Maße forciert, daß zur Erzielung einer ausreichenden Rentabilität sehr hoch verdichtet werden mußte und Befreiungen bei der maximal zulässigen Geschößflächenzahl bei vielen Projekten zur Regel wurden. Das Angebot an Wohnungen für die unteren und mittleren Einkommensgruppen ging dennoch zurück, die Obdachlosigkeit stieg immer mehr an und damit auch die Verpflichtung der Stadt, Notunterkünfte bereitzustellen.

Private Investoren im
Wohnungsbau selten

Erhöhte Obdachlosigkeit

3. Beschäftigung

Dienstleistungen
nehmen weiter zu -
Produktion rückläufig

Bestimmende Größe für die Beschäftigtenentwicklung war im gesamten Beobachtungszeitraum das Wachstum der Dienstleistungen, besonders des privaten Sektors. Der produzierende Bereich verlor trotz der wachsenden Anziehungskraft der Technologie-Region relativ an Gewicht. Aufgrund günstiger Flächenangebote in der Region spielten sich die Kern-Rand-Wanderungen von Betrieben vor allem in diesem Bereich ab. Initiativen der Stadt, größere Gewerbegebiete mit mehrstöckiger Bauweise in der Nähe neuer Wohnbauschwerpunkte zu errichten, zeigten nur teilweise Erfolge, da die Unternehmen nicht bereit waren, den vergleichsweise hohen Kostenaufwand und produktions-technische Nachteile zu tragen.

Dienstleistungszentren
im Außenbereich

Im Dienstleistungssektor nahm die Kern-Rand-Wanderung von Betrieben im Verlauf der 90er Jahre und darüber hinaus ebenfalls weiter zu. Durch die Errichtung mehrerer Hochhausgruppen im Stadtgebiet für Büros und Praxen unter Einschluß einiger Geschäfte konnte hier jedoch ein größerer Exodus vermieden werden. In der Innenstadt verblieben meist nur die Zentralen der Dienstleistungsbetriebe.

Stärkung der Zentralität
des Einzelhandels

Im Einzelhandel konnte die hohe Zentralität Karlsruhes gehalten werden, obwohl die Umsatzentwicklung und die Verdrängung der mittelständischen Betriebe durch Filialisten sowohl in der Innenstadt als auch in den beiden B-Zentren Durlach und Mühlburg in der zweiten Hälfte der 90er Jahre bedrohliche Formen angenommen hatte. Durch neue städtebauliche Konzepte (zum Beispiel durch die Errichtung mehrerer klimatisierter Einkaufspassagen nach dem Mail-Prinzip) für mittelständische Geschäfte und die räumliche Ausweitung der Einkaufsbereiche war es nach der Jahrhundertwende gelungen, die für ein großstädtisches Angebot unabdingbare Tiefe und Breite der Sortimente wieder herzustellen. Die Pkw-freundlichen Einkaufszentren am Stadtrand konnten ihre Funktion als Kundenmagneten ebenfalls ausbauen.

4. Flächeninanspruchnahme

Wachsende Konflikte
hinsichtlich
Flächennutzung

Durch die wirtschaftliche Entwicklung wurde Mitte der 90er Jahre deutlich, daß zur Wahrung der oberzentralen Funktion der Stadt Karlsruhe eine expansive Ausweisung neuer Gewerbegebiete nicht zu umgehen war. Ökologische Gesichtspunkte traten bei der Ausweisung der Flächen zunächst in den Hintergrund, wurden jedoch im Rahmen der baulichen Realisierung wieder stärker eingebunden, z.B. in Form von Straßenbahnanschlüssen, Dachbegrünungen, Innenhofoasen usw..

Da eine Funktionsteilung mit Städten und Gemeinden der Region im Hinblick auf die kommunale Planungs- und Gebietshoheit nicht in dem erforderlichen Umfang möglich war, mußten gleichzeitig Planungen eingeleitet werden, die eine intensivere, d.h. vor allem dichtere Nutzung des begrenzten Flächenvorrats nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erlaubten. Dabei beschleunigte sich der Anstieg der Grundstückspreise im Stadtgebiet nicht unerheblich.

Trotz höherer Verdichtung überproportional steigende Grundstückspreise

Erst die Schaffung des Umlandverbandes in den Jahren nach der Jahrtausendwende mit weitreichenden Befugnissen des oberhalb der örtlichen Gemeinderäte angesiedelten Regionaltags brachte allmählich eine Entlastung und erste Schritte in Richtung eines ausgewogenen Verhältnisses von Freiflächen und bebauten Flächen in der Stadtregion Karlsruhe.

Ausgewogene Flächennutzung durch Umlandverband

5. Verkehr

Trotz einer zwar abgestuften, aber dennoch spürbaren Anhebung der Kosten für den Individualverkehr im Verlauf der 90er Jahre (Mineralölsteuer, Autobahnvignetten, Road-Pricing für Bundesstraßen usw.) hatte bis zum Ende des ersten Jahrzehnts des 21. Jahrhunderts die Zahl der in der Stadt und in der Region zugelassenen Pkw gegenüber dem Stand des Jahres 1990 um ein Drittel zugenommen. Zwar brachte das anfangs der 90er Jahre beschlossene Verkehrskonzept Innenstadt eine deutliche Entlastung der inneren Stadtteile von Lärm und Abgasen. Auch das um die Jahrtausendwende verabschiedete Konzept einer integrierten Verkehrsentwicklung für die Region brachte Erleichterungen des Verkehrsdrucks. Durch den Anstieg des Transitverkehrs am Oberrhein - er nahm gegenüber 1990 um nahezu 80 % zu - sowie den starken Individualverkehr zu den inzwischen recht zahlreichen Park-and-Ride-Angeboten konnte die Luftbelastung kaum reduziert werden. Die Vorteile, die infolge eines nahezu hundertprozentigen Anteils der Fahrzeuge mit Katalysatoren und Filtern erreicht werden konnten, wurden durch die gewachsene Zahl an Fahrzeugen wieder aufgehoben.

Weiterer Anstieg der Pkw-Zahlen

Transitverkehr sorgt für hohe Emissionsbelastung

Nahezu 90 % der Immissionsbelastungen in der Innenstadt stammen immer noch aus dem Kfz-Verkehr. Eine überragende Rolle spielt dabei der Lkw-Verkehr. Die hohen Mietpreise der Deutschen Bahn AG sowie der nur schleppende Ausbau der für den kombinierten Ladungsverkehr (KLV) vorgesehenen Terminals behinderten eine zügige Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene. Seit der Fertigstellung der beiden Alpentransversalen in der Schweiz rollt der Güterverkehr aus Nord

Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene vollzieht sich nur langsam

und Osteuropa in erheblichem Umfang durch das Oberrheintal zu den beiden Großterminals bei Lahr und Lörrach. Dreispurige Lkw-Staus zwischen Rastatt und Bruchsal sind selbst in der Nacht keine Seltenheit mehr.

