



Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum

Ergebnisse von Veranstaltungen
des Deutschen Rates für Landespflege unter der
Schirmherrschaft des Europarates

Heft 37 — 1981

DER SCHRIFTENREIHE DES DEUTSCHEN RATES FÜR LANDESPFLEGE

Für den Inhalt verantwortlich: Prof. Dr. Gerhard Olschowy
im Auftrage des Deutschen Rates für Landespflege

Redaktion: Dipl.-Ing. Angelika Wurzel

Druck: city-druck *Leopold* bonn Verlagsdruckereigesellschaft mbH,
Friedrichstraße 38, 5300 Bonn 1

Inhaltsverzeichnis

Deutscher Rat für Landespflege:	
Stellungnahme und Empfehlungen	577
1. Vorbemerkung	577
2. Einführung in das Problemgebiet	577
3. Problembereiche	578
3.1. Wasser/Hydrologie/Rhein (Wasserhaushalt)	578
3.2. Luft/Klima	579
3.3. Verkehr	580
3.4. Abbau und Sicherung von Rohstoffen	581
3.5. Forstwirtschaft/Landwirtschaft	582
3.6. Siedlungsentwicklung	583
3.7. Naturschutz/Landschaftsplanung/Erholung	584
4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	585
Paul Schädler: Grußwort	588
Gottfried Schmitz: Der Rhein-Neckar-Raum — Lage, Struktur, Entwicklungskonzeption —	589
Niels Gormsen: Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes aus der Sicht der Gemeinden	594
Hans Schneider: Hydrologie des Rhein-Neckar-Raumes	602
Ernest Heil: Das Rheingrundwasser — ein grenzüberschreitendes Problem	607
Wilhelm Schäfer: Der Oberrhein als natürliches System	609
Walter Schilling/Reinhard Fleischer: Wasserprobleme am Rhein	613
Reinhard Fleischer: Grundwasserbilanz im Rhein-Neckar-Raum	616
Fritz Fezer: Zum Klima des Rhein-Neckar-Raumes	618
Friedemann Käible: Die Bedeutung des Waldes in der Rheinebene der Forstdirektion Karlsruhe	623
Klaus Fischer: Besiedlung und Industrialisierung	626
Dieter Eberle: Was können Siedlungsachsenkonzepte zur Realisierung ökologischer Ziele leisten?	634
Karlheinz Schaechterle: Verkehrserschließung auf der Grundlage des Regionalverkehrsplanes der Region Rhein-Neckar	638
Bernd Modrow: Steine-, Erden- und Kiesabbau — Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe	650
Christian von Eschwege: Freiflächen- und Landschaftsplanung im Rhein-Neckar-Raum	658
Reinhard Grebe: Landschaftsplanung	662
Anschriften der Autoren	665
Nachweis der Abbildungen	665
Verzeichnis der bisher erschienenen Hefte	666
Verzeichnis der Ratsmitglieder	668



Altrheinarme in einem Naturschutzgebiet am Oberrhein, die aufgrund unterschiedlicher Biotope eine artenreiche Pflanzenwelt, auch im Wechselbereich, erkennen lassen.

Foto: Olschowy

Stellungnahme und Empfehlungen

1. Vorbemerkung

Die sich immer weiter vollziehende Verdichtung im Rhein-Neckar-Raum mußte zwangsläufig zu Problemen und Konflikten führen, die besonders in den Bereichen Wasser, Luft, Besiedlung, Industrialisierung, Verkehr, Forst- und Landwirtschaft, Naturschutz, Landschaftsplanung und Erholung auftreten. Der Deutsche Rat für Landespflege hat unter der Schirmherrschaft des Europarates in Straßburg in Form eines Kolloquiums beim Raumordnungsverband Rhein-Neckar in Mannheim vom 18.—20. September 1979 mit verschiedenen Sachverständigen die angesprochenen Punkte eingehend erörtert. Dabei wurden folgende Themen behandelt:

- Einführung: Entwicklung des Problemgebietes Rhein-Neckar
Verbandsdirektor Dr. SCHMITZ, Raumordnungsverband Rhein-Neckar
- Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes aus der Sicht der Gemeinden
Bürgermeister Dipl.-Ing. GORMSEN, Mannheim
- Hydrologie des Rhein-Neckar-Raumes
Prof. Dr. SCHNEIDER, Bielefeld
- Ökosystem Rhein
Prof. Dr. SCHÄFER, Senckenberg-Institut Frankfurt (Vertreter Dr. TOBIAS)
- Lokalklima des Raumes
Prof. Dr. FEZER, Heidelberg
- Besiedlung und Industrialisierung
Oberbaudirektor Dr.-Ing. FISCHER, Raumordnungsverband Rhein-Neckar, Mannheim
- Verkehrserschließung auf der Grundlage des Regionalverkehrsplanes der Region Rhein-Neckar
Prof. Dipl.-Ing. SCHAECHTERLE, Neu-Ulm
- Was können Siedlungsachsenkonzepte zur Realisierung ökologischer Ziele leisten?
Dr. EBERLE, Universität Kaiserslautern
- Steine-, Erden- und Kiesabbau, Rohstoffsicherung
Dr.-Ing. MODROW, Raumordnungsverband Rhein-Neckar, Mannheim
- Das Grundwasser des Rheins, ein grenzüberschreitendes Problem
Ernest HEIL, Straßburg
- Freiflächen und Landschaftsplanung
Dr. von ESCHWEGE, Bad Homburg; Prof. Dipl.-Ing. GREBE, Nürnberg
- Die Bedeutung des Waldes in der Rheinebene der Forstdirektion Karlsruhe
Dr. KÄLBLE, Forstdirektion Karlsruhe

Ergänzend dazu wurde der Raum mit dem Hubschrauber befliegen und anschließend mit dem Bus besichtigt. Im Anschluß an das Kolloquium wurde ein Arbeitsausschuß des Deutschen Rates für Landespflege gebildet, um die Ergebnisse des Kolloquiums auszuwerten und Lösungsmöglichkeiten und Empfehlungen für die weitere Entwicklung des

Raumes zu erarbeiten. Dem Arbeitsausschuß gehörten die Ratsmitglieder

Prof. Dr. h. c. K. Lotz, als Vorsitzender
Prof. Dipl.-Ing. R. Grebe, Nürnberg
Dr.-Ing. E. h. K. Imhoff, Essen
Dr.-Ing. E. h. H.W. Koenig, Essen
Prof. Dr. G. Olschowy, Bonn
Prof. Dr. Dr. h. c. J. Speer, Fischhausen
Dr. B. Weimann, Gelsenkirchen,
vertreten durch Dipl.-Ing. W.-D. Schmidt

und Sachverständige des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar an. Die vorliegende Stellungnahme als Ergebnis der Arbeit des Ausschusses wurde nach eingehender Diskussion im Plenum des Rates am 21. November 1980 verabschiedet.

2. Einführung in das Problemgebiet

Die zentrale Lage des Rhein-Neckar-Raumes in Europa mit guten verkehrlichen Anschlüssen (Eisenbahn, Autobahn, Rhein und Neckar, Luftverkehr Frankfurt/M.) und die topographischen Verhältnisse sind Faktoren für eine besonders gute und vielseitige Entwicklung. Der Rhein-Neckar-Raum ist Teil des Oberrheingrabens, der in seinem Nord-Süd-Verlauf immer europäische Austauschfunktionen sowohl in kultureller Hinsicht als auch in seinen Handelsbeziehungen hatte und haben wird.

Der Rhein-Neckar-Raum als Naturraum wird geprägt durch den Rheingraben mit seiner Begrenzung durch zwei Gebirgszüge, im Osten dem Odenwald und im Westen dem Pfälzerwald. Besondere Landschaftselemente sind:

- das Gebiet der Bergstraße
- das Gebiet der Weinstraße
- der Rheinstrom mit seiner Auenlandschaft
- der Neckarlauf mit der Durchquerung des Odenwaldes
- die bewaldeten Haardtplatten mit den Sanddünen (rechtsrheinisch)
- die Vorhügelzone mit der Riedelbildung (linksrheinisch).

Die wertvollen natürlichen Ressourcen in diesem Raum sind:

- das große Grundwasserreservoir des Rheingrabens
- der fruchtbare Boden mit Standorteignung für Weinbau und Sonderkulturen
- Bodenschätze wie insbesondere Sand, Kies und Gestein.

Die Rheinebene bietet beste Standortverhältnisse für die gewerbliche Wirtschaft und Dienstleistungsbetriebe. Infolgedessen haben sich viele Betriebe angesiedelt, die den Raum stark belasten, insbesondere durch Beanspruchung von Landschaftsflächen und erhöhter Wasserentnahme. Mit dem wirtschaftlichen Wachstum ist eine starke Besiedlung des Rheingrabens vor sich gegangen; das Verkehrsnetz ist im Zuge dieser Entwicklung ausgebaut worden.

Aufgrund der guten Bodenverhältnisse, der Klimagunst und des Absatzmarktes ergeben sich gute Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft, die zu entsprechend intensiver Nutzung führen.

Die Rheinebene und der Randbereich sind aber auch hervorragende Naherholungsräume für die Bevölkerung der verdichteten Siedlungsgebiete.

Aufgrund dieser besonderen Qualität erwachsen Nutzungskonkurrenzen, aber auch steigende Nutzungsansprüche, die insbesondere aus ökologischer Sicht nicht problemlos sind, vor allem bezogen auf die Faktoren des Naturhaushaltes, wie Wasser, Luft, Boden und landschaftliche Vielfalt.

Als Siedlungsgebiet weist der Rhein-Neckar-Raum aufgrund seiner naturräumlichen Gegebenheiten und seiner historischen Entwicklung eine dezentrale Siedlungsstruktur auf. So zeigen sich ausgeprägte Siedlungsketten entlang der Grabenbruchränder (Bergstraße, Weinstraße) sowie entlang der Hochterrasse beiderseits der Rheinniederung und am Neckar. Hier sind in geeigneter Lage punktuell Zentren mit günstigen kleinräumigen Verflechtungsbereichen entstanden. Erst verhältnismäßig spät kam es zur Ausprägung der drei Oberzentren Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg.

Diese siedlungsstrukturellen Gegebenheiten bildeten zusammen mit den naturräumlichen Bedingungen eine günstige Voraussetzung für die raumplanerischen Ordnungsvorstellungen, wie sie in dem seit Juli 1979 rechtsgültigen, grenzüberschreitenden Raumordnungsplan Rhein-Neckar ihren Niederschlag gefunden haben. Auf der Grundlage dieses rahmensetzenden Planes wurden die Regionalpläne für die rechtsrheinische Region Unterer Neckar und die linksrheinische Region Rheinpfalz (Vorderpfalz) entwickelt. Für den südlichen Gebietsteil (Kreis Bergstraße) der hessischen Region Starkenburg fand eine raumplanerische Abstimmung mit der Regionalen Planungsgemeinschaft Starkenburg statt.

Mit dieser über die Ländergrenzen abgestimmten regionalen Planung ist für die Siedlungsplanung und auch für die großräumige Landschaftsplanung ein raumplanerisches Grundkonzept geschaffen worden, das auch zur Sicherung und Entfaltung der natürlichen Faktoren beitragen soll.

3. Problembereiche

3.1 Wasser/Hydrologie/Rhein (Wasserhaushalt)

3.1.1 Problematische Entwicklungen

Als eine der wichtigsten Grundlagen für die künftige Entwicklung dieses Raumes wird der Wasserhaushalt mit seinem günstigen Wasserdargebot angesehen. Allerdings kann dieses Problem nur im Zusammenhang mit dem gesamten Oberrheingraben gesehen und gelöst werden. Der Oberrheingraben stellt eines der größten Grundwasserreservoirs der Bundesrepublik Deutschland dar. Dennoch ist die Grundwasserbilanz nicht mehr ausgeglichen.

Das Wasserversorgungsproblem des Rhein-Neckar-Raumes hat verschiedene Ursachen. So wurde dem Naturgut Wasser in der Vergangenheit nicht die Bedeutung zugemessen, die es heute für eine ausgeglichene Weiterentwicklung des Raumes benötigt. Die Entnahme von Grundwasser ist ständig angewachsen, so daß heute von Übernutzung gesprochen werden muß und die Wasserversorgung, soweit Grundwasser beansprucht werden soll, bereits in absehbarer Zeit nicht mehr sichergestellt ist. So haben die Grundwasserspiegelabsenkungen lokal bereits zu erheblichen ökologischen Schäden geführt. Neben der quantitativen Belastung ist das Grundwasser qualitativen Beeinträchtigungen ausgesetzt. Industrie, Abfallwirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft führen durch ihre Tätigkeit zur Versickerung wassergefährdender Stoffe und erschweren dadurch die Gewinnung einwandfreien Wassers. Die Ausdehnung der Siedlungs- und Industriegebiete, verbunden mit der Zunahme an Verkehrsflächen, ergibt eine weitere Versiegelung der Erdoberfläche und wirkt sich damit störend auf die Grundwas-

sererneuerung aus. Die Ausbaumaßnahmen von Rhein und Neckar drohen das Grundwassersystem zusätzlich zu gefährden.

Als Folge der Siedlungskonzentration und der stark entwickelten Industrie mit ihren Abwässern, die zu einem Teil noch unzulänglich gereinigt in die Vorfluter geleitet werden, wird die Grundwasserqualität unmittelbar beeinträchtigt; ebenfalls wird das Grundwasser durch die mit dem industriellen Wachstum zusammenhängende Luftverschmutzung verunreinigt.

In letzter Zeit festgestellte Grundwasserverunreinigungen mit chlorierten Kohlenwasserstoffen durch früher abgelagerte Rückstände aus Produktionsprozessen sollten Anlaß sein, den Raum systematisch auf mögliche weitere Lagerstätten zu überprüfen.

Auf der Grundlage des 1. Generalentwässerungsplanes (1964) ist der Ausbau von Kläranlagen gefördert worden. Ein 2. Generalentwässerungsplan wurde bereits aufgestellt. Die chemische Großindustrie hat sich inzwischen mit großen Investitionen um die Reinigung ihrer sehr belasteten Produktionsabwässer bemüht. Kleinere abwasserabstoßende Betriebe sind im wesentlichen an städtische Entwässerungsnetze angeschlossen. Dennoch muß die Erfassung und Behandlung der Abwässer energisch weiter vorangetrieben werden. Das Abwasserabgabengesetz wird sich hier vermutlich sehr fördernd auswirken.

Bei der Reinhaltung von Oberflächengewässern verdient der Rhein die größte Aufmerksamkeit. Seine Gewässerbeschaffenheit läßt in den letzten Jahren eine gewisse Verbesserung erkennen; die mitgeführte Salzfracht, die hauptsächlich den Einleitungen im Elsaß entstammt, konnte jedoch immer noch nicht ausreichend verringert werden. Anläßlich der Bonner Konvention 1976 konnte eine erste Lösung zur Herabsetzung der Salzfracht erzielt werden. Die finanzielle Last der Beseitigungsmaßnahmen verteilt sich jetzt auf alle Rhein-anlieger (Staaten). Grenzüberschreitende Untersuchungen zur Rheinbelastung werden von allen Ländern durchgeführt. Es wird Kartenmaterial erstellt, man führt Messungen durch und stellt Bilanzen auf. Eine langfristig zu sichernde Wasserversorgung erfordert, daß sich alle Rhein-anliegerstaaten gleichermaßen um die Reinhaltung bemühen; einzelstaatliche Maßnahmen genügen nicht.

Die Landwirtschaft trägt durch übermäßige Anwendung von Pestiziden und Düngemitteln ebenfalls zur Grundwasserbelastung bei. Die Beregnung landwirtschaftlicher Flächen erhöht die Verdunstung und trägt bei Verwendung von Grundwasser zur Absenkung des Grundwasserspiegels bei.

Die weiträumige Grundwasserabsenkung in der Rheinaue hat stellenweise dazu geführt, daß die natürliche Fließrichtung des Grundwassers umgekehrt wurde und Uferfiltrat aus dem höhergelegenen Rhein in seine Vorländer abfließt. Die in dieser außergewöhnlichen Situation positive Wirkung hinsichtlich einer Grundwasseranreicherung birgt aber auch Gefahren qualitativer Art in sich. Wegen der bereits erwähnten starken Belastung mit Salz und anderen Stoffen trägt der Rhein zur Verschmutzung des Grundwassers bei.

Außerdem erfährt das Grundwasser zusätzlich Beeinträchtigungen durch Sickerwässer aus Abfalldeponien. Schließlich stellt auch der Transport wassergefährdender Stoffe auf den Verkehrswegen eine Gefährdung dar.

Aufgrund dieser quantitativen und qualitativen Übernutzung wird Grundwasser aus größtmöglichen Tiefen (aus über 400 m Tiefe) gefördert und die Entnahme aus dem Kernraum des Verdichtungsgebietes in die Rheinniederung zwischen den Oberzentren verlagert. Als positiv wird die Nutzung der Rheinniederung zur Wasserversorgung gewertet, da dadurch gleichzeitig ein großer Anteil Uferfiltrat genutzt und

so zu einer Schonung des Grundwassers beigetragen werden kann.

Zur Sicherung der Wasserversorgung sind mehrere Wasserschutzgebiete ausgewiesen worden, die in Landschaftsschutzgebieten (in Waldbereichen) liegen. Die Wassergewinnungsgebiete bei Schwetzingen-Haardt und Hockenheim-Rheinbogen sichern die Wasserversorgung bis zum Jahr 2000. Diese zur Lösung der Wasserprobleme begonnenen Maßnahmen reichen jedoch nicht aus.

Von besonderer Bedeutung für die Wasserversorgung ist der zukünftige Rheinausbau. Die in Erwägung gezogenen Staustufen bei Germersheim und Mannheim könnten Hoffnung geben auf eine Anreicherung des Grundwassers durch Aufstau und Zufluß von Rheinuferfiltrat. Sollte aber eine mengenmäßige Überentnahme an Grundwasser weiter anhalten, so ist zu befürchten, daß sich die positive Auswirkung der Staustufen langfristig infolge Verdichtung der Rheinsohle innerhalb der Staubebereiche in eine negative umkehrt.

In engem Zusammenhang mit den erwogenen Staustufen stehen die dringend erforderlichen Maßnahmen zum Hochwasserschutz. Es handelt sich hier um Maßnahmen, die besonders intensiv in die Belange der Bevölkerung, der Landwirtschaft und der Industrie sowie vor allem in die Planung der Wasserwirtschaft dieser Region eingreifen; denn auf der Rheinstraße von Kems bis Worms ist ein Hochwasserspeicherraum von 260 Mio cbm erforderlich. So bedarf es einer umfassenden Abstimmung mit den Beteiligten, um die wasserbaulichen Maßnahmen mit der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung zu koordinieren.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß eine Reihe von Aktivitäten und Nutzungen in ihren summierenden Auswirkungen zukünftig eine erhöhte Beachtung erfordern.

3.1.2 Empfehlungen

Die bisher vorliegenden Untersuchungen über den Stand und die künftige Entwicklung der Region Rhein-Neckar zeigen, daß die derzeit anstehenden und künftig zu erwartenden Probleme im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt erkannt sind.

Die seit Jahren laufenden Untersuchungen sollten forciert werden, damit es alsbald zu grenzüberschreitenden Abmachungen für eine wasserwirtschaftliche Rahmenplanung kommen kann, und zwar mit folgenden Zielen:

- Das sich regenerierende nutzbare Grundwasserdargebot muß ermittelt und die Entnahme beschränkt und vornehmlich für die Trinkwasserversorgung verwendet werden.
- Die Grenze der ökologischen Unbedenklichkeit der Grundwasserentnahmen muß festgestellt werden.
- Die im Kernraum konzentrierten Entnahmen sollen in wasserwirtschaftlich nicht genutzte Gebiete der Rheinniederung zwischen Karlsruhe und Worms ausgedehnt werden, um die Überbeanspruchung zu vermindern.
- Für Brauchwasser und zur landwirtschaftlichen Beregnung sollte vor allem Oberflächenwasser einschließlich des Uferfiltrats genutzt werden.
- Die Planung von Großwasserentnahmen muß gleichzeitig die dann notwendige Grundwasseranreicherung einschließen.
- Die Belastung des Grundwassers durch Tätigkeiten der Landwirtschaft, wie Überdüngung und übermäßige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln, durch Sickerwasser aus Abfalldeponien sowie durch Leckagen aus Leitungen mit wassergefährdenden Stoffen muß wesentlich vermindert werden.

- Die Reinhaltung der Gewässer muß insbesondere durch den Ausbau von leistungsfähigen Klärwerken in Verbindung mit einer sorgfältig kontrollierten Industrieabwasserbehandlung stärker vorangetrieben werden. Den aus den Randgebirgen kommenden Bächen, die im allgemeinen mit leichter abbaubaren Schadstoffen belastet sind, ist hierbei besondere Beachtung zu schenken.
- Im Hinblick auf die immer noch übermäßige Chloridbelastung des Rheins wird die Bundesrepublik Deutschland aufgefordert, in internationalen Verhandlungen mit noch mehr Nachdruck auf eine wesentliche Senkung der Salzfracht hinzuwirken.
- Der Rat unterstützt die Vorschläge zum Altrheinverbund. Kiesentnahmen sollen möglichst auf wenige Standorte konzentriert werden. Sie sollen zu einer Verbindung der Altrheinarme genutzt werden mit dem Ziel ihrer Aktivierung und einer Wiederherstellung ihrer ehemaligen ökologischen Funktion.
- Die künftigen Stauhaltungen, Retentionsräume für den Hochwasserschutz, Wassergewinnungsgebiete und Kiesentnahmen müssen in ihrer gegenwärtigen Beeinflussung und Abhängigkeit interdisziplinär in ihren Auswirkungen auf die künftige Entwicklung der Oberrheinregion untersucht werden.

Die Probleme des Rhein-Neckar-Raumes werden in hohem Maße bestimmt durch die Situation am gesamten Oberrhein einschließlich des Bodenseebereichs. Aus dieser Erkenntnis hat der Raumordnungsverband Rhein-Neckar die Durchführung einer Fallstudie für das gesamte Oberrheingebiet vorgeschlagen. Der Rat unterstützt diesen Vorschlag.

Alle bisherigen Bemühungen zwischenstaatlicher und internationaler Kommissionen sind im Ergebnis weit hinter den Erfordernissen zurückgeblieben. Es wird daher empfohlen, ähnlich wie dies bereits mit der Gründung des Raumordnungsverbandes für den engeren Rhein-Neckar-Raum geschehen ist, umfassendere und wirksamere länderübergreifende — nationale und internationale — organisatorische Voraussetzungen für die Lösung der am Rhein anstehenden, miteinander verflochtenen Probleme zu schaffen.

Mit Recht schreibt die Konferenz der oberrheinischen Regionalplaner in ihrem Bericht »Planung über die Grenzen — Oberrheingraben«, daß »der Oberrhein ungeachtet der Grenzen, die ihn durchziehen, zu einer Einheit der Raumordnung geworden ist, welche gemeinsame Konzepte der Raumordnung erfordert«.

3.2 Luft/Klima

3.2.1 Problematische Entwicklungen

Das Klima des Rhein-Neckar-Raumes, der ein Teil des Oberrheingrabens ist, wird durch warme Sommer und milde Winter gekennzeichnet. Von besonderer Bedeutung sind die klimatischen Verhältnisse in den Randbereichen, an der Berg- und Weinstraße. Hier sorgen die »Berg-Tal-Winde« für eine Lüfterneuerung und Abkühlung. Bekannt ist insbesondere der Neckar-Tal-Wind, der weit in die Rheinebene hineinreicht. Der starke Siedlungsdruck auf diese bevorzugten Standorte führt zu wachsenden Nutzungskonflikten.

Bestimmend für den Rheingraben sind die häufigen und typischen Inversionswetterlagen (38 % der Tage/Jahr). Die Oberrheinebene liegt im Bereich der bioklimatischen Belastungszone, die gekennzeichnet ist durch Emissionen und erhöhte Schwülebelastung im Sommer, erhöhte Erwärmung, Nebel und erhöhte Luftverschmutzung bei Inversionen in den Übergangszeiten wie auch im Winter.

Die relativ große Zahl der Inversionswetterlagen, zusammen mit der Häufigkeit der windstillen Tage (40 pro Jahr) und der

geringen Windgeschwindigkeiten (im Mittel 3 m/sec), führt zu einer starken Reduzierung der Luftdurchmischung. Dadurch wird die mit Schadstoffen angereicherte Luft nicht schnell genug aus dem Kernbereich abtransportiert; die Schadstoffe fallen in engem Umkreis der Belastungsquelle zu Boden. Die Auswirkungen der Luftverunreinigungen und sonstiger belastender klimatischer Faktoren im Rhein-Neckar-Raum beeinflussen deshalb Menschen, Pflanzen und Tiere in stärkerem Maße.

Aufgrund der starken Industriekonzentration im Kernraum mit einer hohen Emissionsdichte und der geringen Leistungsfähigkeit des Lufthaushaltes zählt dieser Raum, trotz erheblicher Verbesserungen in den vergangenen Jahren, noch immer zu den am stärksten belasteten Räumen der beteiligten drei Bundesländer.

Ein Luftreinhalteplan 1979—1984 für Ludwigshafen/Frankenthal des Landes Rheinland-Pfalz soll die Luftqualität wesentlich verbessern helfen. An der Landesanstalt für Umweltschutz in Karlsruhe wird ein Emissionskataster geführt. Seit 1974 wird im Raum Mannheim regelmäßig gemessen. Es zeigt sich eine positive Tendenz bei einzelnen Komponenten; so ist z. B. die Schwefeldioxidbelastung im Laufe der Jahre zurückgegangen wie auch der Staubbiederschlag. Hierfür sind nicht zuletzt erhebliche Investitionen der ansässigen Industrie maßgebend. Wesentlich ist ferner der systematische Ausbau der Fernwärmenutzung und der Ferndampfversorgung in Mannheim. Ebenfalls in Mannheim werden z. Z. mittels 80 »Schnüfflern« die Geruchsemissionen ermittelt.

Die Hauptproblematik für den Bereich Luft/Klima im Rhein-Neckar-Raum liegt darin, im Kernbereich die Emissionen an der Quelle, insbesondere durch technische Maßnahmen, zu reduzieren.

3.2.2 Empfehlungen

- Da der Rhein-Neckar-Raum als Einheit zu verstehen ist, sollten so schnell wie möglich auf der Basis von einheitlichen Messungen und Meldungen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, daß jederzeit ein Überblick über die Immissionslage im Gesamttraum gewährleistet ist. Dies ist die Grundlage für eine unbedingt notwendige und unter den Ländern abzustimmende Luftreinhaltepolitik.
- Im Rhein-Neckar-Raum ist bisher nur linksrheinisch (Ludwigshafen/Frankenthal) ein »Belastungsgebiet« nach den Vorschriften des Bundesimmissionsschutzgesetzes ausgewiesen worden. Die anderen Länder haben offensichtlich deshalb davon Abstand genommen, um das Gebiet nicht mit einer sich negativ auswirkenden Kennzeichnung zu belasten. Der Rat unterstützt deshalb den Vorschlag des Deutschen Bundesrates, den Begriff »Belastungsgebiet« durch die weniger nachteilig wirkende Bezeichnung »Luftgüteüberwachungsgebiet« zu ersetzen (vgl. BT-Drucksache 8/2751 vom 11. April 1979, Anlage 2), zumal dann die Industriewerke auch zur Meldung ihrer Emissionsmessungen verpflichtet wären.
- Wegen der bislang lückenhaften Erfassung der Emissionen im Rhein-Neckar-Raum wird empfohlen, das Emissions-Meßstellennetz zu erweitern und das Meldewesen zu verbessern. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Bewertung der Immissionen in kritischen Situationen.
- Die klimatischen Ausgleichsfunktionen, insbesondere der Randbereiche, müssen erhalten bleiben. Die für die Lufterneuerung wertvollen Bereiche (Kaltluftzüge am Gebirgsrand, Kaltluftgebiete in der Ebene) dürfen nicht besiedelt werden.
- Der Rhein-Neckar-Raum ist im Hinblick auf seine besonderen klimatischen Bedingungen und wegen seiner ho-

hen Konzentration von Bevölkerung und Wirtschaft dazu prädestiniert, solche Energiearten und -formen einzusetzen, die eine geringere Luftbelastung mit sich bringen. Hierbei ist besonders zu denken an den weiteren Ausbau des Fernwärmenetzes und die Nutzung der Abwärme.

3.3 Verkehr

3.3.1 Problematische Entwicklungen

Die Verkehrssituation im Rhein-Neckar-Raum ist vor allem gekennzeichnet durch

- ein engmaschiges Straßennetz mit überdurchschnittlicher Beanspruchung von Landschaftsflächen und
- ein im Verhältnis dazu unterentwickeltes, den Erfordernissen des Raumes nicht entsprechendes öffentliches Nahverkehrssystem.

Die dichte Besiedlung des Raumes und seine Lage an der Nord-Süd-Verkehrsachse (Holland/Schweiz) haben ein hohes Verkehrsaufkommen zur Folge. Der Ausbau der Straßen, insbesondere der Autobahnen, hat dieser Tatsache Rechnung getragen, so daß nunmehr eine zusätzliche Erweiterung des Straßennetzes nicht mehr dringlich erscheint. Als Aufgabe bleibt in erster Linie noch bestehen

- die Beseitigung einiger Engpässe und
- die Entlastung der Neckartalstraße.

Den negativen Auswirkungen des Straßenverkehrs, insbesondere Belästigung durch Lärm, wird versucht entgegenzuwirken. So planen die Städte Mannheim und Ludwigshafen, ein eigenes Lärmschutzprogramm aufzustellen.

Das Industriezentrum Mannheim — Ludwigshafen sowie die Attraktivität der Wohnlagen außerhalb dieser Industriezentren haben ein hohes Nahverkehrsaufkommen zur Folge. In Mannheim und Ludwigshafen kommen täglich etwa 110000 Pendler von außerhalb zu ihren Arbeitsstätten. Dieser Tatsache hat die Entwicklung der öffentlichen Nahverkehrsmittel nicht Rechnung getragen:

- Die Bundesbahn wickelt den Pendlerverkehr über ihr Fernbahnnetz ab und ist betriebstechnisch auf den Nahverkehr nicht genügend eingestellt.
- Die OEG als Rundbahnverbindung Mannheim — Heidelberg — Weinheim ist als Nahverkehrsbahn den regionalen Verkehrsaufgaben nicht gewachsen.
- Eine Nahverkehrsgemeinschaft, die sich erst Ende 1979 neu formiert hat, hat sich bisher nur mit konzeptionellen Ansätzen einer grundlegenden Erneuerung des öffentlichen Verkehrsnetzes befaßt.
- Die Rheinbrücken sind nach wie vor ein großer Engpaß. Er kann nur durch eine weitere Brücke beseitigt werden.

Außerdem besteht, insbesondere am Wochenende, ein starker Verkehr zu den Naherholungsgebieten, dem verkehrstechnisch nicht genügend Rechnung getragen wird.

3.3.2 Empfehlungen

Aus den problematischen Entwicklungen des Verkehrswesens im Rhein-Neckar-Gebiet leitet der Rat folgende Vorschläge ab:

- Beim weiteren Ausbau des Straßennetzes muß äußerste Vorsicht angewendet werden, da jetzt schon die Landschaft überdurchschnittlich durch Straßen belastet ist. Notwendig erscheint noch die Beseitigung einiger Engpässe, so vor allem die Entlastung des Neckartales. Der Rat empfiehlt den Bau einer Entlastungsstraße abseits des Tales mit Tunnellösung für den Teil des Austrittes vom Odenwald in das Rheintal, damit der Landschaftscharakter weitgehend erhalten bleibt. Im Stadtbereich

sollen die Verkehrsstraßen nicht autobahnähnlich ausgebaut werden, weil sonst der Durchgangsverkehr angezogen und die Lärmbelastigung noch größer wird.

- Dem hohen Verkehrsaufkommen im Nahverkehr muß durch ein modernes öffentliches Nahverkehrssystem Rechnung getragen werden. Der Bundesbahnnahverkehr und das jetzige Angebot der OEG und der Rhein-Haardt-Bahn sollten zusammengefaßt und zu einem attraktiven Schnellbahnnetz ausgebaut werden.
- Der Rhein-Neckar-Raum eignet sich in besonderem Maße für den Ausbau eines Radwegenetzes. Im Rahmen der Energiedebatte wird u. E. der Umstellung auf das Fahrrad zu wenig Beachtung geschenkt, obwohl hier bei entsprechendem Wegenetz mit relativ geringem Aufwand ein großer Nutzen erreicht werden könnte.

In Rheinland-Pfalz ist ein regionales Radwegenetz festgelegt worden, seine Verwirklichung weist jedoch noch erhebliche Lücken auf, die möglichst bald geschlossen werden sollten.

Auf der rechtsrheinischen Seite wird z. Z. an einem solchen großräumigen Radwegenetz gearbeitet. Dabei sollten folgende Überlegungen berücksichtigt werden:

- = In den Städten und bei stadtnahen Straßen sollten — wo möglich — Teile von Straßen oder Gehwegen abgezweigt und als Radwege gekennzeichnet werden. Die Bevölkerung muß die Möglichkeit bekommen, mit dem Fahrrad auf Wegen abseits der Autostraßen von der Stadt in die Naherholungsgebiete zu fahren. Selbst die Entfernung von Mannheim—Ludwigshafen bis in den Odenwald bzw. Pfälzerwald ist mit dem Fahrrad gut zu überbrücken.
- = Im ganzen Neckartal sollte durchgehend bis nach Heilbronn an dem Fluß entlang, möglichst abseits der Autostraßen, ein Radweg ausgebaut werden.
- = Über eine repräsentative Umfrage bei Beschäftigten im Betrieb sollte festgestellt werden, wer bereit wäre, vom Auto bzw. öffentlichen Nahverkehrsmittel auf das Fahrrad umzusteigen, wenn ihm ein entsprechendes Radwegenetz angeboten würde.
- Der bisher stark vernachlässigte Ausbau des Radwegenetzes muß ebenso aus Mitteln des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes wie aus Landes- und Bundesmitteln für Landes- und Bundesstraßen gefördert werden. Er ist ein wesentliches Element für die Entlastung dieser Straßen und hat Auswirkungen auf das gesamte Verkehrsgeschehen.
- Der Engpaß Rheinbrücken sollte durch den Bau einer weiteren Brücke beseitigt werden. Eine Erweiterung der jetzigen Brücken ist der Zu- und Abfahrten wegen nicht zu empfehlen.

Allgemein ist zum Nahverkehr festzustellen, daß das gute Straßennetz den Individualverkehr mit Auto begünstigt und eine Umstellung auf öffentliche Nahverkehrsmittel bzw. Fahrrad erst zu erwarten ist, wenn die Voraussetzungen hierfür geschaffen sind. Um so dringender ist es, die entsprechenden Maßnahmen möglichst bald in Angriff zu nehmen.

3.4 Abbau und Sicherung von Rohstoffen

3.4.1 Problematische Entwicklungen

Die Konzentration abbauwürdiger mineralischer Rohstoffe, wie

- Kiese, Sande und Tone im Rheingraben,
- Sande der aufgewehten Dünen,
- Hartgestein im Odenwald,

hat bei dem hohen Bedarf innerhalb des Verdichtungsraumes zu starken landschaftlichen Eingriffen geführt. Die Verkehrsgunst des Raumes, die Lage am Rhein, erlaubt für den transportunempfindlichen Rohstoff auch Transportweiten bis weit außerhalb des Raumes, was den Abbau weiter verstärkt.

Die rege Bautätigkeit durch Siedlungs- und Straßenbau führte in den vergangenen Jahren zu einer starken Ausweitung der Abbaustellen für Kies, Sand und Steine. Die Kies- und Sand-Abbauflächen konzentrieren sich insbesondere in den landschaftsökologisch empfindlichen Rheinauen. Dort befinden sich auch wertvolle Naturschutzgebiete und Biotope, Wälder und Wasserschutzgebiete. Der Abbau verändert Fauna und Flora, jedoch kann er auch positive Auswirkungen haben, z. B. für den Ausbau neuer Naherholungsgebiete mit Wasserflächen.

Die Auswirkungen der Steinbrüche in den Randgebieten, insbesondere an der Bergstraße, sind mehr visueller Art. Darüber hinaus erwachsen Probleme, die mit dem Betrieb der Steinbrüche, den Lärm- und Staubbelastigungen, dem Transport der Steine und dem Verlust an Naherholungsflächen zusammenhängen. Der Abbau wurde in der Vergangenheit aufgrund der unklaren Rechtslage meist ungelenkt an zufälligen Standorten und zum größten Teil ohne Rekultivierungsaufgaben vorgenommen.

Die Regionalplanung versucht, durch die Ausweisung von Vorranggebieten zum Steine-Erden-Abbau für die Rohstoff-sicherung den Konflikten zu begegnen. Die Grundlagenerhebung, mit der 1979 begonnen wurde, ist jedoch sehr problematisch. Es fehlen insbesondere Auskünfte von der geologischen Seite über die Abbauwürdigkeit der Lagerstätten.

Die noch fehlende Gesamtkonzeption für den Steine-Erden-Abbau sollte eine Richtlinie für Abbaugenehmigungen, Auflagen und Rekultivierungsmaßnahmen darstellen.

3.4.2 Empfehlungen

Das reichhaltige Angebot der genannten Rohstoffe darf nicht zu dem falschen Schluß führen, daß es sich um einen unerschöpflichen Rohstoff im Bundesgebiet handelt. Es muß daher beim Abbau pfleglich umgegangen werden, um diesen Rohstoff auch langfristig für andere Regionen des Bundesgebietes zu sichern.

- Um die nachteiligen Auswirkungen der Vielzahl kleiner Abbaustellen zu vermeiden, ist eine stärkere Konzentration der Abbaustellen an geeigneten Standorten anzustreben.
- Durch den Abbau von Steinen und Erden sollen Naturschutzgebiete, wertvolle Biotope, Wasserschutzgebiete, naturnahe Waldbestände und markante Reliefformen nicht beeinträchtigt werden.
- Da der Abbau einen Eingriff in Natur und Landschaft darstellt, müssen die Rekultivierungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen im Fachplan bzw. im Betriebsplan sichergestellt werden. Das erfordert die Aufstellung eines Fachplanes, dem als Bestandteil ein Landschaftspflegerischer Begleitplan zuzuordnen ist. Größere Eingriffe erfordern vor der Genehmigung des Abbaus eine Prüfung der Umweltverträglichkeit.

Bei der Auswahl der Standorte und der Art des Abbaus ist die vorher festzulegende Folgenutzung zu beachten, so z. B. die Erholung, die Land- und Forstwirtschaft, die Schaffung neuer Biotope und die Ausbildung eines Altrheinverbundes entlang des Rheins.

- Die in diesem Raum erkennbaren, Abbaupraktiken und Landschaftsschäden lassen es notwendig erscheinen, vordringlich eine großräumige Gesamtkonzeption sowohl für den Abbau als auch für die Rekultivierung zu erarbeiten.

3.5 Forstwirtschaft/Landwirtschaft

3.5.1 Problematische Entwicklungen

Der Rhein-Neckar-Raum weist im Bereich des Raumordnungsverbandes eine Waldfläche von etwa 1285 km² auf, was 33 % der Verbandsfläche entspricht. Die Waldfläche verteilt sich jedoch sehr unterschiedlich, wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist:

Worms	0,5 % der Gemeindefläche (= 0,1 ha/100 E)
Ludwigshafen	10 % der Gemeindefläche (= 0,9 ha/100 E)
Frankenthal	15 % der Gemeindefläche (= 3,5 ha/100 E)
Mannheim	22 % der Gemeindefläche (= 2,1 ha/100 E)
Speyer	27 % der Gemeindefläche (= 5,5 ha/100 E)
Heidelberg	45 % der Gemeindefläche (= 9,2 ha/100 E)
Neustadt	56 % der Gemeindefläche (= 23,5 ha/100 E)

Die 1975 erstellte Waldfunktionskarte legt Wasserschutzwald (56 % des Waldanteils sind Wasserschutzwälder), Immissionsschutzwald (43 % sind Immissionsschutzwälder), Bodenschutzwald und Erholungswald fest. Von der Gesamtwaldfläche sind rd. 50 % Landschafts- und Naturschutzgebiete.

Das Waldgesetz von Baden-Württemberg aus dem Jahre 1976 stellt den Grundsatz der Walderhaltung sehr stark heraus und erlaubt an sich, Forderungen nach Ausstockungen auf unabsehbare Fälle zu beschränken. Dennoch gehen die Waldflächen des Rhein-Neckar-Raumes ständig zugunsten von Industrie, Besiedlung, Verkehr und Rohstoffentnahme, aber auch zugunsten militärischer Anlagen, zurück. So wird z. B. nördlich von Mannheim zu Lasten des Viernheimer Waldes ein Panzerübungsgelände genutzt. In diesem Zusammenhang müssen auch die Abholzung von 10 ha Wald und die Verlegung eines Altrheinarmes in den Rheinauen bei Wörth durch ein Industrieunternehmen als ökologisch schädlich gewertet werden. Es handelt sich um einen Rest der wenigen noch erhaltenen baumartenreichen Auewälder, der noch ein Stück der ursprünglichen, besonders reichen Pflanzenwelt der Altrheinauen darstellt.

Der Schaden für die AuELandschaft ist bereits bei der Ansiedlung des Werkes entstanden. Die Ersatzmaßnahmen für den neuen Eingriff (vgl. § 5, Abs. 3 Landespflegegesetz von Rheinland-Pfalz) können den Schaden an der zerstörten Altrheinlandschaft nicht ausgleichen, ganz abgesehen davon, daß die Neubegründung eines »Ersatzwaldes« ein technisch schwieriges und — wenn überhaupt — dann erst in Jahrzehnten realisierbares Unternehmen ist, das langjährige Pflegekosten verursachen wird. Hier hätte aus ökologischer Sicht der Abwägungsprozeß zugunsten einer Erweiterungsmöglichkeit in einer weniger empfindlichen Landschaft führen müssen.

Als kritisch muß auch der Umfang der Ausbeutung von Sand und Kies angesehen werden. Der Wald befindet sich zum großen Teil in kommunalem Eigentum und wird von den Gemeinden mit behördlicher Genehmigung an Abbauunternehmen auf Zeit verpachtet. Hierbei wäre eine strengere Genehmigungspraxis wünschenswert.

Besonders negativ wirkt sich für die Forstwirtschaft der Ausbau von Dämmen zum Hochwasserschutz aus, der dazu geführt hat, daß anstelle der ehemals großen Rheinauewälder — von Relikten abgesehen — heute nur noch sekundäre Waldtypen vorherrschen. Dies ist um so mehr zu bedauern, als es sich bei den Auwaldstandorten in der Regel um hochwertige Waldbestände und ökologisch wertvolle Feuchtgebiete handelt.

Die besonderen Standortqualitäten für die Landwirtschaft, wie hohe Bodenfruchtbarkeit, günstige Temperaturen, Möglichkeiten der Beregnung und Marktnähe, führen mit der Tendenz zur weiteren Mechanisierung in der Landwirtschaft

zu einer steigenden Nutzungsintensivierung mit dem fast völligen Zurückdrängen natürlicher Elemente (Hecken, Baumgruppen und Einzelbäume) aus der Landschaft. Der hohe Einsatz von Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmitteln belastet zunehmend Boden und Gewässer, zumal durch Bewässerung außer dem Grundwasser auch die Wasserführung natürlicher Gewässer reduziert und ihre Selbstreinigungskraft durch das Fehlen natürlicher, bewachsener Ufersäume weiter eingeschränkt ist.

So sind die für Vegetation und Tierwelt unersetzbaren Feuchtgebiete, mit Ausnahme der unmittelbaren Rheinachse, fast völlig zurückgedrängt bzw. durch Grundwasserabsenkungen irreversibel umgewandelt worden. Die landwirtschaftlichen Flächen in Nähe der Großstädte haben dadurch auch ihre früher so hohe Bedeutung als Naherholungsbereiche verloren.

3.5.2 Empfehlungen

- Dem Wald kommt gerade in diesem Raum unter dem Gesichtspunkt der Erholung, der Filterung der durch die Industrie belasteten Luft und des Ausgleichs extremer klimatischer Unterschiede eine ganz besondere Bedeutung zu. Die bestehenden gesetzlichen Grundlagen müssen daher konsequent ausgenutzt werden, um die Waldbestände zu erhalten, zu erweitern und zu verbessern. Die in den Waldgesetzen der Länder enthaltenen Möglichkeiten sollten verstärkt angewandt werden.
- Die Umwandlung der überwiegend reinen Kiefernbestände in standortsgerechte Mischbestände sollte wegen der vielfältigen Nachteile der Monokulturen (mangelnde ökologische Vielfalt, geringe Resistenz gegen Immissionen und Schädlinge, geringer Erholungswert) verstärkt gefördert werden.
- Besondere Rücksicht verdienen letzte Reste natürlicher oder naturnaher Bestockung. Soweit es sich um Auwaldbestände handelt, ist ihr Fortbestand durch entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen zu sichern. Hierzu gehört auch, daß in den ufernahen Bereichen Vorkehrungen getroffen werden, die eine zeitweilige Überflutung, z. B. durch Wiederherstellung des geregelten Zu- und Abflusses des Hochwassers in den Schluten, Gräben und Rinnen, oder doch eine bessere Wasserversorgung der Bestände erlauben. Wo immer möglich, sollte versucht werden, die Ausdehnung der Auewaldungen zu fördern.
- Um den Charakter der RheinauELandschaft zu erhalten oder wiederherzustellen, sollten auch die Wälder an den Talrändern oder auf den Stufen zur pleistozänen Terrasse erhalten und durch Wiederaufforstung ergänzt werden.
- Soweit in Waldflächen weitere Kiesentnahmen vorgesehen sind, muß der Abbau unter strengen Auflagen durchgeführt werden. Hierzu gehörten in der Vergangenheit in der Regel Trockenbaggerung, Abbau in kleinflächigen Abschnitten, sofortige Wiedereinbringung des Oberbodens und Wiederaufforstung der abgebauten Flächen. Die schlechten Erfahrungen bezüglich der Wuchseleistung auf rekultivierten Trockenbaggerungsflächen lassen künftig Naßbaggerungen sinnvoller erscheinen.
- In den von Baum und Strauch ausgeräumten Agrarlandschaften sollte durch die Neuanlage von Flurgehölzen die Landschaftsstruktur verbessert und neue Lebensräume für Pflanze und Tier geschaffen werden. Hier bieten sich vor allem Flurbereinigungsverfahren an, die aufgrund des novellierten Flurbereinigungsgesetzes stärker als bisher auch Maßnahmen der Landschaftspflege verwirklichen können.
- Im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung muß erreicht werden, daß der derzeit hohe Verbrauch an Grundwasser zur Beregnung landwirtschaftlich genutzter Flä-

chen wesentlich eingeschränkt und durch Oberflächenwasser ersetzt wird. Ferner sollte darauf hingewirkt werden, daß die hohe Belastung von Boden und Grundwasser durch extreme Mineraldüngergaben und durch übermäßigen Biozideinsatz verringert wird.

- Im Zuge von Flurbereinigerungsverfahren müssen mehr als bisher Gesichtspunkte der Landschaftspflege und des Naturschutzes berücksichtigt werden. Dies bezieht sich vor allem
 - = auf den Verzicht, kleine und kleinste Wasserläufe, die eine hohe ökologische Bedeutung besitzen, auszubauen; sie müssen in ihrem landschaftsgerechten Verlauf und ihrer natürlichen Ufervegetation als wertvoller ökologischer Faktor der Kulturlandschaft erhalten bleiben;
 - = auf den Verzicht, landwirtschaftliche Nutzflächen auf Kosten artenreicher Feuchtgebiete und Auwiesen weiter auszudehnen;
 - = auf die Forderung, die Eintönigkeit der ausgeräumten Agrarlandschaften nicht durch einförmige Wegeführung, übermäßig große Flurstücke und relief fremde Flurstücksformen noch weiter zu steigern.

Es muß vielmehr versucht werden, durch gestalterische Maßnahmen die Eignung dieser Gebiete im Nahbereich der Großstädte auch für die Erholung zu verbessern.

Im übrigen bietet gerade die Flurbereinigung mit ihrer flächendeckenden Planung die einmalige Möglichkeit, ohne Rücksicht auf die sonst so erschwerenden Besitzverhältnisse die notwendigen landespflegerischen Maßnahmen durchzusetzen.

3.6 Siedlungsentwicklung

3.6.1 Problematische Entwicklungen

Die günstigen Bedingungen des Raumes lassen eine Besiedlung in nahezu allen Bereichen zu. Besonders stark sind die Zersiedlungstendenzen

- *handförmig* entlang der Rheinhochufer (Siedlungsachse Mainz — Ludwigshafen — Wörth linksrheinisch und Frankfurt — Mannheim — Karlsruhe rechtsrheinisch) sowie entlang der ausgeprägten Stellränder von Odenwald/Bergstraße und Pfälzer Wald/Haardt mit ihrem, durch den unmittelbaren Anschluß an die Randgebirge deutlich kühleren Klima und den besseren Wohnbedingungen.

Diese bandförmige Siedlungsstruktur mit ihrer gleichmäßigen Bebauung von Hangfuß oft bis zur landschaftsbestimmenden Hangkante wird nur noch an wenigen Stellen durch Steinbrüche und einzelne Wein- und Obstanlagen unterbrochen;

- *flächig* im unmittelbaren Umland der Städte auf den fruchtbaren landwirtschaftlichen Flächen mit einer Überbauung wichtiger Gliederungselemente wie Bäche, Auerränder und Hangkanten.

Die besonders an der Bergstraße immer dichtere Besiedlung ist nicht nur mit sehr negativen Folgen für das Klima der Rheinaue verbunden, sondern reduziert gleichzeitig die wichtigen stadtnahen Erholungsbereiche der Großstädte des Raumes und macht weitere Verkehrsausbaumaßnahmen für die weiter entfernt liegenden Erholungsräume notwendig.

Staub- und gasförmige Emissionen der Industrie- und Gewerbebetriebe sowie des Straßenverkehrs verstärken die Belastungen. Die flächige Überbauung und Versiegelung in den Städten steigert die Ungunst des Klimas im Verdichtungsgebiet.

Die starke Bevölkerungskonzentration in den Städten, das Entstehen von Industriegebieten, z. T. in Mischlage mit

Wohngebieten, führt in Bereichen hoher Wohndichte zu einem großen Mangel an Freiflächen. Diese Probleme haben die Städte in den letzten Jahren erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet.

- Ausbau zusammenhängender Fußgängerzonen mit einer Rückgewinnung von Freiräumen, zunächst in den Geschäftsbereichen, zunehmend mit Einbeziehung stadtnaher Wohngebiete
- Beispielhafte Bemühungen um die Schaffung wohnungsnaher Freiflächen und Parks:
 - = Herzogenried- und Luisenpark, Neckarufer in Mannheim,
 - = Friedrich-Ebert-Park, Willersinn-Weiher in Ludwigshafen,
- Sanierungsmaßnahmen in verdichteten Wohngebieten der Gründerzeit mit einem ausreichenden Angebot wohnungsnaher Freiräume, beispielhaft in
 - = Ludwigshafen-Hemshof und
 - = in den großen Innenstädten der Wohnquadrate von Mannheim,
- Auslagerung von Industrien aus Wohngebieten mit der Chance zum Aufbau stadttinnerer Freiräume.

Durch diese Aktionen, verbunden mit erheblichen Anstrengungen zur Herabsetzung der Umweltbelastung durch Industrieabgase, konnte die Wohn- und Freiraumqualität der Städte erheblich gesteigert werden.

Bei der Ausweisung von Baugebieten und der Genehmigung von Bauanträgen wird die Umweltqualität der Wohnungen zu wenig beachtet. So entstehen immer wieder Wohnungen im Lärmbereich stark belasteter Verkehrsstraßen und neben Industrierwerken, wie die Klagen vieler Bewohner zeigen.

Die starke Verdichtung von Wohnungen in hochgeschossiger Bebauung an verschiedenen Stellen, wie z. B. Heidelberg-Emmertsgrund, ist als Fehlentwicklung anzusehen und führt leider häufig mit dem starken Wohnungswechsel zu problematischen sozialen Situationen. Der verbreitete großflächige Bau von einzelstehenden Einfamilienhäusern ist auch keine Alternative zur Siedlungsentwicklung in diesem Verdichtungsraum.

3.6.2 Empfehlungen

Bei der starken Konzentration von Arbeitsplätzen im Rhein-Neckar-Raum wird auch in Zukunft neben der strukturbedingten Flächenerweiterung für Gewerbe und Industrie die Wohnungsnachfrage anhalten und damit zu einer weiteren Verdichtung dieses Raumes führen. Damit steigen die Belastungen des Raumes weiter an, weshalb die folgenden Empfehlungen beachtet werden sollten:

- Das Siedlungskonzept des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar mit einer Schwerpunktentwicklung entlang der Nahverkehrslinien muß aufgegriffen und durchgesetzt werden.
- Eine reliefbedingte bandartige Besiedlung ist unbedingt zu vermeiden, die Siedlungsbereiche müssen durch regionale Grünzüge gegliedert werden.
- Durch den Abbau der Umweltbelastungen, den Ausbau von Grünflächen und verstärkte Sanierungsmaßnahmen muß die Wohnqualität in den Kernbereichen der Städte verbessert werden, um den Auszug der Bewohner in das Stadtumland und in die freie Landschaft und damit den weiteren Ausbau von Verkehrswegen zu verhindern.
- Durch eine maßvolle Verdichtung mit drei- bis viergeschossiger Bebauung, nutzbaren Freiräumen und neuen Formen von Eigenheimsiedlungen müssen flächensparende, familienfreundliche Wohnformen entwickelt werden.

- Durch gründlichere Prüf- und Genehmigungsverfahren sollte die Umweltqualität der Wohnbereiche bereits in der Planungsphase besser gesichert werden. Auch die Möglichkeiten zur Verkehrsberuhigung und Wohnumfeldverbesserung sind verstärkt zu nutzen.
- Die in den Städten mit einer frühen Industrieentwicklung, wie Worms, Frankenthal, Ludwigshafen und Mannheim, zu beobachtende Umstrukturierung der Industrie, mit Verlegung aus zum Teil hochbelasteten Kernbereichen in Randgebiete der Stadt und in ihr Umland, muß stärker zum Aufbau neuer Wohnungs- und Erholungsbereiche genutzt werden.

3.7 Naturschutz/Landschaftsplanung/Erholung

3.7.1 Problematische Entwicklungen

Naturnahe Lebensräume für Pflanzen und Tiere, die in den grundwassernahen Wäldern und den Feuchtbereichen der Fluß- und Bachauen ihre optimalen Standorte hatten, sind durch Besiedlung, Industrie und Verkehrswege auf schmale Bänder entlang des Rheines oder des Hochufers eingeeengt oder völlig beseitigt worden. An den einlaufenden Seitenbächen hat die intensive Landwirtschaft die früheren Bachauen völlig überprägt, nach vorausgegangener Begradigung und damit Zerstörung dieser vielfältigen Biotope.

Die extreme Austrocknung von ehemaligen Niedermooren in Altrheinläufen mit breiten Bodenrissen durch das absinkende Grundwasser hat in einigen Auenwaldresten — so im Ludwigshafener Bereich — in wenigen Jahren zu einer irreversiblen Veränderung der Vegetation, der Tierwelt, ihrer Artenvielfalt und Individuenzahl geführt.

Der großzügigen Ausweisung von Landschaftsschutzgebieten mit ihren geringen Sicherungsmöglichkeiten in großen Teilen der Rheinaue, des Odenwaldes und des Pfälzer Waldes steht nur eine geringe Anzahl von Naturschutzgebieten gegenüber. Dieses wirkt sich besonders nachteilig auf die Sicherung der Pflanzen- und Tierwelt aus. Die zunehmende Durchschneidung der Lebensräume durch stark befahrene Straßen engen den Lebensraum der Tiere weiter ein. Diese Situation wird verschärft durch hohe Belastung einzelner Landschaftselemente, so der natürlichen Gewässer.

Naturschutzwürdige Bereiche liegen vor allem in den Rheinauen. Durch den starken Erholungsdruck der Bevölkerung werden diese Zonen jedoch stark belastet. Unter vollem Naturschutz steht seit 1900 die Reissinsel zwischen Mannheim und Ludwigshafen.

Die Möglichkeiten der neuen Naturschutzgesetze zur rechtskräftigen Sicherung wertvoller Landschaftsbestandteile sind mit der Aufstellung der Landschaftspläne in den Städten und Gemeinden angelaufen.

Die Ziele der regionalen Landschaftsplanung (Landschaftsrahmenplan) liegen für den gesamten Rhein-Neckar-Raum vor oder sind in Aufstellung. Ihre Zielsetzungen werden bei der Abwägung jedoch gegenüber den Zielen der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung oft zurückgedrängt und nicht in vollem Umfange in die Regionalpläne übernommen. Die Abwehr von regionalplanerischen Vorgaben mit der Sicherung von Landschaftsräumen und Einzelelementen durch die Gemeinden — trotz des Vorliegens wissenschaftlich begründeter Untersuchungen — sehen wir als kritisch an.

Die Ausweisung regionaler Grünzüge im Raumordnungsplan mit ihrem Freihaltegebot für Siedlungs- und Verkehrsentwicklung aus Gründen der Klimaverbesserung und Lufthygiene, der Grundwassersicherung, -anreicherung und -neubildung, der Naherholung, der Sicherung und Entwicklung wertvoller Landschaftselemente ist eine wesentliche Voraussetzung für die Sicherung der Umweltqualität im Rhein-Neckar-Raum. Die festgelegten Grenzen dürfen je-

doch nicht weiter unterschritten werden, wie es in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen einiger Gemeinden immer wieder versucht wird.

Die regionalen Grünzüge lassen im Rhein-Neckar-Gebiet ausreichende Entwicklungsflächen für die verschiedensten Nutzungen zu. Auch die von der Regionalplanung ausgewiesenen Bereiche für Naherholung und regionale Freizeitzentren führen dazu, den Naherholungsraum der Städte zu sichern und wertvolle Landschaftsräume von dem heutigen Erholungsdruck zu entlasten.

Die rechtsverbindlichen Ziele von Landschaftspflege und Naturschutz werden durch Landschaftspläne als Grundlage oder Beipläne zu den Flächennutzungsplänen umgesetzt.

Es ist sehr zu begrüßen, daß in den meisten Städten des Rhein-Neckar-Raumes Landschaftspläne vorliegen oder bearbeitet werden, so

- rechtsrheinisch für Mannheim, Heidelberg und Ladenburg
- linksrheinisch für Ludwigshafen, Frankenthal, Worms, Neustadt/Weinstraße, Bad Dürkheim, Grünstadt, Germersheim, Bobenheim-Roxheim, Römerberg und Dudenhofen.

Auf der Grundlage umfassender Landschaftsanalysen und -bewertungen sind in den Landschaftsplänen Vorrangräume für Klima, Wasserhaushalt, Erholung, Landschafts- und Naturschutz ausgewiesen. Ein Netz kleinräumiger Landschaftselemente wird als Landschaftsbestandteil oder Naturdenkmal gesichert bzw. neu aufgebaut.

Die durch Landschafts- und Flächennutzungspläne erstrebte Flächensicherung reicht in diesem Verdichtungsraum jedoch nicht aus. Es müssen vermehrt Mittel eingesetzt werden, Freiräume durch Ankauf oder langfristige Pachtung zu sichern und mit natürlichen Elementen auszustatten.