Steigende
Verkehrsbelastungen
durch Berufspendler

Durch neue Stadtbahnlinien waren innerhalb von 15 Jahren 25 % der Berufseinpender nach Karlsruhe vom Individualverkehr (IV) auf den ÖPNV "umgestiegen". Bis 2010 stieg jedoch zugleich die Zahl der Berufseinpender in die Stadt gegenüber 1987 um über 40 % an. Zuletzt hatten doppelt so viele Karlsruher wie Ende der 80er Jahre einen Arbeitsplatz in einer Stadt oder Gemeinde der Region und da diese Arbeitsplätze meist peripher in der Fläche liegen, wurden zugleich neue Verkehrsströme des IV auch stadtauswärts erzeugt. Auch die tangentialen Verkehrsverflechtungen zwischen den Städten und Gemeinden der Region, die nur sehr eingeschränkt durch das Stadtbahnnetz "aufgefangen" werden können, nahmen spürbar zu. Das seit der Jahrtausendwende sukzessiv ausgebaute elektronische Verkehrssteuerungssystem konnte nur bedingt zur Wegeminimierung beitragen.

Ausbau des ÖPNV-
Netzes mit Verzögerung

Stadtbahn und Straßenbahn verloren letztlich wieder etwas an Attraktivität, da aufgrund der Finanzlage die Beseitigung des Engpasses Kaiserstraße nicht innerhalb des gewünschten Zeitraums verwirklicht werden konnte, die Fahrzeit von den Außenbereichen der Region nicht deutlich zu senken war und die Ausweitung des Stadtbahnnetzes in der Region auf Grenzen stieß. Die zuletzt verwirklichte Schnellbahn zum Flughafen Baden-Airport Söllingen berührt außerdem nur die Städte Ettlingen und Rastatt in deren Kernbereichen.

Neue Güter-
verteilkonzepte

Die Einrichtung von Güterverkehrszentren auf bereits ausgewiesenen Verkehrsflächen sowie die Einführung neuer Güterverteilkonzepte (City-Logistik) konnten zur Begrenzung der Lieferverkehre im Stadtgebiet auf den Stand zu Beginn des EG-Binnenmarktes nachhaltig beitragen. Ein Modellversuch zur Belieferung des Handels in der City auf dem Straßenbahnnetz in den Nachtstunden erwies sich nach gewissen Anlauf Schwierigkeiten als erfolgreich.

6. Luftbelastung

Eine Reduzierung der Stickoxid-Emissionen und damit auch der sommerlichen bodennahen Ozonbelastung war trotz der um die Jahrtausendwende nahezu flächendeckenden Ausstattung der Kraftfahrzeuge mit Katalysatoren nicht zu erreichen. Die enorm angestiegene internationale Arbeitsteilung und die Vorzüge des Europäischen Binnenmarkts führten zu einem sehr starken Anstieg des den Raum Karlsruhe berührenden Güterverkehrs. Da die Schadstoffemissionen der 70er, 80er und 90er Jahre des 20. Jahrhunderts im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts zu einer partiellen Zerstörung der Ozonschicht auch über Europa führten, mußten außerdem massive Vorkehrungen gegen die wachsende UV-Strahlung aus dem Weltall ergriffen werden.

Keine Reduzierung der
Luftbelastung

8.2 Szenario II - Entwicklungsmodell der dezentralen Konzentration in der Stadtregion

- Prämissen:
- Vorrang einer mehr qualitativen Stadtentwicklung durch Begrenzung der Siedlungsentwicklung im Stadtgebiet nach strukturpolitischen Vorgaben;
 - Umverteilung des Siedlungsdrucks auf Städte und Gemeinden der Region sowie Neuregelung des Finanzaufkommens über bilaterale, multilaterale oder Zweckverbandsvereinbarungen bzw. politische Innovation (Umlandverband)

Zieljahr 2010

1. Bevölkerungsentwicklung

Bereits in der zweiten Hälfte der 90er Jahre nahm die bis dahin gestiegene Geburtenhäufigkeit im Stadtgebiet wieder ab. Die Zuwanderung jüngerer Bevölkerungsgruppen in die Region wurde stärker von den in den Umlandgemeinden vermehrt angebotenen Wohnungen aufgefangen. Trotz weiter steigenden Mieten und überdurchschnittlich hohen Zuwächsen bei den Grundstückspreisen für Gewerbe- und Wohnflächen

Verringerte Abwanderung
in die Region

und einer nur leichten Zunahme der Durchschnittseinkommen seit der Konjunktur- und Strukturkrise der Jahre 1993/94 hielten sich die Abwanderungen aus Karlsruhe in die Städte und Gemeinden der Region in Grenzen. Im Schnitt der Jahre 1994 - 2010 verlor die Stadt lediglich 600 bis 800 Personen mehr an die Region als von dort zuzogen. Hauptursache hierfür waren eine schon zu Beginn der 90er Jahre leicht rückläufige Mobilitätsbereitschaft der Karlsruher Bevölkerung und vermehrte Angebote an attraktiven Wohnungen im Stadtgebiet für mittlere und höhere Einkommensschichten. Geburtendefizite und Wanderungsverluste wurden jedoch durch die Zuwanderungen aus dem übrigen Bundesgebiet und den "Armutsregionen" Ost- und Südosteuropas mehr als ausgeglichen.

Wohnwertsteigerung
durch qualitative
Flächennutzung

Ein wesentlicher Grund für die gebremsten Abwanderungen in das Umland wie auch für den Wanderungsüberschuß gegenüber den weiter entfernten Herkunftsgebieten kann in der Wohnwertsteigerung Karlsruhes gesehen werden, die durch die Politik der qualitativ höherwertigen Flächennutzung nach Maßgabe der ökologischen Belastungsgrenzen ab Mitte der 90er Jahre ausgelöst wurde.

Nicht zu verhindern war die Überalterung der Bevölkerung. Sie nahm vor allem zu, als durch die wachsenden Geburtendefizite und ein Nachlassen der Zuwanderungen die um die Jahrtausendwende überschrittene Einwohnerzahl von 300.000 wieder unterschritten wurde. Auch die soziale Segregation nahm weiter zu, da trotz Ausweitung des Wohnungsangebots in der Stadt ein breiter Kreis Karlsruher Mittelschichtangehöriger bei der Suche nach einer neuen, meist größeren Wohnung, auf das Angebot der Region auswich. Da durch den Anstieg einer überwiegend strukturell bedingten Arbeitslosigkeit bei der in Karlsruhe schon wohnhaften wie auch bei der zuziehenden Bevölkerung die Zahl der von sozialer Not betroffenen Einwohner seit Mitte der 90er Jahre wuchs, mußte die Stadt die Ausgaben für Sozialhilfe und ihre Aktivitäten im Bereich des sozialen Wohnungsbaus ständig erhöhen.

Soziale Segregation
dennoch zunehmend

2. Wohnen

Durch die stärkere Regionalisierung der Wohnbauaktivitäten konnte der auf dem Karlsruher Wohnungsmarkt lastende Nachfragedruck erheblich verringert werden. Mit Unterstützung der Stadt Karlsruhe war es bis zur Jahrtausendwende gelungen, in Ettlingen, Rheinstetten und Stutensee einzelne Siedlungsschwerpunkte mit Geschoßwohnungsbau

Verringerte
Wohnbautätigkeit
im Stadtgebiet

zu errichten, deren Bereitstellung zu Beginn der 90er Jahre noch nicht vorstellbar gewesen war. Im Stadtgebiet von Karlsruhe wurden ab Mitte der 90er Jahre durch die begrenzte Neuausweisung von Wohnbauflächen, Abrundungen bestehender Wohngebiete und durch Verdichtungen in bestehenden Wohngebieten jährlich etwa 600 bis 800 Wohnungen gebaut, meist im Geschosswohnungsbau. Parallel dazu wurde allerdings die Qualität des Wohnungsangebots vor allem in den innenstadtnahen Stadtteilen und entlang der Stadtbahnlinien permanent verbessert. Dabei mußte jedoch hingenommen werden, daß durch das Eindringen von Dienstleistungsbetrieben mit hoher Zentralität in diese Gebiete Wohnungen in nicht unerheblicher Zahl verloren gingen. Trotz gestiegener Ansprüche der Bevölkerung hinsichtlich der Wohnfläche und der Qualität der Wohnumgebung mußte in den neuen Wohngebieten der Stadt auf ein früher nicht übliches Maß der Verdichtung Wert gelegt werden, da nur auf diese Weise ein flächensparender Wohnungsneubau möglich wurde.