Bei der hohen Besiedlungsdichte und Konzentration von Industrie- und Verkehrsflächen ist der Kernbereich des Rhein-Neckar-Raumes arm an wohnungsnahem Erholungsraum für die Bevölkerung. In den Verdichtungsgebieten mit ihrem durch die Landwirtschaft stark genutzten Umland fehlen auch natürliche stadtnahe Erholungsflächen.

Diesem Defizit an wohnungsnahen Erholungsflächen steht mit den Rheinauen südlich von Mannheim — Ludwigshafen bis Speyer mit ihren umfangreichen Baggerseen ein hohes Angebot an Naherholungsflächen in einer Entfernung von 20 bis 30 km gegenüber. Durch die beispielhaften Bemühungen des Vereins »Erholungsgebiete in den Rheinauen« ist die Ordnung dieser Erholungsgebiete eingeleitet. Während alte Seeufer oft durch geschlossene Wochenend- und Freizeitgärten abgeriegelt sind, werden die Kiesentnahmen der letzten Jahre auf der Grundlage von Abbau- und Rekultivierungsplänen entwickelt, die nicht nur Flächen für Erholungsnutzung schaffen, sondern auch den Ausbau naturnaher Gewässerufer zum Ziel haben.

Bei dem starken Besucherdruck sind die naturnahen Bereiche oft sehr stark belastet und in ihrer Qualität geschädigt; großräumige Planungen zur Entlastung des Erholungsverkehrs und zur Sicherung naturnaher Bereiche sind angelaufen.

Diese stadtnahen Erholungsgebiete sind in einigen Bereichen gefährdet durch den geplanten Ausbau großer Verkehrsstraßen, so der Autobahnsüdumgehung von Mannheim und Ludwigshafen, die mit der Führung zur neuen Rheinbrücke bei Altrip in das stark besuchte Erholungsgebiet »Blaue Adria« sehr eingreift.

3.7.2 Empfehlungen

- Die im Raumordnungsverband Rhein-Neckar vorhandene Bestandserhebung über schutzwürdige Landschaftsele-

mente und Einzelbestandteile im Rhein-Neckar-Raum muß durch eine flächendeckende Kartierung, vor allem der Rheinauen und im Bereich der Städte, ergänzt werden. Auf dieser Grundlage ist ein umfassendes Naturschutzkonzept zur Sicherung der Tier- und Pflanzenwelt zu entwickeln und mit den vorhandenen Rechtsinstrumenten der Naturschutzgesetze zu sichern. Die Flußbereiche und Waldflächen — als die für Grundwasserhaushalt, Tier- und Pflanzenwelt wichtigsten Landschaftsräume — sind mit Vorrang zu schützen.

- Die »Regionalen Grünzüge« müssen von den Gemeinden von jeder baulichen Entwicklung freigehalten werden, wenn die Wohnqualität in den Kernbereichen und im Umland auf Dauer sichergestellt und die durchgehende Besiedlung mit ihren nachteiligen Folgen für Stadtklima und Naturhaushalt vermieden werden soll.
- Das Netz der regionalen Grünzüge ist zu ergänzen durch radiale Grünzüge vom Umland in die Städte, zum Klimaausgleich und Luftaustausch, als Verbindungen von der Stadt in ihre Erholungsgebiete, als geschlossene Lebensräume der Pflanzen- und Tierwelt.
- Am Alt-Neckar zwischen Heidelberg und Mannheim sollte der beispielhafte Versuch unternommen werden, im Kernbereich des Verdichtungsraumes mit der Einbeziehung möglichst breiter Randzonen des Flusses ein großes natürliches Gebiet als Lebensraum für Pflanzen und Tiere sowie als Naherholungsraum zu entwickeln. Wegen der idealen Anschlüsse an den öffentlichen Nahverkehr und die angrenzenden Siedlungen kann hier ein ideales Naherholungsgebiet entstehen. Die vom Raumordnungsverband entwickelten Empfehlungen für diesen Raum sollten so schnell wie möglich umgesetzt werden, zumal die wasserwirtschaftlichen Voraussetzungen gegeben sind.
- Dem Schutz von Bäumen und Alleen kommt eine besondere Bedeutung zu. Infolge der geringen Niederschläge und der hohen Umweltbelastungen durch Gase und Stäube sind sie besonderen Belastungen ausgesetzt. Im Raum Ludwigshafen — Mannheim sind große Parkplätze und zukünftige Erweiterungsflächen für Gewerbe und Industrie oft ohne jeden Baum. Die Auflagen zur Baumpflanzung in diesen Flächen müssen verstärkt werden, um durch Schattenwurf und erhöhte Verdunstung die Überhitzung des Stadtklimas zu mildern.
- Auch die Begrünung großer Wand- und Dachflächen bietet bisher nicht genutzte Möglichkeiten zur Verbesserung des Stadtklimas.
- Die Möglichkeiten des Bundesbaugesetzes, Grünflächen und Einzelelemente rechtsverbindlich in Bebauungs- oder Grünordnungsplänen festzusetzen, müssen stärker genutzt werden, um den Bestand an privaten Freiflächen in den Städten zu sichern und weiter auszubauen. Besonders die Siedlungsränder müssen durch Gehölzpflanzungen gestaltet werden.
- Sicherung und Ausbau von Erholungsflächen sind nur in einer engen Zusammenarbeit zwischen den Städten und ihrem Umland möglich. Es wird vorgeschlagen, die vorzügliche Arbeit des Vereins »Erholungsgebiete in den Rheinauen« auf den gesamten Bereich des Rhein-Neckar-Raumes auszuweiten, um die für diese Maßnahmen unerläßlichen Geldmittel mit stärkerer Beteiligung der Großstädte zu erhalten, deren Bevölkerung diese Gebiete vorwiegend nutzt.
- Die unterschiedlichen gesetzlichen Regelungen über die Landschaftsplanung in den drei Ländern lassen es ratsam erscheinen, die Zielsetzungen des Raumordnungsverbandes und seinen Raumordnungsplan (S. 31) zu unterstützen und den Gemeinden zu empfehlen, vollständige Landschaftspläne aufzustellen und ihre Inhalte so

weit wie möglich in ihre Flächennutzungs- und Bebauungspläne zu übernehmen.

- Besonders im Bereich der Flurbereinigung muß innerhalb des Verfahrens ein Landschaftspflegerischer Begleitplan aufgestellt werden, um alle Möglichkeiten zu nutzen, die Ziele von Landschaftspflege und Naturschutz umzusetzen.

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Bedingt durch die guten Standortverhältnisse für Wohnen, Gewerbe, Industrie, Dienstleistungen und Verkehr, aber auch dank der vorhandenen wertvollen natürlichen Ressourcen, wie großes Grundwasservorkommen, Bodenschätze und fruchtbarer Boden, hat der Verdichtungsraum Rhein-Neckar mit seinen Randzonen in den letzten Jahrzehnten in wirtschaftlicher, demographischer und siedlungsmäßiger Hinsicht eine bevorzugte Entwicklung genommen. Mit dem Anwachsen zum sechstgrößten Verdichtungsraum in der Bundesrepublik Deutschland haben sich zwangsläufig auch die Umweltprobleme verschärft, denen besondere Beachtung geschenkt werden muß. Die Einzeldarstellungen lassen den Schluß zu, daß sich einige der näher analysierten natürlichen Faktoren dieses Raumes, insbesondere das Ökosystem Rhein, das Wasserdargebot, in gewisser Weise aber auch die Luftbelastung in Verbindung mit dem typischen Regionalklima, für die gesamtregionale Entwicklung als »Engpaßfaktoren« auszuwirken beginnen.

Charakteristisch für die Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes ist die Tatsache, daß die bedeutenden negativen Einzelercheinungen, wie etwa die Grundwasserabsenkung, der Verschmutzungsgrad der Oberflächengewässer, die Auswirkungen des Rheinausbau, der Verlust an Freiflächen oder die starke Ausweitung der bebauten Flächen, sachlich eng miteinander verknüpft sind und sich räumlich überlagern. Die notwendigen Maßnahmen zu ihrer Verbesserung müssen deshalb den gegenseitigen Abhängigkeiten Rechnung tragen.

Als erfreulich muß gewertet werden, daß die Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum weitgehend erkannt und teilweise bereits auch Ansätze zu ihrer Lösung ersichtlich sind. Insbesondere bietet die räumliche Gesamtplanung des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar, dessen erster Raumordnungsplan nach jahrelanger Vorbereitung im Jahre 1978 aufgestellt wurde und im Jahre 1979 die Zustimmung der drei beteiligten Länder fand, und seine sonstigen planerischen Aktivitäten über die ihm angeschlossenen regionalen Planungsträger eine gute Voraussetzung für eine über die Landesgrenzen abgestimmte Umweltpolitik.

Das Grundproblem, das bei allen Maßnahmen für die Verbesserung der Umweltsituation im Rhein-Neckar-Raum zu überwinden ist, liegt weniger im Bereich der Problemerkennung oder der planerischen Konzepte als vielmehr im Durchsetzungsvermögen. Der Rat ist daher der Auffassung, daß es notwendig ist, nunmehr auch alle behördlichen Planungen, Entscheidungen und Maßnahmen auf die Planungsziele des vorliegenden Raumordnungsplanes konsequent auszurichten.

Als eine der wichtigsten Grundlagen für die Entwicklung des Rhein-Neckar-Raumes wird ein ausreichender Wasserhaushalt erachtet. Obwohl der Oberrheingraben eines der größten Grundwasserreservoirs der Bundesrepublik Deutschland darstellt, kann heute bereits von einer Übernutzung gesprochen werden, so daß die Wasserversorgung in der engeren Region auf lange Sicht nicht mehr sichergestellt ist. Hinzu tritt die unmittelbare Gefährdung der Wasserqualität durch Besiedlungsdichte und die stark entwickelte Industrie in diesem Raum, aber auch der Rheinausbau und der not-

wendige Hochwasserschutz vergrößern die entstehenden Probleme. Zu ihrer Lösung bedarf es nach der Auffassung des Rates keiner neuen Kompetenzverteilung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden, vielmehr ist hier eine der speziellen Situation angepaßte Kooperation über die Verwaltungsgrenzen hinweg in Form einer gemeinschaftlichen Aktion notwendig, wobei die einzelnen Maßnahmen durchaus eigenverantwortlich durchgeführt werden können.

Berechtigte Erwartungen richten sich auch auf eine noch engere Zusammenarbeit auf der kommunalen Ebene, auf der die Überwindung der Ländergrenzen zuerst begonnen hat. Der Verein »Erholungsgebiete in den Rheinauen«, die Aktionsgemeinschaft gegen die Schnakenplage und die Nahverkehrsgemeinschaft sind hoffnungsvolle Beispiele für intensive gemeinsame Aktionen zur Sicherung der natürlichen Umwelt im Rahmen einer abgestimmten Gesamtplanung.

Einige der anstehenden gravierenden Probleme, wie der Rheinausbau mit weiteren Staustufen, die Reduzierung der Salzfracht des Rheines oder die Standortplanung für Kernkraftwerke, sind nur durch Abkommen mit den ausländischen Nachbarn lösbar. Hier sind bessere internationale Regelungen notwendig, um auch im Rhein-Neckar-Raum langfristig stabile Umweltbedingungen zu schaffen.

Der Rat appelliert an alle Verantwortlichen in Bund, Ländern und Gemeinden, im Rhein-Neckar-Raum dafür zu sorgen, »daß dem Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ein noch höherer Rang als bisher beigemessen wird« (Raumordnungsplan des Raumordnungsverbandes, Seite 37). Das veränderte Umweltbewußtsein verlangt auch eine Veränderung der bisherigen Prioritäten. Die besonderen Umweltprobleme

im Rhein-Neckar-Raum und ihre räumliche Dimension veranlassen den Deutschen Rat für Landespflege, die Bundesregierung und die Landesregierungen von Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz zu bitten, gemeinsam mit den Gemeinden und dem Raumordnungsverband Rhein-Neckar unter der Schirmherrschaft des Europarates ein Umweltprogramm mit abgestimmten Maßnahmen für den Rhein-Neckar-Raum und den Oberrhein zu entwickeln und durchzuführen. Ein solches regionales Umweltprogramm soll die notwendigen Maßnahmen aufzeigen, die geeignet sind, die mittel- und langfristige zu befürchtenden Gefahren für diesen Raum und seine Umwelt- und Lebensbedingungen abzuwehren.

Die wichtigsten Empfehlungen der vorstehenden Stellungnahme des Rates, die für die künftigen Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung der Umwelt im Rhein-Neckar-Raum mit Vorrang beachtet werden sollten, seien nachstehend nochmals zusammengefaßt:

- Als Brauchwasser für die Industrie und Beregnungswasser für die Landwirtschaft sollten in erster Linie Oberflächenwasser und Uferfiltrate verwendet und die Grundwasserreserven der Trinkwasserversorgung vorbehalten bleiben.
- Die Landwirtschaft sollte durch eine Reduzierung der Düngemittel und Pflanzenschutzmittel auf ein vertretbares Maß dazu beitragen, das Grundwasser nicht weiter zu belasten.
- Durch den Bau von leistungsfähigen Kläranlagen und eine kontrollierte Behandlung der Industrieabwässer sollte die Reinhaltung der Gewässer vorangetrieben werden.



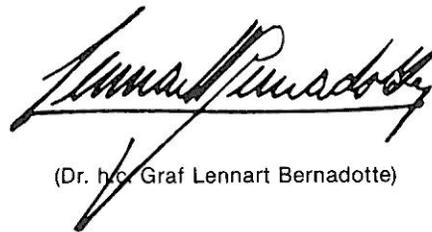
Rekultivierte Auskiesungsfläche in der Rheinaue bei Ludwigshafen, deren Uferzonen inzwischen in ihrer Vegetation einen naturnahen Charakter aufweisen. Foto: Olschowy

- Die übermäßige Chloridbelastung des Rheins kann nur durch internationale Verhandlungen vermindert werden; Ziel muß sein, die Salzfracht wesentlich zu senken.
- Die Lösung der schwierigen Wasserprobleme des Rheins setzen einen länderübergreifenden nationalen und auch internationalen Verbund voraus.
- Die Vorschläge, Altrheinarme miteinander zu verbinden, zu aktivieren und ihnen wieder ihre ehemalige ökologische Funktion zurückzugeben, wozu planmäßig darauf ausgerichtete Kiesentnahmen beitragen können, sollten gründlich geprüft und soweit wie möglich verwirklicht werden. Dadurch könnten auch wertvolle neue Biotope für gefährdete Pflanzen- und Tierarten geschaffen werden.
- Durch einen weiteren Ausbau des Fernwärmenetzes und eine bessere Nutzung der Abwärme können Energiearten und -formen eingesetzt werden, die die Luft geringer belasten.
- Ein modernes öffentliches Nahverkehrsverbundsystem, in dem die Angebote der Bundesbahn, der Oberrheinischen Eisenbahn-Gesellschaft (OEG) und Rhein-Haardt-Bahn zusammengefaßt und zu einem leistungsfähigen Schnellbahnnetz ausgebaut werden, muß dem hohen Verkehrsaufkommen im Nahverkehr Rechnung tragen.
- Die Tallandschaften von Rhein und Neckar sind im besonderen Maße dafür geeignet, ein großräumiges Radwegenetz aufzubauen, das aus Mitteln für Bundes- und Landesstraßen sowie aus Mitteln der Gemeindeverkehrsfinanzierung gefördert werden sollte.
- Für den Abbau der in diesem Raum nutzbaren Stoffe und für die Rekultivierung bzw. Renaturierung der abgebauten Flächen sollte eine großräumige Gesamtkonzeption entwickelt werden.
- Anstelle der verbreiteten einförmigen Waldbestände in Form von Monokulturen sollten standortgemäße Mischwaldbestände treten. Noch natürliche und naturnahe Wälder, insbesondere Auewaldbestände, müssen erhalten bleiben.
- Dem Charakter der Rheinauenlandschaft entsprechend sollten neben den Waldbeständen an den Ufern auch Wälder an den Talrändern und auf den Hangflächen zur pleistozänen Terrasse erhalten und Fehlstellen wieder aufgeforstet werden.
- Zu den Aufgaben der Flurbereinigung gehört es, naturnahe Wasserläufe und ihre Ufervegetation zu erhalten und nicht weiterhin auszubauen, wie auch artenreiche Feuchtgebiete und Auewiesen zu erhalten sind. Die von Baum und Strauch ausgeräumten landwirtschaftlichen Nutzflächen sollten wieder durch Flurgehölze und Schutzpflanzungen gegliedert werden.
- Eine weitere bandartige Besiedlung entlang der Rheinhochufer sowie entlang der Hänge von Odenwald und Pfälzer Wald muß vermieden und eine Entwicklung entlang der Nahverkehrslinien angestrebt werden.
- Die Gefährdung der Umwelt im Rhein-Neckar-Raum macht es den Gemeinden zur Pflicht, Landschaftspläne für ihr Gemeindegebiet aufzustellen und die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege dadurch durchzusetzen, daß ihre Inhalte weitgehend in die Bauleitplanung, sowohl in Flächennutzungs- als auch Bebauungspläne, übernommen werden.

Die vorstehende Stellungnahme des Deutschen Rates für Landespflege zu den Umweltproblemen des Rhein-Neckar-Raumes werden dem Herrn Bundespräsidenten als Schirmherrn des Rates, dem Herrn Bundeskanzler und den sachlich beteiligten Bundes- und Länderministern mit der Bitte zugeleitet, die Empfehlungen für die weitere Entwicklung dieses Verdichtungsgebietes auszuwerten und in ihren Entscheidungen zu berücksichtigen.

Bonn, den 20. Januar 1981

Der Sprecher des Rates:



(Dr. h.c. Graf Lennart Bernadotte)

Grußwort

Herr Präsident, Graf Bernadotte, meine Damen und Herren,

ich darf Sie, Graf Bernadotte, als Sprecher des Deutschen Rates für Landespfl ege und die übrigen Mitglieder des Rates, aber auch die eingeladenen Gäste dieses Kolloquiums über die Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum beim Raumordnungsverband Rhein-Neckar in Mannheim ganz herzlich begrüßen. Wir freuen uns, daß Sie dieses Kolloquium in unserem Raume durchführen und daß Sie sich in so intensiver Weise unseren Umweltproblemen widmen.

Lassen Sie mich bei dieser kurzen Begrüßung doch auch einiges zu den Besonderheiten dieses Raumes sagen. Der Rhein-Neckar-Raum ist der sechstgrößte Verdichtungsraum im Bundesgebiet mit seinen knapp 2 Millionen Einwohnern. Das allein wäre wohl kaum ein hinreichendes Merkmal, um eine besondere Aufmerksamkeit zu erregen. Anders sieht es schon aus, wenn wir auf die landschaftlichen Vorzüge und Attraktionen verweisen. Ich meine die den Rheingraben begleitenden reizvollen Landschaften im Odenwald, im Pfälzerwald, an der Bergstraße oder an der Deutschen Weinstraße. Aber auch die historisch gesehen klangvollen Namen unserer Städte, Dome und Burgen haben im einzelnen einen höheren und allgemeineren Klang als die Bezeichnung des Raumes als Ganzes. Die Vielfalt dieses Raumes, ausgedrückt in den Städtenamen Heidelberg, Speyer, Worms, Lorsch, Mannheim oder Schwetzingen wird in unserer Zeit ergänzt durch Unternehmensnamen mit Weltruf, und damit bin ich bereits bei dem eigenartigen Verdichtungsphänomen, das auch diesen Landstrich auszeichnet und das in Kombination historisch bedeutender Orte mit den Flächenansprüchen der Industrie, des Verkehrs und der Bevölkerung ins Industriezeitalter, also zu dem geführt hat, was wir heute als Verdichtungsraum Rhein-Neckar, also diesen eng verflochtenen und dichtbesiedelten Raum am Zusammenfluß von Neckar und Rhein, bezeichnen.

Solche Verdichtungserscheinungen haben wir an vielen Stellen im Bundesgebiet, insbesondere entlang der Rhein-Achse, der wichtigsten europäischen Verkehrsader. Die Besonderheit dieses Verdichtungsraumes ist aber darin zu sehen, daß er im Gebiet von drei Bundesländern liegt. Daß zukunftsorientierte Raumplanung Grenzen überspringen und überwinden muß, ist leichter gesagt als getan. Die Bemühungen im Rhein-Neckar-Raum über die Landesgrenzen hinweg zu einer abgestimmten Raumplanung zu kommen, wa-

ren langwierig, aber es zeigen sich erste Erfolge. Wir können Ihnen seit einigen Wochen das wichtigste Produkt unserer Arbeit vorführen, den in vier Jahren erarbeiteten, Ende des vergangenen Jahres aufgestellten und im Sommer dieses Jahres von den drei Ländern Hessen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz genehmigten Raumordnungsplan, der den Rahmen abgibt für die Regionalplanung der regionalen Planungsträger in den zu den drei Ländern gehörenden Regionen Starkenburg in Hessen, Unterer Neckar in Baden-Württemberg und Rheinpfalz in Rheinland-Pfalz. Wir dürfen also mit Befriedigung feststellen, daß es bei ausreichend zähem Bemühen möglich ist, auch Landesgrenzen und sonstige Verwaltungsgrenzen in der Raumordnung, Landesplanung und Regionalplanung zu überwinden und gemeinsame Entwicklungsziele für einen durch Grenzen zerschnittenen Raum zu erarbeiten und verbindlich zu machen.

Es ist hier nicht die Zeit und der Rahmen, die schwierigen rechtlichen, organisatorischen und technischen Bedingungen in einem solchen Planungsraum darzustellen. Vielleicht kann das, wenn Sie es wünschen, im Laufe dieser drei Tage am Rande der Diskussionen über Ihre Fachprobleme geschehen. Auf eines möchte ich aber hinweisen, was sozusagen die Geschäftsgrundlage für unsere Tätigkeit hier im Rhein-Neckar-Raum ist. Ich meine den allseitigen Kooperationswillen und die erfreuliche Kooperationsbereitschaft über die Grenzen hinweg. Dies rechnen wir uns beim Raumordnungsverband als ein eigenes Verdienst an, weil wir hier die Plattform bilden, den runden Tisch sozusagen für die kommunalen und politischen Entscheidungsträger im Gesamttraum. Auf dieser Basis wollen wir auch die Umsetzung unserer Planung betreiben. Dabei werden wir uns in Zukunft auch verstärkt den Problemen widmen müssen, die Sie heute und in den nächsten Tagen in Ihrem Kolloquium behandeln.

Ich freue mich, daß es Ihnen gelungen ist, diesen fachkundigen Kreis hier bei uns zusammenzubringen. Wir erhoffen uns damit wichtige und erfolgversprechende Anstöße für unsere eigene Arbeit, für die Lösung unserer typischen Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum und nicht zuletzt versprechen wir uns davon auch einen Gewinn für die hier lebende Bevölkerung.

Ich wünsche Ihrem — und ich darf vielleicht sagen unserem — Kolloquium in diesen Tagen einen vollen Erfolg.

Der Rhein-Neckar-Raum — Lage, Struktur, Entwicklungskonzeption

I. Raumstruktur und Entwicklungsfaktoren

Eine Beurteilung der Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes kommt nicht aus ohne eine kurze Darstellung der raumstrukturellen Situation, der typischen Struktur- und Entwicklungsprobleme und der Strategien und Konzepte der regionalen Entwicklungspolitik. Dieser Überblick basiert auf den Untersuchungen und Aktivitäten, die im Zusammenhang mit der Erarbeitung und Aufstellung des Raumordnungsplanes¹⁾ des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar eine maßgebliche Rolle gespielt haben.²⁾ Dabei wird eine Beschränkung auf solche Struktur- und Planungselemente für zweckmäßig gehalten, die im engeren Sinne die Umweltsituation beeinflussen.

Die Abgrenzung dieses Rhein-Neckar-Raumes hat sich von dem erstmaligen Versuch nach einem Entwurf von G. Isenberg zur Darstellung der neuen Ballungszonen des Bundesgebietes im Gutachten des Sachverständigenausschusses für Raumordnung („SARO-Gutachten“)³⁾ im Jahre 1961 über die Abgrenzung des Verdichtungsraumes Rhein-Neckar in einer Entschließung der Ministerkonferenz für Raumordnung⁴⁾ bis hin zum Staatsvertrag der drei Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz über die Zusammenarbeit bei der Raumordnung im Rhein-Neckar-Gebiet verfestigt und kann heute weithin unbestritten als identisch mit dem Verbandsgebiet des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar angesehen werden.⁵⁾ Danach gehören zum Rhein-Neckar-Raum die in Tab. 1 aufgeführten kreisfreien

Städte und Landkreise mit 1,7 Mill. Einwohnern (1978) auf einer Fläche von 3 318 km².

Die Siedlungs- und Zentrenstruktur dieses Raumes⁶⁾ wird darüber hinaus aber entscheidend mitgeprägt durch die mittleren Zentren, die insbesondere auf der linken Rheinseite mit Worms und Speyer schon lange vor den heutigen „Oberzentren“ eine herausragende Bedeutung hatten und heute mit Frankenthal, Neustadt, Bad Dürkheim, Weinheim, Schwetzingen u. a. nicht nur ein wertvolles kulturhistorisches Erbe besitzen und pflegen, sondern die das Bild dieser polyzentrischen Landschaft auch im Dienstleistungs- und Arbeitsplatzbereich durchaus mitbestimmen.

Diese rein gebietliche Betrachtungsweise wäre im Hinblick auf die Raumabgrenzung unzureichend ohne die Erwähnung der strukturellen und funktionalen Kriterien. Dieser Raum deckt nämlich den Einzugsbereich der Industrie- und Arbeitsplatzschwerpunkte Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg ab, die zugleich die höchsten zentralörtlichen Funktionen für diesen Versorgungsbereich gemeinsam, wenn auch mit unterschiedlicher Ausprägung, als Oberzentren erfüllen.

Der wichtigste standortbildende Faktor dieses Verdichtungsraumes ist seine verkehrsgeographische Lage am Zusammenfluß des Neckars mit dem Rhein, der bedeutendsten westeuropäischen Verkehrsachse. Der ganze Raum hat Anteil an der Bündelung der großräumigen Verkehrswege im

Tabelle 1: Fläche, Wohnbevölkerung und Bevölkerungsdichte

Gebiet	Fläche in qkm 1. 1. 1978	Wohn- bevölkerung 1. 1. 1975	Wohn- bevölkerung 1. 1. 1978	Bevölkerungs- dichte 1978 EW/qkm
<i>linksrheinischer Teil</i>	1 282,2	627 426	613 168	478
<i>Raum Vorderpfalz¹⁾</i>				
<i>der Region Rheinpfalz</i>	1 282,2	627 426	613 168	478
<i>Stadt Frankenthal</i>	44,0	43 918	43 897	998
<i>Stadt Ludwigshafen</i>	77,8	173 976	163 671	2 104
<i>Stadt Neustadt</i>	116,9	51 124	50 544	432
<i>Stadt Speyer</i>	42,6	44 658	43 857	1 030
<i>Stadt Worms²⁾</i>	108,7	76 316	74 345	684
<i>Landkreis Ludwigshafen</i>	304,9	121 862	122 013	400
<i>Landkreis Bad Dürkheim</i>	587,3	115 572	114 841	196
<i>rechtsrheinischer Teil</i>	2 035,7	1 138 509	1 123 212	552
<i>Teil der Region Starkenburg</i>	719,2	237 123	237 338	330
<i>Kreis Bergstraße</i>	719,2	237 123	237 338	330
<i>Teil der Region Unterer Neckar</i>	1 316,5	901 386	885 874	673
<i>Stadt Mannheim</i>	145,0	320 508	305 741	2 109
<i>Stadt Heidelberg</i>	108,9	130 134	129 179	1 187
<i>Rhein-Neckar-Kreis</i>	1 062,7	450 744	450 954	424
<i>Verbandsgebiet Rhein-Neckar</i>	3 317,8	1 765 935	1 736 380	523

1) bis 31. 12. 1976 Region Vorderpfalz

2) Die Stadt Worms ist Überlappungsgebiet im Sinne des Regionengesetzes von Rheinland-Pfalz und gehört zugleich der Region Rheinhessen-Nahe an.

Tabelle 2: Industriestruktur des Rhein-Neckar-Raumes¹⁾

	Baden-Württembergischer Teilraum ³⁾			Rheinland-Pfälzischer Teilraum ⁴⁾			Hessischer Teilraum ^{5) 6)}			Rhein-Neckar-Raum (RNR)		Baden-Württemberg Hessen Rheinland-Pfalz	
	Beschäftigte	Beschäftigtenanteil bez. a. Teilraum in %	Beschäftigtenanteil bez. a. B.-W. in %	Beschäftigte	Beschäftigtenanteil bez. a. Teilraum in %	Beschäftigtenanteil bez. a. Rh.-Pf. in %	Beschäftigte	Beschäftigtenanteil bez. a. Teilraum in %	Beschäftigtenanteil bez. a. Hessen in %	Beschäftigte	Beschäftigtenanteil bez. auf RNR in %	Beschäftigte	Beschäftigtenanteil des RNR in %
Industriebeschäftigte 1975/76 ²⁾ nach zusammengefaßten hauptbeteiligten Industriegruppen (o. Bergbau) - Betriebe mit 10 u. mehr Beschäftigten													
40/42/22 Chemische Industrie (einschl. Kohlenwertstoffind.) Mineralölverarb. Industrie	14.557	10,5	23,6	59.451	55,6	79,0	1.411	7,4	1,6	75.419	28,4	227.206	33,2
58/59 Kunststoff-, Gummi u. Asbestverarb. Industrie	12.864	9,2	23,5	3.113	2,9	14,7	1.738	9,1	4,1	17.715	6,7	118.283	15,0
25/51/52 Industrie Steine u. Erden/Feinkeram. u. Glasind.	5.506	4,0	12,9	3.917	3,7	11,0	1.020	5,3	4,2	10.443	3,9	102.905	10,1
22/28/29/30 10-20 Eisen- u. Stahlerz., NE-Metallerzeug., Gießerei-Industrie, Ziehereien u. Kaltwalzwerke, Stahlverformende Industrie	3.580	2,6	5,3	2.132	2,0	10,4	106	0,6	0,3	5.818	2,2	121.352	4,8
31/32/33/34/35/50 Stahl- u. Leichtmetallbau, Maschinenb. (einschl. Büromasch. bau) Fahrz. bau (einschl. Schiffbau)	44.168	31,7	9,8	16.946	15,9	22,2	1.974	10,3	1,1	63.088	23,8	702.359	9,0
36/37/38/39 Elektrotechn., Feinmechan.-optische, Uhren-, EBM-Waren-, Musikinstrum.-, Spiel- u. Schmuckwarenindustrie	35.019	25,2	9,0	9.213	8,6	20,9	5.892	30,9	4,2	50.124	18,9	572.008	8,8
53/54/55/56/57 Säge- u. Holzbearbeit.-Holzverarb., Holzschliff-, Papier- u. Pappe-erzeug., Papier u. Pappeverarb., Druckerei u. Vervielfältigungs-Industrie	9.962	7,2	7,8	6.505	6,1	17,7	3.512	18,4	6,7	19.976	7,5	216.512	9,2
61/62/63/64 Ledererzeugende, Lederverarb., Textil- u. Bekleidungsindustrie	6.416	4,6	3,9	2.513	2,4	5,7	1.904	10,0	3,9	10.833	4,1	257.129	4,2
68/69 Nahrungs- u. Genußmittelindustrie	7.168	5,1	13,6	3.112	2,9	15,5	1.541	8,1	4,8	11.821	4,5	105.311	11,2
Industrie insgesamt	139.240	100,0	9,9	106.902	100,0	28,6	19.098	100,0	3,0	265.240	100,0	2153.135	12,3

1) Verbandsgebiet des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar

2) Baden-Württ. u. Hessischer Teilraum 1976, Rheinland-Pfalz, Teilraum 1975

3) Stadtkreise Mannheim, Heidelberg und Rhein-Neckar-Kreis

4) Stadtkreise Ludwigshafen, Frankenthal, Speyer, Neustadt, Worms. Landkreise Ludwigshafen, Bad Dürkheim

5) Kreis Bergstraße

6) aus Geheimhaltungsgründen sind die Beschäftigten der Industriegruppen

37 Feinmechanisch-optische Industrie (1 Betrieb)

39 Musikinstrumenten-Spiel- u. Schmuckwaren-Industrie (2 Betriebe)

30 Büromaschinen (2 Betriebe)

51/52 Feinkeramische u. Glas-Industrie (2 Betriebe)

nicht dokumentiert. Die verbleibenden Industriegruppen repräsentieren jedoch rd. 94 % der Beschäftigten in 198 Betrieben.

Quelle: Zusammenstellung vom ROV-Rhein-Neckar

Zuge des Rheingrabens. Die Häfen in Mannheim und Ludwigshafen stehen am Umschlag gemessen an vierter und fünfter Stelle der Binnenhäfen im Bundesgebiet, drei Autobahnen und drei Eisenbahnstrecken dienen dem Fernverkehr in Nord-Süd-Richtung. Mannheim ist ein zentraler Knotenpunkt im Intercity-Verkehr der Deutschen Bundesbahn, der Weltflughafen Frankfurt ist in einer knappen Stunde erreichbar.

Die Besonderheiten der Industriestruktur werden deutlich durch einen Vergleich der Beschäftigtenanteile dieses Raumes mit den entsprechenden Anteilen der drei Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz.⁷⁾ Ein Drittel der Beschäftigten der Chemischen Industrie dieser drei Länder entfällt auf den Rhein-Neckar-Raum. Hinter dieser Dominanz der Chemischen Industrie, deren starke Abhängigkeit von einer günstigen Energieversorgung bestimmend für diese Standortwahl ist, treten die übrigen Industriezweige zwar zurück, trotzdem haben die Industriegruppen Stahl, Maschinen und Fahrzeugbau sowie die Elektrotechnik, die Feinmechanik, die Optik und die EBM-Waren-Industrie ein beachtliches Gewicht (vgl. Tab. 2).

Firmen von Weltruf und mit weltweitem Operationsfeld bieten insgesamt ein beachtlich differenziertes Arbeitsplatzangebot.

Betrachtet man die vier wichtigsten Industriegruppen (Chemie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Nahrungsmittelindustrie) etwas genauer, so schälen sich 6 Städte als die wichtigsten Standorte heraus, nämlich: Mannheim, Ludwigshafen, Heidelberg, Frankenthal, Worms und Speyer. „Herausragendes Gewicht hat die Chemische Industrie in Ludwigshafen, der Maschinenbau in Frankenthal, Mannheim, Heidelberg und Speyer, die Elektrotechnische Industrie in Speyer, Mannheim und Heidelberg. Die Nahrungsmittelindustrie ist überall vergleichsweise gering vertreten. Dominant ist der Stahl, Maschinen- und Fahrzeugbau in Verbindung mit Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik im Rhein-Neckar-Raum.“⁸⁾

Die Entwicklungstendenzen dieser wichtigsten Industriegruppen sind nach der vorerwähnten Untersuchung etwa folgendermaßen zu charakterisieren (1961 — 1975): Der Beschäftigtenanteil der Chemischen Industrie ist kontinuierlich gestiegen, der Maschinenbau blieb insgesamt etwa konstant, der Anteil der Elektrotechnik ist erheblich gestiegen, der Anteil der Nahrungs- und Genußmittelindustrie war und ist rückläufig.

Die Eigenart der Wirtschaftsstruktur des Rhein-Neckar-Raumes wird bei einem Vergleich mit dem Raum Stuttgart deutlich. Der Anteil des produzierenden Gewerbes am Bruttoinlandsprodukt ist in Mannheim/Ludwigshafen um 21 Prozentpunkte höher als in Stuttgart; entsprechend geringer bzw. höher ist der Dienstleistungsanteil.

Tabelle 3

Sektorale Gliederung des Bruttoinlandsproduktes 1976 (in %)

Sektor	Kernstädte		Regionen	
	Mannheim/Ludwigshafen	Stuttgart	Rhein-Neckar-Raum	Region Mittl. Neckar
Land- und Forstwirtschaft	0,1	0,1	1,2	1,0
Produz. Gewerbe	68,3	47,0	59,5	55,8
Handel u. Verkehr	10,8	14,5	11,7	12,2
Übrige Dienstl.	20,8	38,4	27,5	31,0

Auch der Leistungsvorsprung einer Landeshauptstadt-Agglomeration gegenüber einer Industrie-Agglomeration im Vergleich zum Landesdurchschnitt (gemessen am Bruttoinlandsprodukt) hat in diesen Strukturunterschieden seinen Ursprung. Der Vorsprung gegenüber dem Landesdurchschnitt (= 100) war im Jahr 1974 im Rhein-Neckar-Raum 108,4 und in der Region Mittlerer Neckar (Raum Stuttgart) 113,9.

Auf die Bevölkerungsentwicklung wird an anderer Stelle eingegangen.⁹⁾ Was die Bevölkerungsverteilung angeht, ist hier auf Tabelle 1 zu verweisen. Die im Regionenvergleich als relativ günstig zu bewertende Arbeitsplatzsituation läßt die Prognoseergebnisse, die nur mit einer geringfügigen Abnahme der Bevölkerung bis 1990 rechnen, hinsichtlich des Wanderungsfaktors optimistisch stimmen. Dennoch werden im Hinblick auf die Altersstruktur der Bevölkerung Tausende von Arbeitsplätzen geschaffen werden müssen (und sicher auch können), um den heutigen Bevölkerungsstand halten zu können.¹⁰⁾

Bei einer noch so knappen Skizze der Struktur und des Standortpotentials des Rhein-Neckar-Raumes darf der Faktor Landschaft nicht fehlen. Die landschaftsökologischen Verhältnisse werden an anderer Stelle ausführlich behandelt. Die Lebensverhältnisse der Bevölkerung und die Produktionsbedingungen der Wirtschaft, aber auch das kulturelle und gesellschaftliche Leben wurden und werden in diesem Verdichtungsraum auch in Zukunft von den vielseitigen naturräumlichen Elementen, den charakteristischen Eigenheiten dieser Landschaft geprägt. Die Rheinauenlandschaft reicht immer noch bis dicht an den Kern des dicht besiedelten Verdichtungsraumes; die Rheinebene trägt, soweit die Flächen nicht der siedlungsmäßigen Nutzung dienen mußten, eine intensive Landwirtschaft mit bedeutenden Sonderkulturen (Wein, Tabak, Gemüsebau); die Deutsche Weinstraße und die Bergstraße sind attraktiv geblieben trotz erheblicher Siedlungsverdichtung; der Pfälzerwald und der Odenwald mit dem Neckartal und die Landschaft des Kraichgau bieten ein vielfältiges Natur- und Erholungspotential. Es gibt wenige Verdichtungsräume im Bundesgebiet, die als industrielle Ballungsräume gleichzeitig über ein solches landschaftliches Potential verfügen. Hier mischen sich in vorteilhafter Weise großräumige verkehrsgeographische Lagegunst, landschaftliche Vielfalt, kulturhistorische Elemente und eine differenzierte Wirtschaftsstruktur mit modernen Wachstumsindustrien.

II. Struktur- und Entwicklungsprobleme

Die raumordnungspolitisch interessanten und die Entwicklung des Raumes in den vergangenen Jahrzehnten seit Beginn der Industrialisierung bestimmenden Faktoren lassen sich etwa folgendermaßen skizzieren: Aus einem Raum, der in der vorindustriellen Zeit keine ausreichende Tragfähigkeit für die wachsende Bevölkerung hatte und der durch erhebliche Auswanderung nach Übersee gekennzeichnet war, der in seinem linksrheinischen Bereich erheblich unter seiner Grenzlage und den damit verbundenen militärstrategischen Erfordernissen zu leiden hatte, ist eine Wachstumsregion geworden. Die Sozialstruktur hat sich von einer kleinstädtischen, kleingewerblichen Struktur verändert zu industriestädtischen Formen mit einem hohen Einkommensniveau auf der Basis einer vielfältigen modernen Industriestruktur.

Der Ausbau des Rheines für die Schifffahrt bis Mannheim und später bis Basel, der Bau des Eisenbahnnetzes und in den letzten Jahrzehnten auch des Fernstraßennetzes hat im Rhein-Neckar-Raum die natürlich gegebenen Standortqualitäten weiter entfaltet. Damit einher ging allerdings eine starke Zerschneidung wertvoller zusammenhängender Landschaftsteile.

Der wirtschaftliche und demographische Entwicklungsprozeß führte zu einer ständigen Erhöhung der Flächenansprüche der Industrie und mit wachsendem Wohlstand zu qualitativ veränderten Wohnbedürfnissen der Bevölkerung mit ebenfalls wachsenden Flächenansprüchen. Der Ausbau des Rheinstromes, der Verkehrswegeausbau zu Lande, das Wachstum der Dörfer — jetzt mehr Wohngemeinden — und Städte verändern mit den modernen industriellen Großanlagen das Bild der Landschaft und führen zu erheblichen Eingriffen in die natürlichen Faktoren und Ressourcen.

Die „natürliche“ Konkurrenz der Gemeinden und der Behörden in drei verschiedenen staatlichen Territorien führte in Vergangenheit und Gegenwart nicht unbedingt zu einem erträglichen Ausgleich der Raumannsprüche und bei der Nutzung der Bodenschätze und der übrigen natürlichen Faktoren.

Bei den gegebenen Standort- und Entwicklungsbedingungen sind auch in der Zukunft Konflikte bei der künftigen Raumnutzung wegen der häufig gegensätzlichen Interessenlagen und wegen der nicht zu vermeidenden und häufig auch natürlich bedingten Überlagerung von Nutzungsfunktionen an vielen Orten zu erwarten. Die Industrie drängt auf Erweiterung am Rheinstrom. Dort befinden sich, vor allem im Süden, noch große zusammenhängende Rheinauen mit den Resten der alten Rheinarme und mit schutzwürdigen Biotopen. Hier gibt es auch attraktive Naherholungsgebiete an großen, natürlichen und künstlichen Wasserflächen. Hier sind aber auch weite Flächen als Hochwasserrückhalteräume vorzuhalten. Ähnliche Konkurrenzlagen finden sich in der Rheinebene zwischen der Rheinniederung und den Rändern des Rheingrabens, wo die landwirtschaftlichen Intensiv- und Sonderkulturen vor dem flächenfressenden Verkehrswegeausbau und vor dem permanenten Siedlungsdruck geschützt werden müssen. Schließlich müssen die attraktiven Hänge am Haardtrand und am Odenwald zugunsten eines ungestörten Kaltluftabflusses aus den Mittelgebirgslagen und -tälern in den luftklimatisch empfindlichen Rheingraben vor einer weiteren Zersiedlung gesichert werden.

Eine genauere Analyse der Struktur- und Entwicklungsprobleme des Rhein-Neckar-Raumes führt zu dem Ergebnis, daß die künftige Entwicklung von vier Engpaßfaktoren limitiert sein könnte, wenn nicht rechtzeitig durch planerische und konkrete Maßnahmen ausreichende Vorkehrungen getroffen werden. Es handelt sich um die Sicherung und die pflegliche, haushälterische Nutzung des Grundwassers, um den Rheinausbau oberhalb und innerhalb des Raumes und die damit verbundenen Maßnahmen in den Rheinauen und für den Hochwasserschutz, um die Immissionsbelastung durch die vorhandene Industrie und partiell auch durch den Verkehr, und schließlich um das Ausmaß an Landschaftschäden, die einen wesentlichen Teil des Standortkapitals dieses Raumes aufzuzehren drohen. Der Deutsche Rat für Landespflege will dankenswerterweise sich u. a. auch dieser Probleme in seinen Beratungen annehmen.

III. Zur Planungskonzeption für den Rhein-Neckar-Raum

Wenn auch nicht so früh wie in anderen Verdichtungsräumen, etwa wie im Ruhrgebiet, aber doch noch lange bevor das Raumordnungsgesetz des Bundes im Jahre 1965 die Länder verpflichtete, die notwendigen Maßnahmen für die Raumordnung, Landesplanung und Regionalplanung, und wo es erforderlich ist, auch über die Landesgrenzen hinweg, zu treffen, hatte sich im Rhein-Neckar-Raum bei den verantwortlichen Kommunalpolitikern die Einsicht in die Notwendigkeit gemeinsamer Planung und Kooperation über die Landesgrenzen hinweg durchgesetzt. Dies führte zur Gründung der „Kommunalen Arbeitsgemeinschaft Rhein-Neckar“ in der Rechtsform einer GmbH im Jahre 1951. Deren Aufgabe war „die gemeinsame Planung in allen die Ge-

sellschaftlicher gemeinschaftlich berührenden Angelegenheiten“. Wesentliche Arbeiten dieser Kommunalen Arbeitsgemeinschaft waren Vorarbeiten und Entwürfe für einen Raumordnungsplan sowie Initiativen für den Abschluß eines Staatsvertrages¹¹⁾ zwischen den drei Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz, der die Basis für die Einrichtung einer Raumordnungskommission der drei Länder für dieses Gebiet und die Errichtung eines kommunalen, grenzüberschreitenden Verbandes, des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar, schuf.¹²⁾ Mitglieder dieses Verbandes sind der Regionalverband Unterer Neckar (Baden-Württemberg), die Planungsgemeinschaft Rheinpfalz (Rheinland-Pfalz) und der Kreis Bergstraße (Hessen), der zur hessischen Region Starkenburg zählt. Der Verwaltung des Raumordnungsverbandes sind durch zweiseitige Abmachungen auch die Planungs- und Verwaltungsaufgaben der Regionen Unterer Neckar und Rheinpfalz übertragen worden. Das wichtigste Instrument des Raumordnungsverbandes ist der Raumordnungsplan, der als Rahmenplan für die Regionalpläne der drei Regionen dienen soll. Dieser Raumordnungsplan wurde nach seiner Erarbeitung und Aufstellung durch die Zustimmung der drei Länder im Jahr 1979 verbindlich. Die drei landesinternen Regionalpläne sind inzwischen ebenfalls aufgestellt (Unterer Neckar April 1979, Vorderpfalz als Teilraum der Region Rheinpfalz im Mai 1979) und teilweise schon genehmigt (Starkenburg Februar 1979). Damit liegt für den gesamten Rhein-Neckar-Raum eine nach den landesplanerischen Bestimmungen, Richtlinien und Vorgaben beschlossene, gemeinsame und einheitliche Planungs- und Entwicklungskonzeption nach etwa vierjähriger intensiver Planungsarbeit unter Verwertung langjähriger Vorarbeiten vor.

Als planungsmethodischer Ansatz diente die Forderung, daß die Planungskonzeption mit ihren bestimmenden Einzelementen eine Antwort geben muß auf die Frage, wie die regionalen Entwicklungsprobleme gelöst, die Interessenkonflikte im Raum aufgelöst oder mindestens abgebaut werden sollen. Dabei müssen neben den vorerwähnten objektiven und gesamtgesellschaftlichen Faktoren auch eine Reihe von mehr subjektiven Bedürfnissen, Einstellungen und Wertungen einbezogen werden, die bei einer politisch zu verantwortenden Planaufstellung eine teilräumlich und gruppenorientiert recht unterschiedliche Rolle spielen. Es sind im wesentlichen fünf Hauptforderungen der Bürger, die hier raumordnerisch von Gewicht sind:

1. Eine ausreichende Zahl von Arbeitsplätzen muß in der Region unter akzeptablen Bedingungen erreichbar sein. Der Einzelne, die einzelne Familie möchte ihre Vorstellungen vom Wohnen in und außerhalb der Stadt verwirklichen.
3. Ein attraktives Verkehrssystem für den Individual- und gleichzeitig für den Öffentlichen Personennahverkehr soll Mobilität, räumliche Freizügigkeit und Ausnutzung aller Lebenschancen im privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Sinne ermöglichen.
4. Für eine aktive Freizeitgestaltung müssen ausreichende Betätigungsfelder in der näheren und weiteren Umgebung der Wohnung zur Verfügung stehen.
5. Die Landschaft soll ihren vertrauten Charakter behalten und die Qualität der Umweltbedingungen soll unbelastet durch Luftverschmutzung, Verschmutzung der Gewässer und durch Lärm möglichst hoch sein.

Die meisten dieser Forderungen sind nur bei einem hohen wirtschaftlichen Niveau erfüllbar. Vieles daran stößt sich bei konkreter Verwirklichung hart im Raum, besonders in einem Verdichtungsraum. Trotzdem sind dies die Forderungen unserer Bürger — und das mit Recht.

Betrachtet man unter diesen Aspekten die Planungskonzeption des Rhein-Neckar-Raumes, d. h. unter Weglassung einmal der regionalpolitischen Hauptziele und zum anderen der Einzelplanungen und Planungsgrundsätze für eine Fülle von

raumplanerischen und fachplanerischen Einzelheiten die zweite Zielebene des Raumordnungsplanes, so schält sich unter Verwendung der vorhandenen Siedlungsansätze und unter Berücksichtigung der übergeordneten Vorgaben der Landesplanung der drei Länder ein siedlungsräumliches Leitbild heraus, das aus folgenden Elementen besteht:

- aus einem System regionaler Siedlungsachsen mit ausgeprägten Schwerpunkten, die sich im wesentlichen aus den Oberzentren und deren Siedlungskernen, aus den Mittelzentren und den Unterzentren zusammensetzen und als dessen wichtigstes Element die vorhandenen und/oder ausbauwürdigen Strecken des schieneengebundenen Nahverkehrs gelten,
- aus einem System Regionaler Grünzüge, die der Freihaltung der notwendigen ökologischen Vorranggebiete und damit der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und der Gliederung des Siedlungsraumes dienen sollen,
- aus den Vorrangflächen für bestimmte raumbedeutsame Versorgungseinrichtungen, deren vorsorglicher Schutz durch Raumplanung in der Weise bewirkt werden muß, daß andere Nutzungsansprüche ausgeschlossen bzw. miteinander verträglich gemacht werden.

Die „regionalen Siedlungsachsen“ sind als ein einheitliches, über die Landesgrenzen hinausgehendes Ordnungssystem konzipiert, das in räumlicher und instrumentaler Hinsicht die von den Ländern festgelegten Achsen im Grenzbereich harmonisieren, die punktartige Konzentration der Siedlungsentwicklung fördern und eine rationelle Raumschließung und Versorgung der Bevölkerung ermöglichen soll. Die Maßnahmen und Instrumente zur Verwirklichung dieser axialen Siedlungsentwicklung sind der Aufbau eines leistungsfähigen, schieneengebundenen Verkehrsmittels, die Bündelung der sonstigen Infrastrukturelemente sowie die Begünstigung der Siedlungsflächenenerweiterung in den Haltpunktbereichen des Öffentlichen Personennahverkehrs mit Hilfe eines entsprechend abgestimmten Richtwertesystems für die Bevölkerungsentwicklung und den Siedlungsflächenbedarf.

Die durch das Nahverkehrssystem gestützte punktschiale Siedlungskonzeption soll aber auch das aus Ober-, Mittel- und Unterzentren bestehende Zentrengefüge in seiner Entwicklung fördern, zur Entlastung des partiell überlasteten Verdichtungsraumes dienen und die Standortbedingungen — insbesondere der Mittelzentren — für die weitere gewerbliche Entwicklung sichern und verbessern.

Dieses wichtigste Element des siedlungsstrukturellen Leitbildes, also die Ausrichtung der Siedlungsentwicklung auf Achsen und Schwerpunkte, soll natürlich gleichzeitig die großen Freiräume vom Siedlungsdruck befreien. Sie stellen sozusagen das Positiv-Element der gewollten Siedlungssteuerung dar. In Ergänzung hierzu ist das System der sog. Regionalen Grünzüge zu sehen, das ein konstitutives Element der gesamten Planungskonzeption ist. Sie gliedern den Siedlungsraum und sollen dem Schutz der ökologischen Ausgleichsfunktionen im Gesamttraum dienen. Sie setzen sich im einzelnen zusammen aus Bereichen, die der Klima-verbesserung und der Lufthygiene dienen, aus Grundwassersicherungs- und Grundwasseranreicherungsgebieten, aus Naherholungsgebieten und aus Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten. Herausragende Bestandteile dieser Regionalen Grünzüge sind die Rheinauen, die Waldflächen- und Dünengebiete in der Rheinebene, die Übergangszonen zwischen Weinstraße und Pfälzerwald sowie zwischen Bergstraße und Odenwald.

Das dritte Element dieses siedlungsräumlichen Leitbildes besteht aus einer Reihe funktionsräumlicher Festlegungen, die neben den vorher erwähnten Planeelementen vornehmlich auch die übrigen vielfältigen Freiraumfunktionen betreffen.

Bei der Durchsetzung dieser kurz skizzierten Planungskonzeption bestehen — unabhängig von dem allgemein beklagten zunehmenden Durchsetzungsdefizit langfristiger und großräumiger Planungen — spezielle Hemmnisse, die in der Raum- und Verwaltungsstruktur dieses Planungsraumes begründet sind. Hier ist an erster Stelle zu nennen die Kompetenzvielfalt, ja, Kompetenzersplitterung in einem Raum, der zu drei Ländern und zu drei Regierungsbezirken gehört und in dem auch die kommunale Ebene entsprechend unterschiedlich ausgerichtet ist, ganz abgesehen von der sonstigen Behördenstruktur. Der Raumordnungsverband kann hier neben seinen Planungsfunktionen gute Dienste leisten für eine übergemeindliche, länderübergreifende und die Behörden zusammenführende Kooperation.

An zweiter Stelle ist der Mangel an geeigneten Aufgabenträgern für nur regional zu lösende und durchzuführende öffentliche Aufgaben zu erwähnen. Die jahrelangen Bemühungen um die Gründung und Erweiterung einer Nahverkehrsgemeinschaft seien beispielhaft erwähnt. Ähnlicher Bemühungen bedarf es in Zukunft wohl auch auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft.

Und schließlich werden mit zunehmender Planungsintensität auch gewisse Defizite bei den wissenschaftlichen Grundlagen erkennbar. Fast neun Jahre wurde an einer Gesamtverkehrsuntersuchung gearbeitet, vier Jahre an einer Durchleuchtung der Wohnungsmarktverhältnisse, die ersten Ergebnisse einer jahrelangen Untersuchung der Grundwasser-verhältnisse wurden kürzlich abgeschlossen. Weitere interdisziplinäre Forschungsarbeiten wären im Zusammenhang mit dem Rheinausbau erforderlich und ebenso zur Ermittlung der interregional entscheidenden Standortfaktoren der Wirtschaft sowie der Belastungsgrenzen des Naturhaushaltes.

Der Deutsche Rat für Landespflege hat es sich zur Aufgabe gestellt, die Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes zu durchleuchten, zu beraten und Empfehlungen auszuarbeiten. Diese Bemühungen können wichtige Anstöße und Impulse nicht nur für die Umweltpolitik, sondern auch für die umfassenden Aufgaben der Raumordnung geben.

Quellenhinweise:

- 1) Raumordnungsplan Rhein-Neckar, Hrsg. Raumordnungsverband Rhein-Neckar, Mannheim, 1979.
- 2) Vgl. Schmitz, Gottfried. Raumordnung und grenzüberschreitende Regionalplanung im Rhein-Neckar-Raum, in: Raumforschung und Raumordnung, Jahrgang 1977, Heft 5, Seite 207 ff.
- 3) Vgl. Die Raumordnung in der Bundesrepublik Deutschland, Gutachten des Sachverständigenausschusses für Raumordnung, Stuttgart 1961.
- 4) Vgl. Entschließung der Ministerkonferenz für Raumordnung zur Frage der Verdichtungsräume vom 21. November 1968.
- 5) Vgl. Tabelle 1.
- 6) Vgl. Fischer, Klaus, Beitrag in diesem Heft.
- 7) Vgl. Funktionsräumliche Arbeitsteilung — Standortstruktur des Rhein-Neckar-Raumes und Entwicklungspotential ausgewählter Industrien dieses Verdichtungsraumes —, Untersuchung im Auftrag der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, durchgeführt von der Prognos AG Basel, Martin Sättler und Mitarbeiter, noch nicht veröffentlichtes Manuskript, Basel Oktober 1979.
- 8) Funktionsräumliche Arbeitsteilung a. a. O., Seite 41.
- 9) Vgl. Fischer, Klaus, Beitrag in diesem Heft.
- 10) Vgl. Raumordnungsplan Rhein-Neckar a. a. O., Seite 24 ff.
- 11) Vgl. Gesetz zu dem Staatsvertrag zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz über die Zusammenarbeit bei der Raumordnung im Rhein-Neckar-Gebiet vom 25. Juli 1969, Ges. Bl. S. 151 (Baden-Württemberg).
- 12) Vgl. Satzung des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar, Körperschaft des öffentlichen Rechts, vom April 1970, in: Staatsanzeiger für Baden-Württemberg vom 16. Mai 1970.

Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes aus der Sicht der Gemeinden

Umweltprobleme einer Region, die sich im größeren Raum relativ leicht analysieren und wissenschaftlich betrachten lassen, werden auf der Ebene der Gemeinden sehr konkret und damit schwerer lösbar. Hier ist es wie im Verhältnis zwischen Regional- und Landesplanung und der Bauleitplanung der Gemeinden: die Zielkonflikte treten besonders deutlich hervor, hier muß in Abwägung zwischen den verschiedenen Interessen entschieden werden, was häufig nur nach harter Auseinandersetzung möglich ist. Man denke an die Interessenkonflikte beim Ansiedlungswunsch eines steuerkräftigen Industriebetriebes (mit dem Versprechen der Schaffung neuer Arbeitsplätze) zwischen den Belangen der Arbeitsplatzsicherung und der Steuereinnahmen gegenüber den Belangen des Umweltschutzes. Oder an den Bau einer Umgehungsstraße (zur Entlastung eines dicht bebauten Althausgebiets — also einer Maßnahme im Sinne des Umweltschutzes), der mit den Zielen des Landschaftsschutzes in Konflikt geraten kann.

Die Umweltprobleme konzentrieren sich verständlicherweise besonders im Hoheitsbereich einer Großstadt wie Mannheim, in der auf einer Gemarkungsfläche von 14 500 ha über 300 000 Menschen wohnen und etwa 215 000 Menschen arbeiten. Wenn man dazu rechnet, daß in Ludwigshafen jenseits des Rheins in Rheinland-Pfalz nochmals etwa 170 000 Einwohner und 115 000 Arbeitsplätze angesiedelt sind, somit diese Doppelstadt 470 000 Einwohner und etwa 330 000 Beschäftigte zählt, so verstehen sich die Ursachen für Umweltprobleme fast von selbst:

Sie liegen einerseits an der *Art der Nutzung und Bebauung des Bodens*: Die große Bevölkerungsdichte, verbunden mit hoher Industrie- und Gewerbedichte, erzeugt und benötigt großen Verkehr, der wiederum Lärm verursacht. Eine große Zahl chemischer Betriebe bewirkt hohe Abgasbelastung.

Diese nutzungsbedingten Umweltprobleme werden verstärkt durch die *naturräumliche Situation* der Doppelstadt im flachen Oberrheingraben mit einer hohen durchschnittlichen Jahrestemperatur, einer großen Zahl windstiller Tage und der Häufung von Inversionswetterlagen, was zusammen mit der geographischen Großsituation zu geringer Niederschlagshäufigkeit und der Gefahr der Überwärmung führt.

Auf die Einzelheiten dieser naturräumlichen Zusammenhänge wird in den weiteren Beiträgen eingegangen, so daß ich auf eine Vertiefung verzichten kann. Vielmehr möchte ich anhand konkreter Beispiele aus Mannheim aufzeigen, wie Umweltprobleme auf kommunaler Ebene erkannt und erfaßt werden, wie auf Grund von Analysen Möglichkeiten zur Problemlösung erarbeitet und welche Gegenmaßnahmen daraufhin ergriffen werden.