Die Entwicklung der Grundstückspreise und der Mieten verlief trotz der gezielten Ausweitung des Wohnungsmarkts auf die Städte und Gemeinden der Region weiter im Trend der 80er und frühen 90er Jahre. Das im Gefolge der Belastungsgrenzen-Untersuchung eingeschränkte Angebot neuer Wohnbauflächen und der anhaltende Druck von selten des Dienstleistungssektors wirkten einer Beruhigung diametral entgegen. Die Stadt konnte auch durch die Umwidmung von Gewerbebrachen in Wohnbauflächen, die Einbeziehung von Wohnungen von Angehörigen der früher in Karlsruhe stationierten US-Armee und durch die Ausweisung von mehreren städtebaulichen Entwicklungsgebieten den Preisanstieg für Grundstücke und Mieten nur begrenzt aufhalten.

Obwohl die Zahl der in vergleichsweise großen Wohnungen lebenden Einpersonen-Haushalte unverändert hoch blieb, führte die ab 1993 eingetretene Stagnation der Einkommensentwicklung und die gezielte Verringerung der Wohnfläche pro Wohnung im Geschosswohnungsbau insgesamt nur noch zu einer unwesentlichen Steigerung der Wohnfläche pro Einwohner. Lediglich im Ein- und Zweifamilienhausbau gab es noch nennenswerte Zuwächse des Wohnflächenstandards.

Verbesserte
Wohnungsqualität
aber Nutzungskonflikte
mit Dienstleistungen

Wohnflächen pro
Einwohner stagnierend

3. Beschäftigung

Arbeitsmarktregion
begünstigt Abwanderung
von Betrieben in das
Umland

Von konjunkturellen Schwankungen abgesehen verlief die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Stadtgebiet von Karlsruhe kontinuierlich aufwärts. Industrie und Handwerk büßten jedoch durchweg Arbeitsplätze ein, teilweise bedingt durch die fortschreitende Automatisierung des Produktionssektors aber auch durch die Verlagerung in Niedriglohnländer, insbesondere jedoch als Folge der Verlagerung auf Standorte mit preisgünstigen und großzügiger dimensionierten Flächen in Städten und Gemeinden der Region. Die Stadt Karlsruhe schloß ab Mitte der 90er Jahre wiederholt Verträge mit benachbarten Gemeinden, in denen die gemeinsame Erschließung größerer Gewerbegebiete und die Aufteilung der steuerlichen Einkünfte vereinbart wurde. Bevorzugt verlagert wurden auf diese Weise Industriebetriebe, Handwerksbetriebe und flächenextensive Betriebe des Verkehrsgewerbes. Im Stadtgebiet von Karlsruhe wurden dagegen gezielt solche Betriebe angesiedelt bzw. mit nachhaltiger Unterstützung gehalten, die auf die Nähe zur Universität sowie die Nähe ihrer Kooperationspartner und Kunden im Stadtgebiet angewiesen sind. Nach der erfolgreichen Besiedlung des Technologieparks Vogelsand wurden dazu ein weiterer Technologiepark im Südwesten der Stadt sowie 2 kleinere Gewerbeparks und 2 weitere Handwerkerhöfe geschaffen. Die Bereitstellung von Arbeitsplätzen in unmittelbarer Nachbarschaft von höher verdichteten Wohngebieten war nur begrenzt durchsetzbar. Lediglich kleinere Servicebetriebe für die Nahversorgung nahmen entsprechende Angebote wahr.

Dienstleistungszentren
im Stadtgebiet

Dennoch war nach der verstärkten Kern-Rand-Wanderung von Industrie- und Gewerbebetrieben während der 80er und 90er Jahre zunehmend auch eine Abwanderung von Dienstleistungsbetrieben in die Region zu beobachten. Mit der Konzentration von sich teilweise ergänzenden Dienstleistungsbetrieben sowie von Büros für freie Berufe in drei modernen, verkehrsgünstig gelegenen Dienstleistungszentren außerhalb der Innenstadt konnte die Stadt Karlsruhe hier teilweise gegensteuern.

Kaufkraftabfluß im
Einzelhandel gestoppt

Im Einzelhandel war durch die städtebauliche Aufwertung der sogenannten 1 b-Lagen in der Innenstadt und in den beiden B-Zentren Durlach und Mühlburg zunächst nicht zu verhindern, daß die Anbieter in den nicht integrierten Lagen - auch der Nachbargemeinden - verstärkt Kaufkraft abzogen. Erst die verstärkte Umsetzung des Konzepts zur Erhöhung des Erlebnis-Einkaufs - u.a. durch die Einrichtung mehrerer Shopping-malls nach amerikanischem Vorbild - brachte die Kunden in die Innenstadt bzw. die beiden B-Zentren zurück.

4. Flächeninanspruchnahme

Die vom Gemeinderat der Stadt Karlsruhe ab Mitte der 90er Jahre verstärkt betriebene Politik der "Entwicklung in der Stadtregion" und die zu diesem Zweck mit den Städten und Gemeinden der Region getroffenen Vereinbarungen verhalfen dem Prinzip der "qualitativen Flächennutzung" im Gebiet der Stadt Karlsruhe allmählich zum Durchbruch. Zweckverbände und bilaterale Verträge erlaubten die gemeinsame Erschließung mehrerer großer Wohngebiete in der Region mit jeweils annähernd 4 000 Einwohnern sowie den Aufbau und den Betrieb eines Industrie- sowie zweier Gewerbeparks in ökologisch verträglicher Lage und mit komfortabler ÖPNV-Anbindung. Die Aufteilung der aus diesen Siedlungsprojekten fließenden Einnahmen wurde ebenfalls vertraglich geregelt.

Flächenverbrauch im Stadtgebiet gebremst

Innerhalb des Stadtgebiets wurden neben der Verdichtung bestehender Siedlungsbereiche weitere Wohn- und Gewerbeflächen ausgewiesen, jedoch in erheblich geringerem Umfang als in den 70er und 80er Jahren. Bei der Ausweisung neuer Wohnbauflächen setzte sich dabei im Verhältnis zwischen Geschosswohnungsbau und Flachbau (Ein- und Zweifamilienhäuser) die Richtgröße von 3 zu 1 durch. Die aus ökologischen Gründen angestrebte Vermengung von Wohnungs- und Arbeitsplatzangeboten konnte allerdings wegen der anhaltenden Differenzierung und Spezialisierung der Berufe und der mangelnden Flexibilität von bereits im Erwerbsleben stehenden Einwohnern nur sehr begrenzt umgesetzt werden.

Weitere Verdichtung aber geringe Durchmischung

Flächen für Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe gelangten immer mehr nur noch dann zur Ausweisung und Zuteilung, wenn die auszuweitenden oder neu anzusiedelnden Betriebe auf die Nähe zur Universität, zu bereits vorhandenen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen oder zu den städtischen Handels- und Dienstleistungszentren angewiesen waren. Weitere wichtige Kriterien waren neben der Zahl der zu schaffenden Arbeitsplätze insgesamt das Qualifikationsniveau der angebotenen Arbeitsplätze, eine akzeptable verkehrliche Erschließung sowie die flächensparende und ökologisch verträgliche Einbindung der Betriebe in den Stadtraum.

Hochwertige Arbeitsplätze auf knappen Flächen

Durch das Prinzip der betont qualitativen Flächennutzung konnte der weitere Anstieg der Grundstückspreise im Stadtgebiet nicht aufgehalten werden. Zwar brachten die Projekte zur Realisierung der Wohnregion und der Arbeitsmarktregion eine gewisse Entlastung. Die zunehmende Knappheit von Standorten mit hoher Rentabilität führte jedoch vor allem im gewerblichen Bereich immer wieder zu Preisschüben. Hinzu kam, daß die flächenaufwendigen, nach dem "Park-Prinzip"

Weitere Wertsteigerung des knappen Faktors "Boden"

angelegten und gestalteten Gewerbe- und Dienstleistungsflächen sich wachsender Beliebtheit erfreuten und damit nicht nur an ökologischem Wert sondern auch insgesamt an Anziehungskraft gewannen. Im Bereich des Wohnens konnte durch den gezielten Einsatz der Instrumente der staatlichen Bauland- und Wohnungsbaupolitik (Entwicklungsmaßnahmen nach BauGB, Grundstücksbevorratung usw.) zwar ein dämpfender Einfluß auf die Grundstückspreisentwicklung ausgeübt werden. Aufgrund der insgesamt restriktiven Flächenpolitik stand der Preisauftrieb dennoch hinter den Steigerungsraten der 70er und 80er Jahre nicht zurück.

5. Verkehr

Trotz der vor allem in der zweiten Hälfte der 90er Jahre deutlich gestiegenen Mobilitätskosten (Mineralölsteuererhöhungen, Road-pricing usw.) und stagnierender bzw. nur sehr langsam ansteigender Einkommen hat sich die Zahl der in Karlsruhe und der Region zugelassenen privaten Pkw bis zum Jahr 2010 um ein Drittel erhöht. Zu einem nicht geringen Anteil ist dies auf die Tatsache zurückzuführen, daß die Zuwanderer aus den Armutregionen den Besitz eines eigenen Pkw als wichtigstes Wohlstandssymbol einstufen. Das anfangs der 90er Jahre beschlossene Verkehrskonzept Innenstadt, die verstärkte Förderung des ÖPNV-Angebots, nicht zuletzt jedoch die mit Unterstützung der Stadt Karlsruhe erreichte Ausweitung des Wohnungs- und Arbeitsplatzangebots in den Städten und Gemeinden der Region bewirkten jedoch, daß die ursprünglich befürchtete "Verkehrslawine" nur in abgeschwächter Form spürbar wurde. Das gewollte "Stadtwachstum" jenseits der Stadtgrenzen hatte insbesondere einen nur noch begrenzten Zuwachs der Berufseinpenderzahlen sowie der vom Karlsruher Einzelhandel und den Dienstleistungsbetrieben der Stadt induzierten Verkehrsströme zur Folge. In nur 15 Jahren verdoppelt hat sich allerdings die Zahl der Berufsauspendler und die Zahl derjenigen Karlsruher Einwohner, die zum Einkaufen oder zur Inanspruchnahme von Dienstleistungen (vor allem im Freizeitbereich) regelmäßig eine Stadt oder Gemeinde in der Region aufsuchten. Ein beachtlicher Teil des Verkehrszuwachses wurde durch das attraktive Angebot an Stadtbahnverbindungen zusammen mit dem im Jahr 2001 zum Durchbruch gekommenen Park-and-Ride-Konzept aufgefangen. Noch keiner befriedigenden Lösung konnte allerdings der starke Anstieg der tangentialen Verkehrsbeziehungen zwischen den Städten und Gemeinden der Region zugeführt werden.

Weiter zunehmender
Pkw-Verkehr

ÖPNV übernimmt
zusätzliche
Verkehrsströme
nur zum Teil

Im Nahverkehr für den Gütertransport machte sich ab der Jahrtausendwende das neue Güterverteilkonzept von Stadt und Region positiv bemerkbar. Von Vorteil war dabei insbesondere, daß eines der beiden Güterverteiltentren auf einer großzügig bemessenen Anlage in der Region und nicht in der Stadt Karlsruhe gebaut wurde. Erhebliche Probleme bereitet dagegen seit der Verwirklichung des Europäischen Binnenmarkts und der allmählichen Erschließung der osteuropäischen Märkte der Transitverkehr auf der Straße: bis zum Jahr 2010 hatte er sich sowohl in Nord-Süd als auch in Ost-West-Richtung gegenüber dem Stand des Jahres 1990 verdoppelt. Der ebenfalls stark angestiegene Güterverkehr per Bahn und Schiff sowie das digitale Verkehrssteuerungs- und Abrechnungssystem konnten den Anstieg der Lärm- und Abgasemissionen entlang der zum Teil bereits achtspurig ausgebauten Autobahn etwas reduzieren.

Güternahverkehr
optimal organisiert

Erhebliche Zuwächse im
Fernverkehr auf der
Straße

6. Luftbelastung

Vor allem die Entwicklung der großräumigen Verkehrsverflechtungen brachte es mit sich, daß am Ende des ersten Jahrzehnts des neuen Jahrhunderts die Luftbelastung im Raum Karlsruhe immer noch auf dem Niveau des Jahres 1990 stand. Obwohl Karlsruhe und große Teile seiner Region unter gesundheitlichen und ökologischen Maßstäben immer wieder deutliche Grenzwertüberschreitungen aufweisen, konnte eine befriedigende Reduzierung der Verkehrsemissionen nicht erreicht werden. Schadstoffe aus der Produktion von Industrie- und Handwerksbetrieben spielen seit dem Ende der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts dagegen keine nennenswerte Rolle mehr. Technische Auflagen und darauf zurückzuführende Umstellungen in der Produktions- und Verteilungstechnik zeigten hier spürbare Erfolge, die den mit Umwelttechnik befassten Betrieben der Region außerdem erhebliche Umsatzzuwächse im In- und Ausland einbrachten.

Keine nennenswerte
Verringerung der
Luftbelastung

9. Aktuelle und zukünftige Handlungsfelder

Die Erarbeitung von Umweltqualitätszielen und Umweltqualitätsstandards sowie deren weitest-mögliche Realisierung wird zukünftig ein Aufgabenschwerpunkt im Bereich des Umweltschutzes sein. Die Verwirklichung von Umweltqualitätszielen und die Umsetzung von Umweltqualitätsstandards ist nur durch eine Vielzahl von Strategien und Einzelmaßnahmen in den verschiedensten Handlungsbereichen möglich. Unverzichtbar sind darüberhinaus einschlägige Weichenstellungen und Initiativen des Landes, des Bundes und der Europäischen Union im Sinne einer ökologisch ausgerichteten Marktwirtschaft unter Einbeziehung der tatsächlichen Kosten der Umweltbelastungen. Auf sich alleingestellt, hat die Stadt Karlsruhe in einigen Bereichen nur sehr begrenzte Einwirkungsmöglichkeiten.