Landschaft — Natur — Klima

Im Mündungsbereich des Neckars in den Rhein waren Landschaft und Natur mit den jährlichen großen Überschwemmungen und den häufigen Veränderungen der Topographie durch die Gewalt der Ströme jahrhundertlang für den Menschen eine Bedrohung. Erst mit der Rheinregulierung von TULLA (ab 1817) und der darauf folgenden Eindeichung und Kanalisierung der Flüsse ergab sich die Möglichkeit, eine Stadt mit regulären Hafenanlagen zu gründen. Zugleich er-

gab sich dadurch allerdings auch ein besonderer Standortvorteil durch günstige Transportwege und ebenes Gelände. Dadurch wuchs die Stadt schnell, und die Landschaft wurde entsprechend rigoros verbraucht, sofern das erforderlich schien. Erstaunlich genug, daß bereits um die Jahrhundertwende die sog. Reiss-Insel in einem von TULLA nicht abgetrennten Rheinbogen durch die Initiative des Konsuls CARL REISS erworben und in einem Vermächtnis an die Stadt zum Naturschutzgebiet erklärt wurde, so daß heute noch unmittelbar am Rande der Großstadt ein Stück Auwald in fast ursprünglicher Weise erhalten geblieben ist. Sonst ging man in Mannheim nicht so zimperlich mit den Wäldern um, und ein großer Teil der Gartenstadt oder die Siedlung Pfingstberg hätten nicht entstehen können, wenn man nicht in den 30-er bis 50-er Jahren große Waldstücke dafür geopfert hätte.

Dennoch blieben bis in die jüngste Zeit größere Landschaftsteile und Grünzüge von der Bebauung verschont. Einige Grünzüge reichen bis in das Stadtzentrum hinein, wie Schloßgarten, Rheinpromenade und Neckarvorland.

Die Bedeutung solcher Grünzüge für die städtische Umwelt ist im Prinzip seit langem bekannt und spielt in der städtebaulichen Planung zur Gliederung der bebauten Flächen eine altbekannte Rolle.

Um diese Gliederung für die Zukunft zu sichern, wurde als wichtige Grundlage für den Flächennutzungsplan in den Jahre 1972-74 ein Grünordnungsplan¹⁾ (nach dem neuen Naturschutzgesetz müßte er Landschaftsplan heißen) erarbeitet auf der Basis einer Grünflächen- und Landschaftsanalyse, aus der ein Grünsystem (Abb. 1), gebildet aus lokal und regional bedeutsamen Grünzügen, entwickelt wurde.

Dieses Grünsystem wurde als Planungsziel 1 in die Leitvorstellungen und Planungsziele des Flächennutzungsplanes²⁾ der Stadt Mannheim eingefügt mit dem Text:

- „PZ 1 Erhaltung und Neuausweisung von zusammenhängenden Grünflächen:
Verknüpfung regionaler und lokaler Grünzüge, die durch das Stadtgebiet und bis zur Innenstadt führen durch Entwicklung eines Grünsystems zur
- positiven Beeinflussung des Stadtklimas durch Erhaltung des Frischluftaustausches und der Luftregeneration,
 - Sicherung des natürlichen Wasserhaushaltes,
 - Bereitstellung von Erholungsflächen in der Nähe der Wohnungen,
 - Schutz und Pflege der naturräumlich bedingten Eigenart der Landschaft.“

Zur Unterstützung der Wirksamkeit und Notwendigkeit eines solchen Grünsystems wurde ein *Gutachten über die Temperaturverhältnisse und das Lokalklima* bei Fritz FEZER und Waldemar SEITZ am Geographischen Institut der Universität Heidelberg³⁾ eingeholt, das die gerade in Mannheim besonders wichtige Funktion größerer zusammenhängender Grünflächen als Kaltluftentstehungs- und Luftregenerationsflächen belegt. Die auf Grund von vielfältigen Temperatur- und Windmessungen erstellte Isothermenkarte (Abb. 2) zeigt, wie in einer Sommernacht die Temperatur zwischen den überwärmten dicht bebauten Innenstadtebenen und

MANNHEIM

Maßstab 1:70000

Abb. 1: GRÜNSYSTEM MIT
SCHUTZZONEN DER
STADT MANNHEIM

© 1988 BY URBAN U&P
STADT VON MANNHEIM



den Grünzügen bis zu 5° Differenz ausmachen kann (zwischen 17 und 23° morgens um 4 Uhr), was auch die härtesten Kommunalpolitiker überzeugt.

Auf dieser Grundlage konnte u. a. die Bebauung der Au bei Freudenheim, einem wichtigen Bereich im Grünzug Nordost, verhindert werden.

Ergänzt wird der Grünordnungsplan durch die auf der Basis des Naturschutzgesetzes ausgewiesenen *Landschafts- und Naturschutzgebiete*, die besonders seit Geltung des neuen Naturschutzrechts⁴⁾ erheblich ausgeweitet wurden.

Dadurch konnte u. a. eine vom Land seit langem geplante und durch Grundstücksverkäufe vorbereitete Erweiterung des Hafengeländes bei Rheinau in die Riedwiesen hinein verhindert werden.

Wasser — Abwasser

Noch heute bezieht Mannheim sein gesamtes *Trinkwasser* (insgesamt durchschnittlich 81 650 m³/Tag) aus dem eigenen Untergrund durch zwei große Wasserwerke, die auch angrenzende Gemeinden mitversorgen. Daneben fördern viele Industriebetriebe wie Papierwerke, Chemie und Brauereien ihren Wasserbedarf aus eigenen Grundwasserbrunnen. Da man inzwischen in Tiefen bis zu 160 m hinabgetaucht ist, spielt die langsame Abnahme des Grundwasserspiegels im Laufe der letzten Jahrzehnte vorerst noch eine geringe Rolle. Im Hinblick auf die Zukunft beginnt man aber sparsamer mit dem kostbaren Naß umzugehen, nachdem in nördlichen und westlichen Randbereichen des Rhein-Neckar-Raumes bereits Wassermangel herrscht.

Zur Sicherung der Wasserversorgung sind im Käfertaler Wald und im Rheinauer Wald umfangreiche *Wasserschutzgebiete* ausgewiesen. Sie fallen alle zugleich in Landschaftsschutzgebiete und in Waldbereiche, wodurch sich ein doppelter oder dreifacher Schutz bietet. (s. Abb. 1)

Leider konnte das dennoch nicht verhindern, daß z. B. im Käfertaler-/Viernheimer Wald große Übungsgelände für Militäreinheiten liegen mit Panzerstraßen quer durch die Wasserschutzzonen, und daß durch den Rheinauer Wald in den sechziger Jahren die Autobahn Mannheim — Walldorf — Heilbronn und neuerdings die Bundesbahnneubaustrecke Mannheim — Stuttgart gebaut wurden, wenn auch in beiden Fällen mit großem Aufwand für den Wasserschutz.

So sorglos man zuerst mit dem Frischwasser umging, so großzügig verfuhr man auch früher mit den *Abwässern*, die man einfach in die Flüsse einleitete. Immerhin gibt es seit 1875 in Mannheim ein Kanalsystem. Die erste Kläranlage wurde 1904 errichtet. Wegen des geringen Geländegefälles in Mannheim besteht darüber hinaus eine große Zahl teils schon sehr alter Pumpwerke.

Mit der starken Industrialisierung nach dem Zweiten Weltkrieg und der rapide zunehmenden Verschmutzung der Gewässer mußte auch in Mannheim mit großem Aufwand das Kanalnetz ausgebaut, erweitert und erneuert werden. Ein Großklärwerk mit mechanischer und biologischer Stufe wurde in den Jahren 1968-73 für insgesamt 52 Mio DM im Norden Mannheims errichtet.

Im ersten Generalentwässerungsplan der Jahre 1964 bis 1974 wurde für den Ausbau und die Erweiterung des Entwässerungsnetzes mit dem Bau großer Ortssammler 112 Mio DM aufgewendet.

Der zweite Generalentwässerungsplan für die Jahre 1975 bis 1985 sieht allerdings weitere ca. 160 Mio DM für den Ausbau des Kanalnetzes vor (wobei hier vor allem die Erneuerung veralteter, beschädigter oder zu kleiner Kanäle zu leisten ist). Für den Ausbau des Klärwerks um eine chemisch-biologische Stufe und Erhöhung der Reinigungskraft auf 20 mg BSB₅ werden zusätzlich ca. 40 Mio DM in den nächsten 4 Jahren benötigt.

Besondere Abwasserprobleme treten in Mannheim durch die chemischen und Papier erzeugenden Werke auf. Auch in diesen Fällen bemüht sich die Stadt, die vorgereinigten Wässer in die städtische Kläranlage zu übernehmen. Wegen den sehr unterschiedlichen Abwasserzusammensetzungen werden durch die Betriebe selbst Versuchskläranlagen erstellt, auf Grund deren Ergebnis entschieden wird, welche Vorklärung notwendig ist und ob überhaupt die Abwässer übernommen werden können, oder ob eine Sonderkläranlage erforderlich ist. Schon heute ist der größte Teil der Mannheimer Betriebe an das städtische Entwässerungsnetz angeschlossen. Es besteht berechtigte Hoffnung, die letzten Starkverschmutzer in den nächsten Jahren ebenfalls ordnungsgemäß zu entwässern. Daß hier auch von den Betrieben Summen in Millionenhöhe aufgewandt wurden und werden, sei nur am Rande vermerkt. Hier machen sich selbstverständlich die verschärften gesetzlichen Regelungen bemerkbar, auch das so oft verschriene und sicher keineswegs ideale Abwasserabgabegesetz!

Abfallbeseitigung

Abfall und Straßenschmutz gehören ebenfalls zu den Umweltproblemen, die in einer dichtbesiedelten Großstadt beträchtlichen Umfang annehmen können. Für Mannheim kann ich feststellen, das Problem gelöst zu haben, wenn auch mit Einsatz neuer Technologien, aber auch nach wie vor mit menschlicher Arbeitskraft.

So befinden sich im Dienste der Straßenreinigung 100 Männer, inzwischen meist in Zweiergruppen durch Vespa-Mobile motorisiert, sowie 13 Kehmaschinen verschiedener Größe und Aufgabenstellung täglich (und teils auch am frühen Morgen oder späten Abend wegen des Verkehrs!) unterwegs. Besondere Schwerpunkte sind die Fußgängerbereiche, die Marktplätze und die Vergnügungsviertel.

Für die *Müllabfuhr* werden 27 Müllfahrzeuge mit je 2-3 Mann Besatzung eingesetzt, die wöchentlich einmal 140 000 Haushalte vom Hausmüll befreien. Dabei werden inzwischen nach Möglichkeit auf Rädern laufende Müllbehälter von 110-1 100 l Fassungsvermögen eingesetzt, während die früher überwiegend verwendeten Ringtonnen nur noch in locker bebauten Gebieten verwendet werden — in größeren Tonnen kann vom Personal mit geringerem Kraft- und Arbeitsaufwand mehr geleistet werden.

Außer der wöchentlichen Hausmüllabfuhr gibt es zweimal im Jahr eine kostenlose Sperrmüllabfuhr, für die 6 Spezialfahrzeuge eingesetzt werden.

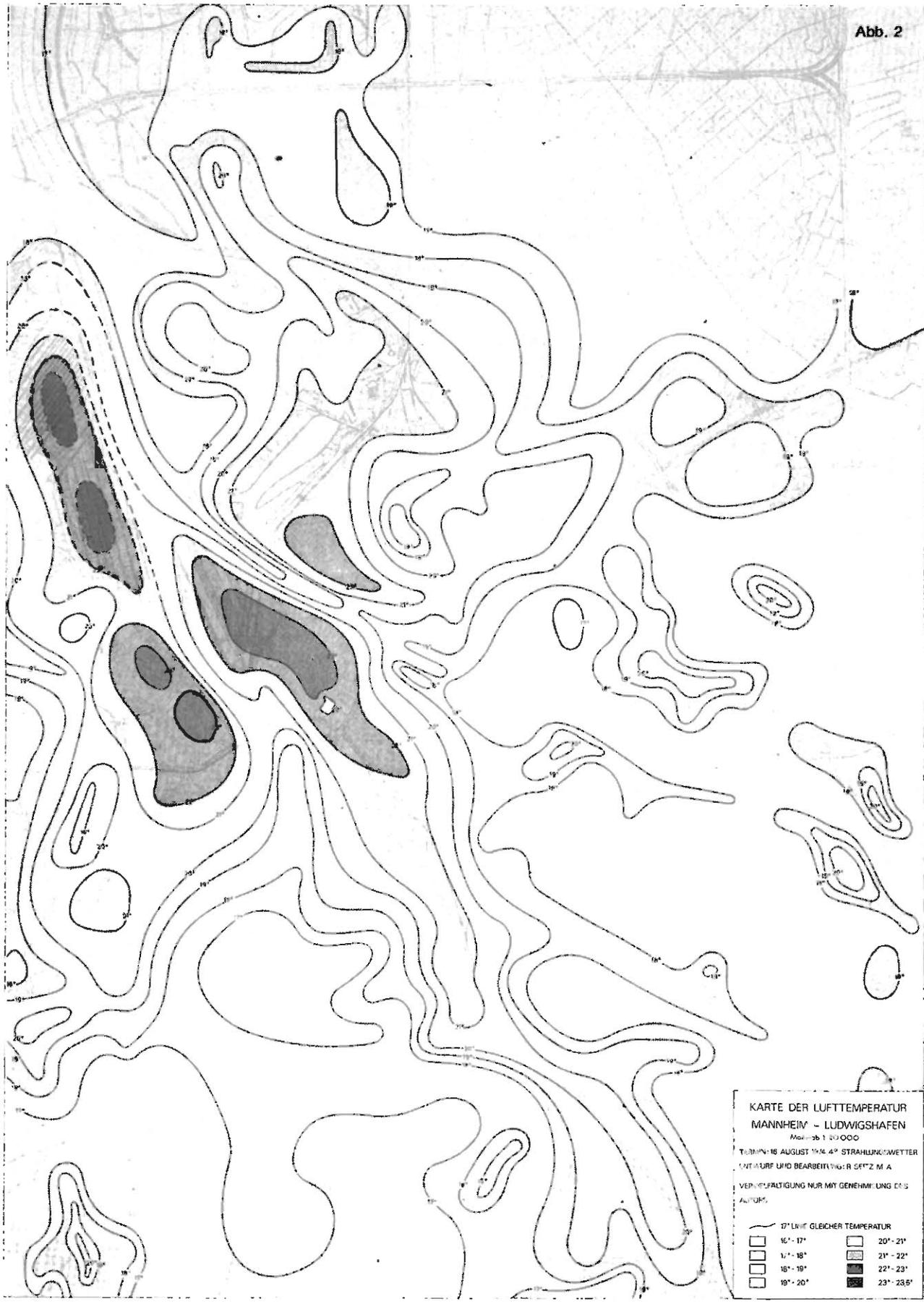
Papier wird monatlich abgefahren. Außerdem gibt es an vielen Stellen der Stadt (115) Altglas-Sammelbehälter, um diese Stoffe einer Wiederverwertung zuzuführen (auch wenn die Wirtschaftlichkeit bzw. Rentabilität bei schwankenden Rohstoffpreisen nicht immer gegeben ist).

Für Großbetriebe in Gewerbe und Industrie werden Container von 4 bis 30 m³ Inhalt verwendet. Für diese Entsorgung (wie bei Papier und Glas) werden im Auftrag der Stadt auch Privatfirmen tätig.

Der Hausmüll und der „normale“ Gewerbeabfall werden in der *Müllverbrennungsanlage* verbrannt, die mit einem Heizkraftwerk verbunden ist, so daß die entstehende Wärme zu Heizzwecken und Stromerzeugung mit verwendet wird.

Die Schlacke aus der Müllverbrennung sowie nicht brennbare Abfälle werden zusammen mit Bauschutt und Erdaushub (sofern er nicht z. B. zum Schütten von Lärmschutzwällen verwendet wird) auf einer geordneten Schuttdeponie abgelagert. Die Lage dieser Deponie auf der Friesenheimer Insel, nur unweit der Müllverbrennungsanlage, ist sehr günstig. Dort können auf einem Gelände von 38 ha und einer geplanten Schutthöhe von 50 m 7,5 Mio m³ Schutt gelagert werden, was voraussichtlich bis zum Jahr 2000 ausreichen wird. Das

Abb. 2



**KARTE DER LUFTTEMPERATUR
MANNHEIM - LUDWIGSHAFEN**
Maßstab 1:50 000
Tagesmittel 16. AUGUST 1944 4. STRAHLUNGSWETTER
ENTWURF UND BEARBEITUNG: R. SEITZ, M. A.
VERFÜGBARKEIT NUR MIT GENEHMIGUNG DES
AUFN. B.

1° LINIE GLEICHER TEMPERATUR

□	16° - 17°	□	20° - 21°
□	17° - 18°	□	21° - 22°
□	18° - 19°	□	22° - 23°
□	19° - 20°	□	23° - 23,5°

Deponiegelände wird sukzessive landschaftsgärtnerisch angelegt und begrünt, so daß hier im Lauf der Jahre eine ganz neue Erholungslandschaft mit einem Berg unmittelbar an einem Altrheinarm entsteht — in der flachen Mannheimer Landschaft eine besondere Attraktivität.

In bezug auf Abfallbeseitigung steht Mannheim in Kontakt mit Ludwigshafen, indem sich beide Städte gelegentlich gegenseitig aushelfen, wenn z. B. die Müllverbrennung kurzfristig ausfällt.

Dagegen gibt es bisher nur sehr oberflächliche Kontakte zum Landkreis, der eigene Anlagen betreibt. Im Regionalplan ist langfristig gemeinsames Vorgehen geplant.

Auf Sonderabfälle und Klinikmüll will ich nicht länger eingehen, hier bestehen Lösungen auf Landesebene bzw. werden solche geplant (obwohl es dabei immer wieder Probleme gibt!)

Luft — Abgase — Gerüche

Der Raum Mannheim — Ludwigshafen gehört zu den Bereichen mit der größten chemischen Industrieballung in Europa. Daß dabei die BASF in Ludwigshafen den Löwenanteil stellt, ist bekannt. Diese Betriebe, aber auch eine Reihe anderer wie Papierwerke, Ölmühlen, Schokoladehersteller und Gießereien der metallverarbeitenden Industrie führen zu erheblicher Luftverunreinigung, was sich nicht so sehr durch Staubbiederschläge bemerkbar macht, dafür aber meistens deutlich zu riechen ist. Beide Städte galten und gelten deshalb noch immer als unfreundliche Industriestädte, obwohl sich in den letzten Jahren manches gebessert hat.

Das läßt sich seit der Errichtung von 3 automatischen Meßstellen der Landesanstalt für Umweltschutz im Jahr 1974, die verschiedene Gase und Stäube messen, objektiv beurteilen und verfolgen. Gemessen werden: Kohlenmonoxyd (CO), Kohlendioxyd (CO₂), Kohlenwasserstoffe (CmHn), Stickoxyde (NOX), Schwefeldioxyd (SO₂), Ozon (O₃) und schwebender Staub.

Ein Meßwagen der LfU macht zusätzliche Immissionsmessungen an 30 Meßstellen, wobei neben den angegebenen Stoffen auch Fluor erfaßt wird.

Anhand der monatlich vom Statistischen Landesamt veröffentlichten Daten kann man feststellen, daß sich die Luftverunreinigungen neben dem Staubbiederschlag seit 1975 in Teilbereichen (z. B. bei Kohlenmonoxyd (CO)) verbessert hat; während sie sich in anderen Bereichen nicht weiter verschlechtert hat. Dazu einige Daten der Meßstation Mannheim Mitte:

	Maximalwert für Langzeiteinwirkung nach TA Luft (IW1) mg/m ³	Jahresmittelwerte mg/m ³				
		1974	1975	1976	1977	1978
SO ₂	0.14	0.1	0.05	0.06	—	0.08
CO	10	—	1.5	1.4	1.1	0.5
Schwebestaub	0.20	—	0.02	0.022	0.011	0.019

Die Messung des Staubbiederschlages an 13 Meßpunkten im Stadtgebiet Mannheim ergab seit 1972 eine deutliche Verminderung, wenn man vom Jahr 1976 absieht, in dem es wegen des extrem trockenen Sommers zu höheren Werten kam:

	Staubbiederschlag Jahresflächenmittel mg/m ² d.
1972-1974	220 mg/m ²
1975	260 mg/m ²
1976	320 mg/m ²
1977	130 mg/m ²
1978	120 mg/m ²

Hier machen sich bereits die erheblichen Investitionen zur Luftreinhaltung bei verschiedenen Betrieben bemerkbar. Zu diesen Betrieben gehört auch BASF, die eine große Umweltschutzabteilung unterhält und von sich aus neue Filter und Dichtungen usw. einbaut. Am Beispiel der Firma John Deere, Traktorenwerke, wissen wir, daß durch Einbau eines Elektrofilters in der Gießerei für 25 Mio DM das benachbarte Wohngebiet ganz erheblich entlastet wurde. Zu dieser Reduzierung der Luftbelastung hat aber auch beigetragen, daß einige Firmen ihre Produktion in Mannheim aufgegeben haben, darunter die Firmen Kali-Chemie und Strebelwerk.

Wesentlichen Anteil daran hat aber die *Fernwärme- und Ferndampferversorgung*, an die sich immer mehr Betriebe anschließen und damit auf eigene Wärmeerzeugung mit eigenem Heizkessel und eigenem Kamin verzichten. Aber auch eine große Zahl von Wohn- und Geschäftsgebieten sind schon angeschlossen und damit praktisch ohne Abgase.

Die Fernwärmeversorgung wurde in Mannheim bereits im Jahre 1949 aufgebaut, als das Großkraftwerk erstmals Fernwärme und Dampf in größerer Menge in ein städtisches Fernheiznetz einspeiste. Mit dem Bau der Müllverbrennung mit Heizkraftwerk auf der Friesenheimer Insel im Jahr 1964 wurde dieses System im Norden Mannheims fortgesetzt. Und das Neubaugebiet Vogelstang wurde ab 1969 von vornherein durch ein eigenes Heizwerk beheizt.

Im Zuge der vom Bund geförderten Energiesparprogramme wird nun in Mannheim eins der großen Demonstrationsprojekte durch den Bund gefördert, nämlich die Kraft/Wärme-Kopplung, durch die noch größere Mengen der Abwärme des Großkraftwerks Mannheim zu Heizzwecken verwendet werden sollen. Hierfür läuft z. Z. ein Investitionsprogramm mit einem Umfang von 180 Mio DM, durch das nicht nur das Wärmeverteilungsnetz verdichtet wird, sondern auch große Fernwärmetransportleitungen in bisher entlegene Stadtteile und Industriegebiete verlegt werden.

Schon heute werden von den 130 000 Wohnungen in Mannheim 44 000 oder etwa ein Drittel durch Fernwärme versorgt. Das Ziel ist, diese Zahl auf 104 000 WE = 80% zu erhöhen.

Auf dem *planungsrechtlichen Gebiet* werden diese Bemühungen zur Verbesserung der Luftreinhaltung unterstützt durch das Erlassen von *Verbrennungsverboten für feste und flüssige Brennstoffe*⁵⁾ in neueren Bebauungsplänen mit *Anschlußzwang an Fernwärmeversorgung*⁶⁾ in bestimmten dafür geeigneten Gebieten. Diese Maßnahmen werden ergänzt durch privat-rechtlichen Anschlußzwang in Grundstücksverträgen, die die Stadt beim Verkauf von Grundstücken an Private vereinbart.

In der *städtebaulichen Gesamtkonzeption* wird, soweit das bei einer historisch gewachsenen Stadt wie Mannheim möglich ist, auf ausreichende Trennung von Wohn- und Industriegebieten geachtet. Weil aber die meisten Industriegebiete Mannheims in Hafennähe am Rhein, also im Westen des Gemarkungsgebietes liegen, läßt sich das bei Hauptwindrichtung Südwest nicht in idealer Weise durchführen. Es werden aber, wo Industrie- und Wohngebiete situationsbedingt aneinander grenzen, Nutzungsbeschränkungen nach §1 Abs. 4 und 5 BauNVO in den Bebauungsplänen erlassen, so daß künftig keine erheblich störenden Betriebe oder Betriebsteile unmittelbar an Wohngebiete angrenzen können.

Zur gezielten weiteren Bekämpfung von Luftverunreinigungen befindet sich bei der Landesanstalt für Umweltschutz ein *Emissionskataster* in Arbeit, das es dann den Gewerbeaufsichtsämtern und den anderen dafür zuständigen Behörden erlaubt, konkrete Schritte auf der Grundlage des Bundesimmissionsschutzgesetzes und seiner Ausführungsbestimmungen in Einzelfällen zu erlassen.

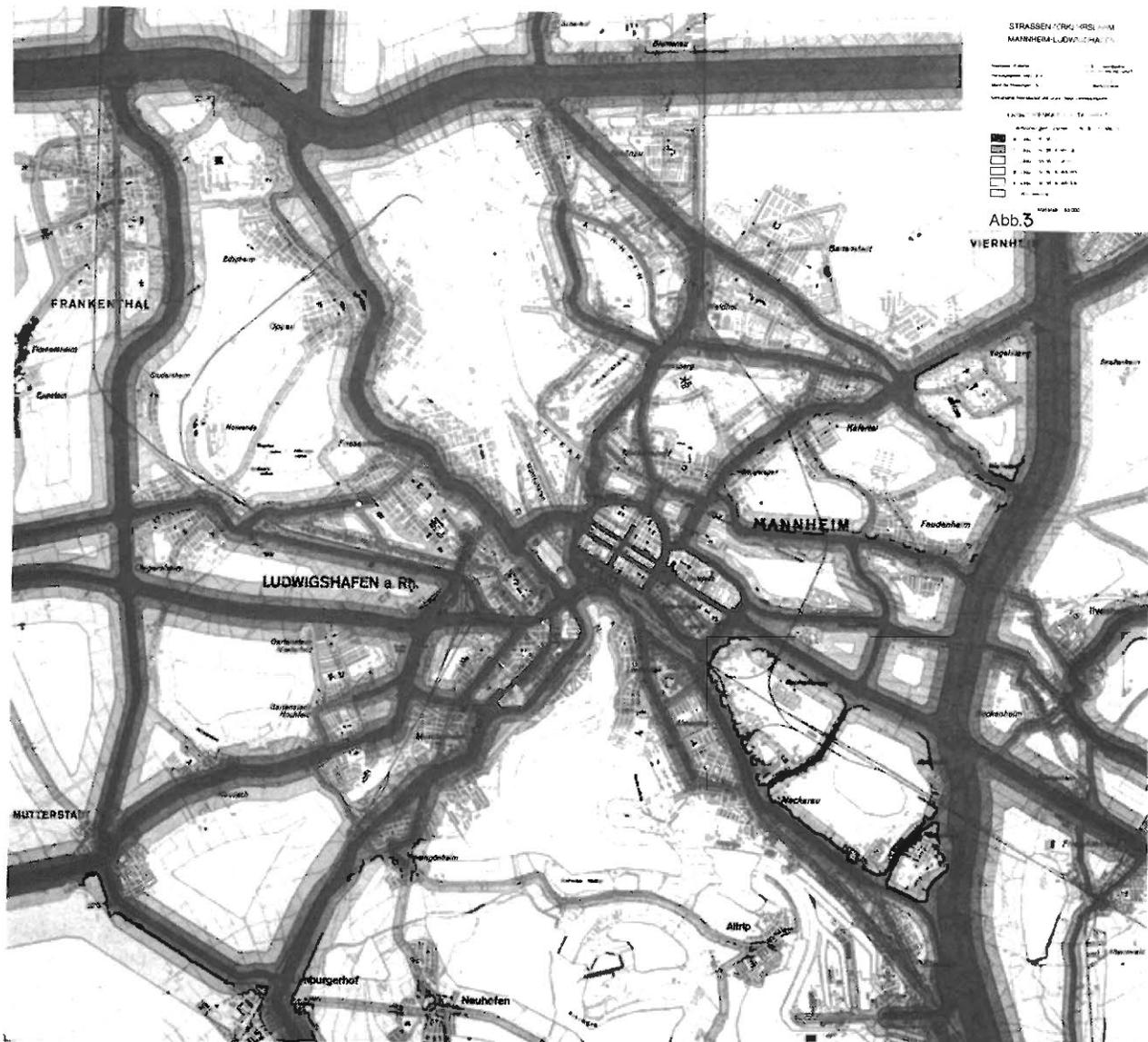


Abb.3

Viele Gerüche sind zwar weniger gesundheitsschädlich oder giftig, dafür aber um so lästiger für die Bevölkerung. Um sie zu erfassen, gibt es noch keine mechanischen Meßgeräte. Deshalb hat die Stadt Mannheim nach anderen Möglichkeiten gesucht und, angeregt durch Versuche bei der BASF, den Geographen und Meteorologen Dr. SEITZ mit der Erprobung einer Geruchserfassungsmethode beauftragt. Dabei werden etwa 80 Personen als „Schnüffler“ in allen Gebieten der Stadt eingesetzt, die dreimal am Tag nach bestimmten Kriterien ihre Geruchsbemerkungen festhalten. Parallel dazu werden meteorologische Daten (Temperatur, Windrichtung und -geschwindigkeit usw.) registriert. Dadurch werden Ausbreitung, Konzentration und Lästigkeit von Gerüchen in Mannheim erfaßt und die Geruchsemitter ermittelt. Mit diesen Daten sollen dann Möglichkeiten zur Einschränkung von Geruchsemissionen mit den Verursachern gesucht werden. Noch ist das Experiment nicht abgeschlossen. Zwischenergebnisse nach einem halben Jahr lassen aber auf gute Resultate hoffen, daß wir dem Ziel näher kommen, Mannheim im Laufe der Zeit von seinem schlechten Geruch zu befreien!

Lärm

Die Lärmbelastung hat trotz mancher Gegenmaßnahmen noch nicht abgenommen. Zugleich scheinen die Menschen

aber auch lärmempfindlicher geworden zu sein, obwohl manche sich selbst (manchmal freiwillig und absichtlich) größtem Lärm aussetzen: man denke nur an Diskotheken!

So gibt es in den letzten Jahren eine zunehmende Zahl von Beschwerden über den Lärm von Kinderspielplätzen — übrigens besonders aus jenen Gebieten, die als besonders ruhig gelten. Weniger häufig wird über Industrie- oder Gewerbelärm geklagt, schon eher mal über den Lärm aus einer Gaststätte.

Besonders lästig wird aber Verkehrslärm empfunden, und hier wirkt sich wohl auch die noch immer zunehmende Motorisierung aus.

Leider scheint es nicht sehr aussichtsreich zu sein, auf eine wesentliche Reduzierung des Lärms an der Quelle, also am Auto, zu warten. Selbst wenn alle jetzt bekannten Methoden eingesetzt werden, dürfte der Lärm sich dadurch nur um wenige Dezibel reduzieren lassen, es wird aber sicher noch Jahre dauern, bis wirkliche Ergebnisse zu erwarten sind. Solange müssen sich die Städte selbst helfen.

Um auch hier wirksame Gegenmaßnahmen ergreifen zu können, hat die Stadt Mannheim bereits vor einigen Jahren den Aufbau eines Lärmatlases begonnen, der gerade in diesen Tagen herausgegeben wird. Er enthält auf Grund von umfangreichen Lärmmessungen und Verkehrszählungen vor al-

lem eine *Lärmzonenkarte* (Abb. 4), aus der man die Lärmintensität der Verkehrsstraßen ablesen kann. Diese sehr eindrucksvolle Karte zeigt, daß über ein Drittel der Fläche von Mannheim und Ludwigshafen von starkem Lärm mit über 60 dB (A) betroffen ist, und daß es nur ganz wenige Gebiete gibt, in denen es ruhig ist (unter 50 dB (A)).

Die Erkenntnisse aus der Lärmanalyse werden nun auf verschiedene Weise in Maßnahmen zur Lärmbekämpfung eingesetzt.

So wurde bereits im *Flächennutzungsplan* dargestellt, wo bei der weiteren Entwicklung der Stadt Lärmschutzmaßnahmen entlang von Straßen und Schienenwegen gebaut werden müssen. Ob und wie solche Maßnahmen im einzelnen gestaltet werden, durch Wälle, Wände, Tieflage oder gar Untertunnelung, muß im Einzelfall entschieden werden. Das geschieht entweder im *Bebauungsplan* für ein neues Baugebiet oder bei der Planung für die neue Straße.

Bei der räumlichen Enge einer Großstadtgemarkung ist allerdings nahezu unmöglich, neue Baugebiete so weit von Verkehrsstraßen oder Eisenbahnlinien entfernt anzulegen, daß auf Lärmschutzmaßnahmen verzichtet werden kann. Und neue Straßen (die als Umgehungsstraßen zur Verkehrs-entlastung und -beruhigung älterer Wohngebiete benötigt werden) können nur selten so weit von Wohngebieten entfernt geführt werden, daß auf Lärmschutzeinrichtungen verzichtet werden kann. Deshalb werden bei fast jeder Planung ergänzende Lärmuntersuchungen durchgeführt, um von vornherein entsprechende bauliche und planungsrechtliche Maßnahmen einplanen zu können.

Leider fehlt noch immer das Verkehrslärmschutzgesetz des Bundes, das eindeutig regelt, wer für Lärmschutzmaßnahmen an neuen Straßen finanziell aufzukommen hat. Das Land Baden-Württemberg steht vorerst noch auf dem Standpunkt, daß es nur dort Lärmschutzmaßnahmen im Zusammenhang mit Landes- und Bundesstraßen zu finanzieren hat, wo eine Vorbelastung noch nicht besteht. Diese Vorbelastung gilt aber als gegeben, wenn im Flächennutzungsplan die entsprechende Straße in der Nähe eines vorhandenen oder neuen Wohngebiets bereits eingezeichnet war. Hier versucht sich das Land auf Kosten der Bürger seiner Gemeinden von einer Verantwortung zu drücken!

Deshalb hoffen die Gemeinden auf ein Verkehrslärmschutzgesetz, das eine deutlichere und letztlich auch bürgerfreundlichere Auffassung durchsetzt und das auch bestehende kommunale Straßen mit einbezieht. Es muß auch die *Finanzierung* regeln — z. B. durch Anteile aus dem Mineralölsteueraufkommen nach dem Beispiel des GVFG⁷⁾. Dabei wird auf Dauer der Entschädigungspegel mit 75 dB (A) bei Tag und 65 dB (A) bei Nacht als viel zu hoch nicht zu halten sein!

Da vorerst aber mit größeren Hilfen von Bund und Land wohl nicht zu rechnen ist, wird Mannheim nächstens ein *eigenes Lärmschutzprogramm* aufstellen, das vor allem den Verkehrslärm in älteren dicht bebauten und verkehrsreichen Straßen bekämpft.

In diesem Lärmschutzprogramm, das auf dem Schallatlas aufbaut und als Kriterium Nachtlärmwerte zugrunde legt, werden für alle Gebäude an Straßen über einem bestimmten Lärmpegel Zuschüsse in Höhe von 50 % der Kosten des Einbaus von Lärmschutzfenstern für Wohn- und Schlafzimmer gegeben. Vorerst wird mit 1 000,— DM pro m² Fensterfläche gerechnet, mit Zuschlägen für besondere Fälle (z. B. bei Bogenfenstern oder besonderen Auflagen aus dem Denkmalschutz). Die erste Prioritätsstufe wird solche Straßen umfassen, bei denen bei Tage 70 dB (A), bei Nacht 60 dB (A) Mittelungspegel überschritten werden und bei denen eine geschlossene mehrgeschossige Bebauung vorliegt. (In Mannheim fallen darunter ca. 8400 Wohnungen, während im Bereich über 75 dB (A) tags und 65 dB (A) nachts nur 3950 WE betroffen sind.)

Die nächste Prioritätsstufe umfaßt dann Straßen mit einem Mittelungspegel von 65 dB (A) bei Tag und 55 dB (A) bei Nacht. Langfristiges politisches Ziel ist der Lärmschutz für alle Wertungen mit über 45 dB (A) bei Nacht. Da hiervon aber ca. 21 250 Wohnungen betroffen sind, wird das lange dauern und sehr viel Geld kosten! Die Stadt hofft, daß sie einen Teil dieser Zuschüsse wieder ersetzt bekommt, sobald das Verkehrslärmschutzgesetz des Bundes endlich verabschiedet ist.

Besonders wirksam kann aber der Lärm dadurch vermindert werden, wenn störender Verkehr von Wohngebieten ferngehalten wird. Eine gerade fertiggestellte Überarbeitung des *Generalverkehrsplans* der Stadt verfolgt speziell das Ziel der *Verkehrsberuhigung*: durch den Bau von Umgehungsstraßen und Tangenten soll der Durchgangs- und Fremdverkehr aus Wohngebieten, insbesondere in den Ortskernen der Vororte, herausgehalten werden. Durch verkehrsregelnde Maßnahmen (z. B. Einbahnregelungen), und durch Neuordnungen und Umgestaltung von Straßen in Wohngebieten soll ebenfalls zur Verkehrsberuhigung und Verbesserung des Wohnumfeldes in Altbaugebieten beigetragen werden. Erste gute Ergebnisse liegen hierzu bereits vor (z. B. Oststadt, Jungbusch, Innenstadt)⁸⁾.

Daß nicht nur Straßen Lärm verursachen, sondern auch *Eisenbahnen*, ist bekannt, auch wenn offenbar der Eisenbahnlärm von der Bevölkerung weniger lästig empfunden wird. Dennoch spielte bei der Planung der Bundesbahn für die Neubaustrecke Mannheim — Stuttgart das Thema Lärm und Lärmschutz eine hervorragende Rolle. Die *Neubaustrecke* selbst wird in großen Teilen auf Gemarkung unterirdisch im Tunnel geführt, wodurch z. B. der Stadtteil Pfingstberg, an dem die Neubaustrecke in wenigen Metern vorbeiführt, praktisch völlig lärmgeschützt sein wird. Und aufgrund der intensiven Beratungen zwischen Stadt und Bundesbahn, unterstützt durch Bürgerinitiativen, konnten auch an bestehenden Strecken einige Lärmschutzmaßnahmen realisiert werden.

Ergänzend zum baulichen Lärmschutz kann durch planungsrechtliche Festsetzung erreicht werden, daß bei der Planung neuer Wohngebäude auf die Lärmsituation geachtet wird, z. B. dadurch, daß besonders schallempfindliche Räume, wie Schlaf- und Kinderzimmer, zur lärmabgewandten Seite orientiert werden. In diesem Sinn werden in einigen *Bebauungsplänen* in der Nähe verkehrsreicher Straßen, bei denen befürchtet werden muß, daß sich der Straßenlärm nicht ganz durch Lärmschutzmaßnahmen an der Straße selbst reduzieren läßt, folgende Forderungen auf der Grundlage von §9 Abs. 1 Nr. 24 BBauG in den Textteil des Bebauungsplanes aufgenommen:

„Wohnbauflächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen zum Schutz gegen Verkehrslärm von der Straße ... im Sinne von Ziff. 4.4 der ‚Richtlinien des Innenministeriums für die Vorausberechnung der Geräuscheinwirkung von überörtlichen Straßenverkehrsanlagen auf Wohngebiete‘ vom 11. 5. 1970 zu treffen sind. (Schalldämmende Fenster, Orientierung der Wohn- und Schlafräume zu der dem Verkehr abgewandten Seite hin.)“

Zur Organisation des Umweltschutzes in einer Großstadtverwaltung

In Mannheim hat sich gezeigt, daß in einer stark differenzierten Großstadtverwaltung die Einrichtung eines einzelnen Umweltschutzamtes nicht sinnvoll ist. Vielmehr hat man sich, da sich die Probleme auf die Zuständigkeitsbereiche verschiedener Dezernate und Ämter verteilen, entschlossen,

eine Arbeitsgruppe zu bilden, in der die sachverständigen Mitarbeiter aus den verschiedenen Ämtern in regelmäßigem Turnus anstehende Probleme erörtern. Diese *Arbeitsgruppe Umweltschutz* (AGU), die dem Baudezernat unterstellt ist und deren Leiter und Geschäftsführer beim Stadtreinigungsamt tätig ist, besteht aus Mitarbeitern der Ämter für Stadtentwicklung, öffentliche Ordnung, Stadtplanung, Bauordnung, Tiefbauamt, Grünflächen, der Mannheimer Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH (MVV) und des Polizeipräsidiums.

Die Mitglieder sind zur Person berufen und wirken dort ständig mit. Der Arbeitsgruppe werden alle umweltrelevanten Probleme der Stadtverwaltung zur Stellungnahme vorgelegt. Die Arbeitsgruppe selbst kann Anregungen zur Behandlung von umweltrelevanten Fragen geben.

In der Praxis hat sich die Arbeitsgruppe insgesamt gut bewährt; sie konnte viele Anregungen geben und Verbesserungen in der Umwelt Mannheims bewirken. Dennoch sollen auch die Probleme nicht verschwiegen werden, die die Umweltschutzarbeit innerhalb einer Stadtverwaltung antrifft und sie in ihrer Wirksamkeit gelegentlich begrenzt: Zielkonflikte zwischen Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung einerseits und Umweltschutz andererseits lassen sich nicht immer reibungslos lösen!

Zusammenfassung:

Mein Beitrag sollte darstellen, wie vielfältig und komplex Umweltprobleme in einer stark industrialisierten Großstadt auftreten. Ich wollte aber nicht nur die Probleme aufzeigen, sondern auch Hinweise auf Mittel und Maßnahmen geben, die den Gemeinden gegeben sind, um die Umweltbelastung zu vermindern.

Dabei sind auch die Grenzen deutlich geworden, die dem kommunalen Umweltschutz noch immer da und dort gesetzt sind.

Als Fazit kann festgestellt werden, daß die Umweltprobleme auf kommunaler Ebene nur bei zielstrebigem Anwendung aller Möglichkeiten in rechtlicher, städtebaulich-planerischer, technischer und finanzieller Hinsicht gelöst werden können, daß hierzu aber unbedingt eine stärkere Unterstützung der Gemeinden durch Bund und Länder erforderlich ist.

Anmerkungen

- 1) Grünordnungsplan, bearbeitet vom Grünflächenamt, herausgegeben vom Dezernat VII, Mannheim März 1974
- 2) Flächennutzungsplan der Stadt Mannheim, bearbeitet von Dezernat VII/Stadtplanungsamt, Dezember 1975 (Seite 34), beschlossen vom Gemeinderat am 2. 12. 1975
- 3) Dr. Richard SEITZ, Prof. Dr. Fritz FEZER, Temperatur- und Windverteilung im Raum Mannheim, herausgegeben von Dezernat VII, 1975
- 4) Naturschutzgesetz Baden-Württemberg — NatSchG — vom 26. 9. 75
- 5) nach §111 Abs. 2 Nr. 3 LBO B-W
- 6) nach §11 Abs. 2 Gemeindeordnung Baden-Württemberg
- 7) GVFG = Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz von 1972 (GBl. Nr. 27), wonach zum Ausbau von städtischen Verkehrsstraßen mit dem Ziel der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinde Zuschüsse aus dem Aufkommen aus der Mineralölsteuer bis zu 60% der Baukosten vom Bund und 25% von den Ländern gewährt werden
- 8) S. Niels Gormsen und Walter Weick, „City-Randgebiete, Beispiel Mannheim“ in BAUWELT 1976 Heft 12



Eine neue Wohnsiedlung im Rhein-Neckar-Raum, die in den Wald hinein gelegt wurde.

Foto: Olschow

Hydrologie des Rhein-Neckar-Raumes

1. Geologische Situation

Die Hydrologie, besser gesagt, die Hydrogeologie, des Rhein-Neckar-Raumes ist durch die Geologie dieses Raumes maßgebend bestimmt.

Der Raum ist ein Teilgebiet des von Basel bis Mainz reichenden Oberrheintalgrabens. Die Flanken dieses Grabens werden vom alten Gebirge des Odenwaldes und Schwarzwaldes im Osten und des Pfälzer Waldes und der Vogesen im Westen gebildet.

Zwischen diesen alten Massiven ist der Rheintalgraben in der jüngeren Erdgeschichte eingebrochen. Alle festen Gesteine, die wir an den Flanken des Grabens vorfinden, sind auch innerhalb des Grabens in größerer Tiefe anzutreffen. Sie sind aber für die Hydrogeologie, soweit sie sich mit der Versorgung von Bevölkerung und Industrie mit Trink- und Brauchwasser zu beschäftigen hat, ohne besonderes Interesse. Sie gewinnen allein dort Bedeutung, wo es sich um die Erschließung von Mineral- und Heilwasser handelt. Sie sollen uns daher im Rahmen dieses Vortrages nicht näher beschäftigen.

Für die Wasserversorgung sind erst die jüngsten Ausfüllungen des Grabens ab dem jüngsten Tertiär, dem Pliozän, von Bedeutung. Mit diesen jüngsten Schichtenfolgen wollen wir uns im einzelnen näher beschäftigen.

Interessant sind in dieser jüngsten Schichtenfolge die Lockergesteine, Sande und Kiese. Sie ändern sich in ihrer Mächtigkeit, Verbreitung und Durchlässigkeit. In der vertikalen Abfolge wechseln diese Lockergesteine in teils unregelmäßiger Folge mit undurchlässigen teils sehr mächtigen Tonschichten, die gegenüber den wasserführenden Sanden und Kiesen als Grundwasserstauer gekennzeichnet sind.

Während der Ablagerung dieser Schichten sank der Graben mit unterschiedlicher Tendenz stets weiter ab, wobei sich die Absenkungen in einzelnen meist N-S verlaufenden Schollen sehr unterschiedlich nach Zeit und Absenkungsbeitrag vollzogen, wodurch im Untergrund ein sehr komplizierter Schichtenaufbau entstanden ist, dessen Erkundung Aufgabe des Geologen ist.

Bis zum Jahre 1964 war die Geologie des tieferen Untergrundes bis zur Basis des Pleistozäns und erst recht bis zur Basis des Pliozäns bis auf einige wenige tiefere Bohrungen unbekannt. Im Jahre 1964 entschlossen sich die Städte Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen, diese Lücke auszufüllen, nachdem für den Raum Mannheim—Heidelberg eine umfangreiche hydrogeologische Studie der obersten Grundwasserleiter abgeschlossen war.

Diese Studie ließ erkennen, daß es Beziehungen zwischen den oberen und tieferen Grundwasserleitern des Pleistozäns über vielfache Verbindungen gab, über die Beeinflussungen tieferer Brunnen auf solche im oberen Grundwasserleiter wahrscheinlich waren.

Die Studie der tieferen pleistozänen Grundwasserleiter brachte wesentliche neue Erkenntnisse, über die hier berichtet werden soll.

Die unter dem Pleistozän vorhandenen noch tieferen Grundwasserleiter erregten nach den eingehenden Studien dieser Schichtenfolge für die Fernwasserversorgung Rheintal in

dem hier zu betrachtenden Gebiet erst in den letzten Jahren das Interesse, worauf noch einzugehen sein wird.

Bis in die 50-er Jahre wurden allein die Sande und Kiese des obersten Grundwasserleiters genutzt. Da sich aber teils die Wasserqualität verschlechterte und teils eine gegenseitige starke Beeinflussung der verschiedenen Großwassergewinnungsanlagen festgestellt werden konnte, wurden bald die ersten Tiefbrunnen bis zu Tiefen von 160 m (Käfertal) gebaut.

Zur Erkundung der tieferen Grundwasserleiter des Altpleistozäns wurden im Gebiet zwischen Speyer und Worms Versuchstiefbohrungen kleineren Durchmessers durchgeführt und zu Grundwassermeßstellen ausgebaut. Die Bohrungen wurden jeweils geophysikalisch vermessen (GAMMA- und Widerstand), um vor allem über die GAMMA-Logs Tonschichten gleichen Alters bestimmen zu können. Die Bohrungen wurden in zwei Querprofilen zwischen Odenwald und Haardt angeordnet, um die zwischen den beiden Richtprofilen gelegenen tieferen Bohrungen stratigrafisch einordnen zu können.

Von einer mächtigen, im GAMMA-Log sehr charakteristischen Tonserie ausgehend, war es möglich, die einzelnen Tonschichten klar einzuordnen. Aus der Auswertung der Logs und Einordnung vorhandener Bohrungen ergab sich ein sehr komplizierter Aufbau selbst in den Schichten des Pleistozäns. Es schälten sich im wesentlichen N-S verlaufende Hoch- und Tiefschollen heraus, deren tiefste nahe dem Odenwald bei Heidelberg liegen. Diese Tiefenlage war hier schon aus der alten Salomonschen Thermalbohrung Heidelberg bekannt und führte zu der Bezeichnung „Heidelberger Loch“. Die Vorstellung war bis dahin, daß die Unterkante des Pleistozäns zu diesem Tiefpunkt allseitig mehr oder weniger gleichmäßig absinkt.

Die neueren Untersuchungen ergaben, daß dieses Absinken durchaus nicht gleichmäßig erfolgt, sondern in jungen Bruchstaffeln mit eingeschobenen Horsten.

Wesentlich für die Wassererschließung war die Erkenntnis, daß das Pleistozän im östlichen Bereich des Grabens aus mächtigeren Sandfolgen besteht als im westlichen Teil links des Rheines.

Besonders große Mächtigkeiten erreichen die Sande und Kiese im sogenannten Käfertaler Graben. Hier fehlen über dem obersten Grundwasserleiter weiträumig schützende Deckschichten. Das Fehlen dieser Deckschichten macht den Schutz des Grundwassers immer schwieriger.

Nur am Fuße des Odenwaldes sind lehmig tonige Deckschichten über diesen Sanden in der sogenannten Murg-Kinzig-Rinne vorhanden. Sie sind aber nur linsenförmig abgelagert, so daß auch hier kein hinreichender Schutz gegeben ist. In diesem Gebiet befindet sich das intensiv genutzte Gemüse- und Obstbaugelände von Handschuhsheim — Dossenheim usw. Die hier für den intensiven Anbau von Gemüse erforderlich starke Düngung, die sogar zur Überdüngung führt, bringt es mit sich, daß die Niederschläge Düngstoffe lösen und auf ihrem Sickerwege mit in die Tiefe bis zum Grundwasser transportieren, was hier bis zu 100 m Tiefe zu einer über die zulässige Norm hinausgehenden Anreicherung von Nitrat geführt hat. Dies zwang zum Beispiel die Stadtwerke Heidelberg, die Trinkwasserbrunnen im Hand-

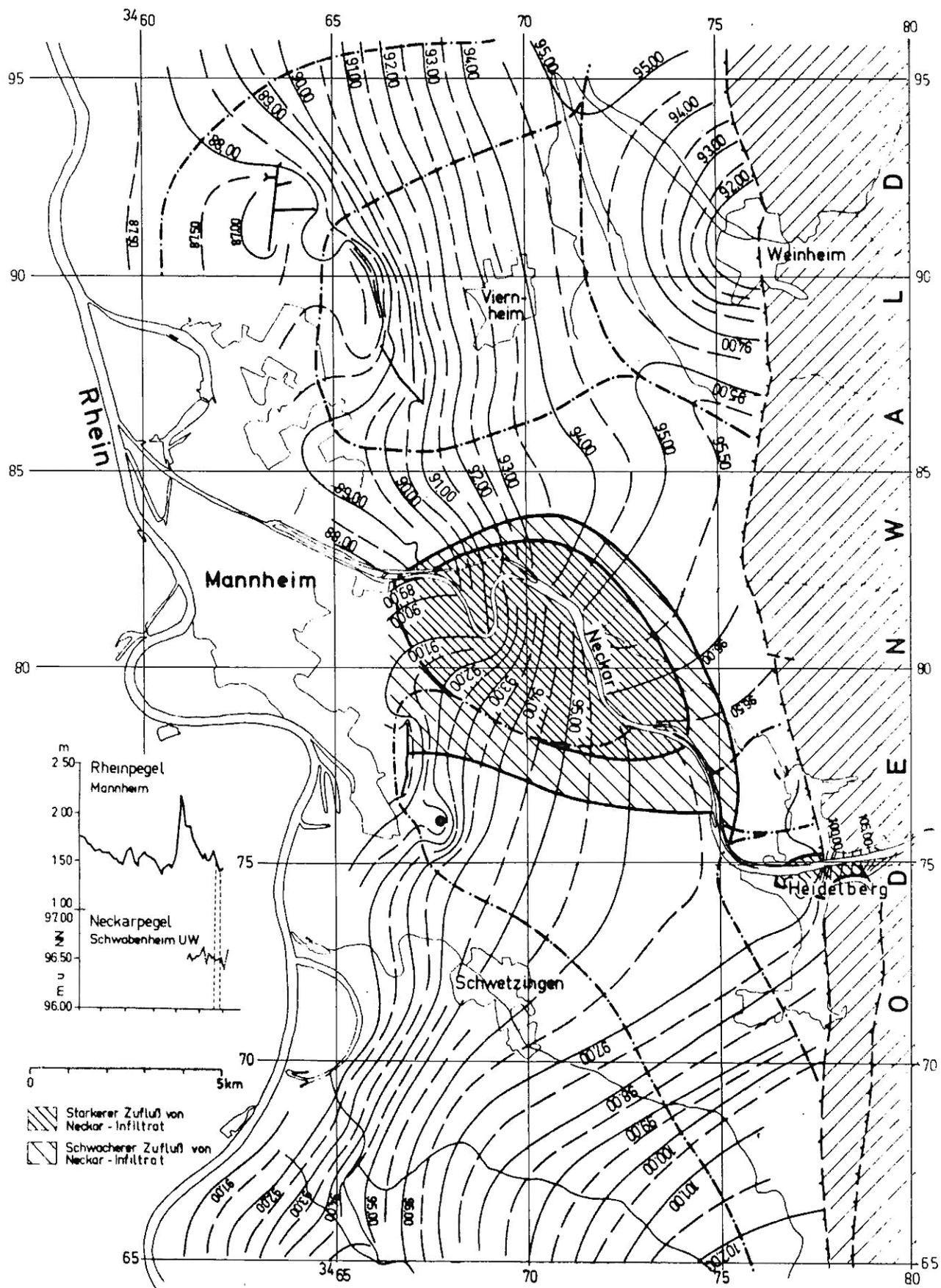


Abb. 1: Grundwasserspiegelplan vom 27. Januar 1961

schuhsheimer Feld aufzugeben. Ein Ersatz für das nicht mehr zur Verfügung stehende Trinkwasser wurde nach der Studie der tieferen pleistozänen Grundwasserleiter im tiefsten Pleistozän gefunden.

Das Trinkwasser wird hier heute im Gewinn „Entensee“ aus einem Tiefbrunnen von 270 m Tiefe gewonnen, bei dem die Schichten des jüngeren Pleistozäns bis zu einer Tiefe von 110 m im Bereich einer mächtigen Tonschicht durch eine Verrohrung mit Zementierung abgesperrt wurden. Dieser eine Brunnen deckt das gesamte bisher für die Flachbrunnen genehmigte Entnahmerecht voll ab.

2. Grundwasserwirtschaftliche Situation

Nach Klärung der geologischen Verhältnisse war es nunmehr möglich, die grundwasserwirtschaftliche Situation näher zu untersuchen. Hierbei galt das Interesse vor allem auch dem Neckarschwemmkegel mit seinem eisenfreien Grundwasser, was man gern in größerem Umfang nutzen wollte.

Zur Ermittlung der grundwasserwirtschaftlichen Daten ist es erforderlich, die Einzugsgebiete der vorhandenen Wassergewinnungsanlagen über die Konstruktion von Grundwassergleichenplänen möglichst genau zu umgrenzen.

Betrachtet man einen Grundwassergleichenplan vom Jahre 1921 vor der Kanalisation des Neckars, dann fällt auf, daß dieser nach Austritt aus dem festen Gebirge erhebliche Wassermengen als Infiltrat an den Grundwasserleiter der groben Kiese des Schwemmkegels abgegeben haben muß. Dies hat sich nach der Kanalisierung des Neckars entscheidend geändert. In der kanalisierten Strecke ist das Kanalbett dicht. Infiltratswasser kann an den Grundwasserleiter nur noch im verbliebenen alten Neckarbett abgegeben werden, wenn dessen Sohle bei Hochwasser teilweise freigespült wird.

1921 lag am Austritt des Neckars aus dem festen Gebirge der Grundwasserspiegel in Höhe des Neckarwasserspiegels. Durch die Verdichtung der Neckarsohle auch in diesem Bereich — Sedimentation von Feinteilen im Staubbereich — hat sich der Grundwasserspiegel hier soweit abgesenkt, daß er erst ca. 11 m unter der Neckarsohle angetroffen wird.

Infiltration in den Neckarschwemmkegel findet heute nur noch dicht unterhalb der Karlstorschleuse und im Bereich des Wieblinger Streichwehres statt, wo infolge der dort betriebenen Kiesbaggerei im Neckarlauf die Sohle frei gehalten wird, so daß hier noch Infiltrat in größerer Menge austreten kann.

Es läßt sich abschätzen, daß der Neckar 1921 im Mittel rund 50 Mio m³/Jahr Infiltrat an den Neckarschwemmkegel abgegeben hat.

Durch die Kanalisation hat sich die Infiltratsabgabe auf 7,5 bis 10,0 Mio m³/Jahr verringert. Die Verlustwassermenge steht daher heute der Trinkwasserversorgung nicht mehr zur Verfügung.

Ähnliche Auswirkungen sind auch am Rhein mit dem Ausbau weiterer Staustufen zu erwarten.

In einem großräumigen Grundwassergleichenplan läßt sich der heute noch vorhandene Infiltratsbereich im Neckarschwemmkegel hydraulisch gut abgrenzen. Dies ist auch durch chemische Untersuchungen des Grundwassers zu belegen.

An Hand des Grundwassergleichenplanes ließen sich die Einzugsgebiete der Grundwassererfassungen des oberen Grundwasserleiters sehr gut gegeneinander abgrenzen.

Als Besonderheit fiel auf, daß sich durch die Entnahmen für die öffentliche Wasserversorgung und der Industrie im Raum Weinheim ein sich mehr und mehr vertiefender Absen-

kungstrichter ausgebildet hatte, der zu starken gegenseitigen Beeinflussungen und für die Trinkwasserversorgung zu unlöslichen Schutzmaßnahmen führte.

Auch hier wurde für die öffentliche Trinkwasserversorgung der Ausweg in der Anlage von neuen Brunnen, die nur noch einen tieferen Grundwasserleiter unter der schützenden Decke einer mächtigen weit verbreiteten Tonschicht erfaßten, gefunden.

Um zu einer Grundwasserbilanz zu gelangen, ist die Kenntnis desjenigen Anteils der Niederschlagswässer, der in den Boden eindringt und bis zum Grundwasserspiegel absickert, von besonderer Bedeutung. Nur dieser Anteil steht als die auf Dauer einem Grundwasserleiter zu entnehmende Wassermenge zur Verfügung. Jede darüber hinausgehende Entnahme führt zu laufenden Grundwasserspiegelabsenkungen.

Da der zur Versickerung gelangende Anteil der Niederschläge sehr entscheidend neben sonstigen, insbesondere örtlichen klimatischen Verhältnissen — Verteilung der Niederschläge auf die verschiedenen Jahreszeiten, Bewuchs usw. — abhängig ist, wurde auf der Basis der Geologischen Karte 1 : 25 000 eine Karte der Bodendeckschichten angefertigt.