Da durch die Aktivitäten höherer Gesetzgebungsinstanzen häufig erst die Rahmenbedingungen für die kommunale Umweltpolitik und Umweltplanung geschaffen werden, läßt sich

eine eindeutige Zuordnung der Verantwortung für die Einleitung von Umweltschutzmaßnahmen nicht immer treffen.

In der nachfolgenden Auflistung werden

- die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen, aufgrund derer die Kommune im Umweltbereich handeln muß,
- derzeitige Aktivitäten der Stadt Karlsruhe im Umweltbereich,
- die weiteren Handlungsfelder im Umweltbereich im Bereich der kommunalen Zuständigkeit

dargestellt.

Schließlich werden noch diejenigen Handlungsfelder aufgeführt, die im Bereich der Gesetzgebungsinstanzen liegen. Die Kommunen haben hier allenfalls die Möglichkeit, durch ihre jeweiligen Verbände und politische Einflußnahme die Gesetzgeber zu entsprechenden Aktivitäten aufzufordern.

9.1 Schonung der Flächenreserven und Schutz des Bodens

9.1.1 Aufgabenbereich Flächennutzungsplanung

Übergeordnete gesetzliche Vorgaben

Baugesetzbuch

Verlangt Berücksichtigung u.a. von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen, Belangen der Erholung, Gestaltung des Landschaftsbildes, Belangen des Umweltschutzes, Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie Verpflichtung zum sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden. Allerdings stehen diesen

allgemeinen Zielen eine Reihe anderer Ziele gegenüber, die im Rahmen der Bauleitplanung in eigener Verantwortung der Gemeinde abgewogen werden müssen.

Bundesnaturschutzgesetz

Natur und Landschaft sind so zu schützen und zu entwickeln, daß die Lebensgrundlagen des

Menschen nachhaltig gesichert sind. Schon bisher waren ökologische Belange in der Bebauungsplanung zu berücksichtigen und gegenüber anderen Belangen abzuwägen.

Durch die Neufassung des **§ 8a BNatSchG** wird dieser Aspekt zusätzlich betont. Um ihm Rechnung zu tragen, **sollen vermeidbare Eingriffe unterlassen, unvermeidbare minimiert und bei verbleibenden Eingriffen für Ausgleich oder Ersatz gesorgt werden.** Die Gemeinde hat über Art und Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Rahmen des Bauleitplan-Verfahrens sachgerecht abzuwägen. Diese Regelungen gelten sowohl für die Flächennutzungsplanung als auch für die Bauleitplanung. Für unvermeidbare Eingriffe ist der mögliche Ausgleich oder Ersatz im Bebauungsplanverfahren nachzuweisen und durch Planfestsetzungen oder vertragliche Bindung zu sichern. In konsequenter Umsetzung des Verursacherprinzips werden die durch die Pla

nung Begünstigten an den Aufwendungen für die Maßnahmen beteiligt.

Bodenschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg

Bodenbelastungen sind auf das nach den Umständen unvermeidbare Maß zu beschränken. Festlegung von einheitlichen Beurteilungswerten für Schadstoffbelastungen.

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)/Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (LUVPG)

Die Vorschriften haben zum Ziel, daß bei bestimmten Vorhaben zur wirksamen Umweltvorsorge nach einheitlichen Grundsätzen

- die Auswirkungen auf die Umwelt umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden,
- das Ergebnis der UVP so früh wie möglich bei allen behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit berücksichtigt wird.

Derzeitige Untersuchungen und Programme in Karlsruhe

Flächennutzungsplan (FNP)

Der FNP des Nachbarschaftsverbandes wird fortgeschrieben werden. Das Konzept der zukünftigen Flächenentwicklung liegt in Abstimmung mit dem Regionalplan als "Siedlungskonzept" vor. Dieses Siedlungskonzept wird derzeit durch die "Untersuchung der Belastungsgrenzen im Raum Karlsruhe" auf seine ökologische Tragfähigkeit hin überprüft.

In dieser Belastungsgrenzenstudie werden die Bereiche "Flächenentwicklung", "Klima/Lufthygiene", "Lärm", "Boden", "Wasser", "Freiräumliches Erleben", "Flora/Fauna" bearbeitet und die Konflikte mit dem Siedlungskonzept aufgezeigt. Gleichzeitig soll ein positives Leitbild

für die freiräumliche Entwicklung dargestellt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen im zweiten Quartal '95 vorliegen. Die Untersuchung ist zudem ein Einstieg in den Landschaftsplan, der parallel zum Flächennutzungsplan fortgeschrieben wird und eine wichtige Grundlage für eine fortschreibbare **Umweltdokumentation** der Stadt abgeben wird.

Sonderprogramme

Im Rahmen der laufenden Bemühungen um das Wohnungsangebot wird besonderer Wert auf eine flächenschonende Deckung des Wohnungsbedarfs z.B. durch Nachverdichtung, Schließung von Baulücken, Konversion von militärischen Flächen etc. gelegt.

Weiterer Handlungsbedarf

Flächennutzungsplanung

Neben der Diskussion und Abwägung der Ergebnisse der Untersuchung "Belastungsgrenzen" und des Landschaftsplanes mit dem Siedlungskonzept im Rahmen der weiteren Fortschreibung des Flächennutzungsplanes ist zu prüfen, wie sich die bereits in der kommunalen Politik diskutierte "Regionalisierung" im Sinne einer dezentralen Konzentration realisieren und entwickeln läßt (Wohnregion).

Bebauungsplanung

Zusätzlich zu den laufenden Bemühungen um eine flächenschonende Wohnungsbauentwicklung

ist auch für Industrie- und Gewerbeflächen eine höhere und intensivere Ausnutzung der Flächen und damit ein sparsamerer Umgang mit Grund und Boden anzustreben.

Der Konflikt um den Schutz der ökologischen Ressourcen kann nur dann nachhaltig entschärft werden, wenn es gelingt, die laufende Flächenbedarfszunahme zu reduzieren. Unabhängig von der Frage der politischen Durchsetzbarkeit von Strategien zur Flächenbedarfsreduzierung liegt dies nicht in der Zuständigkeit der Kommunen.

9.1.2 Aufgabenbereich Verkehr

Übergeordnete gesetzliche Vorgaben

RAS-E (Empfehlung für die Anlage von Erschließungsstraßen)

In der Tendenz der letzten Jahre ist erkennbar, daß diese Empfehlungen immer stärker auf eine Minimierung der Verkehrsflächen abzielen. Ei

ner solchen Minimierung sind jedoch infolge zunehmender Flächenansprüche durch Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen enge Grenzen gesetzt.

Derzeitige Untersuchungen und Programme in Karlsruhe

"Verkehr in der Stadt"

Mit diesem Papier wurden grundsätzliche Konzepte für eine stadtverträgliche Gestaltung des Verkehrs sowohl für die Innenstadt als auch für die angrenzenden Stadtteile erarbeitet. Die Maßnahmen zielen darauf ab,

- den Verkehr zu steuern,
- das Parkplatzangebot zu begrenzen und ef

- fektiver zu bewirtschaften,
- den MIV zu beruhigen und zu bündeln,
- ÖPNV, Radverkehr und Fußgängerverkehr zu fördern.