Aus den mit dem Grundwassergleichenplan abgegrenzten Einzugsgebieten der einzelnen Großwasserfassungen wurden durch Division der langjährigen mittleren Fördermengen durch die Fläche der Einzugsgebiete mittlere Versickerungsfaktoren ermittelt. Durch Korrelation mit bekannten Lysimeterwerten für einzelne Bodenarten konnten den hier vorkommenden Bodendeckschichten mittlere Versickerungsraten zugeordnet werden.

Mittels der so gewonnenen Werte konnte auch die Grundwasserneubildung in den bisher von Grundwassererfassungen noch nicht genutzten Gebieten ermittelt werden.

Aus der Erfassung der geförderten Wassermengen, der Grundwasserneubildung sowie der bisher verliehenen Rechte zur Grundwasserförderung, konnten für die einzelnen Teilgebiete Bilanzen aufgestellt werden. Es stellte sich dabei heraus, daß in einzelnen Bereichen größere Entnahmerechte verliehen worden waren als auf Dauer gewinnbarem Grundwasser aus der Grundwasserneubildung zur Verfügung steht.

Insgesamt gesehen ist der rechtsrheinische Rhein-Neckar-Raum vom Hessischen Ried bis nach Schwetzingen grundwasserwirtschaftlich in den oberen Grundwasserleitern voll genutzt. Nur im Gebiet C südlich von Schwetzingen stehen noch freie Grundwassermengen zur Verfügung. Sie reichen aber voll zur Deckung des künftigen Wasserbedarfes des Rhein-Neckar-Raumes bis über das Jahr 2000 hinaus nicht aus. Es wurde daher der Raum der Rheinschleife bei Hockenheim näher untersucht und zwar unter dem Gesichtspunkt, neben reinem landseitigen Grundwasser den Fehlbedarf durch Hinzuziehen von uferfiltriertem Rheinwasser zu decken.

Da sich aber langwierige, schwer zu überwindende Schwierigkeiten für die Ausweisung der erforderlichen Schutzzonen und damit verbunden des erforderlichen Wasserrechtes ergaben, mußte eine Zwischenlösung gefunden werden. Diese bot sich in der Schwetzingener Haardt an.

An diesem Standort war es möglich, einen Teil des im Gebiet C noch freien Grundwassers zu gewinnen. Hier sind auch die ersten Brunnen gebaut und in Betrieb genommen worden. Das hier zu gewinnende reine Grundwasser soll später dem Mischwasser aus landseitigem Grundwasser und Uferfiltrat des Rheines zur Qualitätsverbesserung beigemischt werden.

Die Ausnutzung der beiden Gewinnungsgebiete, Schwetzingener Haardt und Hockheimer Rheinbogen, kann die Wasserversorgung des Rhein-Neckar-Raumes weit über das Jahr 2000 hinaus sicherstellen.

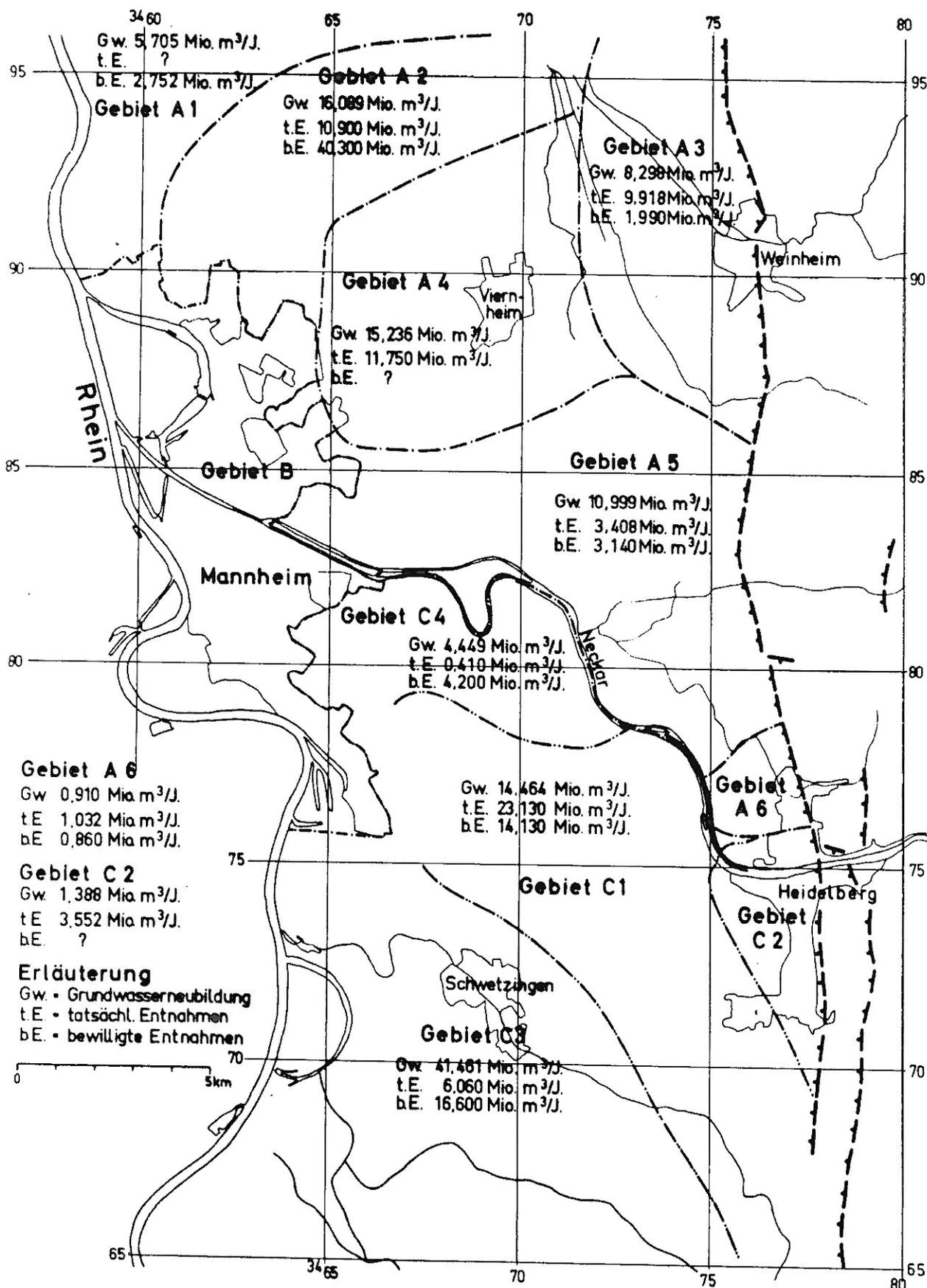


Abb. 2: Grundwasserbewirtschaftungsplan 1961

Schwieriger ist die Anlage großer Wassergewinnungsanlagen im linksrheinischen Raum. Die geologischen Verhältnisse sind hier wesentlich ungünstiger, wie an den geologischen Schnitten erläutert werden konnte.

Die BASF ist daher schon früh auch hier auf tiefere Grundwasserleiter bis ins Pliozän ausgewichen, um das für die Dampferzeugung erforderliche möglichst unbelastete Grundwasser in hinreichender Menge gewinnen zu können.

Für die oberen Grundwasserleiter bildet der Rheinstrom die natürliche Vorflut und stellt auch trotz der hohen Entnahmen für die oberen Grundwasserleiter eine hydrologische Grenze dar.

Anders ist dies für die tieferen pleistozänen und erst recht für die noch tieferen Grundwasserleiter des Pliozäns der Fall.

Die durch die schon erwähnten Versuchstiefbohrungen geschaffenen Grundwasserspiegelbeobachtungen im südlichen und nördlichen Randgebiet des Gesamttraumes ermöglichen es, auch für diese tieferen Grundwasserleiter einen Grundwassergleichenplan zu konstruieren. Dem Plan ist zu entnehmen, daß sich um ein Zentrum im Raum Mannheim — Ludwigshafen ein weit ausgedehnter Absenkungstrichter ausgebildet hat, der über die bis dahin erfaßten Grenzen noch hinausreicht. Eine weitergehende Nutzung dieser tieferen pleistozänen Grundwasserleiter im Zentrum der Absenkung sollte möglichst unterbleiben, um in den bestehenden Anlagen zu große Absenkungen zu vermeiden, bei denen das Transportvermögen der vor allem auf der linken Rheinseite in diesen Horizonten vorherrschenden feineren Sande überschritten werden könnte.

Es erhebt sich immer wieder die Frage, von woher sich das diesen Schichten entnommene Grundwasser zu ergänzen vermag. Die Untersuchungen der tieferen pleistozänen Grundwasserleiter hat auch hierauf eine Antwort ergeben. Wie eine Karte der Verbreitung der weit durchgehenden Tonschichten als Trennschichten zwischen den oberen und unteren Grundwasserleitern gezeigt hat, gibt es gewisse Schollenbereiche, in denen einige dieser Tonschichten als Folge der unterschiedlichen Senkung der einzelnen Teilschollen fehlen. Hierdurch sind Verbindungen zur Oberfläche gegeben. Wir bezeichnen solche Gebiete als Fenster. Sie liegen, was für den Grundwassernachschub von besonderer Bedeutung ist, auf weiten Strecken unterhalb des Rheinstromes. Aus den tieferen Grundwasserleitern entnommenes Wasser kann sich hier durch weitflächig aus dem Rheinstrom austretendes Infiltrat wieder ergänzen, was die Entnahmen von der natürlichen Grundwasserneubildung aus dem an der Geländeoberfläche zur Versickerung gelangenden Niederschlagsanteile unabhängig macht.

Da aber im zentralen Bereich der Absenkung in den tieferen pleistozänen Grundwasserleitern sich in den bisher von der Trinkwasserversorgung genutzten oberen Grundwasserlei-

tern mehr und mehr störende Kontaminationen bis zu Tiefen von 100 m bemerkbar machen, die eine sehr aufwendige Wasseraufbereitung mit z. T. recht fraglichem Erfolg erfordern, ergab sich die Frage der Ersatzwasserbeschaffung auch hier. Nach den Erfahrungen bei der Erkundung der pliozänen Grundwasserleiter für die Fernwasserversorgung Rheintal, wurde für die stark mit Phenol belasteten Brunnen der Parkinsel in Ludwigshafen der Vorschlag unterbreitet, auch hier einmal einen Vorstoß bis zur Basis Pliozän zu wagen, obgleich hier die Ansichten über das Antreffen von Salzwasser weit auseinander gingen.

Es wurden zwei Versuchstiefbohrungen bis zu Teufen von 480 m abgeteuft, und zwar eine Bohrung in Neuhofen bis zu einer Tiefe von 454 m. Sie erschloß bis zu 280 m Teufe Jung- und Altpleistozän und bis 454,50 m Pliozän in einer Wechselfolge von Sanden, Kiesen und Tonen. Die zweite Versuchsbohrung auf der Parkinsel erreichte eine Teufe von 480 m. Die geophysikalische Vermessung der beiden Bohrungen gestattete es, sie mit den Leittonen, wie sie bei der Erkundung der älteren pleistozänen Grundwasserleiter erkannt waren, zu korrelieren. Nur die Versuchsbohrung auf der Parkinsel ergab, daß die untersten 60-70 m unterhalb einer Tonschicht größerer Mächtigkeit in den dort vorhandenen Sanden und Kiesen eine höhere Mineralisation aufwies. Dies führte zu dem Entschluß, die erste endgültige Tiefbrunnenbohrung nicht bis in diese Schichten abzuteufen. Sie wurde nur bis zu einer Tiefe von 410 m abgeteuft. Die mit Phenol belasteten Schichten wurden bis zu einer Tiefe von 128 m, wie beim Tiefbrunnen Heidelberg „Entensee“, abgedichtet und das Wasser nur aus den Sanden und Kiesen zwischen den vielfach auftretenden zwischengelagerten Tonschichten mit den Filtern erfaßt.

Der fertige Tiefbrunnen brachte bei einer Absenkung von 9,0 m eine Leistung von 420 m³/h. Das geförderte Wasser hatte nur einen Chloridgehalt von 53 mg/l, einen pH-Wert von 7,39 und eine Gesamthärte von 14,4° dH., die nur aus Karbonathärte besteht.

Belastet ist das Wasser lediglich mit 0,72 mg/l Eisen und 0,18 mg/l Mangan. Beide Inhaltsstoffe sind aber über eine einfache Aufbereitungsanlage aus dem Wasser zu entfernen. Dieser erste Tiefbrunnen ist nun bereits länger als 1 Jahr in Betrieb, ohne daß sich in der Leistung und der Wasserbeschaffenheit Veränderungen gezeigt haben.

Damit ist nunmehr ein Weg aufgezeigt, das Wasserwerk Parkinsel an seinem Standort durch den Ersatz der bisher ca. 100 m tiefen mit Phenol belasteten Brunnen durch weitere Tiefbrunnen im bisher nicht genutzten Grundwasserleiter des Pliozäns zu erhalten.

Die Ergänzung des diesen Grundwasserleitern entnommenen Wassers ist weit im Süden bzw. Südwesten zu suchen, wo die Schichten des Pliozäns unter den pleistozänen Schichten ausstreichen, deren Grundwasser dort wiederum mit dem Rheinwasser Kontakt bekommt.

Das Rheingrundwasser — ein grenzüberschreitendes Problem

Das Rheingrundwasser ist durch den Gegensatz zwischen seiner quantitativen Verfügbarkeit und seiner qualitativen Bedrohung zu einer zwingenden Umweltfrage geworden. Da sich zudem Oberflächenwasser und Grundwasser im Austausch vermehren und von der Schweiz bis zu den Niederlanden eine Reihe hochindustrialisierter und dicht bevölkerter Staaten sowohl an der Nutzung als auch an der Verschmutzung dieses Wassers beteiligt sind, hat eine Analyse dieses Problems in einem ausschließlich innerstaatlichen Rahmen kaum einen Sinn. Die geologische und hydrogeologische Struktur des Rheingrabens selbst ist zum grenzüberschreitenden Problem geworden.

Wasserführend sind die spättertiären (Pliozän) und quartären Ablagerungen, die sich gleichzeitig mit dem Absinken des Riftgrabens und der Anhebung seiner östlichen und westlichen Ränder, Teile des herzynischen Kontinentalschildes, gebildet haben. — Diese wasserführende Formation entstand dem Höhenunterschied entsprechend durch eine sehr aktive Erosion der Höhenzüge des Schwarzwaldes und der Vogesen, außerdem durch Sedimentation, vorerst der von rechts und links zuströmenden Bäche, danach — nach einer kurzen Periode, während der sich der Rhein in das Tal der Saone ergoß und die Alluvialterrassen des Oberelsässischen Sundgau ablagerte — durch eine gewaltige Ablagerung glazialer und zwischeneiszeitlicher Sedimente des nun nach Norden abfließenden Stromes. In einer Tiefe von durchschnittlich 200 m zwischen Mülhausen und Colmar, stellenweise bis nahe 400 m, und allmählich in einer auf weniger als 100 bis 60 m abnehmenden Mächtigkeit in den Lagen von Straßburg abwärts, bildet Kies den Hauptbestandteil dieser Ablagerungen. Die durchschnittliche Größe nimmt von Süden nach Norden ab, sandige und tonige Einlagerungen werden häufiger und finden sich bereits in 6 bis 15 m Tiefe, beeinflussen aber wegen ihrer geringen horizontalen Ausdehnung kaum die hydrogeologischen Gegebenheiten. Die Wasserreserve dieser Kiesablagerung kann auf etwa 1 000 Mio m³ geschätzt werden. Die jährliche Entnahme von etwa 400 Mio m³ ist weit unter der Erneuerungs- und Speisungsmöglichkeit. Diese Erneuerung erfolgt durch die Nebenwasserläufe von Schwarzwald und Vogesen, deren eigene Grundwasserströme zum Teil bereits durch Abwässer entwertet sind, und durch den Rhein selbst.

Was die Nebenflüsse anbelangt, sei das Beispiel der Ill erwähnt, die oberhalb Colmar im Durchschnitt etwa 1/3 der Wasserführung an das Grundwasser abgibt, wie aus einer in den letzten Jahren vom Service régional d'aménagement des Eaux durchgeführten Untersuchung hervorgeht. Dieser Abschnitt der Ill war aber durch industrielle Abwässer und Siedlungsabwässer einer der am meisten belasteten Wasserläufe.

Der Rhein selbst steht heute, nach seiner zweiten Regulierung, in einem völlig neuen Verhältnis zu seinem Grundwasser. Der Austausch von Oberflächen- und Grundwasser ist da am bedeutendsten, wo die Stauufen mit dem alten, „natürlichen“ Flußbett in Verbindung stehen: also von der Staustufe Marckolsheim an abwärts, aber hauptsächlich an den Stufen Gambsheim und Iffezheim, nördlich von Straßburg.

Ein Indikator dieses Austausches, und zugleich Ursache einer, wenn auch nicht giftigen, so doch sehr lästigen und wirtschaftlich schwerwiegenden Verschmutzung, ist das

Kochsalz, NaCl, Natriumchlorid. Im folgenden wird der Chloridgehalt in Cl-Ionen ausgedrückt.

Die Gesamtmenge der Cl-Ionen am Unterrhein erreicht im Durchschnitt ungefähr 310 kg/sek. Die hauptsächlichsten Versalzungsquellen verteilen sich wie folgt:

5 kg/sek	Schweiz, Rheinfelden		
135 kg/sek	Bundesrepublik Deutschland, durch Salzabbau, Industrie und aus Bergwerken anfallende Abwässer		
170 kg/sek	Frankreich, davon	130 kg/sek	Mines de potasse domaniales d'Alsace MPDA im Oberelsaß
		40 kg/sek	aus den Lothringischen Salinen

Diese Cl-Mengen sind in Abwässer gelöst, mit Ausnahme der 130kg/sek der MPDA, welche ungelöst anfallen und erst zur Beförderung durch Salzlaugeleitungen (= saumoduc) gelöst werden, oder aber trocken gelagert werden. Die hohen Konzentrationen der Salzlösungen, die dadurch entstehen, sind nicht unbedeutend für die Wirkung auf das Grundwasser.

Eine durch die Arbeitsgruppe „Grundwasser des Rheins“ des Europarates 1977 erstellte Karte der Grundwasserversalzung zeigt zwei Quellen und Ströme der Versalzung:

1. Die sehr starke Versalzung längs der Ill, ausgehend von den Abraumhalden der Kochsalzrelikte im eigentlichen Gebiet der Kaligruben. Am Fuße der Halde im Ochsenfeld, zum Beispiel, erreicht der Salzgehalt 200 g/l.

Dazu sei bemerkt, daß im Rahmen eines regionalen prioritären Aktionsprogrammes zum Schutz des Oberflächen- und Grundwassers im Elsaß, diese Versalzung zur Zeit stabilisiert oder zumindest verlangsamt wurde. Der Salzgehalt der Ill, der 1970—71 bei 1000 mg/l lag, ist 1977—78 auf unter 100 mg/l zurückgegangen. Salzlaugeabwässer werden im Prinzip nicht mehr in die Ill abgeleitet. Von insgesamt 165 000 t Cl 1973 ist die Menge auf 16 000 t Cl im Jahre 1977 begrenzt geblieben.

Diese Maßnahmen wurden hauptsächlich getroffen, um die Wasserversorgung der Stadt Colmar zu gewährleisten, da mit 200 mg/l und zum Teil über 300 mg/l die Verwendbarkeit des Grundwassers in dieser Gegend für Industrie und Haushalt in Frage gestellt ist.

Die Auswirkung der getroffenen Maßnahmen auf den Salzgehalt des Grundwassers wird jedoch viel langsamer sein, insbesondere, weil eine Auswaschung der Salzhalde durch Regen schwer zu kontrollieren ist. Zudem ermittelte man neuerdings, daß die größten Salzgehalte, von 5 bis 10 mg/l im Kaligebiet, und bis 60 mg/l mehrere km abwärts, sich insbesondere in den tiefsten Schichten der wasserführenden Ablagerungen talwärts ausdehnen.

Wenn also aus lokalen Gründen (Colmar) eine lokale Verschiebung des Schwerpunktes der Versalzung notwendig war, so ist doch damit das Gesamtproblem nicht gelöst.

2. Eine zweite Versalzungsquelle liegt am Rhein selbst, und zwar beim Ausfluß der „Saumoduc“-Salzlaugeleitung der MPDA und den Becken zur zeitweisen Stockung der Lauge bei Fessenheim, wenn niedriger Rheinwasserstand den Ausfluß begrenzt. Hier liegt der Salzgehalt bei 2 bis 10 g/l auf beiden Seiten des Rheines.

Mit rund 1000 m³/sek Wasserführung hat der Rhein ein beträchtliches Verdünnungsvermögen. Trotzdem ist es sehr bedeutungsvoll, daß etwa von Straßburg abwärts die Versalzung des Grundwassers in wenigen Jahren von 15 mg/l auf mehr als 100 mg, an einigen Stellen bis 150 und 200 mg/l, gestiegen ist.

Dieses Ansteigen der Versalzung des Grundwassers ist um so wichtiger als etwa von der Linie Raststatt-Selz die Tiefe und die Breite der wasserführenden Ablagerungen abnehmen. Die Hauptachse des Grundwasserstromes verlagert sich vom Westufer auf das Ostufer des Rheins. Die Tiefenversalzung könnte somit im Ballungsgebiet Karlsruhe und Mannheim-Ludwigshafen die ohnehin durch lokale Verschmutzungsquellen beeinträchtigte Qualität der Wasserversorgung erheblich belasten.

Eine Entlastung und Verdünnung des Salzgehaltes erfolgt dagegen stromabwärts in der Kölner Bucht und in den Niederlanden, wo der Salzgehalt niedriger ist als im Elsaß, Baden und der Pfalz. Das Fehlen nicht verschmutzter Gebirgswasserläufe für die Versorgung der Industrie und Wohngebiete, so wie sie zwischen Schwarzwald und Vogesen zur Verbesserung der Grundwasserqualität beitragen, macht aber auch diese geringen Salzgehalte zum Problem.

Somit wird das kurz skizzierte Problem der Rheinwasserversalzung zum grenzüberschreitenden Problem, das eine gemeinschaftliche Lösung finden muß. Experten der Europäischen Gemeinschaft haben zusammen mit den Geologen und Hydrologen der Universität Louis Pasteur von Straß-

burg und den zuständigen Instanzen eine Lösung erarbeitet, die der Bonner Konvention vom 3. Dezember 1976 zugrunde liegt. Sie sieht eine Reduzierung der stark konzentrierten Laugeabwässer der MPDA von 130 kg/sek Cl um vorerst 20 kg/sek in einer ersten, rasch erreichbaren Phase, danach um 60 kg/sek Cl vor, also etwa die Hälfte des derzeitigen Zustandes. Wenn auch nur teilweise, so wird doch dadurch die Versalzung auf ein erträgliches Maß reduziert.

Die Finanzierung dieses Planes beweist die gemeinschaftliche, grenzüberschreitende Anstrengung zur Lösung eines lebenswichtigen Umweltproblems.

Die finanzielle Last verteilt sich sowohl nach dem Vorteil, den die Partner aus der Verwirklichung ziehen, als auch nach der Verantwortung der vier großen beteiligten Staaten an der Versalzung:

34 % die Niederlande, die großes Interesse an der Reduzierung des Salzgehaltes haben, diesen aber nicht verschulden.

30 % die Bundesrepublik Deutschland, etwas unter dem Anteil der Versalzung, 135 kg/sek Cl von insgesamt 310.

30 % Frankreich, wesentlich unter dem Anteil der Versalzung, 170 kg/sek Cl von insgesamt 310, in Anbetracht der durch die konkrete Verwirklichung des Planes entstehende Belastung.

6 % die Schweiz, deren Anteil an der Versalzung nur etwa 1,6 %, das sind 5 kg/sek Cl von insgesamt 310, ausmacht.

Es bleibt zu hoffen, daß technische und sonstige Vorbehalte die geplante Verringerung der Verschmutzungslast des Rheins und die damit verbundene Bedrohung des Grundwassers nicht weiter verzögern; und daß parallel mit dem kurz skizzierten Projekt, allerorts das Größtmögliche unternommen wird, um diesem Kerngebiet Europas längs des Rheins seinen Wasserreichtum zu erhalten.

Der Oberrhein als natürliches System

Wir stehen angesichts der Oberrheinebene vor einer der größten, gegenwärtig existierenden Lockersediment-Ansammlungen Europas. Sie füllt einen tektonischen Graben, der seit dem Ausgang des Erdmittelalters ständig an Größe und Tiefe zugenommen hat und heute noch nicht tektonisch zur Ruhe gekommen ist. Der sich absenkende Grabenbruch, inzwischen fast 2000 m tief, ist größtenteils mit geschichteten, marinen und brackigen Tertiärsedimenten aufgefüllt; die obersten 200 m sind Süßwasser-Ablagerungen des Ur-Rheins und des heutigen Rheinstroms aus Eiszeit und Gegenwart. Der Rheinstrom bewegt sich also in der Oberrheinebene in den von ihm selber angeschütteten, leicht beweglichen und schnell durchsickerbaren Kiesen und Sanden.

So verstehen wir, daß diese 300 km lange und 20-40 km breite Oberrheinebene von Anfang an eine Einheit, und zwar eine geologische, hydrologische und eine ökologische Einheit ist, und daß jeder wasserbauliche und überhaupt jeder Eingriff von diesem ganzheitlichen Denken auszugehen hat.

Dies war bisher nicht der Fall; Eingriffe erfolgten ganz nach örtlichem und nach augenblicklichem Gutdünken. Deutlicher, die Erbauer des korrigierten Oberrheins dachten — wie in Vergangenheit und Gegenwart allgemein üblich — *linear*, und zwar im Sinne möglichst großer Schiffseinheiten und möglichst langer Laufstrecken auf der die Ebene durchströmenden Wasserader als Linie, ohne nähere Gedanken an die Ebene im ganzen und an den Strom im ganzen. Wir wollen dieses lineare Denken durch ein *räumliches* ersetzen. Es ergibt sich folgendes Bild:

1. Wir alle, die wir hier versammelt sind, kennen die Lage im einzelnen, die sich aus dem Denken im Sinne einer Linearen ergeben hat. Ich zähle noch einmal auf:

Der Oberrhein ist heute in 4 verschiedenen ausgebaute Strecken-Abschnitte geteilt:

- 1 zwischen Basel und Breisach = der „Rheinseitenkanal“,
- 2 zwischen Breisach und Straßburg = der vierfache Schlingenbau,
- 3 zwischen Straßburg und Karlsruhe = die Folge der Stauhaltungen,
- 4 zwischen Karlsruhe und Bingen = der noch freie, aber von TULLA begradigte, später mit Bühnen versehene, gegenwärtig durch Felsriegel-Sprengungen vertiefte Rheinstrom.

Daß diese vierfachen Eingriffe den Wasserhaushalt in Aue und Ebene und den Sedimenthaushalt des Stromes im ganzen nachhaltig gestört haben, liegt auf der Hand und ist uns allen bekannt.

2. TULLA erreichte, wie ebenfalls bekannt, durch Begradigung des Rheinbettes auf der ganzen Strecke eine für seine Absichten erhöhte Strömungsenergie und damit *Tiefenerosion* in der Rheinsohle; er machte auf diese Weise für seine Zeit große Rheinufergebiete bebaubar. Heute, nach Bau der modernen Anlagen, ist diese nicht aufhaltbare Tiefenerosion im Gegenteil so verstärkt, daß der Oberrhein-Strom mit seiner Sohle gegenüber seinen eigenen Auen und der ganzen Rheinebene um Meterbeträge zu tief liegt, mit allen Folgen für die Aue und für die Lage des absinkenden Grundwasserspiegels in den Sedimenten der Ebene.

Die Stauhaltungen zwischen Straßburg und Karlsruhe aber liegen mit ihren Wassermassen, durch Dämme gehalten, dagegen weit über dem ursprünglichen Sedimentationsraum

des Rheins und haben als Fremdlinge keinerlei Sediment- und Grundwasser-Verbindung mit ihrer Ebene. Sie sind zudem in ihrer angriffgefährdeten Hochlage ein Gefahrenpunkt für die Ebene. Der nördliche Oberrhein bewegt sich, wie geschildert, in einem begradigten Bett, das noch in neuester Zeit durch Sprengung der Felsriegel bei Nackenheim und im Binger Loch erneut vertieft ist.

Der Wasserabfluß aus der Oberrheinebene ist gegenüber den ursprünglichen Werten also in der Zeiteinheit wesentlich erhöht und vollständiger als je zuvor. Die Ebene trocknet aus, ihr Klima und ihr Pflanzenkleid wandeln sich nicht zum Guten.

3. Hier seien, um diese Lage ganz zu verstehen, folgende, aufs Ganze zielende Bemerkungen gemacht:

Die Oberrheinebene verfügt über hohe Temperaturen und lange Sonnenscheindauer im Sommerhalbjahr. Die Regenmenge ist gering, schwankt zwischen 360 mm und 620 mm. Der Verdunstungsfaktor liegt hoch. Lebte die Ebene nur von dem Wasser, das sie als Schnee und Regen trifft, hätte sie fast Steppencharakter. Vielmehr kommt das meiste Wasser

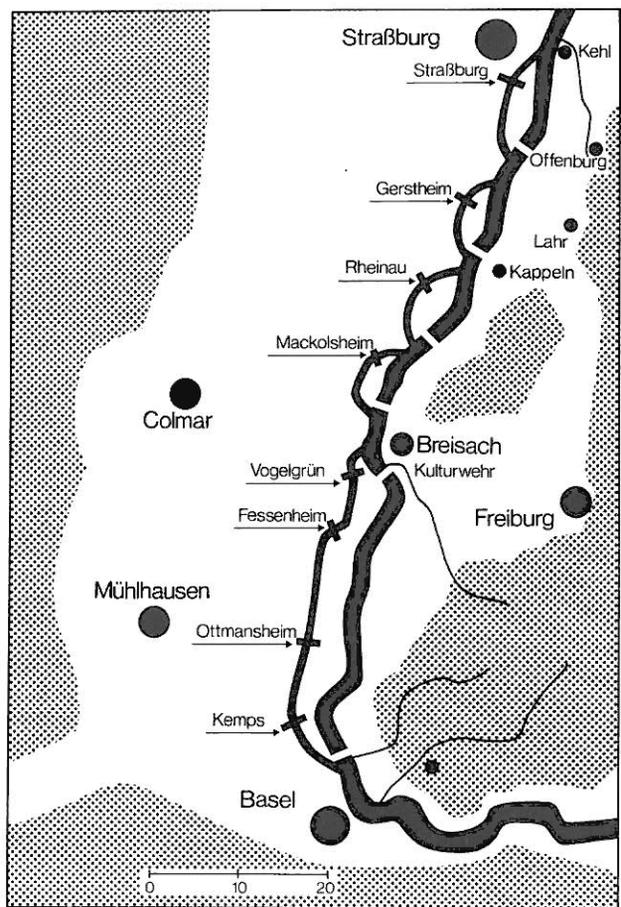


Abb. 1: Oberrhein von Basel bis Straßburg (Kehl) mit eingetragenen Verbauungen des Stromes. Zwischen Basel und Breisach = Rheinseitenkanal mit vier Schleusen. Zwischen Breisach und Kehl = »Schlingen« mit je einer Schleuse.

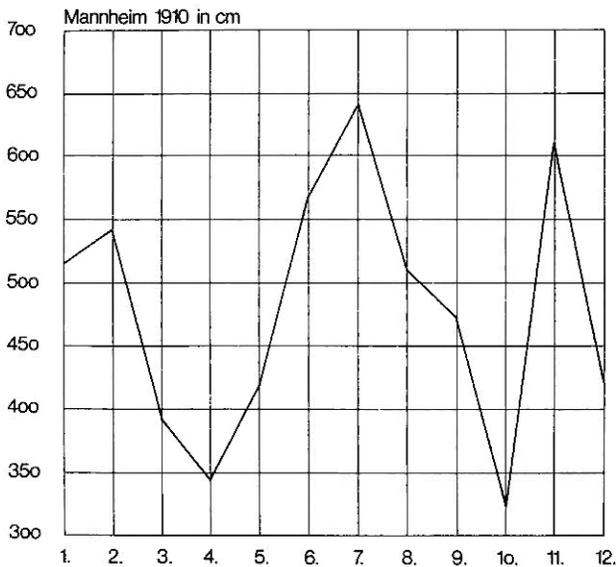


Abb. 2: Jahresverlauf der Wasserstände im Rhein. Als Beispiel Mannheimer Pegel 1910. Drei Hochwasser im Jahresverlauf; im Februar hervorgerufen durch Tauen des Schnees in den Mittelgebirgen, im Juni durch Tauen des Schnees in den Alpen, im November durch Herbstregen in den Mittelgebirgen.

von außen, aus den Randgebirgen der Ebene mit über 1000 mm Niederschlag und aus den Alpen mit den Gletschern über 3000 m. Es sind im wesentlichen zwei Wellen, die das Wasser bringen: die Frühjahrswelle aus dem Schnee und Regen der Randgebirge und eine Hochsommerwelle aus den Alpen über 3000 m. Hätte der Rhein nicht den Anschluß an das Hochgebirge, wäre es um die Ganzjahres-Schiffahrt des Rheines schlecht bestellt.

Aus allen diesen Gründen der Austrocknung der Ebene ist das Wasser aus beiden Wellen als Oberflächenwasser in der Oberrheinebene solange wie möglich zu halten, ihm Zeit zur biologischen Selbstreinigung und zum Austausch mit dem Grundwasser der Auen zu lassen, anstatt das fließende Gut, zudem in eine steinerne Rinne geführt, aus der Ebene so schnell wie möglich zu entfernen.

Von hier verstehen wir außerdem die Forderung, nicht nur „Hochwasserschutz“ gegen schnell zu Tal gehende Wellen durch hohe Dämme zu betreiben, sondern gleichzeitig „Hochwasserpflge“ durch langsamen Abfluß und große und aufnahmefähige Retentionsräume. Und wir verstehen auch den eigentlichen Sinn der teuren Kläranlagen: nämlich das mühsam geklärte Wasser nicht so schnell wie möglich aus der Oberrheinebene wegfleßen zu lassen, vielmehr dieses Wasser solange wie möglich in der Ebene zu halten und zu nutzen.

4. Tiefenerosion des Rheinbettes ist Ausdruck zu schnell abfließenden Wassers. Anders gesagt: Das abfließende Rheinwasser steht nicht im richtigen Verhältnis zur Neigung seiner Unterlage, der Ebene. Es ist also seine Abflußgeschwindigkeit der Neigung der Ebene anzupassen. Man hat aber auf andere Weise versucht, sich gegen Tiefenerosion zu schützen: statisch und dynamisch. Zunächst statisch durch Pflasterung der Rheinsohle mit Hilfe großer Gesteinsblöcke. Sodann dynamisch durch laufende Zugabe von Rheinkies in den fließenden Strom. Beide Maßnahmen mußten scheitern. Wir wollen hier nicht näher darauf eingehen.

Wenn also einsetzbare künstliche Mittel so offensichtlich scheitern, so meinen wir, bleibt das der Neigung der Ebene allein adäquate Mittel: das ist

Bau einiger künstlicher Mäander

als der natürlichen Ausdrucksform strömenden Wassers auf einer Ebene von diesbezüglichem Neigungsgrad. Und zwar sind in der Stromaue anstatt der Stauhaltungen in Zukunft so viele Mäander mit Krümmungsradius für Großschiffe, in Höhe Karlsruhe beginnend, zu bauen, bis die Strömung soweit nachgelassen hat, daß die gefährliche und auf die Dauer alle Gegenmittel untergrabende Tiefenerosion aussetzt.

Die künstlichen Mäander würden

- die Schubkraft des Rheinstromes verringern, sie würden
- den zwar geringen, aber doch noch vorhandenen Sedimenthaushalt bei seiner Wanderung an der Stromsohle nicht antasten, sie nähmen
- die so wichtige Verbindung mit dem Grundwasser in der Ebene auf, sie gäben
- weite Retentionsräume frei, sie würden
- die abkommenden Hochwasserquellen verlangsamen, es fiele
- die Zeit für den Schleusenvorgang weg, es wäre
- die Wirkungsweise des oder der Männer ohne großen Aufwand im Modell zu testen, es wäre
- die Anlage, indem sie die vorgezeichneten fossilen Mäander weitgehend benutzte, im Bau billiger, es wären
- beliebig viele künstliche Mäander solange nordwärts über Karlsruhe hinaus zu bauen, bis die Schleppekraft des Rheinstromes dem angestrebten Maß entspricht; dies alles, ohne den Charakter des Stromes als Fluß in der Ebene anzutasten.

5. Klärwerke dienen zwar der Reinigung des dem Rhein zufließenden Wassers von Belastungsstoffen. Diese gewiß notwendige Teilreinigung des Wassers genügt aus biologischen Gründen nicht: sie muß durch natürliche Abläufe im Rhein selbst unterstützt werden.

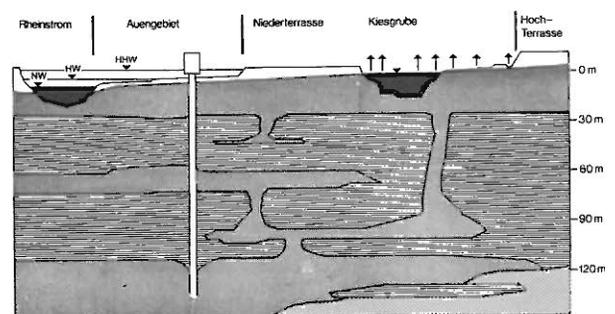


Abb. 3: Grundwasserstöcke in der Oberrheinebene, durch Korridore miteinander verbunden. Wassergewinnung aus dem tiefsten Stockwerk. Von rechts (grobpunktiert) Vordringen von Salzwasser.

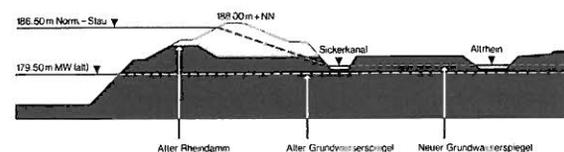


Abb. 4: Querschnitt durch Stauhaltung unterhalb Straßburg. Auf 188,00 m + NN erhöhter Deich. Normalstau weit über Auenniveau liegend.

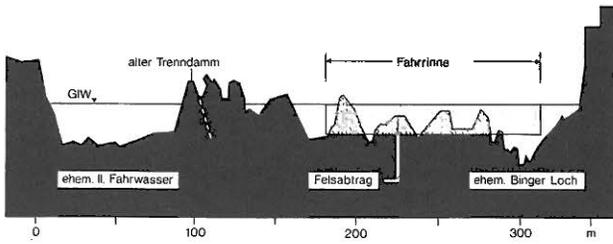


Abb. 5: Felsprengungen zur erweiterten Fahrrinne im Binger Loch.

Neben ausgesprochenen Giftstoffen, gegen die durch Klärung nichts zu machen ist, handelt es sich vor allem um Eiweißstoffe, Kohlehydrate und andere organische Substanzen, die ein intaktes Ökosystem und hohe O₂-Werte des Flußwassers zum Abbau benötigen. Ursprünglich produzierte die Wasservegetation als Phytoplankton und als höhere Wasserpflanze im meist langsam fließenden Wasser des Rheins und seinen Seitenarmen für die Selbstreinigung des Stromes genügend O₂, soweit dies überhaupt nötig sein sollte. Heute fehlen im gleichmäßig schneller abfließenden Rheinstrom und an seinen gepflasterten Ufern oder sogar in dem als Betonrinne ausgebildeten Bett die nötigen O₂-Mengen. O₂-Mangel ist in fast allen Flüssen heute der Hauptgrund für die verzögerte oder fehlende Selbstreinigung.

6. Hier werden alle noch in den Rheinauen liegenden Altarme von Bedeutung sein. Die TULLA'sche Oberrhein-Begradigung liefert auf der 325 km langen Oberrhein-Strecke zwischen Basel und Bingen ca. 461 km größere Altarme. Davon sind ca. 180 km als Mäanderschleifen im unteren Drittel der Oberrheinebene ausgebildet und stehen zum großen Teil noch mit dem Hauptstrom in Verbindung. Diese Wasserräume haben, ursprünglich für den Strombau wertloses Anhängsel, heute und in Zukunft die eigentlichen Regenerationsräume des Oberrheins zu sein. Dazu müssen sie vorbereitet werden. Ausgedehnte ökologische Untersuchungen in Baden-Württemberg und in Hessen zeigen immer wieder, daß diese Altarme für den Hauptstrom die eigentlichen

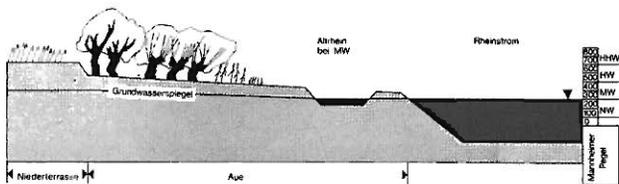


Abb. 6: Querschnitt durch Hauptstrom und begleitenden Altarm. Zustand bei Hochwasser. Altarm ist gefüllt. Grundwasserspiegel der Rheinebene ist durch die Altarmfüllung gestaut und fließt im Rheinstrom nicht ab.

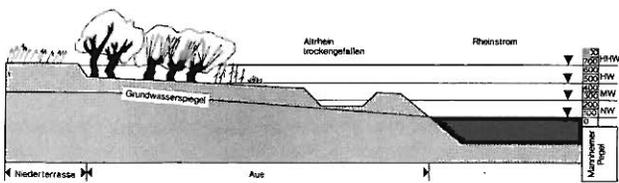


Abb. 7: Querschnitt durch Hauptstrom und begleitenden Altarm. Zustand bei Niedrigwasser. Altarm ist leergelaufen. Grundwasserspiegel der Rheinebene senkt sich bis zum Hauptarm-Wasserstand ab; das Grundwasser der Rheinebene läuft durch den Hauptarm, je länger dieser Zustand dauert, ab.

ökologischen Nachschubräume darstellen können und daher mit ihren Auen wertvolle Taburäume sind, die nicht zu anderen Zwecken angetastet werden sollten.

Allerdings liegen diese Altarme fast alle mit ihrer Sohle zu hoch, denn sie haben ja seit ihrer Abtrennung vom Hauptstrom im vorigen Jahrhundert dessen Tiefenerosion nicht mitgemacht; sie laufen daher schon bei jedem Normalwasser und erst recht bei Niedrigwasser des Hauptstromes leer und liegen Wochen und Monate trocken. Ihre Planktonproduktion versiecht, auch Kleinlebewesen, Fischbrut, Wasserpflanzen sterben ab und ihre mühsam aufgebauten Ökosysteme werden beim Trockenlaufen vernichtet. Dort, wo man durch stauende, zwar noch provisorische Schleusenbauten eine ganzjährige Wasserhaltung (Welsches Loch bei Lampertheim, Teile der Altarme des Köhlföhles und Furkationen am südlichen Oberrhein) zuwege brachte, entwickelte sich in kurzer Zeit mit allen günstigen Auswirkungen für den Rhein ein üppiges und vielseitiges Ökosystem.

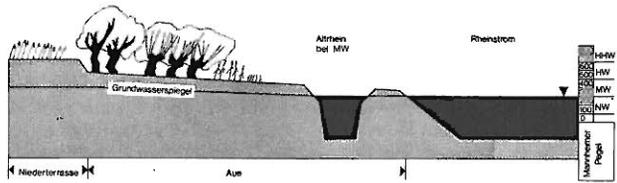


Abb. 8: Querschnitt durch Hauptstrom und begleitenden Altarm. Der Altarm ist auf Hauptarminiveau vertieft und wassergefüllt in Hauptarminiveau.

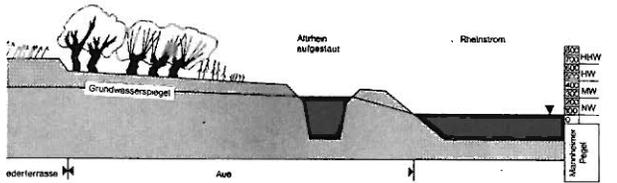


Abb. 9: Querschnitt durch Hauptstrom und begleitenden Altarm. Altarm gestaut und Hauptarm bei Niedrigwasser. Der Grundwasserspiegel der Rheinebene bleibt hinter dem wassergefüllten Altarm gestaut.

Ziel also sollte sein, möglichst viele Altarme in der aufgezeigten Weise umzurüsten und auf ihre neuen Aufgaben vorzubereiten. Je mehr Altarme den neuen Weg finden, desto sicherer wird der Hauptstrom gesunden und werden Trinkwasserreserven für wachsende Städte und Industrien in Zukunft zur Verfügung stehen.

Einige der Mäander-Altarme sind Naturschutzgebiete. Da sie aber, wie beschrieben, wegen ihrer Hochlage zu großen Zeiten des Jahres leerlaufen und ihr gerade im Aufbau begriffenes Ökosystem wieder zusammenbricht, müssen auch im Naturschutzgebiet — so paradox dies für den Uneingeweihten klingen mag — die Tieferlegungen und Stauungen dieser Altarme vorgenommen werden. Erst dann werden sie wahrhaft schutzwürdig.

7. Die Rheinebene mit ihrem Grundwasser ähnelt einem Staubecken mit Überlauf. Das Grundwasser läuft nach dem in der Mitte der Ebene gelegenen Rhein ab. Liegt also der Rhein in einem unnatürlich tiefen Bett, so senkt sich der Grundwasserspiegel der Ebene auf Rheinniveau ab; nur bei hohen Wasserständen des Rheins staut sich das Grundwasser der Ebene; es wird vermehrt durch die Uferfiltrate des hochliegenden Rheins, die in Hochwasserzeiten rückwärts in die Auen fließen. Die Stauung des Grundwassers — es ist Grundwasser aus den Randgebirgen, Oberflächenwasser aus den Randgebirgen und eigene Niederschläge — erfolgt also nur während kurzer Zeiten des Jahres. Damit wären die gestauten und vertieften Altarme, wenn sie zu einem „Alt-

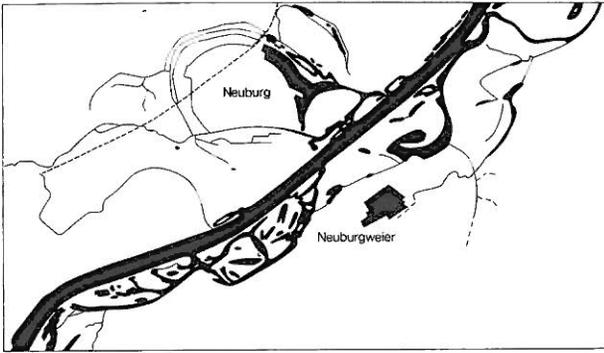


Abb. 10: Zur Anlage eines künstlichen Mäanders. Rhein bei Neuburg oberhalb Karlsruhe. Durch TULLA korrigierter Rheinlauf, Zustand heute. Ehemalige Altrheinbögen, z. T. trocken und als feuchte Wiese in der Aue und als stehendes Wasser beidseitig.

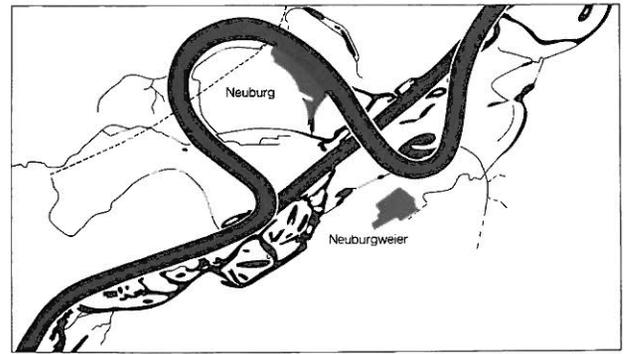


Abb. 11: Anlage eines künstlichen Mäanders zur Verlangsamung der Strömung im Hauptrhein. Der neue Mäanderbogen benutzt in seiner Anlage den ehemaligen Mäander.

rheinverbund“ untereinander zusammengeschlossen und als Rhein-tiefe Wassermasse beidseitig vor dem Hauptstrom liegen, das beste Mittel, den Grundwasserspiegel der Ebene anzuheben. Heute zeigen sich bereits sichtbare Spuren der allgemeinen Austrocknung: Erhöhter Staubflug, Verbreitung der Ruderalgewächse auf trockenrissigem Grund, mangelnder Taufall; Kiefern und Robinien anstatt Eichen, Buchen und Hainbuchen in den Zentralwäldern der Ebene machen sich allenthalben bemerkbar; es gibt keine deutliche Grenze in der Pflanzenwelt der tiefliegenden Auen und dem Hochgestade; überall werden die Felder mit Zuckerrüben, Mais und Kartoffeln durch hochgepumptes, ohnehin zu knappes Grundwasser besprengt. Aus diesen Gründen müssen vor allem die Auen als Klimabilddner Taburäume sein und müssen als solche respektiert werden. Einzelne Auentelle als Naturschutzgebiete sind viel zu klein und nützen gegen

die allgemeine Versteppung garnichts. Sie sind nur ein kleiner Anfang in der richtigen Richtung.

8. Wir sagten zu Anfang: die Oberrheinebene mit dem Rhein-strom in seinem Auf und Ab im Jahreslauf ist in ihrer ganzen Länge eine natürliche Einheit. Ihre Gesundheit kann daher auch nicht durch zwar gutgemeinte, aber zerstreute, oft sogar gegenläufige Einzelmaßnahmen gelingen. Soll der Oberrhein und seine Ebene trotz Belastung durch wachsende Städte, Industrien und Schifffahrt wieder zu einer nahezu natürlichen Einheit werden, was eine nicht zu umgehende Zukunftsaufgabe ist, so müssen auch die Hilfsmittel System-Charakter haben. Das heißt aber, der Oberrhein ist grenzüberschreitendes Problem; er verlangt von den beteiligten Ländern als politische Maßnahme koordinierte Zusammenarbeit mit dem Ziel zu einem ökologischen Ganzen.



Ausschnitt aus dem Naturschutzgebiet Taubergießen am Oberrhein, das die noch gut erhaltenen Altrheinarme wiedergibt.

Foto: Olschowy

Wasserprobleme am Rhein

Als *Regionalplaner* sind wir häufig mit dem Rhein befaßt. Sei es mit dem Strom selbst, sei es mit seiner Aue, die im Sinne von Prof. Schäfer auch Teil des Rheinbettes ist.

Als einige der *Nutznießer dieser Stromlandschaft*, die laufend neue Nutzungskonflikte schaffen und deren Auswirkungen bei weitem noch nicht abzusehen sind, möchten nur folgende genannt werden:

- Siedlung und Industrie,
- Land- und Forstwirtschaft,
- Erholungseinrichtungen,
- Verkehrswege — Schifffahrt,
- Wasserentnahme durch Landwirtschaft und Industrie,
- Vorflutbelastung,
- Energieträger,
- Kühlwasserentnahme und Wärmeertrag,
- Abfallablagerung,
- Kiesgewinnung

und viele mehr. Wie kommt es zu diesen Nutzungskonflikten? Ein kleiner Überblick über die Etappen des Rheinausbaues dürfte zum besseren Verständnis beitragen.

1. Ausbaustufe

Bis zu Beginn des vorigen Jahrhunderts war der Rhein ein ungebändigter Wildstrom, der sein Bett laufend veränderte mit den schlimmsten Auswirkungen für die Anlieger. Die ersten Ausbaumaßnahmen am Oberrhein dienten somit dem Hochwasserschutz. Hier stand an erster Stelle die Rheinkorrektur durch TULLA am Anfang des 19. Jahrhunderts. Im südlichen Abschnitt, der „Furkationszone“, bestand diese in der Schaffung eines festen Flußbettes und im nördlichen Abschnitt, der Mäanderzone, erfolgte sie im wesentlichen als Schlingendurchstiche. Die einkalkulierte Sohlenerosion war eine der Folgen und dazu kam die Abflußbeschleunigung durch die Verkürzung des Flußlaufes.

2. Ausbaustufe

Diesen ersten, vornehmlich dem Hochwasserschutz dienenden Maßnahmen, folgte dann der Ausbau zur internationalen Schifffahrtstraße. Einziges Ziel war durch geschickte Niedrigwasserhaltung eine ganzjährige Befahrbarkeit zu ermöglichen. Am folgenschwersten war dabei die Abtrennung der Auen als der natürlichen Hochwasserüberflutungsflächen vom Rheinstrom selbst. Dies ging einher mit dem weiteren Vordringen des Ackerbaues in die fruchtbaren Auenböden der Rheinniederung. Ein System von Schöpfwerken diente der Entwässerung der Auen, die immer noch in enger Austauschfunktion mit dem Rheinstrom stehen (Grundwasserkörper).

Die Schifffahrt hatte das Primat errungen und die Niedrigwasserhaltung bestimmte weitere Verfeinerung dieses Ausbaues durch Buhneneinbauten u. ä. mehr.

3. Ausbaustufe

Aufgrund der Abstimmungen des Versailler Vertrages erfolgte der Bau des Rheinseitenkanals im südlichen Elsaß.

Danach kamen die Schlingenlösungen und zur Zeit der Einbau der Staustufen in den fließenden Strom. All diese Maßnahmen waren neben der Nutzung durch die Schifffahrt und zur Elektrizitätserzeugung flußbautechnisch notwendig geworden, da die flußab auftretende Sohlenerosion in etwa 4-jährigem Turnus zu neuen Staustufen zwang.

4. Ausbaustufe

Nach dem Bau der letzten Staustufe bei Iffezheim sollte mit der nächsten Staustufe bei Au/Neuburgweier begonnen werden.

Zwischenzeitlich erfolgten Versuche, die Sohlenerosion des Rheins aufzuheben, um zumindest einen Zeitaufschub für den Bau der Staustufe Au/Neuburgweier zu erreichen.

Eine *Bestandsaufnahme* über die Verhältnisse am Rhein ergibt folgendes Bild:

- Die Hochwassergefahr ist durch den Verlust der natürlichen Retentionsflächen und Beschleunigung des Abflusses verstärkt;
- die Sohlenerosion ist durch den bisherigen Ausbau noch nicht zum Stehen gebracht worden;
- die vom Hochwasser befreiten Rheinniederungen sind einem großen Siedlungsdruck ausgesetzt oder zum Teil verbaut;
- die Landwirtschaft nutzt die Rheinauen intensiv ohne Rücksicht auf andere übergeordnete Bedürfnisse, wie Grundwasserentnahme oder -anreicherung;
- die Auwälder sind im Verschwinden und entfallen somit u. a. als Grundwasserspeicher;
- Erholungs-, Freizeit- und Sporteinrichtungen bevorzugen rheinnahe Lagen und können zu Überlastungen und zu ökologischen Schäden führen;
- die Schifffahrt duldet keine Beeinträchtigung ihrer Interessen und wünscht einen für sie bevorzugten Rheinausbau;
- die Staustufen führen zu einer Sohlenverdichtung mit Auswirkungen auf den Grundwasserkörper;
- der Rhein ist Hauptvorfluter für kommunale Kläranlagen und Direkteinleiter und ist einer bis in die letzte Zeit steigenden Verschmutzung ausgesetzt;
- eine ernste Grundwasserabsenkung im Raum Mannheim/Ludwigshafen ist eingetreten;
- die konzentrierten Entnahmen führten zu einem Grundwassertrichter, der eine vermehrte Infiltration von Rheinwasser in das Grundwasser zur Folge hat;
- die natürliche Fließrichtung des Grundwassers zum Rhein hin wurde umgekehrt;
- die Nutzung des Rheins als Energieträger durch Wasserkraftwerke;
- die Gefahr einer Überwärmung durch das Einleiten von Kühlwasser mußte durch Gesetz verhindert werden;
- die noch nicht von anderen Nutzungen belegten Bereiche entlang des Rheins dienen unkontrollierten Kiesentnahmen;
- vor nicht allzu langer Zeit galt der Rhein als Müllkippe; heute noch werden Deponien in Rheinnähe erweitert;

- die biologische Verarmung durch die Verschmutzung und den unter rein technischen Gesichtspunkten erfolgten Ausbau ist stark;
- durch die stehenden Wasserflächen, wie Altrheinarme und Baggerseen, kann die Schnakenplage nur schwer und kostspielig eingedämmt werden

und vieles mehr. Aus der Sicht des Regionalplaners muß das Ziel heißen, die geschaffenen Probleme unter Berücksichtigung *aller* Nutzungen zu lösen. Dieses Ziel gilt es, gerade jetzt mit aller Zielstrebigkeit zu verfolgen,

- zum einen läßt uns der Rhein aufgrund der jüngsten Versuche mit der *Geschiebezugabe* eine Atempause vor dem nächsten Ausbauschnitt,
- das Umweltbewußtsein ist gestiegen und damit eine größere Aufgeschlossenheit, beim Rheinausbau neue Wege zu betreten.
- Diese Wege müssen im Zusammenwirken von Wissenschaft und Technik auf eine solide theoretische Basis gestellt werden.

In diesem Zusammenhang muß auf zwei zur Veröffentlichung anstehende Untersuchungen hingewiesen werden:

- Der Ergebnisbericht der internationalen Hochwasserstudienkommission. Diese Untersuchung ergibt drei Hochwasserschutzmaßnahmen:
 - der Sonderbetrieb der Kraftwerke im Rhein-Seitenkanal und im Bereich der Schlingenlösung zwischen Breisach und Straßburg;
 - der Einsatz von Retentionswehren in den Restreichstrecken;
 - der Einsatz von Poldern zwischen Breisach und Mannheim.
- Die hydrologische Kartierung durch die Drei-Länder-Arbeitsgruppe, die das Hauptziel hat, die Grundwasserhältnisse im Rhein-Neckar-Raum aufzuklären.

Trotz Würdigung der Untersuchungen lassen diese jedoch noch keine abschließende Beurteilung zu. So müssen u. E. noch folgende *offene Fragen* beantwortet werden:

- Verdichtung der Rheinsohle durch Stauhaltungen und Verminderung der Grundwasseranreicherung;
- zukünftige Konzentration der Wasserentnahme in Rheinnähe mit maximaler Nutzung von Uferfiltrat kann zu Sohlenverdichtungen führen;
- gleiches gilt auch für die Sogwirkung des Grundwassertrichters im Bereich Mannheim/Ludwigshafen;
- wird eine gezielte Grundwasseranreicherung durch Flutung bestimmter Flächen entlang des Rheins unumgänglich sein; wenn ja, müßten jetzt schon die dafür geeigneten Bereiche festgelegt werden, bevor Fakten geschaffen werden, die das verhindern;
- ist nicht durch die verstärkte Nutzung von uferfiltriertem Wasser eine Verseuchung der natürlichen Filterschichten zu befürchten;
- wird die Chloridbelastung des oberen Grundwasserleiters durch die Salzfracht des Rheins nicht einmal zur völligen Aufgabe von Entnahmen aus dem oberen Stockwerke führen;
- die Verträglichkeit der angeführten Hochwasserschutzmaßnahmen mit der Natur, der Landschaft und den bisherigen Nutzungen;
- die vorgeschlagenen Polderbaumaßnahmen dürfen auch im Hinblick auf einen zu untersuchenden ökoteknisch bestimmten Altrheinverbund keine baulichen Hindernisse darstellen;
- die zukünftigen Polderflächen decken sich weitgehend mit Natur- und Landschaftsschutzgebieten; soweit es sich um Auebiotope handelt, sind sie auf regelmäßige

Überschwemmungen angewiesen, andere Teile würden darunter leiden (Brutstörung, Vernichtung von Kleinlebewesen); ökologische Gutachten müssen diese Relation aufklären;

- zur Beweissicherung für Entschädigungsansprüche der Landwirtschaft, aber auch für Beeinträchtigungen in den Natur- und Landschaftsschutzgebieten müßten jetzt schon die entsprechenden Unternehmungen anlaufen;
- ob und wie die bisherigen Kiesentnahmen konzentriert und der Schaffung eines Altrheinverbundsystems im Sinne von Prof. Schäfer beitragen könnten;
- die Ausbaumaßnahmen müssen die Schnakenplage eindämmen helfen durch Vermeidung stehender Gewässer und entsprechender Förderung der Fischzucht.

Zusammenfassend wird aus der Sicht der Regionalplanung die Gefahr gesehen, aufgrund des Zugzwanges durch die Hochwassergefährdung isolierte Maßnahmen zu ergreifen. Diese Tatsache droht die noch erforderlichen Überlegungen und umfangreichen Untersuchungen zu überrollen und weiterhin eindimensionale und additive ad hoc-Lösungen zu begünstigen, wo es doch vielmehr gilt, ein Gesamtsanierungskonzept zu verwirklichen, in das sowohl schiffahrts- und flußbautechnische Erfordernisse, Gesichtspunkte der Naherholung, der Land- und Forstwirtschaft, der Wassergewinnung, des Kies-Abbaus und vor allem der Biologie und Ökologie einfließen. Um einer solchen Problemsicht zum Durchbruch zu verhelfen, hat der Raumordnungsverband Rhein-Neckar in seiner Denkschrift im April 1976 angeregt, für den gesamten nördlichen Oberrhein (Mäanderzone) in einer Art „Fallstudie“ in fachlich weitaufgefächerter Form diesen Problembereich anzugehen. Um die dafür erforderliche Planungszeit zu gewinnen, wurde noch von uns vorgeschlagen, für mindestens die nächsten 10 bis 15 Jahre die Methode einer „Geschiebezugabe“ wenigstens vorübergehend anzuwenden und diese dabei gleichzeitig im Naturgroßversuch zu erproben. Die dafür erforderliche Abstimmung mit dem Vertragspartner Frankreich sollte erreichbar sein.

Aber auch die Problematik der nach Norden verlagerten Hochwassergefährdung muß vorrangig in diesem Zeitraum nicht nur überprüft, sondern anhand der zu ergänzenden Ergebnisse der Hochwasserstudienkommission für den Rhein möglichst rasch diejenigen Maßnahmen aufzeigen, die noch am südlichen Oberrhein zur Minderung der Hochwassergefährdung unverzüglich in Angriff genommen werden müssen.

Aber nicht nur der Rhein schafft Probleme bei uns im Raum. Seinen Nebenflüssen muß auch weitgehende Beachtung geschenkt werden. Was den Neckar betrifft, so besagt schon sein keltischer Name: der Wilde, der Ungebärdige, was man von diesem zu erwarten hatte. Der Ausbau als Schiffsahrtsstraße erfolgte im wesentlichen in den 20er und 30er Jahren unseres Jahrhunderts. Die wirtschaftliche Bedeutung kann man daran messen, daß die ursprünglichen Erwartungen auf etwa 3 bis 4 Mio. t angesetzt worden waren. Heute liegt diese Größenordnung bereits um 13 bis 14 Mio. t.

Auf der Strecke zwischen Heidelberg und Mannheim, also im Bereich des sog. Neckarschwemmfächers ist sein Ausbau nur teilweise im alten Flußbett erfolgt, was die Anlage sog. Seitenkanäle erforderlich gemacht hat. Eine der weitreichendsten Folgewirkungen dieses technischen Eingriffs ist bis heute die Tatsache geblieben, daß sich die an die Lockergesteinsmassen des Neckarschwemmfächers abgegebenen Infiltrats-Wassermengen von ursprünglich etwa 50 Mio. cbm jährlich auf 10 Mio. cbm/a verringert haben. Die Ursache liegt darin, daß sich die Kanalstrecken innerhalb etwa fünf Jahren nach deren Inbetriebnahme mit Feinschlack so abgedichtet haben, daß nur noch aus dem Altneckarbett Infiltrat das Grundwasser anzureichern vermag. Ein Menetekel, das für einen weiteren Rheinausbau nicht unbeachtet bleiben kann.

Leider ist man noch immer nicht mit den heftigen Neckarhöchsthochwässern fertig geworden. Man müßte wegen des engen Odenwalddurchbruches des Neckars bereits entlang seiner besonders stark wasserführenden Seitenzuflüsse wie Jagst und Kocher umfangreiche Rückhaltebecken anordnen u. a. mehr. Darüber und wegen des Zusammentreffens der Hochwasserwellen von Rhein und Neckar am Mündungsgebiet in Mannheim wird man diese auch sehr schwer durchsetzbaren und kostspieligen Maßnahmen erst in Angriff nehmen können, wenn die noch anstehenden Entscheidungen am nördlichen Oberrhein gefallen sind und eine sinnvolle Abstimmung mit dem Abflußregime des Neckars erlauben. Derzeit besteht jedenfalls für Spitzenhochwasser am Neckar noch keine Steuerungsmöglichkeit. Unter den Nebenflüssen des Rheins mußte wegen der Heftigkeit und Unberechenbarkeit seiner Hochwässer der Weschnitz, die aus dem nördlichen Odenwald kommt, besondere Beachtung geschenkt werden. Ein System von Rückhalteräumen und der zweibettige Ausbau des Abschnittes von Weinheim bis Lorsch hat dieser (etwas) ihre Schrecken genommen.

Was die übrigen Nebengewässer des Rheins bzw. des Neckars angeht, so bleibt hier nur festzustellen, daß diese hinsichtlich ihrer Wasserqualität fast ausschließlich von der Güte der Abwasserreinigungsanlagen abhängig sind, da ihre eigene Regenerationskraft mangels nennenswerter Frischwasserzufuhren nicht mehr viel zur Selbstreinigung beizutragen vermag. Hier stehen neben dem Ausbau weiter-

gehender Reinigungsstufen auch noch andere begleitende Dispositionen zur Problemlösung an.

Maßgebend für die weiteren wasserbaulichen Maßnahmen sind diejenigen, die für den nördlichen Oberrhein getroffen werden müssen. Davon ist eine entscheidende Folgekette von Auswirkungen abhängig, die für die Zukunftsentwicklung unseres Raumes nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Neben den anstehenden Wasserbewirtschaftungsproblemen mit den zur Entscheidung heranreifenden Ausbauforderungen am Rheinstrom soll zum Schluß noch auf einen ganz anders gearteten Gesichtspunkt hingewiesen werden, der ebenfalls mit Wasser zusammenhängt, und zwar dem zwischen Mannheim und Heidelberg im Kernbereich der Oberzentren Heidelberg und Mannheim/Ludwigshafen verlaufenden Gewässerbündel von Altneckar und Neckarkanal. Diese hier als Ergebnis eines weitgehend ingenieurtechnisch bestimmten Flußausbaus verbliebene Flußlandschaft bietet die Chance unter besonderer Abstützung auf den Altflußlauf unter Anwendung auch ökotechnischer Maßnahmen diese Ausgangslinie dafür zu nutzen, um eine Landschaftsregenerierung in Gang zu setzen, die neben den ökologischen, den landschaftsgestalterischen, auch der fußläufig erreichbaren Naherholung einschließlich des Wassersports dienen sollte. Man könnte soweit gehen, neben der Bundesgartenschau vielleicht eine Art „Bundeslandschaftsschau“ beispielhaft zu initiieren.



Rheinaue bei Ludwigshafen. Infolge Absenkung des Grundwassers durch die Industrie sind im Bestand des Auenwaldes erhebliche Schäden aufgetreten. Foto: Olschow

Grundwasserbilanz im Rhein-Neckar-Raum

1 Bei dieser Bilanz muß in erster Linie auf die Untersuchungen über den Grundwasserhaushalt durch die grenzübergreifend tätige Arbeitsgruppe „Hydrologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Rhein-Neckar-Raum“ hingewiesen werden. Die Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz haben u. a. auf Anregung des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar im Herbst 1973 mit den zuständigen Behörden diese Arbeitsgruppe gebildet.

Beim ersten Schritt dieser Untersuchung, die kürzlich abgeschlossen wurde, jedoch noch nicht veröffentlicht ist, wurden folgende Grundlagen erarbeitet:

- Hydrologische Datensammlung und Dokumentation
- Übersicht über die Geometrie der Grundwasserleiter
- Deckschichtkartierung
- Übersicht über die Beschaffenheit des Grundwassers
- Hydraulische Beziehungen zwischen den Grundwasserleitern und dem Oberflächenwasser
- Flurabstände des Grundwassers.

Die nachfolgende zweite Stufe wird u. a. zum Inhalt haben:

- Entwicklung eines mathematischen Grundwassermodells
- Grundwasserneubildung in den tieferen Grundwasserleitern
- Erfassung der Austauschvorgänge von Grund- und Oberflächenwasser
- Einspeisung aus den Randgebirgen
- Einfluß des Oberrheinausbaus auf den Grundwasserhaushalt
- Möglichkeiten künftiger Grundwasseranreicherung
- Gewinnung von Uferfiltrat
- *Aufstellung einer Grundwasserbilanz*

Dritte Stufe ist der *Grundwasserbewirtschaftungsplan*.

Die erste Untersuchungsstufe hat folgende Erkenntnisse gebracht:

Entnahmen im Jahr 1975

— aus dem oberen Grundwasserleiter (10-50 m)	91 Mio cbm
— aus dem tieferen Grundwasserleiter	<u>106 Mio cbm</u>
Gesamt:	197 Mio cbm
— davon — öffentliche Entnahmen	105 Mio cbm
— — private Entnahmen	92 Mio cbm
— von der Gesamtentnahme entfallen allein auf den Raum Mannheim/Ludwigshafen	65 %

Verfügbares Dargebot

— aus Neubildung (Niederschläge)	110 Mio cbm
— Zufluß aus den Randgebirgen	<u>40 Mio cbm</u>
Gesamt:	150 Mio cbm
Differenz	— <u>50 Mio cbm</u>

Diese Differenz äußert sich im Absinken des Grundwasserspiegels zwischen 1-15 cm/Jahr.

Ausgleich ist entweder

- 1 durch Entnahme aus Oberflächenwässern, Uferfiltrat, Rückfiltrierung, Versickerung, Wassereinfuhr möglich,
- oder 2 weiteres Absinken des Grundwasserkörpers ist zu befürchten. Der Entnahmetrichter ist noch nicht stabilisiert, jedoch ist die Steigerung 1970-1975 geringer geworden, vermutlich durch Ausweitung des Grundwassertrichters und Verringerung der Privatentnahmen aufgrund von Mehrfachbenutzung.

Landwirtschaftliche Entnahmen:

dürfen nicht überschätzt werden. Von seiten der Stadtwerke Ludwigshafen ist eine Untersuchung veranlaßt worden, bei der 2 000 Brunnen in der Vorderpfalz erhoben wurden mit einer geschätzten Gesamtentnahme von 20 Mio cbm/a. Diese Angabe wurde jedoch mit äußerstem Vorbehalt zur Kenntnis genommen. Dieser Vorbehalt gründet auf der Tatsache, daß der inzwischen gut funktionierende Beregnungsverband bei einer etwa gleich großen Fläche bloß rund 6 Mio cbm Wasser an die Verbraucher liefert.

2 In Anlehnung an die von Prof. Schneider durchgeführten Großraumuntersuchungen ist von Noll versucht worden, eine Bilanz aufzustellen. Ohne darauf näher eingehen zu wollen, möchte nur soviel dazu angemerkt werden, daß diese ebenfalls eine negative Tendenz belegt.

3 Die Ergebnisse dieser grenzüberschreitenden Untersuchungen werden auch belegt durch den kürzlich in Baden-Württemberg veröffentlichten Entwurf des Sonderplans Wasserversorgung. Für die öffentliche Wasserversorgung des baden-württembergischen Teils des Rhein-Neckar-Raumes wird folgende Bilanz aufgestellt:

a) Jährlicher Wasserbedarf (Mio cbm/a)

	1973	1980	1990	2000
Rhein-Neckar-Kreis	28	31	40	45
Mannheim	27	30	34	39
Heidelberg	13	14	15	17
	68	75	89	101

b) Dargebot (Mio cbm/a)

— aus Niederschlag	49	49	49	49
— Infiltration aus Oberflächenwässern	wurden nicht berücksichtigt			
— Zustrom vom Gebirge				

c) Bilanz (Mio cbm/a)

für den rechtsrheinischen Teil	—19	—26	—40	—52
--------------------------------	-----	-----	-----	-----

Nicht berücksichtigt in dieser Bilanz wurden jedoch:

- die Privatentnahmen
- die landwirtschaftlichen Entnahmen
- die Infiltration aus den Oberflächengewässern
- Zustrom aus den Randgebirgen

4 In Rheinland-Pfalz ist der wasserwirtschaftliche Rahmenplan in Arbeit. Untersuchungsergebnisse liegen noch nicht vor.

5 Als *wichtigstes Ziel* ergibt sich die Abstimmung der grenzübergreifenden und der landesinternen Untersuchungen.



Schäden in einem Auenwaldbestand im Raum Ludwigshafen infolge übermäßiger Nutzung des Grundwassers.

Foto: Olschowy

Zum Klima des Rhein-Neckar-Raumes

In Deutschland ist bis jetzt das Klima nur selten als begrenzender Faktor betrachtet worden. Schließlich sind der menschliche Körper und die Technik anpassungsfähig, allerdings kostet bei beiden diese Anpassung viel Energie.

Der Oberrheingraben ist durch warme Sommer und milde Winter bevorzugt, weil er eine südliche mit einer tiefen Lage vereinigt. In Bensheim an der Bergstraße dauert die 10°-Vegetationsperiode 192 Tage an. Auf den Randhügeln ist dieser *Vorzug* auch noch mit Frostarmut gepaart, so daß der Landwirt alle Pflanzen anbauen kann, die es für Deutschland zur Auswahl gibt.

Anspruchsvolle Kulturen oder solche auf durchlässigen Böden müssen aber künstlich beregnet werden, weil der natürliche Niederschlag zeitweise zu gering ist. Bei westlichen, feuchtwarmen Strömungen, wie sie im Winter vorherrschen, sinkt die Luft an der Pfälzer Haardt ab; an der Linie Dirmstein-Haßloch, also 5 km östlich der Bruchstufe, ist die Lee-wirkung maximal, hier fallen pro Jahr kaum 500 mm *Niederschlag*, in Alzey regnet es im März nur 30 mm. An der Bergstraße stauen sich dann die atlantischen Luftmassen, aber der maximale Niederschlag (1 000 mm) fällt erst 5 — 15 km dahinter. So ist der engere Rhein-Neckar-Raum nicht mit reichen Niederschlägen gesegnet, dazuhin verdunstet wegen der hohen Temperatur sehr viel, so daß nur ein kleiner Teil ins Grundwasser gelangt. Könnten wir nicht so bequem Fremdwasser aus der Schweiz, nämlich aus dem Rhein, beziehen, würden wir den geringen Niederschlag als ganz schwerwiegenden Mangel des Rhein-Neckar-Raumes empfinden. Nirgendwo in Deutschland gibt es so viele heiße Tage wie im Oberrheingraben. Wenn diese als lästig empfunden werden, liegt es vor allem an der *Windarmut*, die im Winter eine Verdünnung von Emissionen erschwert. Mannheim registrierte an 20% aller winterlichen Beobachtungstermine Windstille, im Herbst gar an 23%. Wenn die Gipfel des Pfälzer Waldes mit weniger als 5 m/sec überströmt werden, mißt die Wetterwarte Mannheim nur 0 — 3 m/s. Erst wenn die Geschwindigkeit in der Höhe 10 m/s übersteigt, fließt die Luft auch in der Grabenachse mit über 4 m/s.

Die Windarmut rührt aber nicht allein von der Tieflage im Rheingraben, vielmehr liegt der Großraum häufig unter Aus-

läufern des nordatlantischen Hochdruckgebiets oder einer Brücke zum osteuropäischen Hoch. Unter dem langsamen, großräumigen Gradientwind können sich dann regionale und lokale Strömungen schieben oder ihn verschwenken.

F. BECKER hat auf seiner Karte den ganzen Rheingraben als klimatisch „belastet“ eingezeichnet, vor allem weil hier an 25 — 50 Tagen des Jahres eine oder mehrere Stunden schwül sind. Dazu tragen die hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit und der langsame Wind im Sommer gleichermaßen bei. Im Winter können sich bei Hochdruckwetter hochreichende Inversionen manchmal wochenlang halten. Unter einem stabilen Hochnebel würde die Stimmung des Menschen auch in einem Reinluftgebiet leiden, um so mehr in einem belasteten Raum. Bis jetzt hat es in Mannheim erst einmal Smog-Alarm gegeben, und das war im Winter. Als einer, der hier in diesem Raum lebt, möchte ich aber betonen, daß lästige Wetterperioden meist auf Stunden beschränkt sind, und daß nur geschwächte Personen wirklich „belastet“ sind. Hypertoniker und ältere Herzpatienten leiden dann an Atembeklemmung, Herzschmerzen, Druck oder Kopfweg. Bringt man sie 250 m höher auf die Randberge, so verfliegen die Beschwerden. Es gibt auch bei an sich gesunden Menschen schwer faßbare Belästigungen, deren Ursache ich im Gegeneinanderströmen mehrerer Luftschichten vermute. Nicht selten ziehen verschieden hohe Wolken in zwei oder drei verschiedenen Richtungen.

Auf einer Deutschland-Karte mußte BECKER notgedrungen pauschal vorgehen. Im Detail ist aber zu sagen, daß der Rheingraben viel stärker gegliedert ist, als es auf Übersichtskarten erscheint, auch in klimatischer Sicht. Vor allem ist das *Windfeld* höchst kompliziert. Absolute Windstille hier — und 3 m/sec dort, oft nur 1 km entfernt — sind keine Seltenheit. Und ein Lokalwind kann Belastungen wie Nebel oder Schwüle leicht beseitigen. In einem mehrjährigen Programm ist unsere Heidelberger Arbeitsgruppe gerade den lokalen Strömungen nachgegangen, nachgefahren und nachgefliegen.

Früher wurde der Wind dreimal täglich registriert. Der errechnete Mittelwert weicht nach Richtung und Geschwindigkeit ganz erheblich von den aus einem Windschreiber ge-

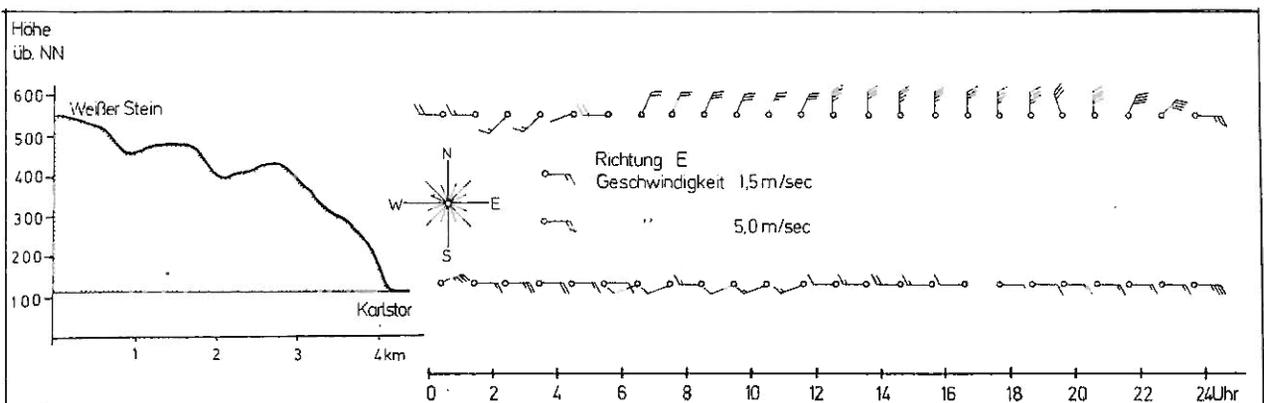


Abb. 1: Winde in und über dem Neckartal in Heidelberg am 7. September 1975. Nachts schiebt sich ein östlicher Talabwind unter den Höhenwind. Der eine Stunde nach Sonnenaufgang einsetzende westliche Talauflandwind ist schwächer und kentert schon 2 Stunden vor Sonnenuntergang (Entwurf HILLE).

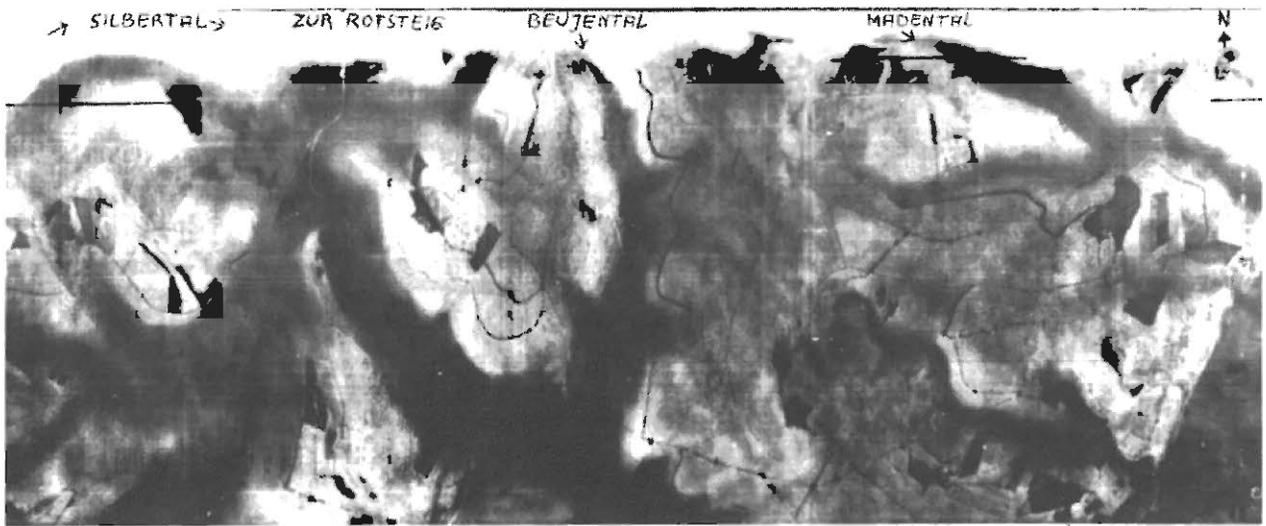


Abb. 2: Pfälzer Wald nördlich von Neustadt, im SE Klausental mit der Weinstraße. Dunkel erscheint die langsam fließende Kaltluft im Silber-
tal, wolkig die über die Pässe geschobenen Schwaden, hell die Gipfel. Thermalluftbild vom 5. Aug. 1973, 23.50 Uhr, freigegeben Reg. Präs.
Nordbaden Nr. 0/5727 u. 0/5736.

mittelten Werten ab. Bevorzugte („Haupt“-) Richtungen gibt es in Tälern und bei Starkwinden im Freiland; die mäßigen und schwachen Winde können aus allen Richtungen kommen. Ferner lassen sich Erfahrungen in der Regionalklimatologie nur beschränkt in ein anderes Gebiet übertragen, man muß sie immer wieder messend überprüfen.

Gesteuert werden *Lokalwinde* von Gegensätzen im Relief, also Bergland und Tiefebene und Gegensätzen im Strahlungshaushalt, vor allem zwischen Wasser und Land oder grünen und toten Oberflächen. In einem Ballungsraum werden nun ständig diese Faktoren verändert, z. B. das Relief durch Dämme und Einschnitte. Durch Kanalbauten und Kiesbaggern haben sich die Wasserflächen in wenigen Jahrzehnten vervielfacht. Grünflächen aller Art werden durch Umpflügen, durch Siedlungs- und Verkehrsbauten vermindert. Schon bald nach Beginn unserer Untersuchungen wurde ich vom Planer gefragt: Was können wir tun, um die lokalen Strömungen zu verstärken oder wenigstens zu erhalten. Klimatologische Aussagen und Argumente haben bei den

Diskussionen und Abstimmungen über „regionale Grünzüge“ eine wichtige Rolle gespielt.

Über einen *Talabwind* berichtet erstmals SCHULTHEISS (1897): „... er ist in hygienischer Hinsicht von der größten Bedeutung für Heidelberg, da er der mitunter etwas engen Straße frische Luft zuführt. Gar manche Stadt, welche in der heißen Rheinebene liegt, würde sich solch einen erfrischenden Wind wünschen...“. Durch einige Wetterstationen, die im Tal und auf der Höhe aufgestellt und nach einigen Wochen in ein anderes Gebiet verlegt wurden, ließ sich der Tagesgang der Winde aufhellen. Auf Thermalluftbildern, in einigen klaren Augustnächten 1973 elektronisch abgetastet, ließen sich die kalten Unterhänge erkennen, ausmessen und von Tal zu Tal vergleichen.

Wie zu erwarten, fließt aus einem großen Einzugsgebiet mehr Kaltluft und mit größerer Geschwindigkeit ab als aus einem kleinen. Im Luftbild ließen sich aber auch Überläufe aus dem einen Tal in ein anderes finden. Z. B. schob am Abend des 5. 8. 1973 ein SW-Wind Kaltluft aus dem hinteren

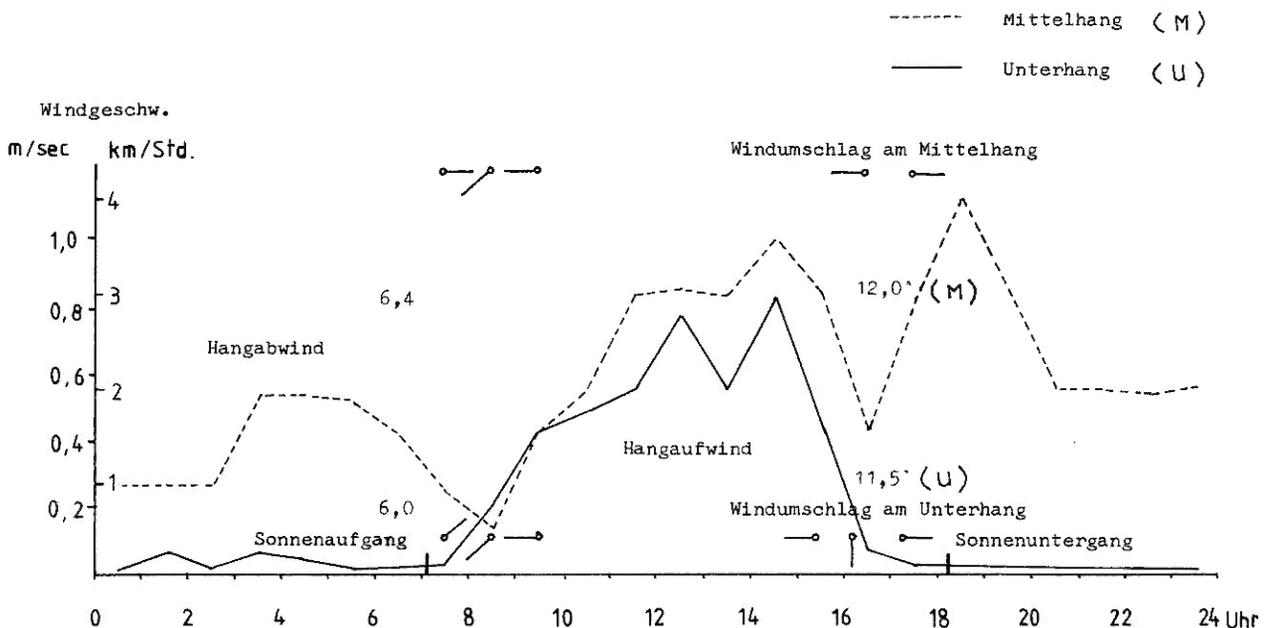


Abb. 3: Winde am Bergstraßenhang in Heidelberg-Rohrbach am 14. Oktober 1977, einem heiteren Tag. Am Unterhang wird der Hangabwind zwischen den Häusern stark abgeschwächt.

Pfälzer Wald in die direkt zur Weinstraße ausmündenden Täler (Abb. 2), deren nächtlicher Talabwind dann viel stärker ist, als man nach dem Einzugsgebiet vermuten würde. Der den ganzen Bildausschnitt bedeckende Wald behindert die Strömung nur etwa 1 Stunde, dann ist der Stammraum aufgefüllt und der Talwind fließt über die Kronenoberfläche (Näheres s. FEZER und SEITZ 1977).

Bei Tag strömt die Luft hangauf und in kleineren Tälern talauf. Im Neckartal läßt sich der *Talaufwind* nur ausnahmsweise nachweisen. Am 19. Oktober 1977 lag morgens der ganze Rheingraben unter lockeren Schichtwolkenresten, der Wind kam schwach aus Norden. Der Nebel in den Odenwäldern wich schon am Vormittag; über den besonnten Hängen stieg die Luft an und saugte Ersatz aus dem Tal und aus dem abgedeckten Rheingraben an, so daß in Heidelberg in heftiger Talaufwind wehte (Geschwindigkeit an der Talenge am Karlstor auf 5 m/s geschätzt).

Weil die Agrarklimatologen den Kaltluftfluß früher vorwiegend in extrem windstillen, klaren Nächten untersuchten, wurde ihnen vorgeworfen, sie trieben eine „Schönwetterklimatologie“. Ein Meßprogramm an der Bergstraße im September und Oktober 1977 enthüllte nun, daß die Hangaufwinde am Tag und die Hangabwinde bei Nacht mit überraschender *Regelmäßigkeit*, auch bei leicht bedecktem Himmel, wehten. Nur kräftige, grabenparallele Höhenwinde konnten die Hangwinde unterdrücken.

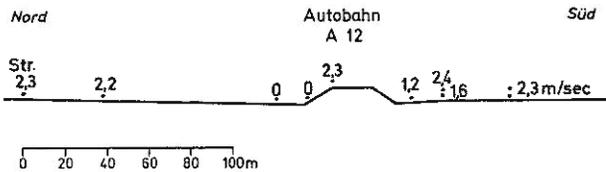


Abb. 4: Querprofil durch den 6 m hohen Damm der A 12 südlich von Wiesloch. Ziffern: Windgeschwindigkeit am 30. Mai 1979, 10.00 bis 14.00 Uhr, in m/sec.

In Heidelberg-Rohrbach waren zwei Windschreiber am Hang aufgestellt, der eine in einem locker bebauten Viertel mit Einzelhäusern und baumreichen Gärten, der andere weiter oben auf einer Freifläche zwischen Siedlung und Wald. Tags weht der Wind hangauf (Abb. 4), in den untersuchten Herbsttagen war er von 10.30 bis 15.30 Uhr am stärksten. Am Spätnachmittag flaut er ab und schlägt 1 — 2 Stunden vor Sonnenuntergang in die Gegenrichtung um. Die nachts durch Ausstrahlung abgekühlte Luft fließt hangab. Die häufig auftretenden östlichen Höhenwinde schieben Kaltluft über den Königstuhl; dann hält der Hangabwind die ganze Nacht an und setzt sich auch zwischen den Häusern durch. Muß er sich dagegen unter westliche Höhenwinde schieben, so erliegt er an den ersten Häusern, so daß er am „Unterhang“ kaum noch zu messen ist. Bei Sonnenaufgang greift die Windstille auf den ganzen Hang über; zwei Stunden später setzt dann der Hangaufwind ein.

Wenn sich *Hügel* nur 100 m über 1 km entfernte Täler erheben, gelten zwar die physikalischen Gesetze des Strahlungshaushalts weiter, aber die Höhenwinde greifen oft bis zur Talsohle durch oder die Kaltluft wächst im Lauf der Nacht an den Hängen hinauf, daher kommt im Hügelland ein Talabwind nur selten vor.

Überhaupt sind viele Lokalwinde im Rheingraben und in den anstoßenden Bergländern nicht so kräftig wie im Hochgebirge und an der Küste. Sie sind daher gegen Hindernisse aller Art empfindlich. Wegen der geringen Geschwindigkeit wehen sie andererseits stetiger und werden z. B. an lockeren Baumreihen nicht verwirbelt. Auch ein geschlossener *Wald* ist kein Hindernis; sofern ein gewisses Gefälle vorhanden ist, strömt die Luft im Stammraum oder über die Baumkronen hinweg.

Hinter *Dämmen* staut sich nächtliche Kaltluft bis knapp unter Dammhöhe an und fließt dann über. Im Mai 1979, an ei-

nem windstillen Tag, haben wir gegen Mittag am Damm der Autobahn A 12 (Walldorfer Kreuz — Heilbronn) südlich von Wiesloch untersucht, wie weit der Damm die durch Konvektion entstehenden Schwälle abbremsst. Dabei hat sich die alte, bei der Heckenforschung entdeckte Regel, daß ein Hindernis zehnmal so weit wirkt, wie es hoch ist, auch bei Schwachwinden bestätigt. Ein 6 m hoher Damm bremsst also den Wind beiderseits bis zu einer 60 m-Entfernung ab. Innerhalb dieses Streifens bewegt sich die Luft nur langsam, nur in 3 m Höhe oder überhaupt nicht (s. Abb. 4).

Im Süden von Ludwigshafen liegt eine Gruppe von Baggerseen, die im Sommer zum Baden aufgesucht werden. Der Jägerweiher ist maximal 12 m, im Mittel 7,4 m tief, sein Volumen erreicht 604 000 m³, die benachbarte „Blaue Adria“ sogar 800 000 m³ (HEIDEGGER 1977). Im Frühling und am Tag sind diese Wasserkörper deutlich kühler, im Herbst und bei Nacht wärmer als die umgebende Luft. Das Land-See-Windsystem konnte bis jetzt noch nicht gemessen werden.

Alle *grünen* (pflanzlichen) *Oberflächen* halten ihre Blätter durch Transpiration kühl und geben nur geringe Anteile des Sonnenlichts wieder als Strahlung weiter. Bäume bremsen auch in entlaubtem Zustand Starkwinde auf eine erwünschte Geschwindigkeit ab, lassen aber Schwachwinde durchfließen. Am 12. Juli 1975 schwankte der Wind auf der Heidelberger Theodor-Heuss-Brücke von 2 bis 8 m/s, während zur gleichen Zeit im benachbarten Bismarckgarten ständig ein angenehmes Lüftchen wehte (0,5 — 1 m/s).

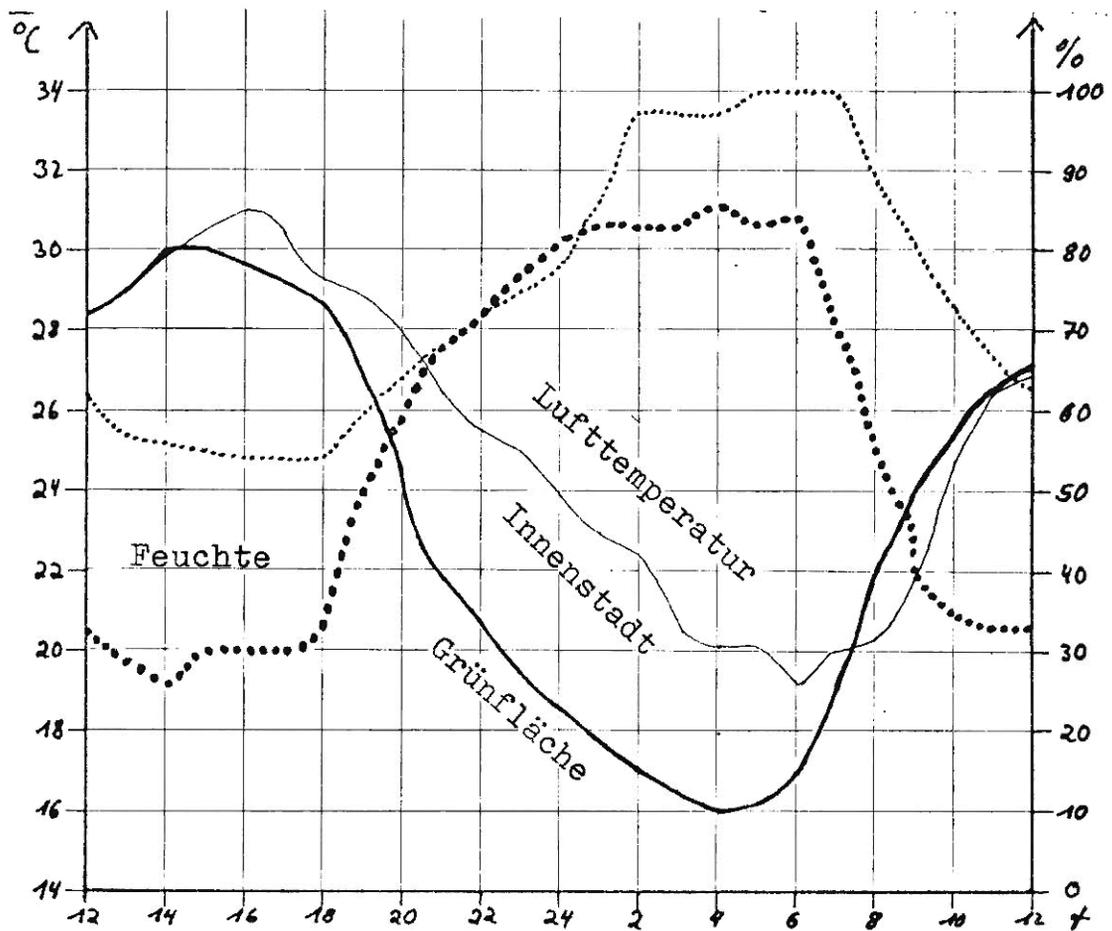
Alle *toten Oberflächen*, z. B. ein gelbes Kornfeld oder ein Sturzsacker, Straßen oder Gebäude, heizen sich in der Sonne viel stärker auf. Bei allen im nächtlichen Thermalluftbild besonders kalt oder besonders warm erscheinenden Flächen ist eine schlechte Durchlüftung zu vermuten, von heißen Flächen wird die Energie durch das Dach abgestrahlt (z. B. oben links in Abb. 6).

Das schon häufig untersuchte *Stadtklima* (FRANKE, ERIKSEN) ist am deutlichsten in den dicht bebauten Stadtkernen. Hier laufen alle Tagesgänge verzögert ab (Abb. 5), z. B. die morgendliche Erwärmung, das Tagesmaximum ist ein wenig höher, das nächtliche Minimum wesentlich höher. Die starke Erwärmung der anorganischen Oberflächen führt erst gegen Mittag zu konvektivem Luftaufstieg und kleinen Luftschwällen.

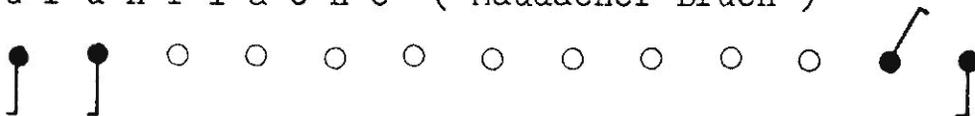
In den Innenhöfen zweier Sanierungsgebiete in der Heidelberger Altstadt haben wir Klimastationen aufgestellt, Wind, Temperatur und Feuchte mit den Werten einer Dachstation verglichen und wollen später nach der Auskernung und Begrünung wieder messen (WALTER). Wieviel mehr „Licht, Luft und Sonne“ wird dann in die Höfe gelangen?

Während ein solcher Vergleich an ein und demselben Ort die Geduld vieler Jahre erfordert, läßt sich ein Sanierungserfolg auch durch Vergleich verschieden dicht bebauter Blöcke an einem Tag vorausschätzen. KARPINSKI (1977) hat in Mannheimer Baublöcken die anorganischen und grünen Oberflächen gemessen und den *Grünanteil* mit den Tages- und Nachttemperaturen verglichen. Im Block P 7, in welchem der Rat für Landespflege tagte, sind 95% der Grundfläche überbaut. Grün gibt es nur auf einigen Balkonen. Im winzigen Hof war die Luft bei Tag 3° wärmer als an der außerhalb gelegenen Wetterwarte, nachts kann der Block gar 5° wärmer sein als der benachbarte Luisenpark. Der Raum zwischen den Gebäuden ist nachts um so kühler, je mehr Anteil die Grünflächen einnehmen.

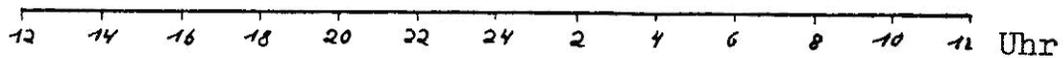
LOTZE (1978) verglich mehrere Mannheimer *Parks* nach dem Anteil, den die Bäume bedecken und fand eine lineare Beziehung: Je mehr und je älter die Bäume, desto kühler ist die Luft darunter, sowohl bei Tag wie auch in der Nacht. Demgegenüber ist die Luft über einem Rasen, selbst wenn er eben beregnet wurde, nur eine Handhoch darüber meßbar kühler, in 1 m Höhe hat die Luft die gleiche Temperatur wie in der



Grünfläche (Maudacher Bruch)



Wind



Innenstadt (Ecke Kaiser Wilhelm -
Bismarck-Straße)

Abb. 5: Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Wind bei Strahlungswetter (30./31. Juli 1978) in Ludwigshafen (Entwurf STUMPF).

Umgebung. Im Mittelmeergebiet und in amerikanischen Städten sind im Sommer viele Rasen braun, sehen häßlich aus und verhalten sich klimatisch wie tote Oberflächen; für andere Rasen sind Unmassen an Wasser verbraucht worden. Auch im sommerlich semihumiden Klima der Oberrheinischen Tiefebene ist das Anlegen von Rasen wasserwirtschaftlich nicht mehr zu verantworten. Ich rufe die Landespfleger auf, pflegeleichte Alternativen zu propagieren.

dem Verkehr, sondern lenken sie nur aus dem Medium Luft ins Medium Boden. Dort aber wirken einige von ihnen als Dünger. Die saure Reaktion läßt sich durch Kalkmehl einfach und preiswert neutralisieren. In belasteten Räumen können Bäume, die den Schadwirkungen standhalten, von ungeheurem Segen sein.

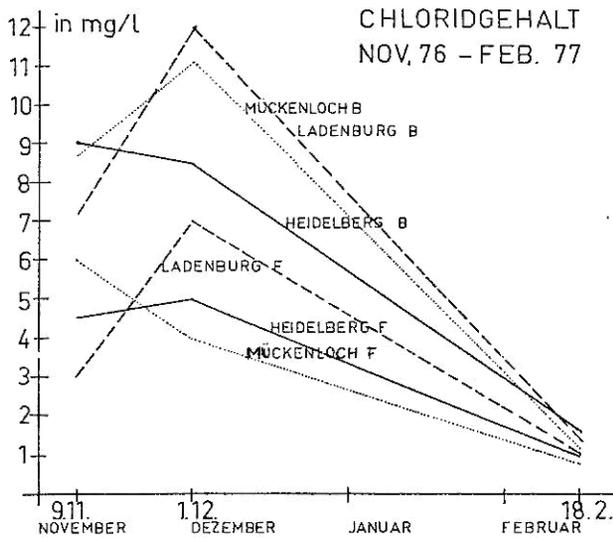


Abb. 6: Chloridgehalt des Niederschlags im Rheingraben (Ladenburg) und im Odenwald (Mückenbach), jeweils an der Borke (B) eines Baumes aufgefangen und frei gefallen (F). Aus SCHORB (1977).

Asphalt und rote Beläge geben die eingestrahlte Energie als Wärmestrahlung an die Luft ab. Für Fußgängerzonen, Terrassencafés, Kinderspielplätze können rote Platten die Saison um mehrere Wochen bis Monate verlängern, andererseits mag sich im Sommer dort niemand lange aufhalten. Die Lösung des Dilemmas besteht darin, die Fläche mit Laubbäumen zu überstellen. Sie lassen im Frühling und Spätherbst die Strahlung eindringen, schirmen sie aber im Sommer ab. SCHORB (1977, in FEZER & SEITZ) verglich den Freilandniederschlag mit dem Wasser, das an Baumstämmen herunterlief. Der „Stammablauf („B“ in Abb. 6) enthielt ganzjährig mehr Chlorid, Sulfat, Phosphat und Nitrat als der frei gefallene Regen („F“), weil Blätter und Borke (B) aus der belasteten Luft Schwefel- und Stickoxide, Chlorid und Phosphat aufgenommen und gespeichert hatten. Bei winterlichen Westwinden war häufig die Luft am Odenwaldrand (Mückenloch) stärker verschmutzt als an der Station Ladenburg, die viel näher an den Emittenten liegt. Auf jeden Fall aber ist die Filterwirkung der Vegetation gesichert.

Tabelle 1: Ionenspeicherung auf Baumrinde, gemessen als Überkonzentration des Stammablaufs von Linden in Mannheim 1979 (Mittelwerte, 100 % = Konzentration des Freilandregens).

Kalium	K ⁺	2 250 %
Calcium	Ca	1 700 %
Natrium	Na	180 %
Chlorid	Cl ⁻	4 565 %
Sulfat	SO ₄	1 354 %
Nitrat	NO ₃	1 037 %
Phosphat	PO ₄	1 028 %

Für abgekürzte Messungen kann man sich mit der elektrischen Leitfähigkeit des Regenwassers begnügen. Indem Bäume Schadstoffe ausfiltern, ziehen sie diese nicht aus

Literatur

- BECKER, F. (1972): Bioklimatische Reizstufen für eine Raumbewertung zur Erholung. *Forsch. Sitz. Ber. Akad. Raumforsch.* 76, S. 35 — 61, Hannover.
- DAMMANN, W. (1963): Die Schwüle als Klimafaktor im Heidelberger Raum. In: *Heidelberg und die Rhein-Neckar-Lande*, Festschr. 34. dt. Geogr. Tag, Heidelberg, S. 177 — 192
- DIEM, M. (1971): Windschichtung und Temperaturgradient in der untersten Atmosphäre der Rheinebene. In: *Meteor. Rundsch.* 24, S. 11 — 19
- ERIKSEN, W. (1975): Probleme der Stadt- und Geländeklimatologie. *Erträge d. Forsch.* 35, Darmstadt.
- FEZER, F. (1976): Wieweit verbessern Grünflächen das Siedlungsklima? In: *Ruperto-Carola* 57, S. 77 — 79, Heidelberg.
- FEZER, F. u. SEITZ, R. (1977): Klimatologische Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum. *Heidelberger Geogr. Arb. H.* 47.
- FRANKE, E. (Hrsg., 1977): *Stadtklima, Ergebnisse und Aspekte für die Stadtplanung*. Stuttgart.
- HAVLIK, D. (1970): Inversionswetterlagen im südlichen Oberrheingebiet. In: *Meteor. Rundsch.* 23, S. 129 — 134.
- KAPRINSKI, D. u. LOTZE, A. (1977/78): Grünflächen und Baublöcke in Mannheim. *Wiss. Hausarb. Geogr. Inst. Heidelberg*.
- NEUWIRTH, R. (1967): Die Aerosolverhältnisse im Modellraum. In: *Forsch. Sitz. Ber. Akad. Raumforsch.* 33, S. 97 — 122, Hannover.
- Regionale Luftaustauschprozesse. *Schriftenr. Bundesmin. f. Raumordn.* 06.032. Bonn (1979).
- SCHIRMER, H. (1973): Die räumliche Verteilung der Bänderstruktur des Niederschlags in Süd- und Südwestdeutschland. *Forsch. dt. Landeskr.* 205.
- SCHNELLE, F. (1969): Regionale Unterschiede der Schwülebedingungen im Odenwald und im Rheintal. In: *Meteor. Rundsch.* 22, S. 50 — 51
- SCHORB, A. (1977): Der Chemismus der Niederschläge im Rhein-Neckar-Raum. *Wiss. Hausarb. Geogr. Inst. Heidelberg*.
- SCHULTHEISS (1897): *Zum Klima von Heidelberg*. Wetter, S. 182 — 185, Berlin.
- WALTER, M. (in Vorbereitung): Regenerierung zweier Baublöcke in der Heidelberger Altstadt. *Mag. Arb. Fak. Geowiss. Heidelberg*.

Die Bedeutung des Waldes in der Rheinebene der Forstdirektion Karlsruhe

Der Planungsraum

Der Oberrheingraben im Bereich des Regierungsbezirks Karlsruhe zwischen Bühl und Mannheim gehört nach den Raumkategorien des Landesentwicklungsplanes fast ganz zu den Verdichtungsräumen Rhein/Neckar und Karlsruhe sowie zu deren Randzonen. Neben dem Raum Stuttgart/Heilbronn ist dies das größte Ballungsgebiet des Landes Baden-Württemberg mit intensivster Nutzung durch Siedlung, Industrie, Verkehr und Versorgung. Hierdurch entstand in weiten Bereichen dieser Ebene eine Siedlungs- und Industrielandschaft, so daß der ursprünglich dominierende Waldanteil auf heute nur noch rd. $\frac{1}{4}$ der Fläche zurückgedrängt wurde. Das durchschnittliche Bewaldungsprozent des Landes liegt bei 37 %.

Dieses für einen verdichteten Raum noch relativ günstig erscheinende Bewaldungsprozent wird durch den hohen Waldanteil des Haardrückens bestimmt. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß großräumige Bereiche bereits bis über das Vertretbare hinaus entwaldet sind, so der Rhein-Neckar-Kreis mit 15 % Bewaldung und der Stadtkreis Mannheim mit nur noch 10 % Waldanteil. Eine Diskussion der „Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum“ anläßlich eines Kolloquiums des „Deutschen Rates für Landespflege“ am 18.—20. 9. 1979 in Mannheim wäre deshalb unvollständig, würde nicht auch die besondere Bedeutung des Waldes in der oberrheinischen Tiefebene angesprochen.

Standörtliche Gliederung

Der als tertiäre Einsenkung entstandene Oberrheingraben stellt als Folge der Jahrtausende anhaltenden Flußablagung und der nacheiszeitlichen Abschmelzvorgänge eine riesige Lagerstätte von Kiesen und Sanden unterschiedlicher Mächtigkeit dar.

Die natürliche Landschaft des einst breit mäandrierenden Rheinstroms wurde durch die TULLA'sche Rheinkorrektur in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, verbunden mit der Regulierung der Seitenflüsse und -bäche, tiefgreifend verändert. Dieser schwerwiegende Eingriff in die Grundwasserverhältnisse führte zu einer langfristigen, laufenden Absenkung des Grundwasserspiegels. Bei den geringen Niederschlägen von 550 bis maximal 800 mm pro Jahr und dem milden Klima mit Jahresdurchschnittstemperaturen von 9—10 Grad C ist das Grundwasser für den Pflanzenwuchs entscheidend. Die Grundwasserflurabstände wechseln zwischen wenigen Zentimetern (Rheinaue) und 6 bis 10 Metern (Hochgestade) und sind entsprechend dem Pegelstand des Rheins hohen Schwankungen unterworfen.

Aufgrund dieser Gegebenheiten können drei vegetationsbestimmende Standortbereiche unterschieden werden:

1. Die *Rheinniederung*, mit alluvialen Auelehm- und Schlüschichten wechselnder Mächtigkeit über Sanden und Kiesen im Überschwemmungsgebiet des Rheins. Ursprünglich durch häufige Überflutungen und laufende Verlegungen des Strombetts geprägt, stehen sie heute nur noch gelegentlich unter dem Einfluß des Hochwassers. Das mit der Rheinkorrektur begradigte und tiefergelegte Flußbett schnitt die zahlreichen Mäander ab, die heute als zum Teil verlandete, zum Teil noch wasserführende Altrheinarme die Landschaft

prägen. Die fortschreitende Erosion des Strombetts und das damit zusammenhängende Absinken des Grundwasserspiegels führte zu grundlegenden Veränderungen des Bewuchses und des Landschaftsbildes. Die für die Vegetation der ganzen Rheinniederung ursprünglich charakteristischen *Rheinauewälder* sind heute nur noch in bescheidenen Resten vertreten. Dies ist um so bedauerlicher als es sich hier um wertvollste Feuchtbiootope handelt, bei denen der natürliche Wald von einst (vor Einflußnahme des Menschen) oft identisch ist mit standortsgemäßen Laub-Mischwäldern höchster Ertragsleistung. Die Bestockung besteht im Überflutungsbereich der Weichholzaue aus Weide, Pappel und Erle, während die Hartholzaue sich aus Beständen mit vorwiegend Stieleiche, Esche, Ahorn, Ulme und Pappel, begleitet von zahlreichen sonstigen Beihölzern, zusammensetzt.

2. Nach Osten an die Rheinniederung schließt sich, begrenzt durch das 5 bis 10 Meter hohe Hochgestade, die *Niederterrasse* an. Sie besteht aus ausgedehnten Kies- und Schotter-schichten, die in wechselnder Mächtigkeit mit Sandschichten und z. T. dünnen lehmigen Schichten durchsetzt bzw. bedeckt sind. Die meist durchlässigen Böden sind durch schwach ausgebildete Humushorizonte gekennzeichnet und im Waldbereich durch frühere Weide- und Streunutzung über Generationen weiter verschlechtert worden. Sie sind noch zu einem großen Teil mit Wald bedeckt, der allerdings in der Regel keinen Anschluß ans Grundwasser mehr findet. Dementsprechend finden sich hier ausgedehnte Kiefernwälder, meist mit Beimischung von Hainbuche, Buche und Stieleiche oft nur im Zwischen- und Unterstand.

3. Im Bereich des Austritts der Nebenflüsse aus der Gebirgsregion ins Rheintal und entlang der Kinzig-Murg-Rinne fanden sich meist ausgedehnte *Flußauewälder*, die heute in gleicher Weise wie die Rheinaue durch Inanspruchnahmen aller Art auf Reste zurückgedrängt sind. Aber auch in deren Bereich sind durch Fluß- und Bachkorrekturen sowie durch Grundwasserentnahmen erhebliche Grundwasserabsenkungen eingetreten. Bei den Standorten handelt es sich meist um gute, lehmige und schluffige Böden mit wirtschaftlich hochwertigen Wäldern von Stieleiche, Esche, Erle, Ahorn und anderen Laubbäumen. Auch diese landschaftlich besonders reizvollen und ökologisch wertvollen naturnahen Waldgesellschaften mit ihrer Vielfalt in der Baum-Strauch- und Krautschicht erfordern einen besonderen Schutz.

Flächennutzung

Mit 1 312 000 Einwohnern auf rd. 1 520 Quadratkilometern Fläche wohnen in diesem Gebiet rd. 863 Einwohner pro Quadratkilometer, was in etwa dem Dreieinhalbfachen des Durchschnitts der BRD entspricht. Dabei ist aber zu bemerken, daß man hier hauptsächlich in zwei geschlossenen Bändern siedelte, von denen sich das eine im Osten entlang der Vorbergzone, das andere im Westen entlang dem Hochgestade erstreckt. Dazwischen liegt der meist dünn besiedelte Haardrücken, der nur durch einzelne Orte und Städte wie z. B. Karlsruhe durchbrochen wird.

Der hohe *Landschaftsverbrauch* in diesem Bereich wird dadurch gekennzeichnet, daß etwa 30 % der Bodenfläche einer natürlichen Bodennutzung entzogen sind durch Siedlungsflächen, Verkehrs- und Infrastrukturmaßnahmen oder Mate-

rialentnahmen. Dies wurde den Mitgliedern des „Deutschen Rates für Landespflege“ vor allem auch bei der Befliegung des Problemgebietes mit Hubschrauber offenkundig.

Der größte Flächenverbrauch entfällt auf *Siedlungen, Gewerbe und Industrie* mit etwa 17 % gesamten Bodenfläche des Planungsraumes. Trotz Bevölkerungsstagnation ist eine Grenze der Freiflächeninanspruchnahmen bisher nicht abzusehen.

Weitere Großverbraucher von Grund und Boden sind der *Straßenbau* sowie die Leitungstrassen für Energieversorgung, die rd. 7 % einnehmen und weitere beachtliche Flächen schon verplant haben. Besonders nachteilig wirkt sich die Zerschneidung der Naturräume und die Zerstückelung geschlossener Waldgebiete aus. Dadurch werden neue Zonen der Verlärmung geschaffen, was auch die Erholungsnutzung wesentlich einschränkt. Die zahlreichen Straßenplanungen verursachen laufend neue Verluste. Es wäre zu hoffen, daß sich die jüngsten Verlautbarungen und Forderungen von Regierungsseite für einen flächensparenden und landschaftsschonenden Straßenbau auch verwirklichen lassen.

Schwere Eingriffe stellen auch die *Materialentnahmen von Kies und Sand* dar, welche 6 % der Fläche einnehmen, von denen 5 % noch nicht rekultiviert bzw. einer anderen Verwendung zugeführt sind. Die Forstdirektion Karlsruhe hat deshalb schon 1975 eine umfangreiche Untersuchung über „Materialentnahmen im Rheintal“ vorgenommen und veröffentlicht. Die Kiesproduktion Baden-Württembergs beträgt etwa ¼ der in der Bundesrepublik abgebauten Kiesmenge und hat sich in den letzten 20 Jahren fast versiebenfacht. Über die Hälfte der baden-württembergischen Produktion entfällt auf den zur Forstdirektion Karlsruhe gehörenden Teil der Rheinebene.

Die Ausbeute hat sich immer mehr von der ursprünglich dominierenden Trockenbaggerung aufgrund der Mißerfolge bei den Rekultivierungsversuchen zur Naßbaggerung verlagert, deren Flächen allerdings für andere Bodennutzungen für immer verloren sind. Auch für eine Erholungsnutzung, etwa als Badeseen, besteht in diesem Umfang kein Bedürfnis. Dabei ist außer Zweifel, daß Kiesseen in vielen Fällen bei entsprechender Rekultivierung und Gestaltung für die erholungssuchende Bevölkerung ein willkommenes Angebot und eine landschaftliche Bereicherung darstellen können.

Die ungeordnete, von Zufälligkeiten bestimmte Verteilung zahlreicher kleiner und kleinster Gruben wirkt dabei besonders belastend. Der Wald ist deshalb im besonderen Maße durch Materialentnahmen betroffen, weil er überwiegend in der Hand von Kommunen ist und sich deshalb für eine Auskiesung als zusätzliche Geldquelle besonders anbietet. So kam es, daß die Hälfte aller Materialentnahmen im Wald erfolgten. Besonders schwer wiegen die Verluste an Auewald, welche schon heute 10 bis 30 % der Auewaldfläche ausmachen, wobei im Gebiet des Landkreises Rastatt durch Stautufenbau und Kiesabbau bereits 45 % der Auewaldfläche verlorengegangen sind.

Waldfunktionen

Der Wald in der Rheinebene hat äußerst vielseitige Funktionen zu erfüllen, wobei die Sozialfunktionen in diesem stark belasteten Raum eindeutig im Vordergrund stehen. Die 1975 in Baden-Württemberg durchgeführte Waldfunktionenkartierung ergab, daß ein Großteil der Waldungen hier in zwei- und dreifacher Überlagerung Mehrfachfunktionen zu erfüllen hat. Nur ca. 9 % der Waldungen sind ohne besondere Funktionen ausgewiesen, während der Anteil dieser Waldungen im Bereich der Forstdirektion bei 33 % liegt.

Den größten Flächenanteil nehmen die *Wasserschutzwälder* mit 56 % und die *Immissionsschutzwälder* mit 43 % ein und liegen damit erheblich über dem Durchschnitt (35 bzw.