Eine Reihe der vom Gemeinderat beschlossenen Maßnahmen ist bereits umgesetzt, die übrigen sind in Arbeit.

Flächensparende Erschließung

Für eine möglichst sparsame Erschließung wurden in einem Grundsatzpapier Überlegungen angestellt, die neben dem Ziel der - auch öko

nomisch begründeten - Reduzierung von Erschließungsflächen auch funktionale, ästhetische und versorgungstechnische Aspekte berücksichtigen.

Weiterer Handlungsbedarf

Es sollten weitere Modelle zur verträglichen Integration des MIVin Wohngebieten untersucht

und in geeigneten Quartieren als Modellvorhaben praktiziert werden.

9.1.3 Aufgabenbereich Boden und Naturschutz

Übergeordnete gesetzliche Vorgaben Landesabfallgesetz

Erkundung von altlastverdächtigen Flächen und Sanierung von Altlasten.

Bundes-Bodenschutzgesetz (geplant)

Erkundung und Sanierung von Altlasten, Festlegung von einheitlichen Beurteilungswerten für Bodenbelastungen.

Festlegung von Orientierungswerten für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen im Boden

Verwaltungsverordnungen (VwVn) zum Bodenschutzgesetz

Insbesondere B.VwV über "die Ermittlung und Einstufung von Gehalten anorganischer Schadstoffe im Boden".

Landschaftspflegerichtlinien des Landes Baden-Württemberg

- Förderung der Extensivierung der Landwirtschaft (Ziel 10%),
- Gewässerrandstreifenprogramm.

Derzeitige Untersuchungen und Programme in Karlsruhe

Altlastenerkundung und -Sanierung

Seit 1987 werden innerhalb des Stadtgebietes Altlasten wie Altablagerungen und Altstandorte im Rahmen der Förderrichtlinien flächendeckend erhoben, erkundet und saniert, so

weit es erforderlich ist.

Die übrigen Programme zum Boden- und Naturschutz sind unter **9.5 Schutz von Fauna und Flora** zusammengestellt.

Weiterer Handlungsbedarf

- Ausweitung der Extensivierung, zeitanlagen (Mehrfachnutzung), -
- Intensivierung der Nutzung vorhandener Freizeitanlagen, -
- Entsiegelung und Entsiegelungsmaßnahmen.

9.2 Immissionsschutz und Klimaverbesserung

Übergeordnete gesetzliche Vorgaben

Bundes-Immissionsschutzgesetz und die hierzu ergangenen (bisher 22) Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften (insbesondere: TA Luft und TA Lärm).

Für die Stadtentwicklung von Bedeutung sind:

- Teil 5 des BImSchG mit den Regelungen zur Überwachung von Luftverunreinigungen, Luftreinhaltepläne und Lärminderungspläne,
- 16. BImSchV (VerkehrslärmschutzVO),
- 18. BImSchV (SportanlagenlärmschutzVO),
- 22. BImSchV (Verordnung von Immissionswerten),

- geplante 23. BImSchV (Konzentrationswerteverordnung) mit der Festlegung von Prüfwerten an verkehrsreichen Straßen für Stickoxide, Ruß und Benzol und Ermächtigung der Gemeinden zu verkehrsbeschränkenden Maßnahmen. Diese VO wurde bereits vom Bundesrat gebilligt. Das Umweltministerium und das Verkehrsministerium haben zwischenzeitlich eine VwV als Handlungsleitfaden für die Straßenverkehrsbehörden erarbeitet, die sich im Bundesrat zur Anhörung befindet.

Derzeitige Untersuchungen und Programme in Karlsruhe Lärmschutz

Für Karlsruhe liegt eine Lärmkarte der linear dargestellten Lärmbelastung (Verkehr) vor. Flächenhafte Lärmauswirkungen sind nur in wenigen Teilbereichen dargestellt. Andere Lärmarten (Bahn, Luftverkehr, Gewerbe, Freizeit) sind nicht erhoben.

Im Rahmen von Bebauungsplanungen, verkehrlichen Planungen und Anfragen von Bürgern

werden kontinuierlich Lärmmessungen und Lärmberechnungen vorgenommen und Lärmschutzmaßnahmen realisiert.

Luftreinhalteplan (LRP)

Im LRP werden die Emissions- und Immissionssituation dargestellt, deren Ursachen und Wirkungen beschrieben und mit einem Maßnahmenplan Schritte zur Verbesserung der Luftqualität aufgelistet. Zahlreiche Maßnahmen liegen

in der Zuständigkeit der Stadt, so insbesondere solche für die Bereiche Kommunale Energieversorgung, Verkehr und städtebauliche Maßnahmen. Zur Zeit läuft eine neuerliche Meßkampagne, die Grundlage zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes voraussichtlich noch im Jahr 1995 sein wird.

Weiterer Handlungsbedarf

Lärmschutz

Die Städte sind durch den Gesetzgeber aufgefordert, für belastete Bereiche Lärminderungs-pläne zu erarbeiten. Konzepte hierfür werden landeseinheitlich entwickelt, befinden sich aber noch in der Pilotphase. Die Stadt führt zur Zeit mit der

LfU Verhandlungen, um ein solches

Verkehr in der Stadt

Die Vorgaben des Konzepts "Verkehr in der Stadt" beinhalten auch den Aspekt der Emissionsminderung.

Pilotprojekt in Durlach durchzuführen.

Unterschutzstellung von Freiflächen

Erhaltung von Klimaschneisen sowie von Kalt-und Frischluftentstehungsgebieten zur Sicherung der klimatischen Ausgleichsfunktion dieser Flächen.

9.3 Aufgabenbereich Energiebereitstellung und Energieverbrauch

Wichtige übergeordnete gesetzliche Vorgaben

Energiewirtschaftsgesetz mit den Grundsätzen

- möglichst wirtschaftlicher Produktion,
- Sicherstellung der Energieversorgung.

Leitlinien der Bundesregierung zur Energiepolitik

- Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Ressourcenschonung sind unverzichtbare und gleichrangige Ziele.
- Bei energiepolitischen Entscheidungen ist das ökologisch Notwendige möglichst ökonomisch effizient zu gestalten.

GroßfeuerungsanlagenVO (13. BImSchV)

- Verminderung der Emissionen im Rahmen des technischen Fortschritts (seit Inkrafttreten der VO wurde SO₂ und NO_x um ca. 90% reduziert).

KleinfeuerungsanlagenVO(I.BImSchV)

- Verminderung der Emissionen und der Abgasverluste von Hausheizungen und sonstigen kleineren Feuerungsanlagen.

TA-Luft

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft.

Energieeinsparungsgesetz

- Energiesparender Wärmeschutz bei neu zu errichtenden Gebäuden,
- Anforderungen an heizungs- und raumluft-technische Anlagen und an Brauchwasseranlagen sowie Anforderungen an deren Betrieb.

WärmeschutzVO

Weitere Verminderung der Wärmeverluste von Gebäuden ab 1.1.95; erwartet werden Energieeinsparungen von 20 bis 30 %.

In Planung:

Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes

Umweltverträglichkeit soll neben Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit als gleichrangiges Ziel aufgenommen werden.