10 %). Nahezu alle großen Wasserwerke liegen im und am Wald, wobei die gesetzlich ausgewiesenen Wasserschutzzonen zwar einerseits die Walderhaltung sichern, andererseits aber auch dem Waldbesitzer erhebliche Opfer auferlegen in Form von Wirtschaftsbeschränkungen und Zuwachsverlusten durch Grundwasserabsenkung. Die *Immissions- und Klimaschutzwaldungen* mindern die negativen bioklimatischen Wirkungen von Siedlungsballungen und schützen örtlich die Bevölkerung gegen belästigende Einwirkungen von Staub, Gasen, Strahlen und Lärm.

Die Bedeutung der Wälder des Rheintals für Naturhaushalt und Landschaftsbild kommt auch in der Tatsache zum Ausdruck, daß 45 % als *Landschafts- und Naturschutzgebiete* ausgeschieden sind und eine Reihe weiterer Unterschutzstellungen geplant sind. Im Durchschnitt des Forstdirektionsbereiches sind es nur 22 %.

Auch der *Bodenschutzwald* spielt in der Oberrheinebene eine überdurchschnittliche Rolle und ist mit 20 % vorwiegend in Bereichen mit Flugsand- oder Dünenbildung ausgewiesen.

Neben den Schutzaufgaben des Waldes sind die *Erholungsfunktionen* in diesem Verdichtungsraum von besonderer Bedeutung. Während von der Gesamtwaldfläche der Forstdirektion Karlsruhe nur 38 % als Erholungswald ausgewiesen wurden, sind im Untersuchungsgebiet 55 % der Waldfläche als Wald mit besonderem Erholungswert kartiert worden. Sie liegen im Umland der Siedlungen, was bedeutet, daß es sich ausschließlich um Naherholungsgebiete mit oft außerordentlich hohen Besucherzahlen handelt.

Trotz voller Beachtung dieser außergewöhnlichen Schutz- und Erholungsfunktionen darf die *wirtschaftliche Bedeutung der Wälder* nicht vernachlässigt werden. Bei dem ständig wachsenden Holzverbrauch wird die Bedarfssicherung immer kritischer und mit der Verknappung und Verteuerung der Tropenhölzer ist die Versorgung gerade mit Edellaubhölzern aus den heimischen Auewäldern unseres Bereichs für die Säge- und Furnierindustrie von lebenswichtiger Bedeutung. Holz ist der einzige organische Rohstoff, der sich nachhaltig erneuert und dessen Produktion die Umwelt nicht nur nicht belastet, sondern sogar verbessert. Von dieser Betrachtung abgesehen, ist die Forstverwaltung aber auch verpflichtet, eine höchstmögliche Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Denn ohne daß sich der Wald wenigstens teilweise finanziell trägt, sind die Gemeinden auch nicht mehr zu der unerläßlichen Waldpflege bereit.

Waldinanspruchnahmen

Die Waldflächenentwicklung zeigte in diesem Raum bis 1945 einen ausgeglichenen Verlauf, so daß seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, von örtlichen Verschiebungen abgesehen, keine großen Waldflächenveränderungen eingetreten sind. Lediglich im nördlichen Bereich der nordbadischen Rheinebene hat die Entwicklung der Stadt Mannheim zu einer Industriestadt schon frühzeitig zu größeren Waldverlusten geführt.

Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte dann eine geradezu stürmische Entwicklung ein, die mit den Waldinanspruchnahmen in den sechziger Jahren ihren Höhepunkt hatte und die sich heute nur langsam abflachend fortsetzt. Von 1945 bis 1978 wurden in diesem Gebiet für die verschiedenen Verwendungszwecke insgesamt etwa 4 400 ha ausgestockt, denen nur 1 000 ha Neuaufforstungen gegenüberstehen, so daß in diesem Zeitraum insgesamt etwa 3 400 ha Wald umgewandelt worden sind.

Auch die Waldflächenentwicklung im Bereich der ganzen Forstdirektion Karlsruhe gibt neuerdings Anlaß zur Sorge. Während bis 1975 die Erstaufforstungen die Waldumwandlungen noch übertroffen haben, ist das Verhältnis Waldabgänge zu Aufforstungen seither stetig zurückgegangen.

Um einen Eindruck über die Waldflächenverluste in einem Verdichtungsbereich zu geben, sei beispielsweise die *Waldflächenentwicklung* im Bereich des Stadtkreises Karlsruhe vor der letzten Gemeindereform aufgezeigt:

Bei einer Gesamtgemarkungsfläche von 12 280 ha waren Wald

im Jahre 1780 =	5 300 ha =	43 %
1880 =	4 800 ha =	39 %
1945 =	4 500 ha =	36 %
1978 =	3 100 ha =	25 %

Während das Bewaldungsprozent bis 1945 nur langsam zurückging, hat sich die Waldfläche in der Nachkriegszeit um fast $\frac{1}{3}$ verringert, wobei der Hauptanteil der Umwandlung auf Industrie und Siedlung entfiel. Auch wenn man berücksichtigt, daß Karlsruhe eine junge Stadtgründung (1715) inmitten eines geschlossenen Waldkomplexes darstellt, so zeigt diese Entwicklung doch mit aller Deutlichkeit, wie rasch auch unerschöpflich erscheinende Reserven zu Ende gehen können. Mit 25% Waldfläche und einer *Walddichte* von 1,2 Ar pro Kopf der Bevölkerung — das ist nur noch knapp $\frac{1}{10}$ vom Durchschnitt der Forstdirektion Karlsruhe — ist eine Mindestbewaldung erreicht, die in Anbetracht der besonderen Belastung dieses Raumes weitere Inanspruchnahmen im Interesse einer Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen nicht mehr erlaubt.

Das neue Waldgesetz für Baden-Württemberg von 1976 gibt durch den Grundsatz der Walderhaltung und die landeseinheitliche Einführung der Körperschaftsforstdirektion eine bessere Handhabe, unvertretbare Forderungen abzuwehren. Es muß mit allem Nachdruck versucht werden, auch in der Praxis die gesetzlichen Bestimmungen des Landeswaldgesetzes durchzusetzen, wonach vor allem bei Waldungen mit besonderen Schutz- und Erholungsfunktionen die Walderhaltung im öffentlichen Interesse Vorrang vor anderen Inanspruchnahmen hat.

In der oberrheinischen Tiefebene ist der *Wald* von einer billigen Flächenreserve zu einem *teuren Lebensgut* geworden, was auch durch das verstärkte Umweltbewußtsein der Bevölkerung zunehmend erkannt wird.

Literatur

Ergebnisse der Waldfunktionenkartierung im Bereich der Forstdirektion Karlsruhe.

Dr. W. Krahl, „Waldinanspruchnahmen in Verdichtungsräumen“, noch nicht veröffentlichter Vortrag anlässlich der Tagung des Bad.-Württ. Forstvereins in Pforzheim am 30. Mai 1979.

„Materialentnahmen im Rheintal, Entwicklung — Zustand — Bewertung“, herausgegeben 1976 vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg.



Rekultivierte Auskiesungsfläche in der Rheinaue bei Ludwigshafen, die auch einen künstlichen Badestrand erhalten hat.

Foto: Olschowy

Besiedlung und Industrialisierung

Alle Erfahrungen sprechen dafür, daß die Entwicklungsaktivitäten entlang der Rheinschiene sich weiter intensivieren, der Verstädterungsprozeß, insbesondere auch im Rhein-Neckar-Raum, fortschreitet.¹⁾ Die ungebrochene großräumige Anziehungskraft für Wirtschaft und Bevölkerung ist ein Beweis für die hohe Standortqualität des Rhein-Neckar-Raumes.

Siedlungsstruktur und Siedlungsaktivitäten spiegeln diese Entwicklung wider — sind zugleich Gradmesser für das regionale Qualitätsniveau, vermitteln aber auch einen Eindruck der wachsenden Nutzungskonflikte. Wenn weite Teile des Rhein-Neckar-Raumes für Industrieansiedlung oder Wohnbebauung hervorragend geeignet sind, so erbringt dies zwangsläufig Konflikte mit Erholungsfunktionen oder Schutzbereichen für Wasser, Klima, Landschaft oder Tierwelt. In diesem Sinne sollen „Besiedlung und Industrialisierung“ im Lichte des Generalthemas „Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum“ behandelt werden.

I Die gewachsene Siedlungsstruktur

Die wesentlichen Bestimmungselemente der Siedlungsstruktur sind die Bevölkerung und die Arbeitsplätze in ihrer Verteilung im Raum, wobei den verkehrlichen Gegebenheiten (Erreichbarkeit) eine Mittlerrolle zukommt. Für die Siedlungsstruktur des Rhein-Neckar-Raumes ist dabei dreierlei charakteristisch, nämlich

- 1 die zentrale Lage an einer europäischen Magistrale sowie die Zugehörigkeit des einheitlichen Wirtschaftsraumes zu drei verschiedenen Ländern;
- 2 die relativ starke Aufsplitterung der siedlungsstrukturellen Kräfte (Mehrpoligkeit), ohne daß sich eine eindeutige Metropole hat ausbilden können;
- 3 die Entwicklung der Wohn- und Arbeitsplatzschwerpunkte von „außen nach innen“, also implotions- und nicht explosionsartig.

Die *großräumigen Standortqualitäten* im Rhein-Neckar-Raum

- im topographisch günstigen Oberrheingraben,
- im Verlauf der Rheinschiene als kontinental-europäischer Verkehrsachse,
- als hochgradig verflochtener Wirtschaftsraum in guter Erreichbarkeit zu Wohnstandorten und Naherholungsgebieten sind zweifellos günstig.

Aufgrund dieser großräumigen Standortvorteile hat sich der Rhein-Neckar-Raum überproportional stark entwickeln können. Die Wirtschafts-, Verkehrs- und Siedlungsentwicklung haben dazu beigetragen, daß neben den drei Oberzentren Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg auch eine wachsende Zahl von Mittel- und Unterzentren die Gesamtversorgung von Bevölkerung und Wirtschaft dieses Raumes in Arbeitsteilung und gleichzeitig verbraucher- und absatznah übernehmen. Außerhalb der Industriezentren Ludwigshafen und Mannheim haben sich in den vergangenen Jahrzehnten, vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg, industrielle Nebenzentren entwickelt: zum Teil aus historischen Ansätzen heraus, zum Teil auch begünstigt durch den Ausbau des Verkehrswegenetzes, aber auch gestärkt durch Verlagerungen

aus dem schon mit Überlastungsproblemen kämpfenden Kernraum. Wenn sich die strukturellen Umschichtungen fortsetzen, wird der oberzentrale Kernbereich entscheidend an Bedeutung gewinnen. Der urbane Charakter der Städtegruppe Mannheim-Ludwigshafen-Heidelberg sichert bereits heute so vielfältige Standortvorteile, daß die innerregionalen Niveauunterschiede nur mit Mühe ausgeglichen werden können.

Die Notwendigkeit einer zusammenfassenden einheitlichen Entwicklungskonzeption für den Rhein-Neckar-Raum ergibt sich schon daraus, daß auf der Basis eines historisch weitgehend gemeinsamen Schicksals im Zuge der industriellen Entwicklung ein bedeutender Verdichtungsraum um Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg entstanden ist, der wegen seiner äußeren und inneren Verflechtungsbeziehungen als eine regionale Einheit betrachtet werden muß. Für den hochverdichteten Rhein-Neckar-Raum — der einzige übrigens, der in drei Bundesländern liegt — war von jeher die überkommene Abstimmung und rechtliche Organisation der Planung außerordentlich schwierig. Als Vorläufer des heutigen Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar ist die bereits im Jahre 1951 gebildete Kommunale Arbeitsgemeinschaft Rhein-Neckar anzusehen, die von den Städten und Landkreisen dieses Verdichtungsraumes gegründet wurde. Erst durch den Abschluß eines Staatsvertrages zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz im Jahre 1969 wurden die Voraussetzungen für die Koordinierung der Landes- und Regionalplanung im Rhein-Neckar-Raum geschaffen. Der von den Trägern der Regionalplanung im Rhein-Neckar-Raum als Körperschaft des öffentlichen Rechts gebildete grenzüberschreitende Raumordnungsverband Rhein-Neckar soll nunmehr für eine abgestimmte Regionalplanung sorgen: der *Raumordnungsplan Rhein-Neckar* als das entscheidende Koordinierungs- und Steuerungsinstrument ist mittlerweile aufgestellt und in jüngster Zeit für verbindlich erklärt worden^{1), 2), 3)}.

Die *polyzentrische Raumstruktur* ist das eigentlich prägende Element des Rhein-Neckar-Raumes. Die vielfältigen Standortvorteile haben mehrere Oberzentren im Kernraum und ein deutlich ausgeprägtes Netz von Mittel- und Unterzentren am Rande des Verbandsgebietes begünstigt. Ebenso zahlreich sind die Industrie- und Fremdenverkehrsstandorte. Der Rhein-Neckar-Raum ist durchaus auf Funktionsteilung angelegt; die nebenstehende *Standortmatrix* für die 25 größten Gemeinden verdeutlicht dies.

Mit in dieser Zusammenstellung sind zwar nur 25 von 156 Gemeinden des Raumes erfaßt; dies sind aber die bedeutendsten Standorte. Das Einwohner-Arbeitsplatz-Potential des Raumes ist in nur 16 % aller Gemeinden konzentriert, denn die genannten 25 Standorte umfassen etwa 90 % aller Industriestandorte, 40 % aller zentralen Orte und 20 % aller Fremdenverkehrsstandorte; 68 % der Bevölkerung und 86 % der im verarbeitenden Gewerbe Beschäftigten sind in diesen relativ wenigen Standorten konzentriert.

Ob die raumstrukturellen Vorteile in polyzentrisch oder monozentrisch aufgebauten Räumen überwiegen, ist eine offene Frage. Im Rhein-Neckar-Raum darf man freilich die Problematik nicht übersehen, daß beispielsweise die Aufsplitterung der urbanen Attraktionskräfte auf verschiedene Pole

	Einwohner 30.6.1978	Rangstufe im zentralörtl. Gliederungs- system	Industrie- u. Gewerbe- standorte		Fremden- verkehrs- standort
				Beschäftigte verarb. Gewerbe	
1 Mannheim	304.100	Oberzent.	x	97.800	x
2 Ludwigshafen	162.900	"	x	68.900	
3 Heidelberg	129.00	"	x	22.700	x
4 Worms	74.00	Mittelzen.	x	14.800	x
5 Neustadt	50.400	"	x	5.600	x
6 Frankenthal	43.900	"	x	13.300	
7 Speyer	43.700	"	x	9.000	x
8 Weinheim	40.900	"	x	15.700	x
9 Bensheim	32.700	"	x	6.400	x
10 Lampertheim	31.500	"	x	4.100	
11 Viernheim	29.600	"	x	3.300	
12 Sinsheim	25.500	"	x	3.900	
13 Heppenheim	24.000	"	x	4.400	x
14 Wiesloch	21.300	"	x	8.100	x
15 Schwetzingen	18.000	"	x	4.500	x
16 Haßloch	17.600	Unterzent.	x	2.900	
17 Schifferstadt	17.100	"	x	1.200	
18 Leimen	16.400	-	x	2.700	
19 Hockenheim	16.400	Unterzent.	x	4.100	
20 Bad Dürkheim	15.800	Mittelzen.	-	1.200	x
21 Eberbach	15.400	"	x	4.500	x
22 Bürstadt	14.600	2	x	1.600	
23 Walldorf	13.700	-	x	2.800	
24 Neckargemünd	13.600	Kleinzent.	-	600	x
25 Edingen- Neckarhausen	13.300	-	-	3.600	
Summe	1.185.400			307.700	
ROV	1.734.700			356.900	

zugleich bedeutet, daß für die Spitzenfunktionen und hochwertigen Einrichtungen die Tragfähigkeit fehlt. Dies schlägt sich nicht nur in einem vergleichsweise niedrigen Tertiärbesatz nieder, sondern mindert mit wachsender Bedeutung des Dienstleistungsbereiches zugleich die langfristigen Standortchancen. Es gilt auch zu beachten, daß eine optimale Standortplanung für Wohnbauflächen oder gewerbliche Bauflächen beeinträchtigt wird durch die Wahl der jeweils (kommunal) relativ besten, aber nicht (regional) absolut günstigsten Standorte. Daß schließlich eine polyzentrische Siedlungsstruktur besondere Zersiedlungsgefahren in sich trägt, ist offenkundig, denn die städtebauliche Ausuferung erfolgt von mehreren Seiten und in alle Richtungen gleich.⁴⁾

Bemerkenswert ist auch die Gründung und Entfaltung der wichtigsten Städte, weil sich dieses raumstrukturelle Verhältnis nach wie vor in den kommunalen Verhaltensweisen widerspiegelt. Bezeichnenderweise ist die Städtegruppe des Rhein-Neckar-Raumes von innen nach außen, also nicht explosions-, sondern *implosionsartig gewachsen*. Im Vergleich zu den älteren Randstädten Worms, Speyer und Heidelberg sind die in der Mitte des Raumes gelegenen Städte Frankenthal, Mannheim und Ludwigshafen weitaus jüngeren Datums. Damit ist zugleich eine überkommene Selbstän-

digkeit und ein gewachsenes Selbstbewußtsein für die Eckpunkte des Städtedreiecks angedeutet; Worms, Speyer und Heidelberg waren einst größer und mächtiger als Frankenthal, Ludwigshafen und Mannheim. Wenn mit wachsender Verflechtungen die dynamischen Pole des Rhein-Neckar-Raumes, nämlich Mannheim und Ludwigshafen, an Bedeutung gewonnen haben und ihre Attraktionskraft die übrigen Standorte überlagert, so muß dies zu Friktionen führen. Wenn Mannheim in Konkurrenz zu Heidelberg und Ludwigshafen in Konkurrenz zu Mannheim gegründet worden ist, so konnte diese traditionelle Standortkonkurrenz zwischenzeitlich zwar durch Kooperationsnotwendigkeiten gemildert, aber keineswegs ausgeräumt werden. Für die Siedlungsstruktur des Raumes und die damit zusammenhängenden Standortentscheidungen bleibt dies nach wie vor ein wichtiges Randdatum.

Was die *Entwicklung und Verteilung der Bevölkerung* angeht, so fällt die starke Konzentration im Kern des Verdichtungsraumes und im östlichen Teil der Rheinebene auf. Hier sind es nicht nur die Mittelzentren, die sich schwerpunktartig und in angemessenem Abstand voneinander entwickelt haben; kennzeichnend ist vielmehr eine zunehmend flächige Entwicklung mit vergleichsweise hohen Wachstumsraten. Insbesondere in jüngerer Zeit verstärkt sich der Suburbani-

sierungsprozeß mit seinen hinreichend bekannten negativen Begleiterscheinungen⁹⁾. Bild 1 soll diese Entwicklung verdeutlichen, wobei bewußt eine kleine Gemeindegruppe, etwa in der Mitte zwischen Mannheim und Heidelberg, ausgewählt wurde. Während sich die Siedlungsfläche von 1850 bis 1939 nur geringfügig vergrößert hat und auch die gewerblich genutzten Flächen unbedeutend bleiben, beschleunigt sich der Besiedlungsprozeß nach dem 2. Weltkrieg erheblich: Wohnbauflächen und insbesondere die gewerblichen Bauflächen nehmen einen wachsenden Flächenanteil ein.

II Siedlungsstruktur und wachsendes Konfliktpotential

Der Verdichtungsraum Rhein-Neckar ist gekennzeichnet durch beste Standortverhältnisse für Wohnen, Gewerbe und Dienstleistungen, zugleich durch beste Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft und überaus günstige Standortgegebenheiten für Freizeit und Naherholung. Der Rhein-Neckar-Raum ist in Teilbereichen zugleich wichtiges Trinkwasser-Reservoir, klimatologisch und landschaftspflegerisch ein überaus empfindliches Gebiet. Das Konfliktpotential ist deshalb größer als anderenorts, — denn die *Nutzungskonflikte* im Rhein-Neckar-Raum sind ein Analogon zu den besonderen *Standortqualitäten*.

Wenn weite Teile des Raumes für Gewerbeansiedlungen, landwirtschaftliche Nutzung, Erholungs-, Dienstleistungs- oder Wohnfunktion hervorragend geeignet sind, so erzeugt dies zunächst Konflikte in diesen Standortkategorien selbst, denn Gewerbe- und Wohnfunktion sind keineswegs immer verträglich, auch Landwirtschafts- und Erholungsfunktion können sich bei Intensivnutzung ausschließen. Vorprogrammiert sind durch die hohe Besiedlungsdichte aber auch Konflikte mit den zu schützenden Bereichen für Boden, Wasser und Luft, mit der Tier- und Pflanzenwelt, nicht zuletzt auch mit dem Landschaftsbild.

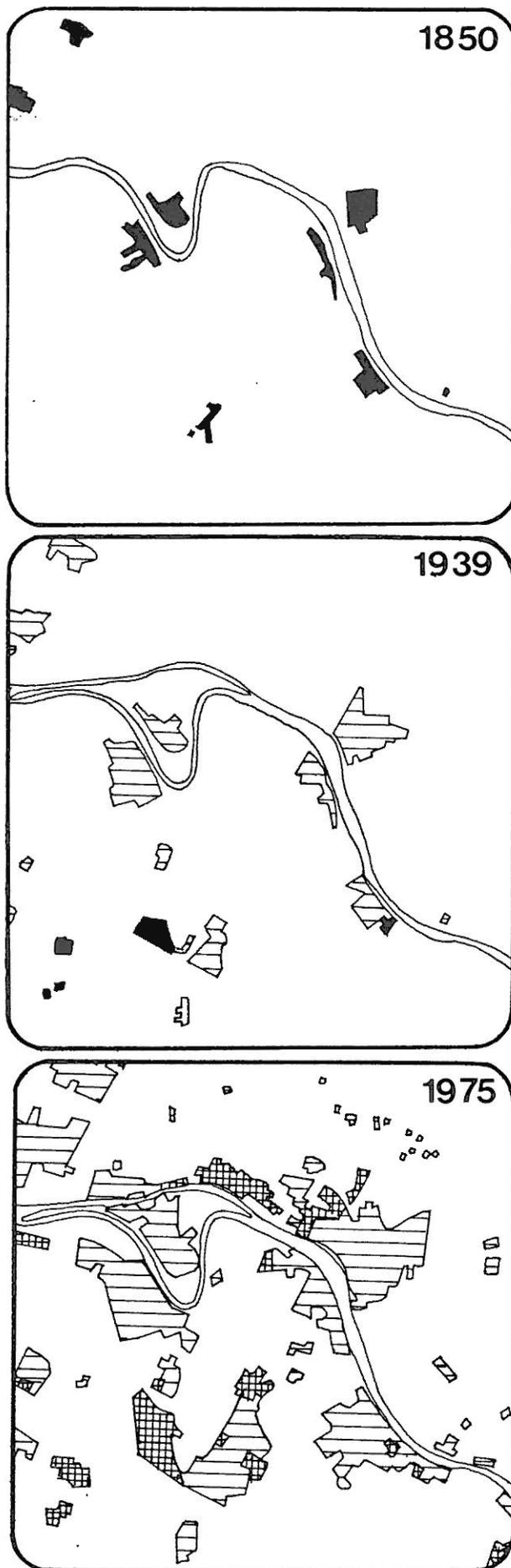
Der Flächenverbrauch für Siedlungszwecke ist zugleich ein Hinweis auf die Nutzungswidersprüche, denn

- Grün- und Freiflächen können nur einmal überbaut,
- Wasser- oder Landschaftsschutzgebiete können nur einmal zweckentfremdet genutzt,
- Verkehrs- oder Versorgungslinien können nur einmal falsch trassiert,
- das Landschaftsbild kann nur einmal zerstört werden.

Insoweit kommt dem Siedlungswachstum eine Schlüsselrolle zu: die Besiedlung ist nämlich in ihrer quantitativen und qualitativen Ausprägung nicht nur ein Gradmesser für das Verstädterungsniveau, sondern zugleich ein deutlicher Hinweis auf die Umweltqualität des Raumes. Es ist durchaus ein Unterschied, ob ein Gebiet zu 8 % überbaut ist (wie der Kraichgau) oder zu 67 % (wie die nördliche Oberrheinniederung). Die Siedlungsfläche hat sich in den vergangenen 100 Jahren vervielfacht, die Bevölkerung etwas mehr als verdoppelt. Die erhebliche, scheinbar regel- und systemlos gewachsene Erweiterung der *Siedlungsflächen* läßt sich übersichtlich wie folgt quantifizieren:

	1870	1975
Siedlungsfläche in km ²	70	480
Siedlungsfläche in % der Gesamtfläche	2	15
Siedlungsfläche in m ² /Einwohner	140	270
Bevölkerungsdichte in km ² /Einwohner	150	530

Bild 1: Siedlungsentwicklung in der Rheinebene (1850 sind Wohn- und Gewerbeflächen nicht unterschieden, 1939 und 1975 dagegen — schwarzflächig — besonders gekennzeichnet).



Wesentlich im planerischen Zusammenhang ist der Hinweis, daß die Siedlungsflächenentwicklung stets größer war als die Bevölkerungszunahme und daß auch in Zukunft — trotz stagnierender Bevölkerungszahlen — eine Erweiterung der Siedlungsflächen zu erwarten ist. Dies erklärt sich mit wachsender Komfortsteigerung, Rückgang der Wohnungsbelegungsichte, Auflockerungsmaßnahmen u. a. m. So lassen sich beispielsweise für den Rhein-Neckar-Raum im Zeitraum 1960/1978 folgende unterschiedliche Wachstumsraten feststellen:

Zahl der Einwohner	+ 12 %
Zahl der Wohnungen	+ 50 %
Siedlungsfläche	+ 46 %

Bis 1990 wird zwar mit einer Stagnation der Einwohnerzahlen, gleichzeitig aber mit einem Wachstum der Wohnungen und mit einer deutlichen Zunahme der Siedlungsfläche gerechnet werden müssen.

Mit diesen quantitativen Hinweisen mag zugleich der fortwährende Siedlungsdruck belegt und damit eine weitere Begründung für raumplanerische Steuerungsnotwendigkeiten gegeben sein. Ein überzeugendes Beispiel für den Siedlungsdruck sind die bevorzugten Wohnlagen im Osten und Westen des Rhein-Neckar-Raumes, an Bergstraße und Weinstraße. Schon der erste Augenschein zeigt, daß die besonderen Charakteristika, nämlich die durch Obstbaum- oder Weinbergkulturen geprägten Verhältnisse weitgehend verlorengegangen sind. Dabei ist die Bergstraße in günstiger Erreichbarkeit und mit höherem Infrastrukturniveau weitaus stärker besiedelt, als etwa die Weinstraße.

Interessant ist dabei nicht nur die Besiedlung als solche, sondern auch die *Besiedlungsgeschwindigkeit*. Noch vor etwa 100 Jahren war der Anteil der bebauten Fläche an Weinstraße und Bergstraße etwa gleich groß, nämlich rund 20%. Bis zum Jahr 1939 ist der überbaute Anteil an der Weinstraße auf 37%, an der Bergstraße auf 41% gestiegen. Die Nachkriegsentwicklung hat einen besonders hohen Siedlungsdruck auf Haardt- und Odenwaldrand gebracht; heute sind an der Weinstraße bereits 51% verbaut, an der Bergstraße dagegen 68%. Daß der Anteil der *Freifläche* an der Bergstraße in etwa 100 Jahren von 79% auf 32% zurückgegangen ist, belegt recht deutlich die raumplanerischen Steuerungserfordernisse. Detaillierte Daten enthält die *Tabelle unten*, wobei als Gesamtlänge der Verlauf von B 271 bzw. B 3 innerhalb des Verbandsgebietes angenommen wurde:

Die Übersiedlung der Grabenbruchränder ist ebenso ein prägnantes Beispiel für die kleinräumigen Standortunterschiede im Rhein-Neckar-Raum, wie die überaus intensive Nutzung der Rheinachse. Die Anziehungskraft der Rheinschiene wird schon mit der Bevölkerungs-Arbeitsplatzkonzentration dokumentiert; sie wird noch augenfälliger, wenn diese Siedlungskonzentration unmittelbar auf den Rheinverlauf projiziert wird. *Bild 2* stellt dieses *Siedlungsprofil* dar: hier sind für drei Zeitabschnitte (1850, 1950 und 1970) die Einwohner-Arbeitsplatz-Zahlen aller Gemeinden entlang des Rheins aufgetragen, wobei das Hochgestade als Bezugsgröße gewählt worden ist. Bemerkenswert ist die vergleichsweise geringe Nutzung vor 100 Jahren, lediglich die Städte Worms, Frankenthal, Ludwigshafen, Speyer und Mannheim heben sich hervor. Erst ab 1950 beginnt sich eine gewisse Verdichtung mit höheren Nutzungsintensitäten abzuzeichnen, die ab 1970 zu dieser nahezu bandartigen Besiedlung wird, freilich mit deutlichen „Ausschlägen“ (Maß der Konzentration) der großen Städte.

Diesen *Be- und Zersiedlungsprozessen* gilt es mit raumordnerischen Mitteln zu begegnen. Der Landschaftsverbrauch durch Ausweisung von Bauflächen, Infrastruktureinrichtungen, Zunahme emissionsbelasteter Gebiete, Zerschneidungseffekte und andere Beeinträchtigungen ist zwar nicht grundsätzlich zu verhindern, aber durch ordnende Planung doch nach Ort, Zeit und Intensität zu lenken.

III Die zukünftige Siedlungsstruktur

Ziel aller raumordnerischen Bemühungen ist es, aus den vorhandenen Siedlungsgegebenheiten verbesserte Strukturen herzuleiten. Dabei müssen Flächendispositionen so getroffen werden, daß die Grundfunktionen Wohnen, Arbeiten, Kultur und Bildung, Freizeit und Erholung sowie Verkehr erfüllt werden. Selbstverständlich können nicht alle Grundfunktionen in jeder Gemeinde gleichzeitig und bestmöglich abgedeckt werden. Wohnen oder Arbeiten finden in einem Gebiet oder in einer Gemeinde günstigere Voraussetzungen als in dem Nachbarstandort. Diese Standortunterschiede gilt es zu berücksichtigen, wenn in den Teilräumen entsprechend ihren spezifischen Funktionen raumordnerische Festlegungen getroffen werden. Die Gesamtkonzeption für den Rhein-Neckar-Raum kann an dieser Stelle nicht näher beschrieben werden. Es sei hier lediglich angedeutet, daß das Ordnungskonzept von *drei Hauptelementen* geprägt wird, nämlich

Siedlungsflächenentwicklung		1850		1939		1975	
		km	%	km	%	km	%
Weinstraße	überbaut	8,3	19,8	15,6	37,2	21,3	50,8
	Freifläche	33,6	80,2	26,3	62,8	20,6	49,2
	Länge	41,9	100,0	41,9	100,00	41,9	100,00
Bergstraße	überbaut	12,6	20,9	24,6	40,7	41,2	68,2
	Freifläche	47,8	79,1	35,8	59,3	19,2	31,8
	Länge	60,4	100,00	60,4	100,00	60,4	100,00

- den *Flächenelementen* (Abgrenzung und Freihaltung der notwendigen ökologischen Vorrangbereiche, Gliederung des Siedlungsraumes durch ein System Regionaler Grünzüge und Freiflächensicherung für Naherholung und Fremdenverkehr, aber auch Dispositionsraum für weitere Entwicklungen).
- den *Achselementen* (Trassenausweisung für Energieleitungen, Sicherung und Ausbau von Verkehrslinien, Schaffung eines Systems regionaler Siedlungsachsen entlang von Strecken des schienengebundenen Nahverkehrs mit ausgeprägten Siedlungsschwerpunkten)
- und den *Punktelementen*.
Diese Punktelemente, hier insbesondere die Verteilung der Bevölkerung und der Arbeitsplätze, sollen in ihrer planerischen Aussage näher behandelt werden.

Es ist einleuchtend, daß von den verschiedenen Bevölkerungsgruppen und -schichten ganz unterschiedliche Wohnstandorte präferiert werden. Aufgabe der räumlichen Planung muß es sein, die nachgefragten Wohnstandortqualitäten mit den regionalen Ordnungsvorstellungen, konkret mit dem Netz der Achsen und Zentralen Orte in Einklang zu bringen. Daß dabei die gegenwärtigen Standortpräferenzen nicht unbedingt mit der zukünftigen Wohnstandortgunst übereinstimmen müssen, liegt auf der Hand. Ein Gleiches gilt für die gewerblichen Standorte. Auch hier werden aus der jeweiligen Sicht des Unternehmers die verschiedensten

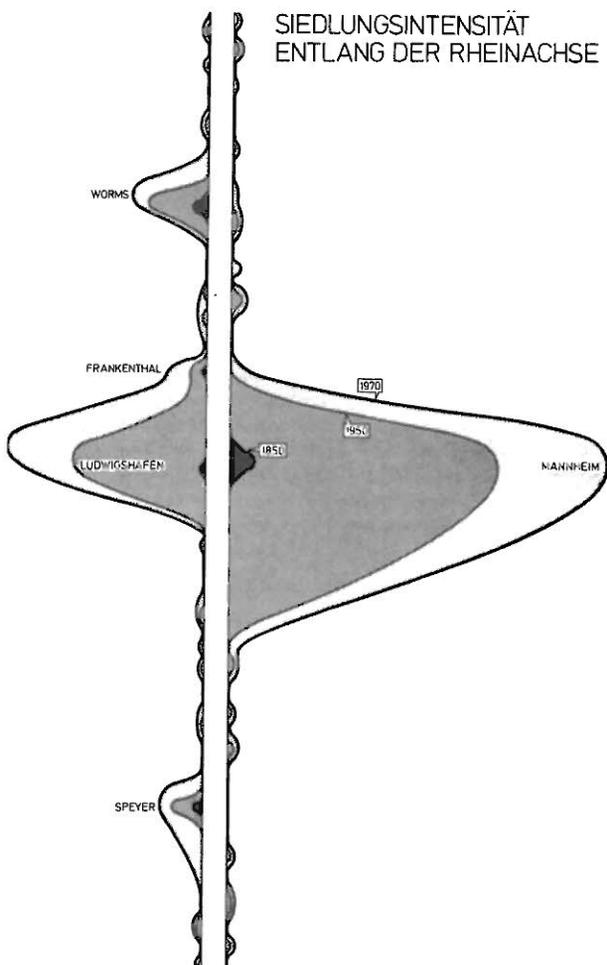


Bild 2: Die wachsende Nutzungsintensität entlang der Rheinachse wird durch die Siedlungsprofile für die Jahre 1850, 1950 und 1970 verdeutlicht.

Standorte als bestmöglich bezeichnet. Dies alles erfordert einen Interessenausgleich, wobei der Standortkompromiß selbstverständlich auch vor dem Hintergrund der gewachsenen Strukturen zu finden ist. Die gefundene Entwicklungskonzeption für den Rhein-Neckar-Raum ist der Versuch ein Siedlungsstrukturgefüge auszuweisen, das den vielfältigen Belangen der Bevölkerung bestmöglich Rechnung trägt, ohne allerdings gegen die Grundsätze einer geordneten räumlichen Entwicklung zu verstoßen. Wie planungsmethodisch vorgegangen wurde, um bestmögliche Wohnstandorte und bestmögliche Gewerbestandorte zu ermitteln, sei kurz erläutert. Dabei wird zur Ermittlung der Wohnstandortgunst bzw. der Industriestandortgunst eine vereinfachte Nutzwertanalyse verwendet, die als bewußt offenes, operationales Entscheidungsverfahren aufgebaut ist und eine Verbindung von (objektiven) Daten und (subjektiven) Wertungen ermöglicht. Diese Nutzwertanalyse besteht aus zwei Teilen:

- a) Aufstellung eines Kriterienkatalogs und Schwergewicht der einzelnen Kriterien durch die politischen Gremien
- b) Ermittlung des Realisierungsgrades des jeweiligen Kriteriums durch die Verbandsverwaltung.

Für die Ermittlung der *Wohnstandortgunst* werden in einem 1. Arbeitsschritt die Randbedingungen für die Bevölkerungszielprojektionen festgelegt, und zwar sollen

- die Abwanderungen aus den Oberzentren gebremst werden,
- schwache Mittelbereiche — und hier insbesondere die Mittelzentren — besonders gefördert werden,
- die durchschnittlichen Berufspendelwege und Pendelzeiten sich nicht allzusehr vergrößern und
- das Gefälle in den Einwohnerzuwachsrate zwischen den links- und rechtsrheinischen Teilräumen des Rhein-Neckar-Raumes verringert werden.

In einem 2. Arbeitsschritt wird mit Hilfe eines nutzwertanalytischen Ansatzes die Standortgunst aller Gemeinden ermittelt.

Folgende Kriterien sind gewichtet worden, wobei dem wichtigsten Kriterium eine 10, dem zweitwichtigsten Kriterium eine 9 und dem unwichtigsten Kriterium eine 1 zugeordnet wird:

1. Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes in Individualverkehrsmitteln (Pkw, Krad)
2. Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes mit dem ÖPNV sowie sonstigen Verkehrsmitteln (Fahrrad, Fuß)
3. Erreichbarkeit der Ausbildungsstätten mit dem ÖPNV sowie sonstigen Verkehrsmitteln (Fahrrad, Fuß)
4. Erreichbarkeit von Handel und Dienstleistungen des nichttäglichen Bedarfs mit Individualverkehrsmitteln
5. Erreichbarkeit von Akutkrankenhäusern mit Individualverkehrsmitteln
6. Erreichbarkeit von Naherholungsmöglichkeiten zu Fuß
7. Erreichbarkeit von Hallenbädern bzw. beheizten Freibädern mit dem ÖPNV sowie sonstigen Verkehrsmitteln
8. Geruchsimmisionsfreiheit und Klimagunst (Schwüle, Nebelhäufigkeit)
9. Wohnungskosten und/oder Erschließungskosten
10. Landschaftliche Vielfalt.

Die Bewertung erfolgt durch die politischen Gremien, und zwar unterschiedlich für die einzelnen Gebietskategorien (Verdichtungsräume, Randzonen, ländlicher Raum). Aus der Gewichtung der Kriterien und dem Realisierungsgrad kann eine Art von „Wohnwertskala“ für die einzelnen Gemeinden ermittelt werden. Hierzu wird in einem 3. Arbeitsschritt von der Verwaltung errechnet, inwieweit die einzelnen Gemeinden den ausgewählten Kriterien entsprechen. Nach der Messung der Zielerträge und der Ermittlung der Zielerfüllungsgrade kann die Berechnung der Nutzwerte durch schlichte Multiplikation erfolgen. Damit ergibt sich eine Rangreihe der Gemeinden eines Mittelbereiches im Hinblick auf ihre Standortqualität „Wohnen“. Bild 3 stellt die so ermittelten

Wohnstandortpräferenzen in ihrer räumlichen Verteilung dar, wobei der punkt-band-artige Aufbau der Siedlungsstruktur sich bereits deutlich abzeichnet.

Für die Ermittlung der *Industriestandortgunst* ist eine Bewertung notwendig in bezug auf

- Industrialisierungschancen aufgrund der Standortqualitäten, die bei der Standortwahl betriebswirtschaftlich entscheidend sind und die
- Industrialisierungsbedürftigkeit bzw. Industrialisierungsbedingungen aufgrund gesellschafts- bzw. sozialpolitisch motivierter Notwendigkeiten.

In einem 1. Arbeitsschritt wird zur Abschätzung der Industrialisierungschancen ein Kriterienkatalog verwendet, der die Bestimmungsgründe enthält, die erfahrungsgemäß bei den Standortentscheidungen der Industriebetriebe wirksam sind. Die Bewertung wird wiederum in Form einer vereinfachten Nutzwertanalyse durchgeführt, und zwar anhand folgender Kriterien:

1. Arbeitskräftepotential

Erreichbare Erwerbsbevölkerung im künftigen Verkehrsnetz bei 30 Minuten Reisezeit vom Industriestandort aus, bei einem für die betreffende Gebietskategorie wahrscheinlichen Anteil des Individualverkehrs.

2. Verkehrsfaktoren

Erreichbarkeit von Schnellverkehrsstraßen (zweibahnige Straßen) für den Lieferverkehr im künftigen Verkehrsnetz in Minuten Fahrzeit zu den betreffenden Anschlüssen; übrige Verkehrsfaktoren: möglicher Gleisanschluß, möglicher Binnenwasserstraßenanschluß, möglicher Anschluß an Regionalflughafen.

3. Faktoren der zentralörtlichen Ausstattung

Entfernung des Industriestandortes zum nächsten Mittelzentrum, Arbeitsplätze in Handel und Dienstleistung

am Ort, Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen am Ort.

4. Industrielle Agglomerationsvorteile und Flächenvorteile

Agglomerationsvorteile in Abhängigkeit von der örtlich schon vorhandenen Beschäftigtenzahl im verarbeitenden Gewerbe, mögliches Industrieflächenangebot in ha.

Eine zusammenfassende Bewertung der Standortfaktorengruppe ergibt eine Rangordnung der aus einzelwirtschaftlicher Sicht am besten geeigneten Standorte unter der Voraussetzung, daß jedem Standort ein hinreichend großes Arbeitskräftepotential zur Verfügung steht. In einem 2. Arbeitsschritt wird geprüft, ob in dem Standort genügend geeignete Industrieflächen vorhanden sind oder ob die angebotenen Flächen ökologischen Restriktionen unterliegen. Das Ergebnis ist ein Netz von

- vorhandenen, aber wegen flächenmäßiger oder sonstiger Beschränkungen nur begrenzt entwicklungsfähiger und
- weiter auszubauenden Industriestandorten mit unterschiedlichen, aber insgesamt günstigen Standortbedingungen.

Dieses Netz von Wohnstandorten und Gewerbestandorten bestimmt entscheidend die Siedlungsstruktur des Rhein-Neckar-Raumes. Es ist raumbezogen abgesichert in den jeweiligen Regionalplänen, wobei *Bild 4* einen ungefähren, zusammenfassenden Eindruck vermittelt. Dargestellt sind hier die natürlichen Gegebenheiten, die strukturellen und funktionellen Vorgaben und schließlich die mehr flächenbezogenen Elemente, wie die Wohn- und Gewerbestandorte. Neben dem Standortnetz enthalten die Regionalpläne aber auch relativ konkrete Zielsetzungen hinsichtlich der räumlichen Verteilung, funktionellen Gliederung, quantitativen Bemessung und restriktiven Behandlung. Folgende sind die wichtigsten Ziele für die Wohn- und Gewerbestandorte:

WOHNSTANDORTQUALITÄT

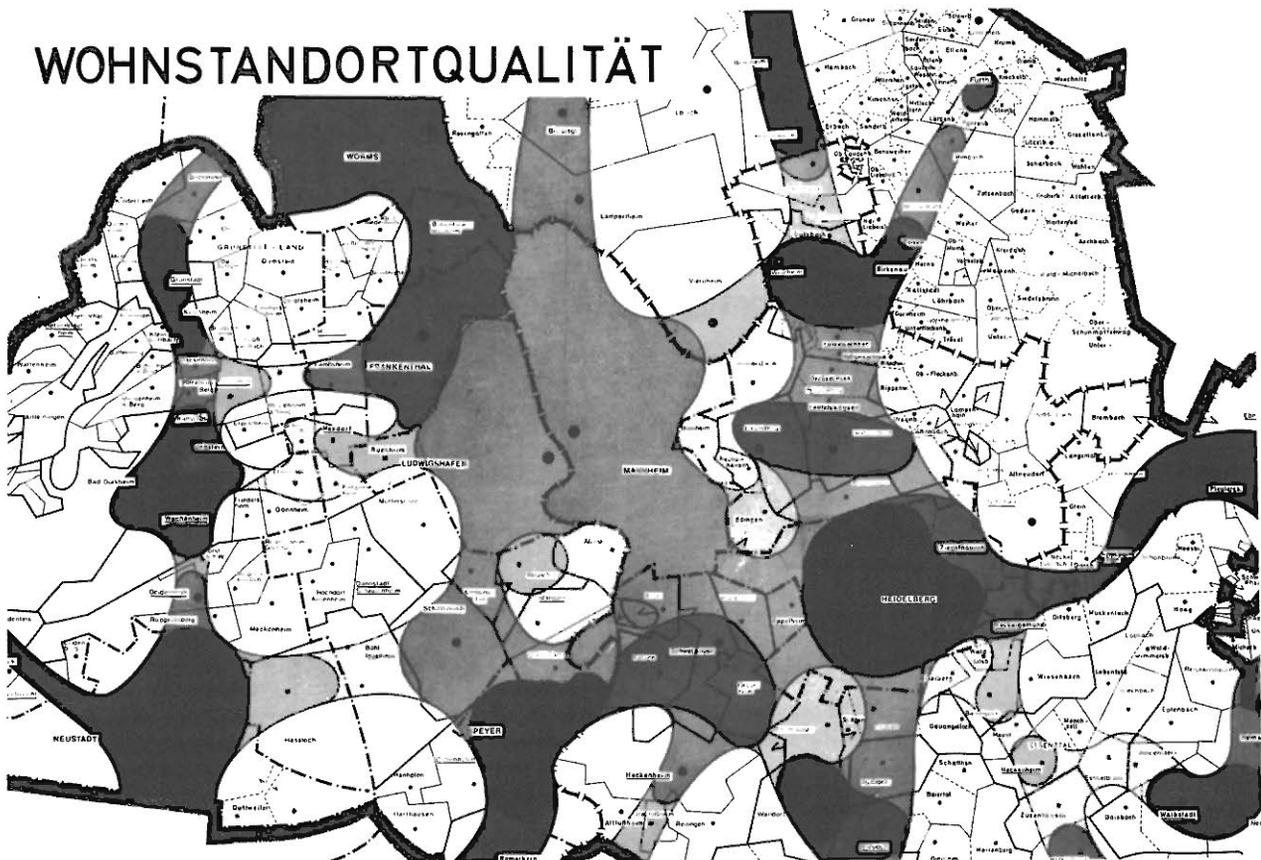


Bild 3: Wohnstandortqualitäten des Rhein-Neckar-Raumes, ermittelt als Zusammenfassung der Einzelkriterien und gegliedert in fünf Rangstufen von sehr günstig (schwarz) bis weniger gut (helles Raster).

- 1 Die *Siedlungsstruktur* ist unter Beachtung des großräumigen Netzes von Achsen und Zentralen Orten so weiterzuentwickeln, daß
 - die von den Grundfunktionen Wohnen, Arbeiten, Kultur und Bildung, Freizeit und Erholung sowie Verkehr bestimmten Flächenansprüche im Gesamtraum und in den Teilräumen untereinander abgestimmt erfüllt werden;
 - die Gemeinden und Ortsteile eine ausreichende Tragfähigkeit behalten oder erreichen;
 - eine übermäßige Konzentration im engeren Verdichtungsraum vermieden, die Abwanderung aus den Kernbereichen der Großstädte gebremst wird, im weiteren Verdichtungsraum die Zentralen Orte und die Achsenorte an Regionalbahnen ihre Entlastungsfunktionen wahrnehmen können und in ländlichen Bereichen die Bevölkerung gehalten werden kann.
- 2 Eine *räumliche Konzentration der Besiedlung* ist anzustreben durch
 - den Ausbau von Siedlungsschwerpunkten unter Berücksichtigung der festgelegten gesamtäumlich bedeutsamen Industriestandorte und der gewerblichen Entwicklungsorte verbunden mit entsprechender Konzentration der örtlichen Infrastruktur und Bündelung der Verkehrswege und Versorgungsleitungen;
 - die Ausrichtung verdichteter Siedlungsgebiete auf Haltestellen von Schienenverkehrsmitteln;
 - die Zentralisierung der Siedlungsentwicklung innerhalb von Verwaltungseinheiten an Orten, in denen durch Infrastruktureinrichtungen und natürliche Gegebenheiten geeignete Voraussetzungen bestehen;
 - die Wahl flächensparender Siedlungskonzeptionen auch in Gemeinden, deren Siedlungsentwicklung ausschließlich der Bedarfsdeckung der vorhandenen Wohnbevölkerung und der ansässigen Wirtschaftsunternehmen dienen soll.
- 3 Allen Planungen und Maßnahmen, die für die Raumordnung Bedeutung haben, sind die angegebenen Richtwerte zugrunde zu legen. Durch die Festlegung von *Bevölkerungs- und Arbeitsplatzrichtwerten* und die Ausrichtung der Siedlungsentwicklung auf das festgelegte räumliche Leitbild für die Siedlungsstruktur soll insbesondere die Abwanderung aus den Kernbereichen der Großstädte und aus den strukturschwachen Räumen gebremst werden.
- 4 Bei der Ermittlung des Wohnungsbedarfes sind die allgemeinen Einwohnerrichtwerte und die besonderen Marktbedürfnisse sowie der zusätzliche Bedarf, der auf kommunalen Sonderbedingungen beruht, wie
 - städtebauliche Umstrukturierungen;
 - Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen;
 - vom Durchschnitt stark abweichende Alters- und Sozialstrukturen;
 - Kur-, Erholungs-, Fremdenverkehrs- und andere überörtliche Funktionen;
 - Übernahme nicht vorhersehbarer Aufgaben und Funktionen mit strukturellen Auswirkungen, zu berücksichtigen.
- 5 Die Standortfestlegung und Standortförderung von Betrieben des produzierenden Gewerbes, insbesondere von Industriebetrieben, soll schwerpunktartig erfolgen. Für *Gewerbestandorte* gilt:
- 6 An den Standorten, in denen wegen wichtiger Festlegungen, z. B. Regionale Grünzüge, Erholungsgebiete, Land- und Forstwirtschaft, bestimmte *Nutzungsbeschränkungen* bestehen, ist bei Ansiedlung und Erweiterung ge-

werblicher Anlagen sicherzustellen, daß die Immissionsbelastung nicht in einer Weise erhöht wird, die die festgelegten Gemeindefunktionen beeinträchtigt.

- 7 Die *klimatisch bedeutsamen Gebiete* sind zu schützen und von Bebauung freizuhalten.
- 8 In den *Regionalen Grünzügen* soll grundsätzlich nicht gesiedelt werden.

IV Steuerungselemente der Siedlungsstruktur und Grenzen der Siedlungsbelastung

Es ist allenthalben unbestritten, daß in den Verdichtungsräumen und ihren Randzonen verstärkt Nutzungskonflikte auftreten und Lösungsmöglichkeiten gefunden werden müssen. Drei Gesichtspunkte sind es vor allem, die eine gezieltere Steuerung der Entwicklungskräfte nahelegen:

- 1 die drohende Zerstörung der natürlichen Gegebenheiten und damit der Verlust an ökologischer Ausgleichsfunktion;
- 2 die mit zunehmender Zersiedlung wachsenden Verkehrs- und Versorgungsprobleme;
- 3 die Gefahren, die mit einer gestaltlosen, undifferenzierten Ausbreitung der Siedlungsflächen verbunden sind und neben soziologischen und ästhetischen Problemen schließlich die Verstädterungsprobleme von morgen mit sich bringen.

Auf der Suche nach geeigneten Steuerungselementen wird man neben den planerisch-konzeptionellen auch die planungsrechtlichen Instrumente, wie auch die Wirkungskräfte im fiskalpolitisch-organisatorischen Bereich zu beachten haben⁹⁾. In planungskonzeptioneller Hinsicht sind es insbesondere die verbesserte Zuordnung durch Ausbau schienengebundener Nahverkehrsmittel, die Steuerung der zentralörtlichen Infrastruktur sowie die gezielte Siedlungsflächenausweisung als *stimulierende* Planungselemente. Damit korrespondieren die mehr *prohibitiven* Planungselemente; denn es kann keinen Zweifel geben, daß zur Steuerung der Siedlungsentwicklung gerade die Ausweisung von regionalen Grün- und Freiflächen als Vorrangbereiche verschiedenster Art von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Die Frage nach wirkungsvollen raumplanerischen Steuerungsmöglichkeiten ist eng verbunden mit der Frage nach den Grenzen der Belastbarkeit des Landschaftshaushaltes, denn raumplanerische Festlegungen werden sich nur begründen lassen, wenn zugleich plausible Grenzwerte vorliegen. Für die Freiraumplanung fehlt es an entsprechenden statistischen Daten, aber auch an abgesicherten Erkenntnissen über ökologische Grundlagen und anwendbare Grenzwerte. Insbesondere die quantitative Erfassung hat bislang Schwierigkeiten bereitet, so daß es nicht verwunderlich ist, daß freiraumbezogene Zielkonflikte mehr mit weitreichenden Grundsatzklärungen als mit konkreten abgesicherten Daten gelöst werden sollen. Dies wird auch nicht ohne Schwierigkeiten zu erreichen sein: spielen schon die unterschiedlichen örtlichen Verhältnisse eine bedeutende Rolle, sind die jeweiligen funktionellen Bezüge verschieden gelagert, so wird man erst recht die sich wandelnden Bedingungen, also den realpolitischen Stellenwert landschaftsökologischer Betrachtungsweise zu bedenken haben.

Diese Mangellage an geeigneten Basismaterialien führt häufig dazu, daß als Belastungsgrenzwerte schlichte Durchschnittswerte verwendet werden, die naturgemäß unsicher sind. Hier sind zumindest raum- oder funktionspezifische Durchschnittswerte erforderlich, besser freilich sind geeignete Datenbündel¹⁰⁾. Für Siedlungsberechnungen eignen sich aus der Vielzahl möglicher Kennziffern zwei Indikatoren, die in Kombination miteinander ein recht gutes Kriterium für die Freiflächensicherung bilden können, nämlich die

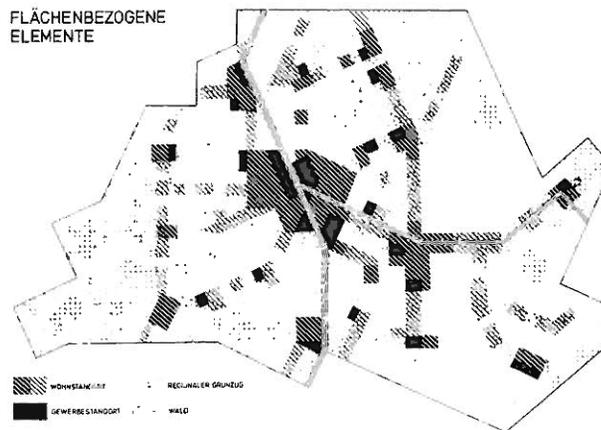
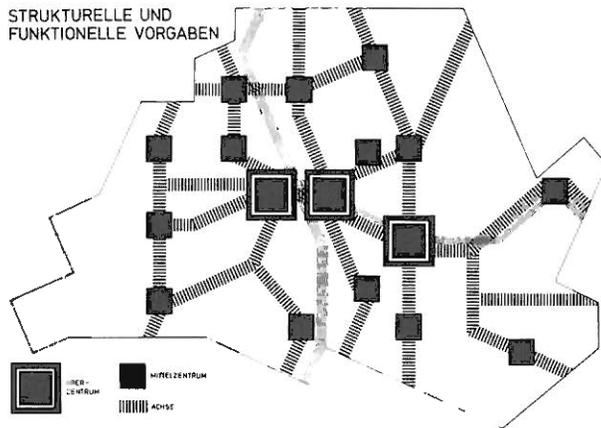
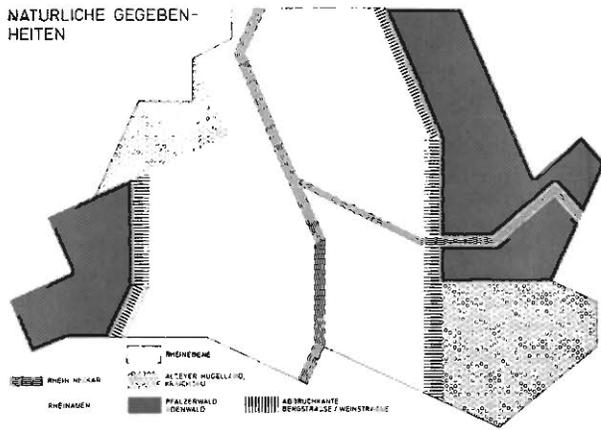


Bild 4: Ausgewählte Planelemente für die siedlungsstrukturelle Entwicklung des Rhein-Neckar-Raumes.

- Siedlungsfläche in % der Gesamtfläche
- Freifläche in m² je Einwohner.

Wenn es beispielsweise erklärte regionalpolitische Zielvorstellung wäre, die Siedlungsbelastung nicht weiter zu erhöhen, so ließen sich durchaus plausible Belastungsgrenzwerte finden. Derartige Grenzwerte, die natürlich raumspezifisch und problembezogen einzusetzen wären, würden die raumbezogenen Freiflächensicherungen vorteilhaft ergänzen; sie wären auch im Verwaltungsvollzug praktikabel.

Solcherart Steuerungselemente sind für die siedlungsstrukturelle Entwicklung des Verdichtungsraumes Rhein-Neckar nahezu unentbehrlich. Je weniger es nämlich gelingt, durch stimulierende Planung Siedlungsflächen auf bestimmte Standorte zu konzentrieren, desto mehr wird durch restriktive Planung eine wirkungsvolle Freiflächensicherung betrieben werden müssen.

Literaturhinweise:

- 1) „Raumordnungsplan Rhein-Neckar“, aufgestellt durch Beschluß der Verbandsversammlung am 11. 12. 1978, verbindlich mit Wirkung vom 6. Aug. 1979.
- 2) „Regionalplan Unterer Neckar“, festgestellt durch Beschluß der Verbandsversammlung am 19. März 1979.
- 3) „Regionaler Raumordnungsplan Rheinpfalz“, beschlossen in der Regionalvertretung am 30. Mai 1979.
- 4) Fischer/Gormsen/Korwan/Becker-Marx/Schilling/Schöning/Willing: „Städtebauliche Probleme mehrpoliger Siedlungsräume — Fallstudie Rhein-Neckar“. In: Mitteilungen der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung. 21. Jg. 1977.
- 5) Fischer, Kl.: „Ziele und Instrumente zur Steuerung des Suburbanisierungsprozesses“. In: Beiträge zum Problem der Suburbanisierung, 2. Teil. Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Hannover 1978.
- 6) Fischer, Kl.: „Freiräume in der Stadtlandschaft. Ein Beitrag zur Siedlungsbelastung und zur Abgrenzung regionaler Grünzüge“. In: Natur und Landschaft. 54 Jg. (1979) Heft 2.

Was können Siedlungsachsenkonzepte zur Realisierung ökologischer Ziele leisten?

Das Schlagwort der „ökologischen Orientierung der Siedlungsplanung“ wird derzeit in der Öffentlichkeit meist unter folgenden Aspekten diskutiert:

- Schutz der natürlichen Ressourcen und Minimierung von Belastungen des Naturhaushaltes
- Verringerung des Landschaftsverbrauchs
- Vermeidung einer Zersiedlung der Landschaft
- Umorientierung der Verkehrspolitik von einer Bedarfsdeckung für angeblich kontinuierlich steigende Verkehrsbedürfnisse zur Verkehrsberuhigung, Verkehrsminimierung und einer Priorisierung sowohl des öffentlichen Verkehrs als auch des Radfahrer- und Fußgängerverkehrs.