Zweite ÄnderungsVO zur 1. BImSchV

Weitere Senkung von Abgasverlusten bei alte

Stromeinspeisungsgesetz

Festlegung der Mindestvergütung für private Stromeinspeisung aus regenerativen Energiequellen.

Bundestarifordnung

Rahmenvorgaben zur Festsetzung von Stromtarifen durch die Energieversorger.

Eigenbetriebsgesetz

Gebot zum wirtschaftlichen Handeln.

ren Öl- und Gasfeuerungsanlagen.

WärmenutzungsVO

Verpflichtung von Betreibern industrieller und gewerblicher Anlagen zur Wärmenutzung und Wärmeabgabe an Dritte unter bestimmten Voraussetzungen.

Städtische Vorgaben und Programme

Örtliches Versorgungskonzept für die Stadt Karlsruhe (ÖVK)

- beschreibt Wärmeversorgung der Stadt Karlsruhe,
- prognostiziert Wärmebedarf und dessen Deckung bis 1995,
- legt Vorranggebiete für leitungsgebundene Heizenergieversorgung fest,
- beschreibt Ausbaumaßnahmen für die leitungsgebundene Heizenergieversorgung,
- zeigt Energieeinsparungspotentiale bei der Raumwärmebereitstellung auf,

-bringt kartographische Darstellung der Emissionen und Immissionen.

Förderprogramm der Stadtwerke für Brennwertkesselanlagen

Förderprogramm der Stadtwerke für Solaranlagen

Umweltverträgliche Beschaffung

Emissionsarme Dienstfahrzeuge bzw. Busse für ÖPNV.

Energieeinsparungsprogramm des Hochbauamtes für städtische Gebäude

Energieeinsparung und Schadstoffreduzierung u.a. durch

- Verbrauchsüberwachung und -Optimierung,
- Aufklärung von Betriebspersonal,

In Planung:

Fortschreibung und Ergänzung des örtlichen Versorgungskonzepts mit dem Planungshorizont 2010 unter Federführung der Stadtwerke. Wichtigste Inhalte:

- Einbeziehung der Stromversorgung,
- umfassender Energieatlas,

Weiterer Handlungsbedarf

- *Lokale Umsetzung der CO²-Einsparungsziele der Bundesregierung,*
- *Optimierung der Nutzung fossiler Rohstoffe,*
- *Weitestgehende Reduzierung der Emissionen aus öffentlichen und privaten Heizungsanlagen,*
- *Größtmögliche Wärmedämmung (z.B. Niedrigenergiehaus-Standards) bei Errichtung neuer und Sanierung bestehender städtischer/ öffentlicher Gebäude,*

- Umstellung auf schadstoffarme Heizsysteme im Sanierungsfall (Vorrang für Fernwärme, sofern möglich).
- Abstimmung bei der Gebäudegestaltung auf die Erfordernisse energiesparender Systeme.

- Darstellung des Potentials an erneuerbaren Energien,
- Einsparpotentiale,
- Energiebedarfsdeckung,
- Neue Energiedienstleistungsangebote der Stadtwerke.

- *Ausbau der umweltverträglichen leitungsgebundenen Energieversorgung (Fernwärme und Gas),*
- *Vorreiterrolle der Stadt bei der aktiven und passiven Nutzung der Solarenergie und anderer regenerativer Energien,*
- *Möglichst vollständiger Anschluß der stadteigenen Gebäude an die Fernwärmeversorgung.*

9.4 Schutz der Gewässer

Übergeordnete gesetzliche Vorgaben

EU-Richtlinie für Roh- und Trinkwasser

Festlegung von Grenzwerten für verschiedene Wasserinhaltsstoffe.

Wasserhaushaltsgesetz und die hierzu erlassenen RechtsVO

Wassergesetz Baden-Württemberg

Schutzgebiets- und

Ausgleichsverordnung (SchAIVO)

TrinkwasserVO

Gewässerrandstreifenprogramm des Umweltministeriums vom 02.08.1992

Fördert freiwillige Rückführung von Ackerland in Grünland und dessen Umnutzung zu Gewässerrandstreifen

durch Ausgleichszahlungen für Nettoertragsausfall
Abwasserabgabengesetz
Gebührenfestsetzung in Abhängigkeit von Schadstoffgehalten.

Derzeitige Untersuchungen und Programme in Karlsruhe

Pilotprojekt "Verdichtungsmeßnetz Siedlungen"

Die LfU untersucht derzeit in Zusammenarbeit mit städtischen Dienststellen modellhaft die Einflüsse der Besiedelung auf das Grundwasser mit dem Ziel, die Zusammenhänge zwischen Stoffeinträgen und Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zu erfassen und darauf aufbauend die Meßnetzkonzeption und die

Meßtechnik zu verbessern.

Naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern

Seit 1979 wurden zahlreiche Fließgewässer naturnah umgestaltet. Weitere Projekte sind in Planung, deren Realisierung hängt jedoch von den zur Verfügung gestellten Mitteln ab.

Weiterer Handlungsbedarf

Fortführung der naturnahen Umgestaltung von Fließgewässern zur Verbesserung der Selbstreinigungskraft und zur Erhöhung der Arten Vielfalt von Tieren und Pflanzen, Intensivierung der flächenhaften Regenwasserversickerung als Ausgleich zu Versiegelungen,

Vorbehandlung von Regenwasser vor der Einleitung in Oberflächengewässer, Verbesserung der Wasserqualität von eutrophen Stillgewässern, Nutzung von Regenwasser für die Bewässerung von Gärten.

9.5 Schutz von Fauna und Flora

Gesetzliche Grundlagen

Bundesnaturschutzgesetz

Die neuen Vorschriften der §§ 8a-c gelten unmittelbar und gehen abweichendem Landesrecht vor. Damit gilt die Eingriffsregelung auch im beplanten und unbeplanten Innenbereich.

Naturschutzgesetz Baden-Württemberg

Aus den Zielen, Aufgaben und Grundsätzen (§§ 1 und 2) lassen sich Vorgaben und Pflichten zum ökologischen Umgang mit Natur und Landschaft begründen. Hervorzuheben sind insbesondere:

- Restriktiver Umgang mit noch unbebauten Flächen,
- Sicherung unbelasteter, wertvoller Böden für die Landwirtschaft,
- Schutz des Bodens und des Grundwassers,
- Schutz der klimatischen Ausgleichsfunktion von Freiflächen,
- Schutz der freilebenden Tier- und Pflanzenwelt,
- Erholungsvorsorge.

Für Eingriffe im Außenbereich besteht die Pflicht zur Vermeidung, zur Minimierung und zum Ausgleich (§§ 10-12). Besonders wertvolle Biotop sind nach § 24a NatSchG unter Schutz gestellt.

Wasserbaumerkblatt (Ministerium f. Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Erlaß vom 30.06.80)

Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes u.a. bei wasserbaulichen Maßnahmen an oberirdischen Gewässern. Enthält ökologische Forderungen an den Wasserbau, Bestimmungen zum Ausbau, zum Bauen über und an Gewässern und zur Unterhaltung von Gewässern.

Landschaftspfegerichtlinie (Ministerium für den ländlichen Raum und Umweltministerium vom 18.12.1992)

Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen der Biotop- und Landschaftspflege, des Artenschutzes und der Biotopgestaltung, für Nutzungsbeschränkungen aus Gründen des Naturschutzes und für die Biotopvernetzung. Fördert Maßnahmen wie:

- Neuanlage und Gestaltung von Flächen mit Biotopen,
- Pflege von Biotopen/Landschaftselementen,
- Extensivierung/naturnahe Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen.
- Biotopvernetzung.