Planungsinstanzen, die räumliche Konzepte für die Weiterentwicklung der Siedlungsstruktur entwerfen, müssen sich in Zukunft auf allen Planungsebenen darauf einstellen, daß sie verstärkt danach beurteilt werden, mit welchem Gewicht ökologische Komponenten in diese Konzepte einfließen. Dabei wird sich jedoch insbesondere bei der Verfolgung ökologischer Ziele sehr schnell zeigen, daß es gerade innerhalb dieses ökologischen Bereichs (der sowohl die Landschafts- als auch die Humanökologie umfaßt) zu Zielkonflikten kommen kann, die oft erst auf den zweiten Blick bemerkt werden. So ist zum Beispiel die unter anderem jüngst wieder von H. MONHEIM¹ erhobene Forderung, neue Wohngebiete aus Gründen der Verkehrsminimierung nur noch an lagegünstigen Stellen vorzusehen, zweifellos richtig. MONHEIM reflektiert jedoch in diesem Zusammenhang nicht mehr, daß die Realisierung dieses Zieles in vielen Städten eine Bebauung von ökologisch wichtigen Freiflächen mit sich bringen würde. Diese Freiflächen sind gerade an lagegünstigen Stellen oft knapp und damit unbedingt erhaltenswert. Leicht eingängige Partialziele, die auch publicityträchtig sind, wenn man sie mit dem Etikett „Alternative Stadtverkehrsplanung“ versieht, bedeuten jedoch noch keine abgewogene Planungskonzeption, die unterschiedliche Zielsetzungen berücksichtigt.

Die Vorstellung, es gäbe einfache und ökologisch in jeder Hinsicht ideale Lösungen für die Weiterentwicklung unserer Siedlungsstruktur ist ein Phantom, das sehr schnell zerplatzen kann, wenn man es mit dem Messer der „Zielkonfliktanalyse“ sezirt. Die damit verbundenen Probleme und die daraus entwickelbaren Perspektiven für die planerische Weiterarbeit an der Steuerung siedlungsstruktureller Prozesse werden im Folgenden an der Siedlungsachsenkonzeption des Rhein-Neckar-Raumes dargestellt.

Das Siedlungsachsenkonzept des Rhein-Neckar-Raumes und sein Beitrag zur Erreichung ökologischer Ziele:

Der Raumordnungsplan Rhein-Neckar² weist zur Steuerung der Siedlungsentwicklung ein schachbrettartiges System regionaler Siedlungsachsen aus. Diese Punkt-Band-Struktur konkretisiert die in den jeweiligen Landesentwicklungsprogrammen vorgegebenen Achsen. In den Regionalplänen des Rhein-Neckar-Raumes³ wird der Achsenverlauf mit der Angabe von Gemeindeflecken als Achsenstandorten weiter präzisiert, wobei sich die Abgrenzung der Achsenstandorte primär auf die Entfernungsverhältnisse zu Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs stützt⁴. Der Regionalplan „Unterer

Neckar“ führt zu diesen Achsenstandorten weiter aus, daß mit ihrer Festlegung eine wichtige Funktionsbestimmung im Zuge der Entwicklungsachsen vorgenommen wird, die auch der Festlegung von Bereichen mit verstärkter Siedlungsentwicklung dient⁵. Die Ziele, die mit diesen Achsen erreicht werden sollen, umschreibt der schon zitierte Regionalplan in seinem Kapitel 2.3 folgendermaßen⁶:

- Konzentration der Siedlungsentwicklung
- Sicherung von Freiräumen
- Bündelung der Infrastruktur
- Rationelle Raumschließung, insbesondere durch den öffentlichen Nahverkehr.

Damit ist klargelegt, welche ökologischen Ziele mit diesem Konzept verbunden sind. Durch die Konzentration der Siedlungsentwicklung auf Achsen⁷ soll versucht werden, die Achsenzwischenräume von einer verstärkten Bebauung freizuhalten und soll gleichzeitig die Grundlage für ein leistungsfähiges Nahverkehrsangebot entlang von Achsen geschaffen werden. Ein solches attraktives Nahverkehrsangebot könnte einen verstärkten Übergang vom Individualverkehr auf den öffentlichen Nahverkehr induzieren und damit die ökologisch negativen Effekte⁸ des Pkw-Verkehrs mindern. Besonders hervorzuheben ist noch das Ziel, sogenannte Siedlungszäsuren⁹ als Teil eines Systems von Regionalen Grünzügen¹⁰ auszuweisen. Diese „Siedlungszäsuren“ sollen, unter anderem im Längsverlauf von Achsen eine vollständig bandartige Siedlungsentwicklung verhindern. Dies geschieht durch Ausweisung von freizuhaltenden Zwischenräumen, die eine Regelbreite von mindestens 1000 m aufweisen sollen¹¹.

Vom ökologischen Standpunkt aus gesehen und von der Forderung her betrachtet, daß ökologische Ziele für die Raumplanung richtungsweisend sein sollen, ist das dargestellte Achsenkonzept sinnvoll und von hoher logischer Stringenz. Auch in anderen Gebieten, wie z. B. dem Nürnberger Raum, ergaben eingehende Untersuchungen in Form einer ökologischen Risikoanalyse, daß durch Achsenkonzeptionen am ehesten ökologische Zielsetzungen realisiert werden können¹². Das Achsenkonzept enthält jedoch, wie jede räumliche Siedlungskonzeption, einige Probleme, die selbstverständlich auch vom Raumordnungsverband Rhein-Neckar gesehen werden. Diese Probleme, die in den folgenden Kapiteln angesprochen werden, liegen auf der Ebene der konzeptimmanenten Zielkonflikte sowie der Durchsetzbarkeit des Konzeptes bei der Umsetzung regionalplanerischer Vorgaben in der Bauleitplanung.

Zielkonflikte des Siedlungsachsenkonzeptes, die sich restriktiv auf die Erreichung ökologischer Ziele auswirken können:

Siedlungsachsenkonzepte sind Konzepte zur linearen Konzentration der Siedlungsstruktur in Form eines Punkt-Band-Systems. Durch diese Konzentration ergeben sich gerade im ökologischen Bereich neben Vorteilen auch besondere Probleme. Diese Probleme treffen für jede Achsenkonzeption zu und sind kein Spezifikum der Achsenkonzeption des Rhein-Neckar-Raumes. Deswegen werden sie hier in allgemeiner Form dargestellt und diskutiert. Im Rahmen dieser Abhand-

lung kann jedoch nur partiell und exemplarisch eingeflochten werden, wie im Rhein-Neckar-Raum das jeweils angesprochene Problem gesehen und gelöst wird.

- a) Die weitere axiale Konzentration der Siedlungsentwicklung kann insbesondere bei Achsen in ökologisch empfindlichen Flußtätern, wie z. B. dem Neckartal, zu Überlastungserscheinungen führen¹³.

Lärm- und Schadstoffkonzentrationen sind der Preis, der auf der Achse bezahlt werden muß, wenn als Gegenleistung für diese lineare Konzentration dann die Achsenzwischenräume geschont werden. Für die Planung kommt es darauf an, zu ermitteln, welche Achsen überlastet sind und deswegen eher entlastet als weiter ausgebaut werden sollten. Die Regionalplanung hat bei der Lösung dieses Problems nur einen eingeschränkten Spielraum, da sie, wie z. B. in Baden-Württemberg, die im Landesentwicklungsplan ausgewiesenen Achsen übernehmen muß¹⁴. Das im Rhein-Neckar-Raum u. a. relevante Problem einer Überlastung der Neckartalachse wird jedoch von der Regional- und Verkehrsplanung gesehen und befriedigend gelöst. So soll nicht etwa die Straßeninfrastruktur im Neckartal ausgebaut werden (B 37), sondern es wird eine weiter südlich davon verlaufende Straße (B 37 z) gebaut, die speziell die Neckartalachse entlasten soll.

Die mögliche Überlastung von Achsen müßte jedoch z. B. bei der derzeit sich in Arbeit befindenden Fortschreibung des Landesentwicklungsplans Baden-Württemberg eingehender aufgegriffen und planerisch-konzeptionell umgesetzt werden. Ökologische Gesichtspunkte werden an einigen Stellen dieser Fortschreibung des Landesentwicklungsplans durchaus sehr akzentuiert vertreten. Man vermißt jedoch eine planerisch-konkrete Umsetzung gerade in bezug auf mögliche Überlastungserscheinungen von Achsen¹⁵. Dieses Defizit ist um so mehr bedauerlich, als der Entwurf des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg eingehend auf dieses Problem hinweist¹⁶.

- b) Regionale Siedlungsachsensysteme können durch den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, als einem Teilziel von Achsenkonzepten, die Abwanderung von privaten Haushalten aus dem Kernraum verstärken. Obwohl bei den Motiven der Standortwahl privater Haushalte die Erreichbarkeit derzeit innerhalb gewisser Schwellenwerte noch keine dominierende Rolle spielt, vergrößern funktionsfähige Nahverkehrssysteme diese Schwellenwerte. Das heißt, sie schaffen die Möglichkeiten, auch weiter von der Kernstadt entfernt eine Wohnung zu suchen. Falls nicht gleichzeitig auch eine konsequente Arbeitsplatzdezentralisation angestrebt wird, tragen die dargestellten Suburbanisationsprozesse auch zu einer erheblichen Steigerung des Individualverkehrsaufkommens bei. Trotz vorhandenem Nahverkehrsangebot wird ein großer Teil des Fahrtenaufkommens mit dem Pkw unternommen, da das Nahverkehrssystem oft nur als Ersatz für die Anschaffung eines Zweitwagens angesehen wird.

- c) Der Verlagerung des Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr sind sehr rasch Grenzen gesetzt, wenn das axiale Prinzip der Bündelung von Bandinfrastruktur konsequent durchgeführt wird und entlang von Achsen neben dem Schienenverkehr auch Straßen ausgebaut werden. Im Rhein-Neckar-Raum wird dieser Zielkonflikt deutlich gesehen und der weitere Ausbau des Straßensystems deshalb keineswegs nur axial, parallel zum Nahverkehr ausgerichtet. Daß gerade dieser Zielkonflikt äußerst aktuell ist, zeigt sich derzeit, wenn man einen Blick über die Grenzen des Rhein-Neckar-Raumes hinauswirft, im Stuttgarter Raum. Dort hat der Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart als Interessenvertreter des Nahverkehrs erhebliche Bedenken gegen den vierspurigen Ausbau der B 14 zwischen Winnenden und Backnang angemeldet.

Dies geschah mit der Begründung, daß die geplante Straße eine erhebliche Konkurrenz zur geplanten S-Bahn-Strecke darstelle¹⁷.

- d) Abschließend soll an einem konkreten Beispiel ein fast schon „klassischer“ Zielkonflikt bei axialen Systemen aufgezeigt werden. Die Stadt Heidelberg hat in ihrem Stadtteil Rohrbach in der Gemarkung „Gewann See“ ein Baugebiet vorgesehen, das achsenkonform direkt auf der Achse Heidelberg-Leimen-Wiesloch liegt und hervorragend durch den öffentlichen Nahverkehr zu bedienen ist. Das qualitativ gute Nahverkehrsangebot trägt sicher dazu bei, daß sich das Individualverkehrsaufkommen dieses Baugebietes in Grenzen hält. Damit wird ein Teilziel aus der ökologischen Zielpalette erreicht. Das vorgesehene Baugebiet liegt jedoch teilweise in einer quer zur Achse verlaufenden Siedlungszäsur. Dieser Freiraum ist bedeutsam für das „Regional- und Siedlungsklima“. Ein solcher klassischer Zielkonflikt entsteht überall dort, wo auf Achsen, insbesondere im Einzugsbereich von Nahverkehrshaltstellen, kein weiterer Platz mehr für Bebauungszwecke vorhanden ist. Dann entsteht ein Bebauungsdruck auf die als Siedlungszäsuren vorgesehenen Freiflächen im Längsverlauf von Achsen. Damit stellt sich das Problem, wie die notwendige Breite von solchen Siedlungszäsuren (Freiräume im Längsverlauf von Achsen zur Gliederung der Siedlungskörper, die gleichzeitig aber auch unterschiedliche ökologische Ausgleichsfunktionen wahrnehmen) zu begründen ist und wo Siedlungszäsuren im Einzelfall teilweise für eine Bebauung in Anspruch genommen werden können. Für diesen Zielkonflikt gibt es keine allgemeinen Lösungen im Sinne eines Patentrezeptes. Hier sind, wie in dem dargestellten Fall geschehen, konkrete Einzeluntersuchungen erforderlich, um Nutzen und Schaden einer solchen Maßnahme abwägen zu können. Das damit verbundene methodische Problem einer Bilanzierung von Nutzen und Schaden innerhalb der verschiedenen ökologischen Zielbereiche (klimatische Nachteile bei einer Bebauung der Siedlungszäsur contra größeres Individualverkehrsaufkommen mit höheren Emissionen bei einer Bebauung an einer weiter von der Kernstadt entfernten, klimatisch unbedenklichen Stelle) ist jedoch noch nicht gelöst und bedarf noch erheblicher wissenschaftlicher Grundlagenarbeit.

Die dargestellten Zielkonflikte verdeutlichen, welche Probleme bei der konkreten Ausgestaltung von Achsensystemen gerade im Umweltbereich auftreten können. Für die Lösung dieser Zielkonflikte gibt es keine generellen Rezepte, sondern es muß jeweils im Einzelfall konkret der Nutzen und Schaden, speziell auch innerhalb des ökologischen Bereichs, abgewogen werden. Nur durch eine solche Kleinarbeit können die dargestellten Zielkonflikte innerhalb des ökologischen Bereichs entschieden werden. Für die Zukunft kommt es nicht primär darauf an, daß abstrakte raumordnungspolitische Leitbilder (Achsensysteme, Ringsysteme etc.) einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden, wie dies der Entwurf des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg fordert¹⁸. Notwendig ist eher eine auf den räumlichen Einzelfall bezogene, detaillierte Kleinarbeit einer Abwägung von Nutzen und Schaden bei Zielkonflikten innerhalb des ökologischen Bereichs und bei Konflikten zwischen ökologischen und anderen Zielsetzungen.

Die Realisierung des Siedlungsachsenkonzeptes: Rechtliche Probleme im Verhältnis von Regionalplanung zu kommunaler Planung und Probleme der Eignung des regional-planerischen Steuerungsinstrumentariums:

Beispiele aus dem Hamburger und dem Münchener Raum, wo erhebliche Erfahrungen mit Siedlungsachsenkonzepten vorliegen, zeigen, daß die Freihaltung von Achsenzwischen-

räumen häufig trotz klarer planerischer Vorgaben nicht durchzusetzen ist¹⁹. Mit dieser Gefahr einer Durchsetzungsschwäche regionalplanerischer Konzepte bei der Umsetzung in die Bauleitplanung muß unter Umständen auch im Rhein-Neckar-Raum gerechnet werden. Dies hängt zum Teil an den Instrumenten der Regionalplanung, die sich, wie z. B. die Bevölkerungsrichtwerte²⁰, kaum dazu eignen, in Achsenzwischenräumen die Einwohnerentwicklung restriktiv zu steuern. Zum anderen bestehen bei einigen Gemeinden juristische Bedenken gegen einen hohen, steuerungswirksamen Detaillierungsgrad der Regionalplanung. Es werden speziell Befürchtungen erhoben, daß die gemeindliche Planungshoheit durch die Regionalplanung partiell unterminiert würde. Statt einem gemeinsamen Ringen von regionaler und kommunaler Planung um die beste Planungskonzeption wird dann teilweise gegen vorgesehene regionalplanerische Vorgaben von gemeindlicher Seite aus verstärkt mit juristischen Argumenten vorgegangen²¹. Ökologische Zielsetzungen sind davon erheblich betroffen, da es bei diesem Streit primär um die Problematik einer gebietsscharfen Abgrenzung von Achsenstandorten und Regionalen Grünzügen innerhalb einer Gemeinde durch die Regionalplanung geht. Die damit verbundene diffizile Rechtsproblematik kann im Rahmen dieser Abhandlung nicht dargelegt werden²². Es ist jedoch fraglich, ob es z. B. aus juristischen Gründen (Planungshoheit der Gemeinden) der Regionalplanung verwehrt werden kann, Achsenstandorte gebietsscharf innerhalb einer Gemeinde auszuweisen. Hier läßt sich ein übergemeindliches Planungsinteresse für die Regionalplanung durchaus folgendermaßen begründen: Im Rhein-Neckar-Raum ist ein qualitativ hochstehendes Nahverkehrssystem mit überörtlichem Charakter im Aufbau (man denke u. a. an den vorgesehenen Tarifverbund) und eine Ausrichtung der Siedlungsentwicklung an diesem geplanten Nahverkehrssystem ist durchaus sinnvoll und erforderlich. Desgleichen können sich auch ökologisch relevante regionalplanerische Flächenausweisungen mit überörtlichen Auswirkungen, wie z. B. Frischluftschneisen in Achsenzwischenräumen, fast immer nur auf Gemeindetelle beziehen. Ein Verzicht auf einen solchen regionalplanerischen Detaillierungsgrad wäre, rein sachlich gesehen, kaum zu begründen. Schwieriger kann es bei der Ausweisung von Flächen mit mehrfachen ökologischen Zielsetzungen, wie etwa Regionalen Grünzügen, werden, wenn sich z. B. überörtliche und örtliche Zusammenhänge vermischen. Schwierigkeiten gibt es auch, wenn etwa eine gebietsscharfe Abgrenzung wegen noch fehlender naturwissenschaftlicher Grundlagenuntersuchungen Probleme aufwirft. Es ist evident, daß bei diesen Problemen ein Konsens zwischen kommunaler und regionaler Planung erzielt werden muß. Im Mittelpunkt der Auseinandersetzung zwischen diesen beiden Planungsinstanzen sollte daher das gemeinsame Streben nach einer konzeptionellen Einheit stehen; das heißt die Suche nach vertikal integrierten und abgestimmten gemeinsamen Planlösungen. Dabei ist es zweifellos unerlässlich, daß die Regionalplanung die gemeindliche Planungshoheit respektiert und daß bei gebietsscharfen regionalplanerischen Aussagen die betroffene Gemeinde qualifiziert mitwirken kann. Rein juristisch geprägte Auseinandersetzungen und Schachzüge, etwa von Kommunen gegen die Einengung der gemeindlichen Planungsspielräume durch die Regionalplanung, sind zwar durchaus legal, können aber notwendige Steuerungseingriffe der räumlichen Planung oft zeitlich verzögern und damit manchmal die Erreichung von Zielen gefährden. Dies gilt gerade auch für den oft sensiblen ökologischen Bereich, wo es zur Aufrechterhaltung von Gleichgewichten oft entscheidend ist, daß die Planung rechtzeitig steuernd eingreift.

Ausblicke und Perspektiven für die Weiterarbeit an einer ökologisch orientierten Siedlungsplanung:

Weiche Perspektiven ergeben sich aufgrund der dargestellten Probleme für die weitere regionalplanerische Arbeit an

Siedlungskonzepten? Nach der Aufstellung der Regionalpläne im Rhein-Neckar-Raum kommt es in Zukunft einerseits vor allem auf die Umsetzung regionalplanerischer Vorgaben in der Bauleitplanung an. Der sowohl in weiten Teilen der Bevölkerung als auch bei Politikern durchaus vorhandene Konsens einer hohen Einschätzung ökologischer Ziele muß sich in dieser Umsetzungs- und Realisierungsphase der Regionalplanung bewähren. Andererseits ergeben sich durch die derzeit in Arbeit befindlichen Landschaftsrahmenpläne neue ökologische Grundlageninformationen, die in die Regionalplanung integriert werden müssen. Diese Impulse für eine ökologische Orientierung der Siedlungsplanung sind bei der Fortschreibung der Regionalpläne zu nutzen. Dabei kommt es nicht so sehr darauf an, daß aufgrund dieser weiteren Informationen gesamte raumordnungspolitische Leitbilder, wie das siedlungsstrukturelle Achsenkonzept, einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden²³. Auf dieser abstrakten Ebene von Leitbildern wäre das nicht sinnvoll. Wichtiger und bedeutungsvoller ist die planerische Kleinarbeit an räumlich konkreten, siedlungsstrukturellen Einzelproblemen. Hier, wo es um die konkrete Abwägung von Nutzen und Schaden geht, haben Umweltverträglichkeitsprüfungen ihren Sinn.

Eine wesentliche Schlüsselgröße für eine stärkere ökologische Ausrichtung der Siedlungsstrukturplanung ist die Verkehrsplanung. Der Verkehr, als Folgeeffekt der Siedlungsstruktur, hat vor allem in Form des motorisierten Individualverkehrs ökologisch erheblich negative Auswirkungen. Hoher Landschaftsverbrauch, Trennungseffekte, Luftbelastung und Lärmemission müssen u. a. hierbei aufgezählt werden, wobei gerade der Lärmbekämpfung in nächster Zeit besondere Bedeutung zukommen wird²⁴. Obwohl sich die Verkehrsplanung durchaus in Ansätzen von ihren traditionellen wachstumsorientierten Planungsgrundsätzen wegentwickelt, könnten neue Verkehrspläne oft noch erheblich mehr ökologische Gesichtspunkte berücksichtigen und diesbezügliche planerische Impulse geben²⁵. Gerade die Verkehrsplanung als methodenstarkes, durchsetzungsfähiges und ressortmäßig straff geführtes vertikales Planungssystem, wäre ein durchaus geeigneter Impulsträger für eine verstärkte Berücksichtigung ökologischer Ziele bei Planungen. Die oft noch festzustellende Dominanz von kapazitätserweiternden Maßnahmen im Straßenbau müßte dann ersetzt werden durch exemplarische Planungsprozesse, die beispielhaft zeigen, wie man behutsam mit natürlichen Ressourcen umgeht. Es müßte weiter gezeigt werden, wie man eigene, fachspezifische Ziele, wie z. B. „Schnelligkeit des Verkehrsflusses“ zurücksteckt, um negative Auswirkungen auf andere Bereiche zu vermeiden. Neben einem Denken, das auf mathematisch-statistische Rechenprozesse fixiert ist, wäre dann Phantasie, sowie die Fähigkeit zu planerisch-interdisziplinärem Erkennen von Zusammenhängen wichtig. Es soll nicht bestritten werden, daß es dazu in der Verkehrsplanung wesentliche Ansätze und auch schon positive Beispiele gibt. Oft fehlt es diesen Ansätzen jedoch noch an Überzeugungsstärke und Durchsetzungskraft. Stichworte für eine solche Umorientierung der Verkehrsplanung zu einer stärkeren Berücksichtigung ökologischer Ziele sind u. a.²⁶:

- Umwandlung von motorisiertem Verkehr in Radfahr- und Fußgängerverkehr
- Priorisierung des öffentlichen Verkehrs, u. a. auch durch bewußte Erhaltung von Engpässen im Individualverkehr
- Verkehrsberuhigung und multifunktionale Nutzung von Verkehrsflächen
- Konsequente Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen für alle Verkehrsplanungen mit dem Ziel, diejenige Alternative zu finden, bei der unabänderliche Umweltbeeinträchtigungen wenigstens minimiert werden.

Letztlich soll noch hervorgehoben werden, daß siedlungsstrukturbezogene ökologische Zielsetzungen nicht nur al-

lein durch Maßnahmen der räumlichen Planung realisiert werden können. Ökologische Ziele können nicht nur durch staatliche Reglementierungen durchgesetzt werden, sondern es sollte in Zukunft auch stärker an die Verantwortung des einzelnen Bürgers appelliert werden. Im Zusammenhang mit individuellen räumlichen Entscheidungen, wie z. B. der Wohnstandortwahl, müßten ökologische Ziele noch bedeutend stärker in das Bewußtsein der Öffentlichkeit rücken. Eine solche öffentliche Thematisierung gelang bisher z. B. schon ansatzweise bei der Problematik „Landschaftsverbrauch“, aber noch zu wenig bei der Thematik „Verkehrsminderung“. So müßte etwa der Öffentlichkeit stärker verdeutlicht werden, daß schon die Wahl des Wohnstandortes eines privaten Haushaltes primär darüber entscheidet, wieviel Verkehrsleistungen dieser Haushalt — gezwungenermaßen — nachfragt und damit auch, wieviel Umweltbelastungen er erzeugt. Die Chance, solche Zusammenhänge bewußt zu machen, sollte von der räumlichen Planung genutzt werden.

Anmerkungen:

- 1 Monheim, H.: Alternative Stadtverkehrsplanung
In: Duve, F. (Hrsg.): Verkehr in der Sackgasse — Kritik und Alternativen. Reinbek 1979. Seite 123
- 2 Raumordnungsverband Rhein-Neckar:
Raumordnungsplan Rhein-Neckar. Mannheim 1979
- 3 Als Beispiel sei angeführt:
Regionalverband Unterer Neckar:
Regionalplan Unterer Neckar — Entwurf 1977. Mannheim 1977
- 4 Siehe (3), Seite 24
Im ländlichen Raum können jedoch „sowohl Schiene wie auch Straße achsenbestimmend sein.“
- 5 Siehe (3), Seite 23
- 6 Siehe (3), Seite 18
- 7 Die geplante Siedlungsentwicklung orientiert sich jedoch nicht schematisch-einfach an Achsen. Es wird im Entwurf des Regionalplans Unterer Neckar ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Bereiche mit verstärkter Siedlungsentwicklung „auch unter besonderer Berücksichtigung landschaftsökologischer Erfordernisse festgesetzt werden“. Siehe (3), Seite 23
- 8 Darunter sind nicht nur Schadstoffe zu verstehen, sondern auch Lärmemissionen im Sinne eines breit gefaßten Ökologiebegriffes, der auch die Humanökologie mit einschließt.
- 9 Siehe (3), Seite 57
- 10 Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang das im Rhein-Neckar-Raum entwickelte Verfahren der Auswahl ökologischer Vorrangbereiche.
Siehe dazu: Modrow, B.: Probleme der Integration ökologischer Erfordernisse in die Regionalplanung. Dissertation Universität Kaiserslautern 1979.
- 11 Siehe (3), Seite 67
- 12 Bachfischer, R./David, J. u. a.:
Die ökologische Risikoanalyse als regionalplanerisches Entscheidungsinstrument in der Industrieregion Mittelfranken.
In: Landschaft und Stadt 1977, H. 4, S. 160
- 13 Vgl. insbesondere die Thematisierung dieses Problems in: Kistenmacher, H.: Zur theoretischen Begründung und planungspraktischen Verwendbarkeit von Achsen. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung: Zur Problematik von Entwicklungsachsen. Hannover 1976, Seite 38
- 14 Erlaß des Innenministeriums über die Aufstellung der Regionalpläne in Baden-Württemberg vom 10. 6. 1975.
In: Innenministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) Gemeinsames Amtsblatt vom 31. 7. 1975, S. 775
- 15 Innenministerium Baden-Württemberg:
Entwurf der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans Baden-Württemberg, Stuttgart 1979
Die Aussage bezieht sich insbesondere auf Seite 9
- 16 Kaule/Kossak/Simons u. a.:
Konzept Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg Teil A: Grundsätze der Landschaftsentwicklung, Stuttgart 1979, Seite 34
- 17 Stuttgarter Zeitung vom 19. 10. 1979, Seite 28
- 18 Siehe (16), Seite 25
- 19 Pfeil, E.: Großstadtforschung
Hannover 1972, Seite 330
Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen Reg. Planungsverband München: Regionalbericht Region München.
München 1977, Seite 87
- 20 Vgl. die ausführliche Diskussion dazu in:
BfLR: Information zur Raumentwicklung 1979/H. 7 mit dem Titel: „Regionalplanung ohne Richtzahlen?“
- 21 Vgl. dazu das im Auftrag des Städtetages Baden-Württemberg erstattete Gutachten:
Püttner, G./Riffel, E.: Örtliche und überörtliche Planung in Baden-Württemberg. Speyer 1978
- 22 Eine differenzierte Darstellung der damit verbundenen Rechtsproblematik, speziell am Beispiel des Regionalplanentwurfs Unterer Neckar, gibt E. Schmidt-Aßmann in einem unveröffentlichten Gutachten, das 1979 im Auftrag der Stadt Heidelberg erstellt wurde.
- 23 Diese Forderung nach einer Umweltverträglichkeitsprüfung von raumordnungspolitischen Leitbildern wird vom Konzeptentwurf des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg erhoben. Siehe (16), Seite 25
- 24 Als Beleg dazu können vielfache politische Äußerungen dienen.
Vgl. u. a.: Die Rheinpfalz vom 6. 11. 1979
- 25 Als Beispiel dazu aus dem Rhein-Neckar-Raum sei der Heidelberger Generalverkehrsplan von 1978 genannt. Dieser Plan enthält durchaus Ansätze zu einer neuen Denkweise in der Verkehrsplanung. Die Impulse sind jedoch m. E. noch zu zaghaft, zu wenig umfassend und zu wenig konsequent.
Vgl.: Schaechterle/Holdschuer: Generalverkehrsplan Heidelberg. Fortschreibung 1978
- 26 Vgl. dazu z. B.: Heinze, G.W.: Verkehr schafft Verkehr. In: Berichte zur Raumforschung und Raumplanung 1979, Heft 4, 5. Seite 9

Verkehrerschließung auf der Grundlage des Regionalverkehrsplanes der Region Rhein-Neckar

1. Ausgangssituation

Die Region Rhein-Neckar um die Großstädte Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg gehört zu den bedeutendsten Verdichtungsräumen der Bundesrepublik Deutschland. Das dementsprechend umfangreiche und differenzierte Verkehrsaufkommen und die in den vergangenen Jahren ständig zunehmenden Verkehrsverflechtungen zwischen den einzelnen Siedlungsräumen innerhalb der Region sowie zu benachbarten Verdichtungsräumen und Siedlungsgebieten außerhalb der Region zwingen zu einer methodischen Überprüfung und Ergänzung der großräumigen, regionalen und städtischen Verkehrsinfrastruktur.

Trotz Ländergrenzen stellen die zur Region Rhein-Neckar gehörenden Siedlungs- und Wirtschafts-Teilräume eine räumliche Einheit dar. Seit langem wird angestrebt, durch konkrete Maßnahmen die bestehenden strukturellen Verhältnisse gezielt zu entwickeln und u. a. die kommunale und verkehrliche Infrastruktur zu verbessern sowie die Vervollständigung der regionalen Ausstattung mit Einrichtungen auf dem sozialen, bildungspolitischen und Freizeit-Sektor zu koordinieren.

Im Juni/Juli 1969 beschlossen Bund, Länder und der Raumordnungsverband, einen

Regionalverkehrsplan für die Region Rhein-Neckar

aufzustellen. Mit den Ergebnissen dieses Gesamtverkehrsplanes für die Region sollten notwendige Entscheidungshilfen über künftig notwendige Maßnahmen zur Verbesserung und Ergänzung der bestehenden verkehrlichen Infrastruktur des Verdichtungsraumes gegeben werden. Gleichzeitig sollte der Gesamtverkehrsplan die Voraussetzungen für eine wirksame Koordinierung der zahlreich vorhandenen Teilerhebungen in der Straßenplanung und städtischen Generalverkehrsplanung sowie bei Planungs- und Betriebsvorstellungen der Träger des öffentlichen Verkehrs schaffen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die künftige Ausbildung und Ergänzung des in der Region vorhandenen überörtlichen Straßennetzes, wobei die Integration mit der strukturellen Entwicklung von Siedlung und Wirtschaft und mit einer dringend notwendigen, verbesserten öffentlichen Verkehrsbedienung anzustreben war.

Ziel des Regionalverkehrsplanes ist es, durch aufeinander abgestimmte, vorausschauende Planungsvorstellungen zur künftigen Verkehrsinfrastruktur der Region die Kommunikation zwischen den zentralen Einrichtungen aller Art zu fördern, zu erleichtern und durchlässiger zu machen. Dadurch kann die auf die gesamte Region verteilte Ausstattung an öffentlichen, privaten, kulturellen und wirtschaftlichen Diensten bzw. Einrichtungen für die regionale Bevölkerung und die Wirtschaft besser nutzbar gemacht werden. Durch den Regionalverkehrsplan sind in Abstimmung mit den Zielvorstellungen zur weiteren strukturellen und räumlichen Entwicklung für die kommenden 15 bis 20 Jahre

- der Umfang, der Standard und die Priorität im Ausbau des künftigen Hauptverkehrsstraßennetzes festzulegen und
- das bestehende Leistungsangebot im öffentlichen Personennahverkehr innerhalb der Region angemessen zu verbessern.

Nicht zuletzt war darauf zu achten, die maßvolle Ergänzung der Verkehrsinfrastruktur auf die Forderungen eines verstärkten Umweltbewußtseins auszurichten.

Mit dieser Zielsetzung des Regionalverkehrsplanes wurde das methodische Vorgehen fixiert. Die auftraggebenden Straßenbauverwaltungen haben den Vorschlag der Gutachter akzeptiert, die Verkehrsuntersuchung mit dem Ziel einer *regionalen Gesamtverkehrsplanung* durchzuführen.

Folgende *grundsätzliche Feststellungen* bilden die Basis der vorliegenden Verkehrsuntersuchung zur Aufstellung eines Regionalverkehrsplanes Rhein-Neckar:

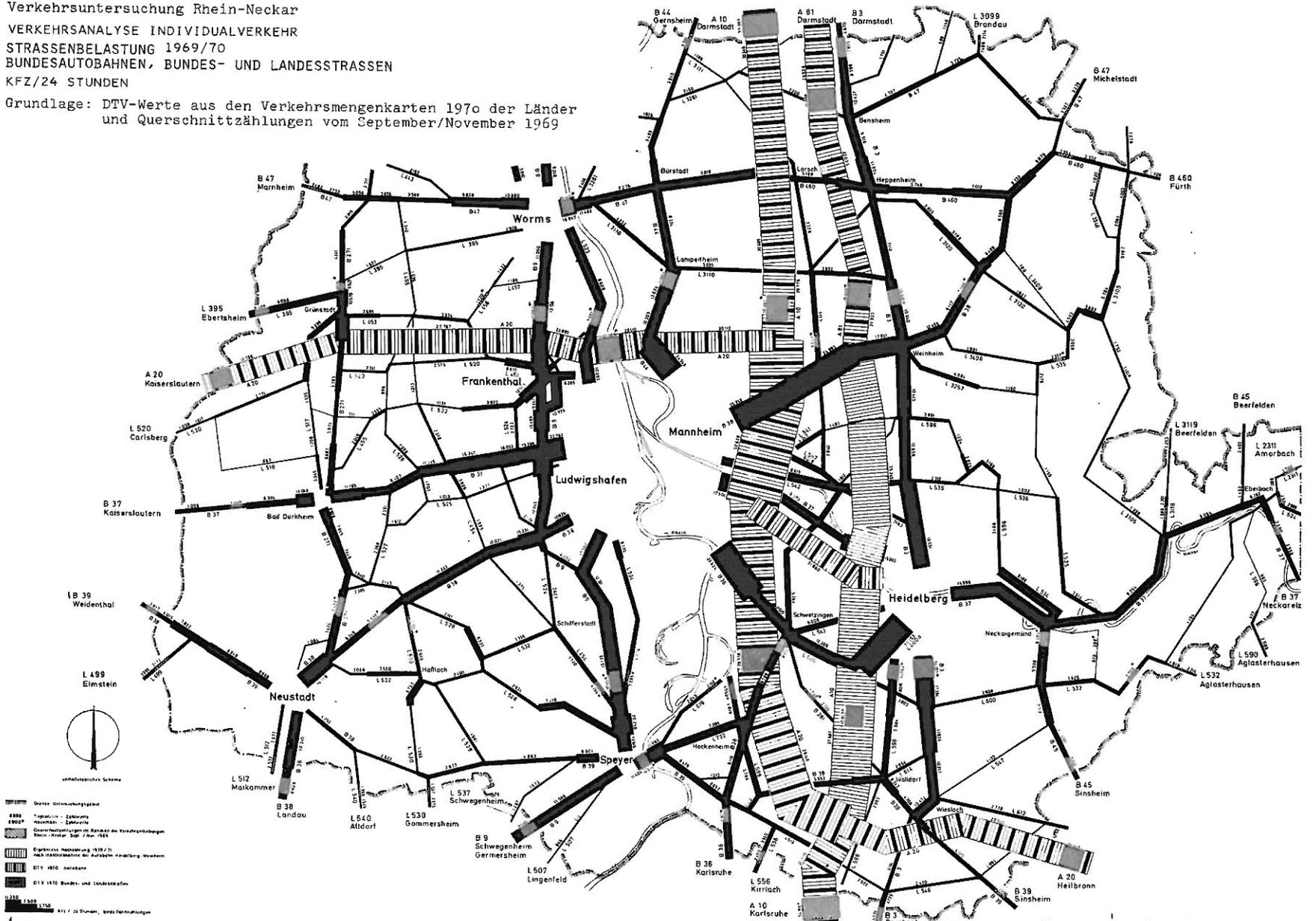
- die zunehmende Intensivierung der Verkehrsverflechtungen innerhalb und außerhalb der Region sind eine Folge zunehmender Aktivitäten aller Art bzw. auf die enge wechselseitige Beeinflussung von Siedlungsstruktur bzw. Flächennutzung einerseits und Verkehrswegenetzen andererseits zurückzuführen. Häufige Hinweise auf die Notwendigkeit der Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur mit dem Ziel, dadurch die räumliche Entwicklung und die Leistungskraft eines Raumes zu fördern, stellen dies unter Beweis.
- Die engen Stadt-/Umland-Beziehungen einzelner Siedlungsschwerpunkte in der Region erfordern eine Koordinierung der Straßen- und Nahverkehrskonzeptionen der einzelnen Teilbereiche der Region untereinander und mit den überörtlichen Verkehrswegenetzen sowie die Ausrichtung auf die Zielvorstellungen einer Beschränkung der künftigen Siedlungsentwicklung auf bestimmte Siedlungsachsen bei gleichzeitiger Erhaltung bzw. Verbesserung der Grün- und Freiräume.
- Die Abhängigkeit der einzelnen Verkehrssysteme untereinander und ihre gegenseitige Beeinflussung zwingen zu einer *integrierten Gesamtplanung* mit der Zielsetzung, eine Verkehrsinfrastruktur zu entwickeln, die aus gesamtwirtschaftlicher Sicht für die Region angemessen und vertretbar erscheint.
- Durch differenzierte Prognosemethoden ist der künftige Verkehrsumfang im regionalen Personen- und Straßengüterverkehr abzuschätzen, wobei durch eingehende Beobachtungen über das Verkehrsverhalten der Bevölkerung die Voraussetzungen für eine quantifizierbare Aussage über die voraussichtliche Verkehrsentwicklung als Basis für die Beurteilung unterschiedlicher Planungs- und Netzalternativen zu schaffen sind.

1.1. Wegenetze 1969 (Verkehrsinfrastruktur)

1969 war die linksrheinische Autobahn A 61 im Bau. Im Kerngebiet Mannheim/Ludwigshafen stand dem den Rhein überquerenden Straßenverkehr zwischen den zwei Innenstädten lediglich die Konrad-Adenauer-Brücke zur Verfügung. Während rechtsrheinisch zwei teils vier- bzw. teils sechsspürige Autobahnen als Bestandteile des Bundesfernstraßennetzes den Raum erschließen und durchqueren, existierten linksrheinisch neben der A 6 Kaiserslautern — Viernheim lediglich kurze Abschnitte eines zweibahnigen, hochqualifizierten Straßennetzes (B 9 südlich Worms, B 9 zwischen Frankenthal und Ludwigshafen und B 37-neu- südlich Oggersheim).

Verkehrsuntersuchung Rhein-Neckar
 VERKEHRSANALYSE INDIVIDUALVERKEHR
 STRASSENBELASTUNG 1969/70
 BUNDESAUTOBAHNEN, BUNDES- UND LANDESSTRASSEN
 KFZ/24 STUNDEN

Grundlage: DTV-Werte aus den Verkehrsmengenkarten 1970 der Länder
 und Querschnittszählungen vom September/November 1969



- Dichte Verkehrsbelastung
- "Sparsam" - Spärliche Verkehrsbelastung
- Verkehrsbelastung im Bereich des Verkehrssteigens Bonn - Krefeld 30/1/1969
- Ergebnisse Messung 1959/70 nach 1000000000 auf Autobahn-Verkehr
- DTV 1950 Autobahn
- DTV 1970 Bundes- und Landesstraßen
- 1210
- 1150
- 1100

Im Bereich der Städte und zusammenhängender Siedlungsräume sind bis 1969 Teile des Hauptstraßennetzes ausgebaut worden. Diese Maßnahmen beschränken sich im allgemeinen auf örtliche Bereiche, so daß zusammenhängende Straßenzüge gleicher Netzcharakteristik fehlen, darunter u. a. rechtsrheinisch geplante Ortsumgehungen im Raum Schwetzingen, Raum Heidelberg, Raum Weinheim, im Zuge der B 37 zwischen Heidelberg und Mannheim oder im Zuge der B 3 Bensheim—Heidelberg—Wiesloch.

Die Bestandsaufnahme des öffentlichen Nahverkehrsnetzes der Region Rhein-Neckar — Stand 1969/70 — ergab ein Netz aus

- Schienenverbindungen im Fern- und Regionaleisenbahnverkehr (DB und SWEG)
- Schienenverbindungen im Stadtbahn- bzw. Straßenbahnverkehr in den Großstädten Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg sowie von vier ergänzenden Regionalbahnlinien (OEG und RHB)
- Bezirksomnibuslinien, welche die Flächen zwischen den Fern- und Regionalbahnlinien des Schienenverkehrs bedienen.

Mit Hilfe der Winterfahrpläne 1969/70 wurde als ein Merkmal der Liniennetz-Charakteristik die *Bedienungshäufigkeit* auf den einzelnen Teilstrecken des regionalen Schienen- und Omnibusverkehrs während eines normalen Werktags ermittelt.

Im Fern- und Regionalbahnverkehr der DB war 1969/70 der Streckenabschnitt Mannheim—Heidelberg mit rund 200—220 Zügen pro Tag, davon rund 130 Schnell- und Eilzüge (ca. 60 %) am stärksten frequentiert. Ähnlich überwog der Schnell- und Eilzugsverkehr auf den übrigen Fernverkehrsstrecken Worms—Frankenthal, Bensheim—Weinheim und Schwetzingen—Karlsruhe der DB.

Dagegen dominiert auf den Streckenabschnitten Schifferstadt—Neustadt und Schifferstadt—Speyer der Personennahverkehr mit ca. 57 bzw. ca. 92 % der jeweiligen Gesamtstreckenbelastung.

Eine besonders hohe, regionale Omnibus-Bedienungshäufigkeit ist in den Räumen

Mannheim—Schifferstadt—Ludwigshafen
Lampertheim—Mannheim
Neckargemünd—Heidelberg
Schwetzingen—Mannheim

festzustellen.

Vielfach treten diese Omnibuskonzentrationen parallel zum Schienenverkehr auf.

1.2. Verkehrsnachfrage 1969/70 (Verkehrsstruktur)

Für eine integrierte Verkehrsplanung sind Kenntnisse über die bestehende Zusammensetzung der täglichen Verkehrsnachfrage in Personenfahrten einschließlich der Fahrt-

zwecke für das Abschätzen der Verkehrsaufteilung (Modal Split) auf zur Verfügung stehende Verkehrsmittel von besonderer Bedeutung.

Der *Gesamtverkehr* der Region im täglichen Personenverkehr einschließlich den Fahrten von Personen, die von außerhalb der Region stammen, betrug 1969/70 (*ohne* Güterverkehr)

rd. 2,5 Mio. Personenfahrten/24 Stunden.

Davon waren

1,48 Mio. Personenfahrten mit Kfz (59 %)

0,35 Mio. Personenfahrten mit Fahrrädern (14 %) und

0,67 Mio. Personenfahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln (27 %).

Nach Verkehrsarten setzt sich dieser Gesamt-Personenverkehr wie folgt zusammen (Tabelle 1).

Eindeutig dominiert der regionale Binnenverkehr mit einem Anteil von im Mittel 86 % am Gesamtpersonenverkehr. Dabei wurden Personenfahrten von regionsfremden Personen mit Wohnsitz außerhalb des Rhein-Neckar-Gebietes, die innerhalb der Region durchgeführt wurden, nicht erhoben.

Beim *Personenverkehr* kann mit folgenden (vgl. Tabelle 2) Fahrtzweck-Anteilen (Berufs- und sonstige Fahrtzwecke) gerechnet werden.

1.3. Belastung des Straßennetzes 1969/70

Plan 1

Die Verkehrsbelastung des klassifizierten Hauptverkehrsstraßennetzes der Region Rhein-Neckar zum Zeitpunkt der Zählungen 1969/70 ist in Plan 1 dargestellt. Grundlage bilden die DTV-Werte aus den Verkehrsmengenkarten der drei Länder in Kfz/24 Stunden. Zum Vergleich sind die Zählergebnisse der Verkehrsuntersuchung Rhein-Neckar am Außenkordon sowie an den Kontrollquerschnittszählungen im Untersuchungsraum mit eingetragen worden.

Da die Zählung Rhein-Neckar zu einem Zeitpunkt (November 1969) vor Inbetriebnahme der BAB Strecke Weinheim—Heidelberg stattfand, sind auch wesentliche Verkehrsverlagerungen und Verkehrssteigerungen, die durch diese Netzergänzung eingetreten sind, erkennbar.

Der Belastungsplan zeigt die deutlichen Schwerlinien des Individualverkehrs im Zuge der 1970 vorhandenen Autobahnen in Nordsüd- und Ostwest-Richtung. Durch einen Ausbau hochleistungsfähiger und sicherer Hauptverkehrsstraßen außerhalb geschlossener Siedlungsgebiete wird demnach eine starke Bündelung der Verkehrsströme ausgelöst, so daß eine Entlastung von Siedlungsgebieten bzw. deren Ortsdurchfahrten bei entsprechendem Ausbau des ergänzenden Zubringer-Straßennetzes erreicht werden kann. Die starken Verkehrsbelastungen auf den Hauptstraßenzügen sind vorwiegend auf sich überlagernde Verkehrsströme des regionalen Ziel-/Quell- und Binnenverkehrs zurückzuführen.

Tabelle 1

Verkehrsart	Personenfahrten/24 Stunden			Summe
	Individualverkehr Kfz	Individualverkehr Rad	Öffentlicher Nahverkehr	
Durchgangsverkehr	58 000 = 72 % (4 %)	—	23 000 = 28 % (3 %)	81 000 = 100 % (3 %)
Ziel-/Quellverkehr	210 000 = 78 % (14 %)	3 000 = 1 % (1 %)	58 000 = 21 % (9 %)	271 000 = 100 % (11 %)
Binnenverkehr	1 212 000 = 57 % (82 %)	351 000 = 16 % (99 %)	590 000 = 27 % (88 %)	2 153 000 = 100 % (86 %)
Gesamtverkehr	1 480 000 = 59 % (100 %)	354 000 = 14 % (100 %)	671 000 = 27 % (100 %)	2 505 000 = 100 % (100 %)

Tabelle 2

	Individualverkehr (IV)		Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	
Wohnen — Arbeiten	21 %	} 41 %	22 %	} Berufsverkehr
Arbeiten — Wohnen	20 %		22 %	
Sonstige Fahrtzwecke (incl. Ausbildung)	59 %		56 %	

1.4. Belastung des Schienennetzes 1969/70

Plan 2

Die Streckenbelastungen aller Schienenverbindungen in der Region zum Zeitpunkt 1969/70, wobei die Strecken der DB den ganz überwiegenden Teil des Nahverkehrs bewältigen, sind in Plan 2 dargestellt. Es dominieren analog dem Individualverkehr (Kfz) die Belastungen im Nordsüd-Verkehr beiderseits des Rheins. Linksrheinisch treten vor allem im Raum südlich Ludwigshafen starke Berufspendlerverkehrsströme auf den DB-Strecken Richtung Neustadt und Speyer auf. Die Anteile der Verkehrsarten sind für wichtige Streckenabschnitte im Plan angegeben. Auf den DB-Strecken

Worms—Ludwigshafen und Heidelberg—Bruchsal

dominiert der Durchgangsverkehr (Fernreiseverkehr) durch die Region. Dagegen wird die Bundesbahn

zwischen Neustadt—Speyer—Ludwigshafen und zwischen Schwetzingen—Mannheim

von überwiegenden Anteilen regionalen Binnenverkehrs frequentiert.

Auf zahlreichen Schienenverbindungen, die durch regionale Verkehrsträger betrieben werden, sind verhältnismäßig geringe Verkehrsbelastungen zu erkennen (z. B. Rhein—Haardt-Bahn, OEG Heidelberg—Weinheim, SWEG Raum Wiesloch).

1.5. Netzergänzungen 1969—1970

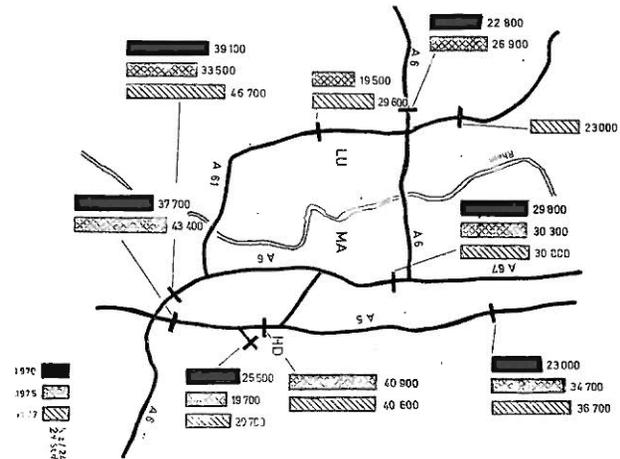
Seit den Verkehrserhebungen 1969 sind bis zum Jahre 1977 wichtige Netzergänzungen im Hauptstraßennetz des Raumes Rhein-Neckar verwirklicht worden. Diese sind im einzelnen:

- Die A 61 ab Hockenheim über Ludwigshafen, Worms mit Weiterführung bis Köln
- die A 5 westlich Heidelberg
- die B 47-neu- auf Teilabschnitten westlich Worms und bei Bürstadt
- die A 650 westlich Ludwigshafen
- die A 652 südwestlich Ludwigshafen und nördlich Mutterstadt
- die B 9-neu- Ludwigshafen-Süd—Speyer
- die B 3-neu- auf Teilabschnitten südlich und nördlich Heidelberg

die Kurt-Schumacher-Brücke zwischen Mannheim und Ludwigshafen

die Nordumgehung Schifferstadt.

Durch diese Ergänzungen im Fern—(Autobahn—)straßennetz zwischen 1969 und 1977 treten deutliche Verlagerungen in der Verkehrsentwicklung auf einzelnen Straßennetzabschnitten auf:



2. Künftige Situation

Um die Planungsvorstellungen zur künftigen Verkehrerschließung der Region Rhein-Neckar verkehrlich und wirtschaftlich bewerten zu können, war es erforderlich, eine Verkehrsprognose durchzuführen.

Im Rahmen der Verkehrsprognose werden

- das künftige Verkehrsaufkommen,
- die künftige Verkehrsverteilung,
- die künftige Verkehrsmittelaufteilung (Modal Split) und
- die künftigen Verkehrswegebelastungen

ermittelt. Grundlage hierzu bilden die in der Analyse erkannten Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur, Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsnachfrage.

Nach der Bearbeitung eines „Prognose-Testfalles“, der zur Überprüfung und Eichung der methodischen Ansätze und Modelle sowie zur ersten Beurteilung bestehender Zielvorstellungen diente, werden zwei *Verkehrswegenetzmodelle*

- Ausbaustufe I — Planungsfall a (I a)
- Ausbaustufe I — Planungsfall b (I b)

für den Zeithorizont 1990 (als Ausbaustufe I) detailliert untersucht.

In der Erkenntnis, daß die früheren Entwicklungsvorstellungen der Städte und Gemeinden viel zu optimistisch waren und angesichts der Bemühungen, überzogene, nicht koordinierte Straßenplanungen aufzugeben, wurden in beiden Planungsfällen die 1974/75 bestehenden langfristigen Ausbauplanungen des Straßennetzes (Zeithorizont nach 1990) erheblich reduziert und die Ausbaustandards für zahlreiche Streckenabschnitte abgemindert. Im öffentlichen Personennahverkehr wurde von einem Regionalbahnverkehr im Fahrplankonzept, also einem S-Bahn-Betrieb, auf den wichtigsten DB-Strecken der Region ausgegangen.

Plan 2: Belastung DB-Schiene 69/70

Verkehrsuntersuchung Rhein-Neckar
 VERKEHRSANALYSE ÖFFENTLICHER VERKEHR
 STRECKENBELASTUNG SCHIENE 1969/70
 PERSONENFAHRTEN/24 STUNDEN

Grundlage: Haushaltbefragung vom 13.11.69,
 Querschnitt- und Stromzählungen
 vom September und November 1969
 und Oktober/November 1970
 (normale Wochentage)

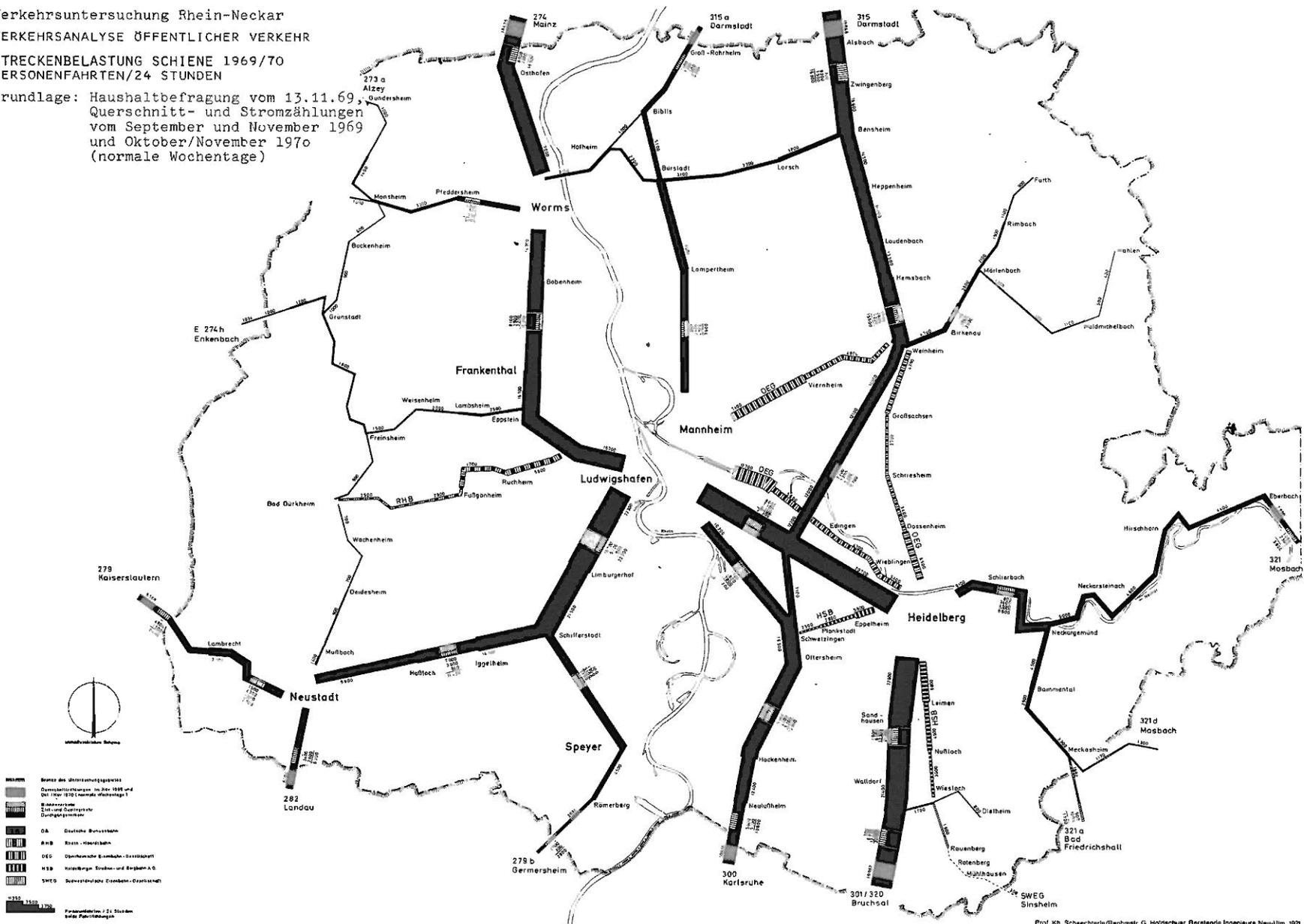


Tabelle 3

Planungsfall	Einwohner			Arbeitsplätze		
	1970	künftig (Planjahr)	Zuwachs	1970	künftig (Planjahr)	Zuwachs
I a		1 776 000	101 800 + 6 %			
	1 674 000			722 900	822 700	99 800
I b		1 763 000	88 700 + 5 %			+ 14 %

Die zunächst vorgelegten Prognoseergebnisse zu Planungsfall I a wurden ergänzt durch eine vorwiegend verkehrliche Bewertung der unterstellten Straßennetzkonzeption und durch eine eingehende Wirtschaftlichkeitsanalyse des vorgegebenen Nahverkehrskonzeptes (S-Bahn-System). Danach konnte das zweite Verkehrswegenetzmodell Planungsfall I b abgeleitet und in gleicher Weise einer Prognose und Bewertung unterzogen werden.

In Planungsfall I b wurden erneut Veränderungen des Ausbauumfanges und des Ausbaustandards verschiedener in Planungsfall I a fixierter Hauptverkehrsstraßen vorgenommen (u. a. Reduzierung des zweibahnigen Querschnitts des Rhein-Neckar-Schnellweges südlich Lu-Rheingönheim und der A 652 Dannstadt—Neustadt auf nur zwei Fahrspuren). Im öffentlichen Personennahverkehr wird ein Regionalbahnnetz im Quasi-Takt-Betrieb auf den wichtigsten DB-Strecken der Region unterstellt.

2.1. Siedlungsstrukturelle Entwicklung

Für beide Planungsfälle wurde von etwa gleichen Strukturvorgaben ausgegangen (vgl. Tabelle 3).

Innerhalb der Region wurden reduzierte oder veränderte Einwohnerverteilungen in einigen Teilbereichen wie Ludwigshafen, Heidelberg etc. berücksichtigt.

2.2. Wegenetze 1990

Plan 4

Das Straßennetz des Planungsfalles I b (Plan 4) enthält gegenüber Planungsfall I a weitere Abstriche im Straßenneubau-Aufwand und beim Ausbaustandard. Mit diesem Schrumpfungsprozeß sollte

- den finanziellen Gegebenheiten
- den in der Verkehrsprognose zu Planungsfall I a ermittelten Entwicklungen des Straßenverkehrs in der Region und
- den Forderungen nach geringerem Landverbrauch und größerem Umweltschutz

Rechnung getragen werden.

Gegenüber dem Testfall bzw. dem Planungsfall I a wurden die Ausbauvorstellungen für das regionale Straßennetz in Planungsfall I b 1969—1990 *außerhalb* der Städte wie folgt abgemindert (Tabelle 4).

Außerdem wurde der Ausbaustandard für ca. 86 km neue oder auszubauende Straßen gegenüber Planungsfall I a verringert.

Wesentliche Netzergänzungen bzw. Erweiterungen gegenüber 1977 sind (Plan 4):

linksrheinisch

- Neubau A 652 Rhein-Neckar-Schnellweg (B 38 A)
- B 47-neu- Worms
- B 271-neu- Bad Dürkheim—Neustadt
- B 9-neu- Worms—Osthofen
- B 38 A Lu-Rheingönheim—Altrip

- Erweiterung des Querschnitts B 9 (nördlich Speyer)

rechtsrheinisch

- Neubau B 535 Schwetzingen—Heidelberg/Süd—Bammental
- B 36-neu- bei Hockenheim
- L 597/L 536-neu- Ma-Wallstadt—Schriesheim
- B 47-neu- Worms—Bensheim
- B 38 A Ma-Neckarau und Weinheim—Rimbach
- B 3-neu- in den Räumen Bensheim, Weinheim und Heidelberg—Wiesloch.