Gewässerrandstreifenprogramm (Umweltministerium vom 02.07.1992)) Fördert freiwillige Rückführung von Ackerland in Grünland und die Nutzungsaufgabe von Ackerland im Bereich von Gewässerrandstreifen durch Ausgleichszahlungen für Nettoertragsausfall.

Derzeitige Untersuchungen und Programme in Karlsruhe

Baumschutzsatzung

Schutzzweck ist die Erhaltung des Baumbestandes zur Sicherstellung eines ausgewogenen Klimas, zur Erhaltung von Lebensstätten der Tier- und Pflanzenwelt sowie zur Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes.

Ökologieprogramm für Sportanlagen

Finanzielle Unterstützung zur Begrünung und ökologischen Aufwertung auf den Neben- und Begleitflächen der Sportfreianlagen (Altanlagen). Beinhaltet in erster Linie das Anpflanzen von heimischen Sträuchern und Bäumen.

Förderprogramm zur Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung

Beratung der Initiatoren, finanzielle Förderung und Prämierung von privaten Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsbereich. Als Ziele sind hervorzuheben:

- Ökologische Aufwertung innerstädtischer Freiflächen,
- Erholungsvorsorge,
- Verbesserung des Kleinklimas,
- Reduzierung des Niederschlagsabflusses.

Differenzierte Rasenpflege

Seit über 15 Jahren wird die Pflege öffentlicher Grünanlagen stetig extensiviert, insbesondere durch Reduzierung der Schnitthäufigkeit von Rasen und Wiesen. Mittlerweile befinden sich 174 ha in der extensivsten Pflegestufe mit 1-2 Schnitten pro Jahr.

Obstwiesen- und Grünlandpflege

Ökologisch bewirtschaftete Obstanlagen auf ca. 40 ha (anerkannt nach EG-Richtlinie) und 110 ha extensive Grünland- und Biotoppflege.

Ackerrandstreifenprogramm

Förderung der extensiven Bewirtschaftung von

Ackerrandstreifen zum Schutz und zur Entwicklung von Ackerwildkräutern durch Entschädigung des Nettoertragsausfalls.

Obst- und Gartenbauberatung

Fachberatung zum naturverträglichen Obst- und Gartenbau, derzeit jährlich über 500 Einzelberatungen sowie Fachvorträge und Obstschnittkurse.

Obstbaumaktion

Förderung der Streuobstbestände durch kostenlose Abgabe von bisher 4900 Obstbaumhochstämmen an Eigentümer und Pächter von Wiesengrundstücken im Außenbereich.

Biotopverbundkonzepte

Erarbeitung und Umsetzung von Biotopverbundplänen u.a. als Voraussetzung für die Gewährung von Fördermitteln des Landes nach der Landschaftspflegeleitlinie.

Schutzgebietsplanung

Planungen zur formalen Unterschutzstellung von Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, flächenhafter Naturdenkmale und geschützter Grünbestände.

Pflege- und Entwicklungspläne

Planungen zur Erhaltung bzw. Weiterentwicklung formalrechtlich unter Schutz gestellter Gebiete und Objekte. Eine formale Unterschutzstellung allein reicht für die Erhaltung ökologisch schutzwürdiger Objekte in der Regel nicht aus. Notwendig sind auch Festlegungen, wie die vorhandenen ökologischen Potentiale gesichert und verbessert werden können, um den Schutzzweck auch langfristig zu gewährleisten. Bisher gibt es erst einen Pflegeplan für des Schutzgebiet Rappeneigen.

Weiterer Handlungsbedarf

Verstärkter Erwerb von geeigneten Grundstücken im Außenbereich zur Realisierung von ökologischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und zur Realisierung von Biotopverbundkonzepten.

Abschluß von Pflegeverträgen mit Landwirten für ökologische Ausgleichsmaßnahmen nach § 8a BNatSchG.

Weitere Extensivierung der Landwirtschaft bei gleichzeitiger Entschädigung der Landwirte (Nettoertragsausfall).

Förderung des ökologischen Landbaus durch Umstellung der städtischen Gutshöfe. Stärkere finanzielle und technische Unterstützung der ehrenamtlichen Naturschutz- und Biotoppflegearbeit.

Erweiterung der Fachberatung für ökologischen Obst- und Gartenbau und naturnahes Gärtnern.

Stärkere baurechtliche Verpflichtung zur Begrünung von Dächern, Fassaden und nicht befestigten Grundstücksflächen.

9.6 Abfallvermeidung und Reduzierung

Gesetzliche Vorgaben

TA Siedlungsabfall

Qualitätsanforderungen an Entsorgungseinrichtungen zur Deponierung bzw. Müilverbrennung von Siedlungsabfall.

Kreislaufwirtschaftsgesetz

VerpackungsVO mit Einführung des Dualen Systems.

Derzeitige Programme in Karlsruhe **Wertstoffsammlung, -stationen,**

Kompostanlage,

Abfallberatung für Haushalte/Gewerbe,

Erdaushubbörse,

Nutzung von Mehrweggeschirr bei Veranstaltungen im öffentlichen Verkehrsraum

Mobile Schadstoffsammlungen und stationäre Schadstoffsammlung,.

In Planung:

Errichtung einer **Restmüllbehandlungsanlage** sowie gesonderte Sammlung und Behandlung von **Biomüll**.

Weiterer Handlungsbedarf:

Bei den nachfolgend aufgelisteten Aufgaben und Anregungen handelt es sich nicht um kommunale Handlungsfelder. In vielen Fällen können durch gesetzliche Regelungen die erstrebten Effekte einfacher und wirksamer erzielt werden, als mit den begrenzten und nur lokal wirksamen Mitteln der Kommunen. Sofern die Wettbewerbssituation der Betriebe berührt wird, sind nur übergeordnete Maßnahmen marktkonform.

- Weitergehende Änderung der Straßenbau-richtlinien zur Verringerung des Flächenverbrauchs,
- Kfz-Zulassung nur mit individuellem Stellplatznachweis auf privaten Flächen,
- Erhöhung der Grundsteuern für nicht genutztes Bauland,
- Einführung einer Wohnflächensteuer,
- Abbau der einkommensunabhängigen Wohnungsbausubvention,
- Beseitigung der steuerlichen Subvention von

Kfz-Kosten,

- Bemessung der Kfz-Steuer am Schadstoffausstoß,
- Erhebung von Nutzungs- und Zufahrtsgebühren für besonders belastete Stadtteile,
- Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren,
- Herstellung emissionsarmer und treibstoffsparender Fahrzeuge,
- Vorgabe von Emissionsgrenzwerten für die Zulassung von Neufahrzeugen und Festlegung von Umstellungsfristen für Alt-Pkw,
- Verschärfung der WärmeschutzVO auf Niedrigenergiehaus-Standard (könnte weitere Energieeinsparungen um 10% gegenüber der jetzt erlassenen neuen WärmeschutzVO bewirken),
- Änderung der Rahmenbedingungen für die künftige Struktur des Energiemix,
- Einführung von Öko-Steuern (z.B. CO₂-Abgabe),-
- Ausgabe von Schadstoff-Emissionszertifikaten