- Erweiterung des Querschnitts A 6/A 67
- A 5

Im öffentlichen Personennahverkehr wird in Planungsfall I b ein Regionalbahnnetz der DB unterstellt, das im sogenannten „Quasi-Takt-Betrieb“ durch Nahschnellverkehrszüge und Regional-Eilzüge betrieben wird. Das DB-Regionalnetz wird ergänzt durch vier aus der Stadtschnellbahn Mannheim—Ludwigshafen ins Umland vorgestreckte Regionalbahnen der OEG und RHB. Die ÖPNV-Bedienung längs der Bergstraße zwischen Weinheim und Heidelberg wurde dem Bus zugeordnet.

Das regionale Schienennetz im Raum Mannheim—Ludwigshafen wurde durch Straßenbahnstrecken, die teilweise für Stadtschnellbahnfahrzeuge geeignet sind, vervollständigt. Außerdem wurde als Ergänzung des Schienennetzes im Interesse einer nachfragegerechten ÖPNV-Erschließung der gesamten Region ein flächenerschließendes, regionales Buslinienetz konzipiert und den Prognoseberechnungen zugrundegelegt.

Tabelle 4

	Planungsfall I a gegenüber Testfall	Planungsfall I b gegenüber Planungsfall I a	Streichung Summe
Bundesautobahnen, Schnellverkehrsstraßen (z. B. RNS/B 38 A etc.)	um 30 km	um 13 km	43 km
sonstige Bundes-, Hauptverkehrs- und Verkehrsstraßen	um 155 km	um 36 km	191 km

2.3 Verkehrsnachfrage 1980 (künftige Verkehrsstruktur)

Gemäß den Prognoseberechnungen ist in der Region Rhein-Neckar mit einem Anwachsen des Gesamtverkehrsaufkommens (ohne Radverkehr):

von 1969/70 = 2 151 000 Personenfahrten/24 Stunden = 100 %
auf künftig (1990) = 3 128 000 Personenfahrten/24 Stunden = 145 %

zu rechnen.

Die Tabelle 5 beinhaltet die Ergebnisse der Prognoseberechnungen, nach Planungsfällen und Verkehrsarten unterschieden.

Die Verkehrsmittelaufteilung (Modal Split) ist Tabelle 6 zu entnehmen.

Der Vergleich mit anderen regionalen Gesamt-Verkehrsprognosen läßt Zusammenhänge und Abhängigkeiten der prognostizierten Verkehrsentwicklung von

- der vorgegebenen Strukturentwicklung (Einwohner/Arbeitsplätze)
- der Verteilung und Dichte der Flächennutzung
- der Qualität der geplanten Wegenetze

erkennen.

2.4 Prognosebelastung des Straßennetzes 1990

Hauptadern für Ferndurchgangs-Verkehrsbeziehungen sind die Nordsüd- und Ostwest-Autobahnen

A 5 Frankfurt—Darmstadt—Heidelberg—Karlsruhe
A 67/A 6 Rüsselsheim—Darmstadt—Mannheim—Heilbronn
A 61 Koblenz—Ludwigshafen—Hockenheim und
A 6 Saarbrücken—Kaiserslautern—Viernheim.

Dieselben Autobahnen sind auch Hauptträger des Verkehrsaustausches zwischen der Region Rhein-Neckar und den Siedlungsschwerpunkten im Umland der Region. Eine etwa gleiche Verkehrszusammensetzung übernehmen auch die

A 652 Ludwigshafen—Neustadt—Landau und die
B 9 Ludwigshafen—Speyer—Germersheim.

Tabelle 5

Verkehrsart	Personenfahrten/24 Stunden				
	1969/70	künftig Planungsfall I a	Anteil in %	künftig Planungsfall I b	Anteil in %
Binnenverkehr (BV)	1 802 000 (100 %)	2 557 000 (142 %)	84 %	2 604 000 (145 %)	83 %
Ziel-/Quellverkehr (ZV/QV)	268 000 (100 %)	372 000 (139 %)	12 %	404 000 (151 %)	13 %
Durchgangsverkehr (DV)	81 000 (100 %)	103 000 (127 %)	4 %	120 000 (148 %)	4 %
Summe	2 151 000 (100 %)	3 032 000 (141 %)	100 %	3 128 000 (145 %)	100 %

Tabelle 6

	Personenfahrten/24 Stunden		
	1969/70	Planungsfall I a	Planungsfall I b
Individualverkehr (mit Kfz)	1 481 000 68,9 %	2 067 000 68,2 %	2 227 000 71,2 %
Öffentlicher Verkehr (im ÖPNV)	670 000 31,1 %	965 000 31,8 %	901 000 28,8 %
Summe	2 151 000 100,0 %	3 032 000 100,0 %	3 128 000 100,0 %

Eine völlig andere Aufteilung auf die einzelnen übergeordneten Hauptverkehrsstraßen ist im regionalen Binnenverkehr festzustellen. Überdurchschnittlich hohe Binnenverkehrsanteile übernehmen u. a.:

Der Rhein-Neckar-Schnellweg B 38 A/A 659 Ludwigshafen-Süd—Mannheim-Süd—Mannheim-Ost—Weinheim;
die B 535 Mannheim-Süd—Schwetzingen—Heidelberg—Bammental;

Die A 650/B 37 Bad Dürkheim—Ludwigshafen—Mannheim—Heidelberg—Neckargemünd;

die B 9 Worms—Ludwigshafen und Ludwigshafen—Speyer sowie

die B 44 Bürstadt—Mannheim—Ludwigshafen.

Insgesamt wurden die bereits in den zuvor untersuchten Streckennetzvarianten aufgezeigten Feststellungen bestätigt, wonach mit dem vorgeschlagenen Straßennetz wirkungsvolle Entlastungseffekte in allen Ortsstraßennetzen erzielt werden können.

2.5 Prognosebelastung des Schienennetzes 1990

Die in Planungsfall I b unterstellte Entlastungs- und Schnellbahnstrecke Mannheim—Stuttgart weist eine Tagesbelastung 1990 von rd. 22 000 Fahrgästen/24 Stunden auf. Damit wird eine wesentliche Entlastung der bestehenden Schienenstrecken Mannheim—Heidelberg—Stuttgart bzw. Karlsruhe im Fernreiseverkehr eintreten.

Die stärksten Fahrgastfrequenzen im *Regionalbahnverkehr* sind auf den Streckenabschnitten

Schifferstadt—Ludwigshafen
Mannheim—Hockenheim und
Mannheim—Heidelberg

zu erwarten.

Während grundsätzlich die Minderung der Bedienungsqualität und des Leistungsangebotes im Regionalbahnkonzept zu einem mäßigen Rückgang der Fahrgastbelastungen gegenüber einem S-Bahn-Konzept führt, sind auf nahezu allen Streckenabschnitten gegenüber der Beförderungsfrequenz

Tabelle 7

Entwicklung der Verkehrsnachfrage-Regionen

Großraum bzw. Region	Zeitraum	Einw.-Entwicklung	Ziel-/Quell- und Binnenverkehr			Modal Split JV : ÖPNV (in %)
			Personenverkehr JV + ÖPNV (Mio. Persf./Tag)	ÖPNV-Fahrten (Mio. Persf./Tag)	Kfz-Fahrten (Mio. Kfz/Tag)	
Rhein-Main 1970: 1,89 Mio E	1971 2 000	+ 10 %	2,66 + 26 % 3,37	0,62 + 13 % 0,71	1,58 + 17 % 1,84	76 : 24 76 : 24
München 1970: 2,04 Mio E	1970 1985	+ 12 %	2,60 + 29 % 3,35	0,85 + 50 % 1,27	1,68 + 22 % 2,05	68 : 32 62 : 38 (1974 — 63 : 37)
Rhein-Neckar 1969: 1,67 Mio E	1969 1990	+ 5 %	2,07 + 48 % 3,01	0,65 + 33 % 0,86	1,23 + 53 % 1,87	69 : 31 71 : 29
Stuttgart 1968: 2,5 Mio E	1968 1990	+ 24 %	2,56 + 65 % 4,23	0,76 + 39 % 1,06	1,99 + 74 % 3,47	70 : 30 75 : 25
Hamburg 1970: 2,78 Mio E	1975 1985	- 12 %	3,10 + 9 % 3,37	- 7 %	+ 20 %	58 : 42 64 : 36

Quelle: Verkehrsuntersuchungen des Ing.-Büros Prof. Schaechterle/Regbmstr. Holdschuer, Ulm/Donau

1970 Fahrgastzunahmen zu erwarten. Besonders gravierend nehmen die täglichen Personenfahrten auf den Regionalbahnstrecken

- Schifferstadt—Ludwigshafen (um 63%)
- Mannheim—Lampertheim (um 312%)*) und
- Heidelberg—Neckargemünd bei Schlierbach (um 143%)

zu.

2.6 Bewertung der Prognoseergebnisse

Als wesentliche Grundlage zur Festlegung eines *Ausführungsvorschlages* über die künftige Verkehrserschließung der Region Rhein-Neckar diente eine vergleichende Bewertung der Untersuchungsergebnisse zu den Verkehrsnetzwerken.

Folgende verkehrlichen und wirtschaftlichen Kriterien wurden zur Beurteilung der Straßennetzkonzeption herangezogen:

verkehrliche Kriterien

- Erschließungs- und Entlastungseffekte geplanter Straßen
- Belastungsvergleiche Planungsfälle I a und I b
- Vergleiche Verkehrsnachfrage — Leistungsangebot;

wirtschaftliche Kriterien

- Kostenvergleich der Investitionskosten für Neu- und Umbaumaßnahmen
- Kostenvergleiche der jährlichen Unterhalts- bzw. Betriebskosten.

Die Ergebnisse dieser Bewertung lauten:

Das in Planungsfall I b vorgeschlagene *Hauptverkehrsstraßennetz* besitzt gegenüber den früheren Netzvorstellungen einen erheblich geringeren Investitions- und Ausbaaufwand. Bei insgesamt knapp 473 km Neu- bzw. Ausbaumaßnahmen und einem Investitionsbedarf von 2,64 Mrd. DM werden ca. 54 %, das sind 1,43 Mrd. DM, zur Verbesserung des regionalen und großräumigen Fernstraßennetzes (ohne die drei Großstädte der Region) zu veranschlagen sein. Rund 1,2 Mrd. DM erfordert der in die Untersuchung einbezogene

*) Vor allem infolge Verlagerungen im Fernreiseverkehr der DB im Zusammenhang mit dem Bau der westlichen Riedbahn Mannheim.

Neu- bzw. Ausbau wichtiger städtischer Hauptverkehrsstraßen in Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg, die als Siedlungs- und Wirtschaftsschwerpunkte der Region ein besonders hohes Verkehrsaufkommen aufweisen und die zur Lösung ihrer Verkehrsprobleme, zur Verkehrsberuhigung von Stadtkernen und Wohngebieten dringend die erforderlichen Entlastungs-, Umfahungs- und Tangentenstraßen benötigen.

Die verkehrliche Bewertung der Planungsfälle I a und I b einschließlich Kostenvergleich hat gezeigt, daß trotz realistischer Einschätzung der wirtschaftlichen Lage von Bund, Ländern und Kommunen eine weitere Reduzierung des Straßenneu- und -ausbaufandes in der Region Rhein-Neckar über das Ausmaß des Planungsfalles I b hinaus nicht vertreten werden kann. Vielmehr ist in einigen Teilbereichen eine Ergänzung und Verbesserung des Ausbaustandards des Regionalstraßennetzes unumgänglich.

Zur Beurteilung der *Nahverkehrskonzeption* wurden im Rahmen einer eingehenden Wirtschaftlichkeitsanalyse verkehrliche, betriebliche und wirtschaftliche Aspekte geprüft und hierbei Vergleiche der Investitions- und Betriebskosten, der Tarifeinnahmen und der Kostendeckungsgrade angestellt.

Die Untersuchungsergebnisse zum öffentlichen Personenverkehr lassen erkennen, daß selbst optimale Verbesserungen des Leistungsangebotes im ÖPNV die Verkehrsnachfrage nur in bescheidenem Umfang beeinflussen und damit den Straßenverkehr mit Kfz mindern. Das Investitionsvolumen des Regionalbahnkonzepts liegt je nach Ausbauarie um rd. 400 Mio bis rd. 600 Mio niedriger als das S-Bahn-Konzept. Auch bei den Betriebskosten ist eine Einsparung von 15 % bzw. 18 % gegenüber der S-Bahn möglich. Die Kosteneinsparungen werden allerdings zu einem wesentlichen Teil durch das schlechtere Verkehrsangebot „erkaufte“.

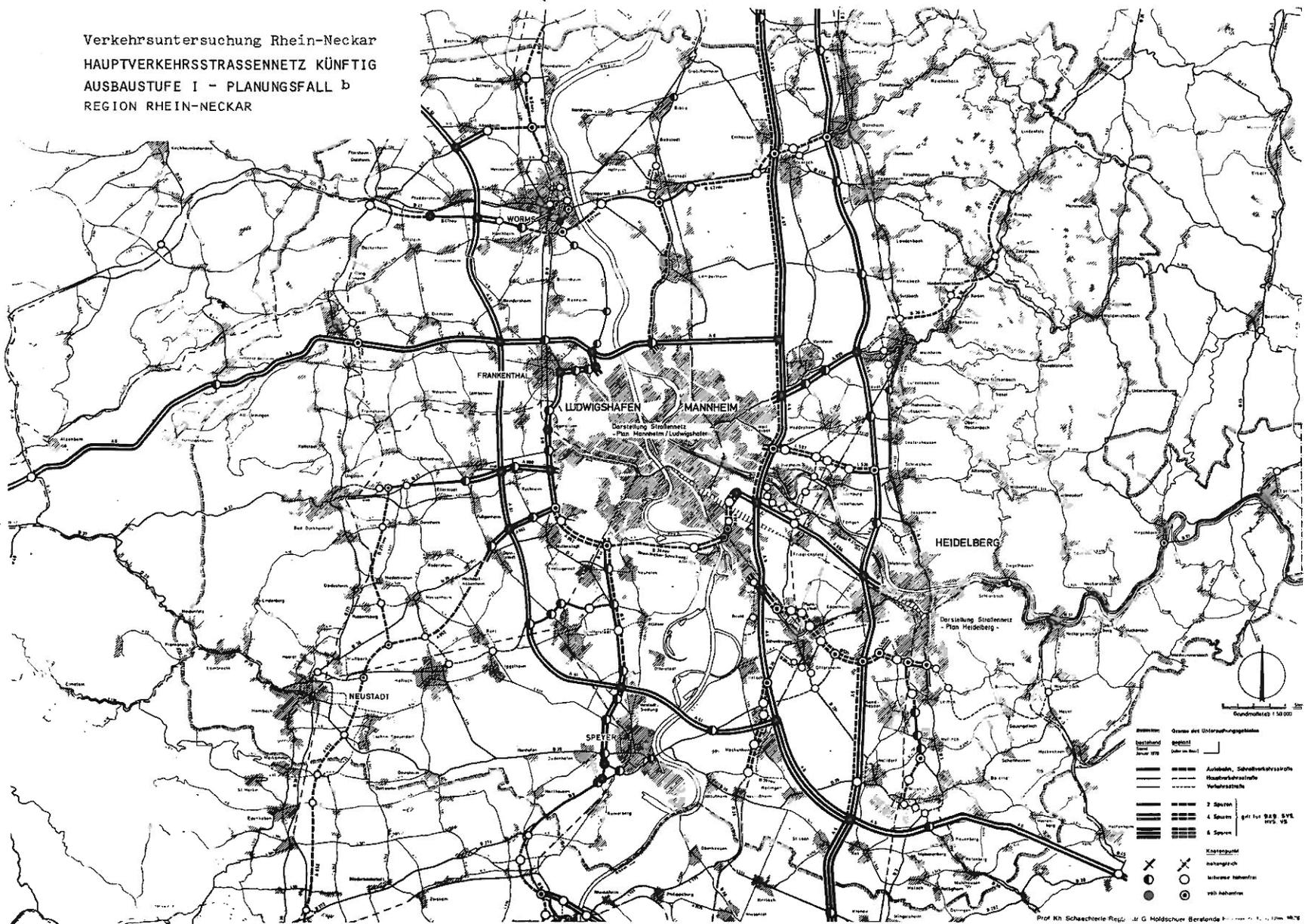
3. Ausführungsvorschlag zur künftigen Verkehrserschließung der Region Rhein-Neckar

3.1 Planungsempfehlungen Straßenverkehr

Im Ausführungsvorschlag für das regionale Straßennetz, gliedert nach der verkehrlichen Bedeutung der einzelnen Straßenzüge, wird unterschieden in:

- Straßenklasse 1 für großräumigen, überörtlichen Verkehr

Verkehrsuntersuchung Rhein-Neckar
 HAUPTVERKEHRSTRASSENNETZ KÜNFTIG
 AUSBAUSTUFE I - PLANUNGSFALL b
 REGION RHEIN-NECKAR



Prof. Dr. K. H. Schaeferle, Rep. Dr. G. Höltscher, Beraterfirma Prof. Dr. H. J. ...

- Straßenklasse 2 für überregionalen bzw. regional bedeutsamen Verkehr
- Straßenklasse 3 für regionalen Verkehr
- Straßenklasse 4 für zwischenörtlichen Verkehr.

Die Führung und Lage dieser Straßen unterschiedlicher Klassen im Gesamttraum zeigt, daß der Raum Rhein-Neckar nach Abschluß der Neu- und Ausbaumaßnahmen gemäß Ausführungsvorschlag

ein funktionell gut abgestuftes, in sich homogenes Hauptverkehrsstraßennetz

besitzen wird, das sinnvoll mit den kommunalen Straßennetzen verknüpft ist und das als Grundlage für eine gesunde siedlungs- und wirtschaftsstrukturelle Entwicklung gelten kann.

Die Ergebnisse der *Prognose* und der *Bewertung* untersuchter Verkehrswegenetz-Alternativen (Planungsfälle) haben ergeben, daß die nach 1969 bis 1974 geplante Erweiterung des Fernstraßennetzes um ca. 56—60 % des 1969/70 vorhandenen Straßenbestandes der Region zu aufwendig war. Deshalb wurde in der Absicht, den bisher vorgesehenen Straßenbauaufwand insgesamt zu reduzieren, eine Überprüfung im Sinne einer besseren Anpassung der Straßenplanung an die zu erwartende Verkehrsnachfrage vorgenommen.

Im empfohlenen *Ausführungsvorschlag* ist der ursprünglich beabsichtigte Neubau von ca. 725 Strecken-km um rd. 240 km, d. h. um ca. ein Drittel reduziert worden. Im Zusammenhang mit den bis zum Jahre 1977/78 bereits fertiggestellten Straßenneubauten (z. B. A 61 Worms—Hockenheim etc.) werden im Ausführungsvorschlag noch rd. 380 km Straßenneubauten in- und außerhalb der Städte vorgeschlagen. Dazu kommen Ausbaumaßnahmen (Verbreiterungen, Knotenausbauten) bei bestehenden Hauptverkehrsstraßen von ca. 110 km Länge, insbesondere an neuralgischen Verkehrspunkten und Gefahrenschwerpunkten. In Abstimmung mit der bedeutenden Verbesserung der Verkehrsbedienung und des Leistungsangebotes im regionalen ÖPNV stellt das im Ausführungsvorschlag empfohlene Hauptverkehrsstraßennetz die *Mindestausstattung* für die Region Rhein-Neckar dar. Es setzt die in den Prognosen ermittelte Steigerung der Verkehrsnachfrage im ÖPNV um ca. 225 000 Personenkilometer/Tag, das sind etwa 33 % mehr als 1969/70, und damit die erwünschte Verlagerung von Teilen des bis 1990 noch zunehmenden täglichen regionalen Personenverkehrs von den Straßen zum öffentlichen Nahverkehr voraus. Der Ausführungsvorschlag entspricht im wesentlichen der Zielvorgabe des BMV, im Fernstraßenbau der Qualität Vorrang vor der Quantität zu geben.

Die Verwirklichung des im Ausführungsvorschlag vorgeschlagenen Fern-, Regional- und Stadtstraßennetzes erfordert Gesamtinvestitionen von ca. 2,8 Mrd. DM. Rund 2,27 Mrd. DM davon beansprucht der Neubau der empfohlenen 380 km Straßen von unterschiedlichem Ausbaustandard und Ausbaquerschnitt. Allein 45 % dieser Investitionssumme werden für Straßenbau- und -ausbaumaßnahmen in den drei Großstädten Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg benötigt.

Das vorgeschlagene *Grundgerüst* eines insgesamt homogenen Autobahn- und regionalen Schnellstraßennetzes stellt das Rückgrat für den großräumigen und regionalen Straßenverkehr dar. Das *nachgeordnete* Hauptstraßennetz innerhalb und außerhalb der Städte und Gemeinden der Region ist auf dieses Grundnetz auszurichten und in allen technischen Details des Ausbau- und Entwurfsstandards darauf abzustimmen. Im Zusammenhang mit Forderungen nach einer weiteren Minderung des Straßenaufwandes bei gleichzeitiger Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und der Umweltbeeinträchtigungen sollte nach Festlegung des Grundgerüsts der regionalen Straßeninfrastruktur eine

Überprüfung der lokalen Straßennetze erfolgen mit dem Ziel, diese ebenfalls zu vereinfachen und den Umfang bisher geplanter Maßnahmen und Ausbaustandards soweit wie möglich auf einen nachfrage- und umweltgerechten Ausbaumfang zu reduzieren.

Die Vorstellungen des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar über Ausbauerfordernisse im regionalen Straßennetz gehen über die Empfehlungen des Ausführungsvorschlages hinaus. Zu einem Teil wurden die Ausbauziele des ROV durch die Empfehlungen über *langfristige* Ausbaumaßnahmen und Netzergänzungen berücksichtigt.

Als Ausbau- und Neubaumaßnahmen von *hoher Priorität* seien anhand der Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen zum Regionalverkehrsplan genannt:

- Bau der A 652/B 38 A (Rhein-Neckar-Schnellweg) südlich Ludwigshafen einschließlich neuem Rheinübergang bei Altrip
- Bau der A 652 Dannstadt—Neustadt—Landau (bereits in Verwirklichung)
- Bau einer neuen Rheinbrücke im Raume Worms im Zuge der B 47-neu-
- Aus- bzw. Neubau der B 44 zwischen Bürstadt und Lampertheim (bereits in Verwirklichung)
- Bau der B 535 südlich Heidelberg und im Raum Schwetzingen sowie
- örtliche Ausbaumaßnahmen im Zuge bestehender oder neuer Umgehungsstraßen im Gebiet Walldorf-Wiesloch (B 3-neu-), Weinheim (B 38 A), Ladenburg (L 536/L 597) und Deidesheim (B 271-neu-).

3.2 Planungsempfehlungen öffentlicher Verkehr

Als Ergebnis der ausführlichen Untersuchungen über die künftige Ausgestaltung des ÖPNV in der Region Rhein-Neckar anhand der Planungsfälle I a und I b wird als *Ausführungsvorschlag* ein ÖPNV-Netz empfohlen, das den verkehrlichen und verkehrswirtschaftlichen Realitäten in der Region in angemessener Weise Rechnung trägt.

Plan 5

Gemäß Plan 5 wird ein Grundnetz für den künftigen regionalen DB-Schienerverkehr (Quasi-Takt-Betrieb) vorgeschlagen, das die nachstehenden Streckenabschnitte enthält:

- Neustadt/Speyer—Schifferstadt—Ludwigshafen,
- Worms—Frankenthal—Ludwigshafen—Mannheim,
- Mannheim—Heidelberg—Wiesloch/Walldorf,
- Bürstadt—Westliche Riedbahn—Mannheim,
- Mannheim—Hockenheim,
- Bensheim—Mannheim,
- Heidelberg—Neckargemünd.

Eine zunächst beabsichtigte Ausweitung des DB-Schiennetzes nach

- Germersheim,
- Biblis,
- Waghäusel,
- Wiesloch/Stadt und
- Östliche Riedbahn

kann aufgrund der niedrigen Kostendeckungsgrade und der geringen Streckenauslastungen nicht befürwortet werden. Diese Einzugsbereiche sollten zweckmäßigerweise in die Busbedienung integriert werden.

Insgesamt ergeben sich aufgrund der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Ausführungsvorschlag (Ausbauvariante 2, d. h. ohne 3. Gleis zwischen Mannheim—Hockenheim sowie Heidelberg—Wiesloch)

Investitionen von	550 Mio DM
Betriebskosten von	115 Mio DM/Jahr

Tarifeinnahmen von 95 Mio DM/Jahr
Kostendeckungsgrad von 81%.

Der Datenvergleich des Ausführungsvorschlages (Regionalbahnkonzept mit dem Planungsfall I a (S-Bahn-Konzeption) zeigt:

- Bei den Gesamtinvestitionen ergeben sich (Ausbauvariante 2) gegenüber dem S-Bahn-Konzept Einsparungen von über einer Dreiviertel Milliarde DM. Davon entfallen allein rd. 450 Mio DM auf den DB-Schienenverkehr.
- Die Betriebskosten liegen um rd. 40 Mio DM/Jahr unter denen der S-Bahn-Konzeption. Das entspricht einer Betriebskostenminderung von über 25%.
- Der Kostendeckungsgrad verbessert sich von 0,65 (S-Bahn — Planungsfall I a) auf 0,81.

Die Einsparungen an Investitionen und Betriebskosten gegenüber dem Planungsfall I a sind so hoch, daß sie die Verwirklichung eines R-Bahnbetriebes im Quasi-Takt eindeutig begründen.

Ein derartiges R-Bahnnetz mit Streckeninvestitionen (Kostenstand 1973) von rd. 550 Mio DM (Ausbauvariante 2) läßt sich nur stufenweise über einen längeren Zeitraum verwirklichen.

Im OEG/RHB-Schienenbereich sind vom Verkehrsaufkommen und vom Kostendeckungsgrad her die Strecken

- Mannheim—Weinheim und
- Ludwigshafen—Maxdorf

schienenwürdig.

Die übrigen OEG- und RHB-Schienenstrecken sollten wegen der in jüngster Zeit getätigten Investitionen vorerst weiter betrieben werden, jedoch langfristig auf Busverkehr umgestellt werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen haben bestätigt, daß der Bus generell geeignet ist, die vielfältigen Verkehrsaufgaben im Rahmen des regionalen ÖPNV-Gesamtsystems zu übernehmen.

Insbesondere hat die Wirtschaftlichkeitsanalyse ergeben, daß in bestimmten Verkehrsrelationen mit stärkerem Fahrgastaufkommen der Einsatz von Gelenkbussen zu einer Verbesserung des Wirtschaftsergebnisses führt.

Um den öffentlichen Personennahverkehr in der Region und in den Städten weiter zu fördern, ist eine geeignete Kooperationsform zu wählen, mit der eine bestmögliche Integration des Leistungsangebotes aller beteiligten Verkehrsunternehmen erreicht wird. Über die Gründung der Nahverkehrsgemeinschaft im November 1973 hinaus wird längerfristig die Schaffung eines Verkehrs- und Tarifverbundes empfohlen, durch den dem Fahrgast in der Region ein einheitliches ÖPNV-Angebot geboten werden wird.

Insgesamt gesehen haben die Untersuchungen zum Regionalverkehrsplan zu einer die strukturelle und wirtschaftliche Entwicklung der Region Rhein-Neckar auch künftig fördernden *Verkehrsinfrastruktur* geführt, die

- ein realistisches, finanzierbares und den Verkehrsbedürfnissen der Region gemessenes *Straßennetz* sowie
- ein erheblich verbessertes, bezüglich der Investitions- und vor allem Betriebsfolgekosten jedoch vertretbares regionales *Nahverkehrsnetz*

erwarten läßt.

Die Ausführungsvorschläge sollten die Grundlage für den notwendigen weiteren Entscheidungsprozeß bilden und u. a. im Rahmen des zu verabschiedenden Raumordnungsplanes mit den Bedürfnissen im Umwelt-, Lärm- und Landschaftsschutz abgestimmt werden.



VERKEHRSUNTERSUCHUNG RHEIN-NECKAR
KÜNFTIGES ÖFFENTLICHES NAHVERKEHRSNETZ

AUSFÜHRUNGSVORSCHLAG

(SCHIENENNETZ)

- +— Regionalbahn/DB mit Haltestelle
- - + - - Regionalbahnen / OEG, RHB mit Haltestelle
- Stadtbahn / städtische Straßenbahn (so weit für den regionalen Schienenverkehr von Bedeutung)

Anmerkungen:

Nicht aufgenommene Schienenstrecken sind für den regionalen ÖPNV nicht relevant. Über ihre sonstige Bedeutung wird damit keine präjudizierende Aussage gemacht.

Das dargestellte Schienennetz wird durch ein flächerschließendes Busnetz ergänzt.

Dr.-Ing. F. Pampel
Hamburg, 1978

Steine-, Erden- und Kiesabbau — Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe

1. Problemstellung und Zielsetzung

In der Regionalplanung erreichen die Ziele die Raumordnung und Landesplanung den relativ höchsten räumlichen Konkretisierungsgrad mit entsprechender Koordinationswirkung gegenüber der Bauleitplanung und den Fachplanungen. Dementsprechend hat insbesondere die Regionalplanung die Aufgabe, zu einer Ressourcensicherung beizutragen. Auch Steine, Erden, Sande und Kiese stellen wertvolle Ressourcen dar, deren endliche Nutzungsmöglichkeit bereits heute offensichtlich wird¹. Eine Ressourcensicherung ist deshalb nötig, weil diese Rohstoffe nur begrenzt vorhanden sind und sich an manchen Orten erschöpfen. Zum anderen wird der Abbau von oberflächennahen mineralischen Rohstoffen erschwert oder unmöglich gemacht durch überlagernde oder konkurrierende Nutzungen. Insbesondere im Verdichtungsraum, durch die Konkurrenz der Flächenansprüche bestehen hier erhebliche Probleme.

Der Raumordnungsverband Rhein-Neckar² bzw. insbesondere der Regionalverband Unterer Neckar³ sind seit langem bemüht, Vorrangbereiche zum Abbau und zur Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe auszuweisen. Vergleichsweise wurden bereits im Regionalplan für die Region Unterer Neckar ökologische Vorrangbereiche, landwirtschaftliche Vorrangbereiche und auch wasserwirtschaftliche Vorrangbereiche dargestellt. Die Ausweisung der Vorrangbereiche zur Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe ist nicht ganz einfach. Aufgrund fehlender oder unvollständiger Unterlagen wurde die gesamte Problematik bisher in der Regionalplanung Unterer Neckar ausgeklammert. Es wird dort auf den Landschaftsrahmenplan verwiesen, in dem zur Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe Vorrangbereiche festgelegt werden sollen. Aktivitäten bestehen auch seitens des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg hinsichtlich der Ausarbeitung von fachlichen Entwicklungsplänen. Sie sind jedoch noch nicht konkret genug, als daß in absehbarer Zeit hier tatsächlich solche Pläne vorliegen würden. Der vom Land Rheinland-Pfalz aufgestellte Rohstofflagerstättenplan ist durch globale Aussagen für Zwecke der Regionalplanung⁴ kaum verwendbar. Das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg hat Leitlinien für die Ordnung des Abbaus von Kies, Sand und anderen Bodenmaterialien im Entwurf erarbeitet, wobei auch hier nicht klar ist, inwieweit diese Leitlinien praktikabel sind bzw. auch verbindlich werden.

Mineralische Rohstoffe stellen unverrückbare, einmalige, nicht austauschbare Naturraumpotential dar. Sie müssen daher in ihrer Ausdehnung erfaßt und in der Planung berücksichtigt werden. Diese Notwendigkeit scheint jedoch selbst bei Geologen und schon gar nicht bei den einzelnen Unternehmungen erkannt zu sein. Die zuständigen Ämter zögern mit der Herausgabe der notwendigen Unterlagen.

Bei der Genehmigungsbehörde erfolgte für drei Gemeinden im Rhein-Neckar-Kreis eine stichprobenhafte Auswertung der Unterlagen. Aufgrund einer fehlenden umfassenden Übersicht ist es jedoch nur schwer möglich bzw. sehr aufwendig, eine kartenmäßige Erfassung aller genehmigten Abbaugelände vorzunehmen. Zudem weichen die genehmigten Abbaugelände und die tatsächlichen Abbaugelände, die uns aufgrund einer Real-Nutzungskartierung zur Verfügung stehen, erheblich voneinander ab.

Es wurde von der Verwaltung ein Erhebungsbogen entwickelt, der über den Industrieverband Steine-Erden in Baden-Württemberg bzw. über die IHK in Rheinland-Pfalz an die Mitglieder bzw. Firmen verschickt wurde. Die Rücklaufquote ist nur sehr spärlich. Dies ist zu begründen mit Vorbehalten der Firmen, die über die rechtliche Situation ihrer Abbaugelände sowie über die beabsichtigten Erweiterungen keine Auskunft geben möchten. Offensichtlich wird die Konkurrenz befürchtet.

Im folgenden soll versucht werden, die Problematik beispielhaft am Rhein-Neckar-Raum und hier insbesondere für den Bereich der Rheinebene und der rechtsrheinischen Randbereiche aufzuzeigen. Zwei Aspekte sind in diesen Zusammenhang relevant: Zum einen der Steine-Erden-Kies-Abbau als Nutzungs- und Raumanpruch mit seinen Auswirkungen auf andere Nutzungen und die Umwelt, und zum anderen der Aspekt der Rohstoffsicherung. Es kann jedoch beides nicht isoliert betrachtet, sondern nur im Zusammenhang gesehen werden.

2. Vorkommen mineralischer Rohstoffe im Rhein-Neckar-Raum

Aufgrund der Sichtung geologischer Übersichtskarten⁵ kann eine grobe Darstellung mineralischer Rohstoffvorkommen erfolgen. Unberücksichtigt bleibt zunächst, ob ingenieurgeologische und ökonomische Gesichtspunkte den Abbau einer bestimmten Lagerstätte überhaupt vertretbar machen. Auch die Schichtmäßigkeit bleibt ungeklärt. Außerdem besteht durchaus die Möglichkeit, daß eine in der Karte angelegte Lößschicht eine theoretisch abbauwürdige Keuper- oder Muschelkalkschicht überlagert oder daß, wie im Fall von Gips (Portland-Zement-Abbaugelände Obrigheim), unter Tage abgebaut wird, in der Erfassung von oberflächennahen Rohstoffen aber durchaus ein Kalkstein darüber gelagert sein kann. In der Abbildung 1 sind rein schematisch die mineralischen Rohstoffvorkommen im Rhein-Neckar-Raum zusammengestellt. Bedeutsam für diesen Raum sind die Quarz-Porphyr-Vorkommen an der Bergstraße im Bereich von Dossenheim, Schriesheim, Weinheim. Sie zählen zu den bedeutendsten Vorkommen in der Bundesrepublik⁶. Der Granit als magmatisches Tiefengestein ist ebenfalls weit verbreitet im kristallinen Odenwald. Das Gebiet des Pfälzer Waldes sowie der östliche Bereich des Rhein-Neckar-Raumes sind bestimmt durch Ablagerungen des Trias (Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper). In der gesamten Rheinebene bestehen durch die Geröllfracht des Rheines und seiner Nebenflüsse Kies- und Sandvorkommen. Das Hauptgebiet für die Kiesgewinnung liegt in den ökologisch empfindlichen Rheinauen.

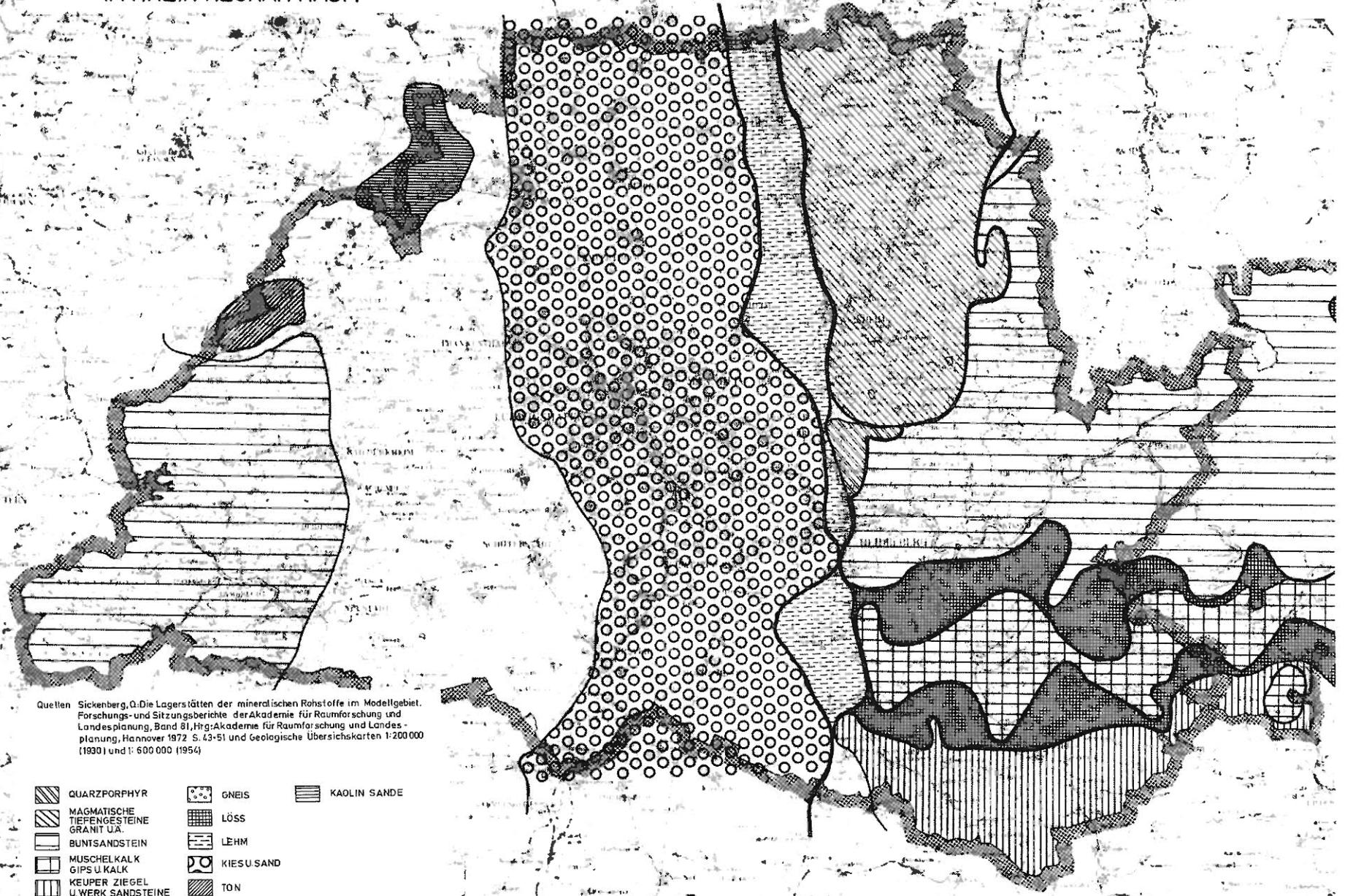
Anhand von zwei Beispielen, des Kies-Abbaues in der Rheinebene und des Quarz-Porphyr-Abbaues an der Bergstraße, soll die Problematik der Rohstoffgewinnung näher aufgezeigt werden.

3. Steine-, Erden- und Kies-Abbau, ein Umweltproblem?

3.1 Beispiel: Kies- und Sand-Abbau in der Rheinebene

Der Verdichtungsraum Rhein-Neckar ist gekennzeichnet durch Überlastungserscheinungen insbesondere im hydro-

Abb.1 MINERALISCHE ROHSTOFFVORKOMMEN
IM RHEIN-NECKAR-RAUM



logischen Bereich wie auch in der Verknappung von Freiflächen. Der überdurchschnittliche Verbrauch freier Fläche, die hohe Nutzungsdichte und die Konzentration der Verursacher von Umweltbelastungen führt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und der hier lebenden Menschen.

Die starke Bautätigkeit durch Siedlungen und Straßenbau führte in den letzten Jahren insbesondere im Verdichtungsraum zu einer Ausweitung der Abbaustellen für Kies und Sand in der Rheinebene. Für den baden-württembergischen Teil der Rheinebene liegen genauere Daten vor. In Abb. 2 ist die Gesamtabbaufläche differenziert nach Trocken- und Naßflächen wiedergegeben. Bis 1974 wurden in der Rheinebene 2 100 ha abgebaut⁷. Das sind 4% der Gesamtfläche. Ein Großteil der Materialienentnahmestellen liegt in Landschafts- oder Naturschutzgebieten. Eine Konzentration der Abbauflächen erfolgt in den Rheinauen. Hier sind vor allem die günstigen Transportmöglichkeiten ausschlaggebend für die Standortwahl der Kiesgruben. Es wird dort in der Regel das Grundwasser freigelegt. Bei der Standortwahl der Materialentnahmestellen spielt neben der Entfernung bzw. Erreichbarkeit das Grundeigentum eine große Rolle. 45%⁷ der heute in Betrieb befindlichen Gruben liegen im Wald, da hier der Unternehmer in der Regel nur mit einem Grundstückseigentümer zu verhandeln hat, zumal wenn es sich um Gemeinde- bzw. Staatswaldflächen handelt.

Die Produktion und der Verbrauch von Sand, Kies, Schotter und Splitt hängen einerseits von den natürlichen Voraussetzungen der Lagerstätten und andererseits von der durch die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung ausgelösten Bautätigkeit ab. Die Schwerpunkte des Verbrauchs liegen naturgemäß in den Ballungsräumen. In der folgenden Tabelle 1 wird zum Vergleich gegenübergestellt die Produktion und der Verbrauch. Interessant ist, daß auf Baden-Württemberg bezogen, die Produktion von Sand, Kies, Schotter und Splitt im Regierungsbezirk Stuttgart am geringsten, jedoch der Verbrauch dort am höchsten ist.

Tabelle 1

Kennzeichnende Daten für die Produktion und den Verbrauch von Sand, Kies, Schotter und Splitt

Reg.-Bez.	Produktion Sand und Kies	Produktion Schotter und Splitt	Verbrauch insgesamt
Stuttgart	2,2%	62,7%	41,7%
Karlsruhe	40,9%	17,5%	24,2%
Freiburg	29,1%	9,1%	18,8%
Tübingen	24,3%	14,5%	15,3%
Einfuhr-Ausfuhr	+ 3,5%	- 3,8%	—

Quelle:
Lahmeyer, Ingenieur GmbH: Studie Kies- und Sandabbau, Herausg. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg, Phase 2 — Heft 1, Produktion und Verbrauch in den Stadt- und Landkreisen, Stuttgart 1972, S. 1

Der Verkaufspreis für Sand und Kies setzt sich aus den Anteilen für Grund und Boden, Auf- und Abbau des Werks, Baggerarbeiten, Aufbereitung, Rekultivierung und zusätzliche Gestaltung sowie Transport zur Verwendungsstelle zusammen. Dabei nehmen die Transportkosten den höchsten Anteil ein, wie aus der nebenstehenden Tabelle 2 ersichtlich wird.

Größere Werke können grundsätzlich wirtschaftlicher arbeiten. Bei Naßbaggerung nehmen die Kosten bei größeren Baggertiefen stark zu. Der Schiffftransport ist, soweit durchführbar, wesentlich wirtschaftlicher als der Lastwagentransport.

Tabelle 2

Verkaufspreise in 100 km Entfernung vom Werk in Höhe von DM 6,70 bis DM 23,— können sich wie folgt zusammensetzen:

	Trockenbaggerung	Naßbaggerung
Grund und Boden	5,8 — 2,2%	7,4 — 2,3%
Auf- und Abbau des Werks	1,3 — 1,5%	1,6 — 1,7%
Baggerarbeiten und Zwischentransport	31,6 — 12,5%	29,7 — 14,2%
Aufbereitung	16,9 — 20,5%	21,5 — 22,6%
Rekultivierung und Gestaltung	14,0 — 10,1%	1,2 — 0,9%
Transport auf 100 km	30,4 — 53,2%	38,6 — 58,3%

Quelle:
Lahmeyer, Ingenieur GmbH: Studie Kies- und Sandabbau, Herausg. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg, Phase 2 — Heft 2, Kostengewichtspunkte für eine umweltschonende Ordnung des Kiesabbaues, Stuttgart 1972

In Baden-Württemberg existiert kein einheitliches Kiesgrubenrecht. Zur Regelung des Kiesabbaues können eine Reihe von Rechtsvorschriften herangezogen werden. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um die Landesbauordnung, das Wassergesetz und das Naturschutzgesetz. Anträge auf Kiesgrubeneröffnung bzw. Erweiterungen werden — wenn es sich um Trockenbaggerungen handelt — nach der Landesbauordnung oder bei Naßbaggerungen nach dem Wassergesetz behandelt. Im Genehmigungsverfahren werden die verschiedenen Planungsträger gehört.

Eine Raumordnungsklausel, die auch eine Beteiligung der Regionalplanung an diesen Verfahren sicherstellt, existiert im Wassergesetz von Baden-Württemberg nicht. Solange die regionalplanerischen Ziele noch nicht rechtsverbindlich sind, besteht kaum eine Möglichkeit der Regionalplanung, Einfluß auf die Standortwahl des Kiesabbaues nehmen zu können.

Die Auswirkungen des Kiesabbaues und mögliche Beeinträchtigungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

- *Qualitätsbeeinträchtigung des Grundwassers*
Die Beeinträchtigung des Grundwassers entsteht hauptsächlich dadurch, daß das Grundwasser in den Baggerseen offen zutage tritt. Es ist dadurch Verschmutzungen bzw. Verseuchungen besonders schutzlos ausgesetzt.
- *Änderung des Grundwasserspiegels*
Aufgrund einer Änderung des Grundwasserspiegels ist zu folgern, daß Kiesgruben nicht nur außerhalb von Wassergewinnungsgebieten liegen müssen, sondern auch bei der Ausweisung die Strömungsrichtung des Grundwassers berücksichtigt werden muß. Wesentlich ist die Verdunstungswirkung großer Wasserflächen.
- *Veränderungen der Artenzusammensetzung von Flora und Fauna*
Entsprechend des neuen Grundwasserstandes bildet sich ein angepaßtes ökologisches Gleichgewicht, in dem einige Arten ausscheiden und andere hinzukommen.
- *Schaffung neuer Lebensbereiche für Pflanzen und Tiere*
Mit entsprechenden Rekultivierungsmaßnahmen lassen sich die Kiesseen zu wertvollen Gewässern oder Uferbiotopen ausbauen. Sie können dabei zu Regenerationsstützpunkten für seltene Arten werden.
- *Visuelle Auswirkungen*
Die Anlagen von Kiesseen wie auch die Rekultivierungen führen zu Veränderungen der Landschaft. Die Vielfalt wird in der Regel erhöht. In der eintönigen, ausgeräum-

Abb. 2 GESAMTABBAUFLÄCHE IN DER RHEINEBENE
(Gesamtabbaufläche bis 1974, rechtsrheinisch)



Quelle: Forstdirektion Karlsruhe und Regierungspräsidium Karlsruhe:
Landschaftseingriffe durch Materialentnahmestellen im
Rheintal, Blatt 1, Karlsruhe 1975

■ NASSFLÄCHE
▨ TROCKENFLÄCHE

ten Landschaft der Rheinebene stellen sie bei entsprechender Rekultivierung vielfach eine Bereicherung dar. Die rekultivierten Kiesgruben sind Ausgangspunkte für die Einrichtung von Naherholungsgebieten. Dies trifft jedoch nur dann zu, wenn der Abbau nicht planlos erfolgt und die entstehenden Wasserflächen den landschaftlichen Gegebenheiten angepaßt werden.

Das zweite Beispiel befaßt sich mit der Bergstraße.

3.2 Beispiel: Quarz-Porphyr-Abbau an der Bergstraße

Die Quarz-Porphyr-Vorkommen an der Bergstraße im Bereich von Dossenheim, Schriesheim, Weinheim zählen zu den bedeutendsten Vorkommen in der Bundesrepublik⁶. Das Vorkommen entlang des Grabenbruchrandes des Odenwaldes ist räumlich durch Dossenheim im Süden und Weinheim im Norden begrenzt. Die Quarz-Porphyr-Lagerstätten entstanden innerhalb des Perm im Rotliegenden als Randvulkanismus des Rheintalgrabenbruches. Das saure Magma erstarrte durch das eruptive Austreten zu einer glasigen, amorphen Kieselsäurereichen (ca. 74% SiO₂) Großgrundmasse mit kleinen, wasserhellen Quarzen; daher der Name Quarzporphyr. Er gehört zur Gruppe der Hartgesteine mit hervorragenden Eigenschaften und Qualitäten zur Verwendung als Baustoff. Heute wird er jedoch fast ausschließlich als preiswertes Massengestein für den Bahn-, Straßen-, Wasser- und Betonbau verwendet. Insgesamt handelt es sich um vier Abbaustellen mit noch ca. 65 Mio t Gesteinsvorrat; die in der Abbildung 3 dargestellt sind:

— Am Wachenberg/Weinheim

Es handelt sich um einen Vulkanschlot von ca. 300 bis 500 m Durchmesser, von dem nur noch ca. 10 Mio t abbaubar sind. Das schlotartige, ausgesprengte tiefe Loch eignet sich möglicherweise als Langzeitdeponie. Bisher erfolgte keinerlei Rekultivierung. Die Jahresförderung umfaßt ca. 500 000 t an Straßenbaustoffen. Im Steinbruchbetrieb sind ca. 40 Arbeitnehmer beschäftigt.

— Ölberg/Schriesheim

Dieser Berg stellt die Decke eines Vulkanschlotes dar. Die Mächtigkeit beträgt ca. 150 bis 200 m. Durch seine höchste Erhebung ist er weithin sichtbar. Nach einem Brand im Jahre 1967 wurde er stillgelegt. An Gesteinsvorrat bestehen noch ca. 30 Mio t von sehr hochwertigem Gestein. Es ist dies eines der wertvollsten Rohstofflager. Wenn entsprechende Zufahrtsmöglichkeiten eingerichtet sind, beabsichtigen die Interessenten, den Betrieb wieder aufzunehmen.

— Sporenberg-Kirchberg/Dossenheim

Hier bestehen Ähnlichkeiten zum Schriesheimer Lager. Das wertvolle Gelbschottermaterial wird als Schotter, Split, Mineralgemisch sowie als Flußbaustein verwendet. Das Lager ist durch zwei hohe Fördersohlen aufgeschlossen. Es sind noch 15 — 20 Mio t Gesteinsvorrat vorhanden, der kaum von Abraum überdeckt ist. Das Problem besteht in der Abfuhr durch den Ort Dossenheim, da die vorhandene Seilbahn zu lohnkostenintensiv ist. Die Jahresförderung beträgt 150 000 bis 220 000 t. Im Betrieb sind ca. 20 Beschäftigte. Der Betrieb wurde vom Jahre 1908 bis 1927 vom Land Baden bzw. der Gemeinde Dossenheim betrieben. Zwischen dem Sporenberg und dem Kirchberg verläuft ein kleiner Wasserlauf. Es erfolgte bisher keinerlei Rekultivierung.

— Lefferenz/Dossenheim

Dieses Quarz-Porphyr-Lager ist die Fortsetzung des weiteren Staffelbruches nach Süden hin. Auch hier wird verstärkt Gelbschottermaterial beim Steinabbau gewonnen, das als Flußbaustein Verwendung findet. Es handelt sich um das kleinste der aufgeschlossenen Vorkommen von ca. 5 — 6 Mio t Restfläche. Die Jahresförderung beträgt 230 000 bis 280 000 t mit ca. 20 Beschäftigten.

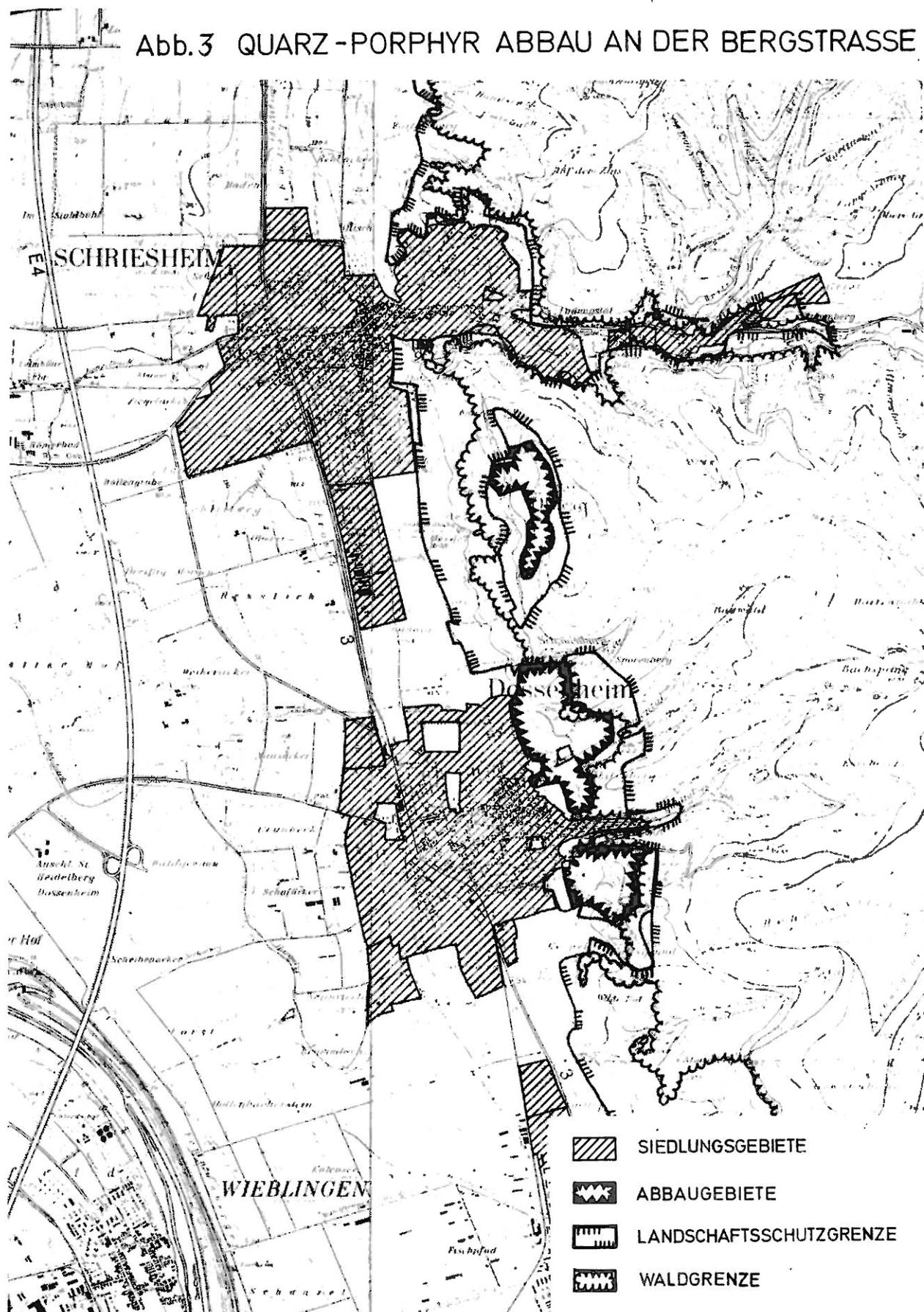
Früher hatten diese Steinbrüche für die Gemeinden eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung. Heute ist dies nicht mehr der Fall. Durch den Strukturwandel der Wirtschaft kommen sie nicht mehr als bedeutende Arbeitgeber in Frage. Durch die erhöhten Umweltqualitätsansprüche erwachsen zunehmend Probleme, die mit dem Betrieb der Steinbrüche, den Lärm- und Staubbelastrungen, dem Transport der Steine, dem Verlust an Naherholungsflächen zusammenhängen. Anstelle einer vorhandenen Seilbahn wird aus Kostengründen mehr und mehr der LKW zum Abtransport verwendet. Das bedeutet, ca. 200 LKW fahren täglich mitten durch den Ort Dossenheim. Die Steinbrüche haben sich in Jahrzehnten, früher überwiegend ohne behördliche Maßnahmen, entwickelt. Keiner der Betriebe verfügt über eine Abbaugenehmigung. Zuständig für Abbaugenehmigungen ist seit Inkrafttreten des Naturschutzgesetzes von Baden-Württemberg nach § 13 die Untere Naturschutzbehörde beim Landratsamt. Der Abbau von Gesteinsmaterial ist auch nach der LBO genehmigungspflichtig. Die Pachtverträge laufen demnächst aus, so daß nunmehr Genehmigungen erteilt werden müßten. Aus der rechtlichen Situation bestehen hinsichtlich der Erteilung umfangreicher, weiterer Genehmigungen erhebliche Bedenken. Die Naturschutzbehörde sieht derartige Vorhaben vor allem unter dem Gesichtspunkt des Natur- und Landschaftsschutzes als Eingriff in die Landschaft und als Verbrauch des Allgemeingutes Landschaft an. Weiter sind bei erheblichen Änderungen des Betriebes unter Umständen Genehmigungen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) zu erteilen. Dem gegenüber steht der volkswirtschaftliche Aspekt dieses Gesteinsvorkommens, der insbesondere für die in den nächsten Jahren beabsichtigten Flußbaumaßnahmen an Rhein und Neckar, aber auch für den Straßenbau von großer Bedeutung ist. VATTER⁸ schätzt den Bedarf an Flußbausteinen auf 50 000 bis 80 000 t je Rheinkilometer zwischen Germersheim und Bingen. Für den Bau der Staustufen wird ein zusätzlicher Bedarf von jeweils ca. 1,4 bis 1,6 Mio t veranschlagt, weiterhin für die Vertiefung und Befestigung des Neckarkanals. Eine Überlegung ist jedoch bisher nicht erfolgt, inwieweit ein Ersatz durch Granite oder andere Hartgesteine erfolgen könnte.

Eine Wiedereingliederung ausgebeuteter Steinbrüche in die Landschaft ist parallel zum Gesteinsabbau möglich. Seither haben allerdings rein technisch-wirtschaftliche Gesichtspunkte den Abbau bestimmt und damit eine sinnvolle Wiedereingliederung und Rekultivierung erschwert. Es wird dabei auch nicht übersehen, daß steile Porphyrrände des Gesteinsabbaus seit ca. 100 Jahren die Kulturlandschaft der Bergstraße in diesem Raum prägen. Der industrielle Abbau in den letzten Jahren hat jedoch Ausmaße erreicht, die die Frage erlauben, inwieweit die Zerstörung der landschaftlichen Großformen hingenommen werden kann, die das landschaftsprägende Merkmal der Bergstraße ausmachen. Aus einigen Kilometern Entfernung von der Rheinebene her sind die Veränderungen der Morphologie erkennbar. Aus der Sicht des Naturschutzes dürfen hier keine weiteren markanten Reliefformen angeschnitten werden. Es handelt sich um eine Zerstörung optisch beherrschender und visuell großräumig wirksamer Randzonen und Leitlinien.

Zusammengefaßt kann die Situation etwa wie folgt umschrieben werden:

- Die markanten Reliefformen, die die Besonderheit der Bergstraße/des Odenwaldrandes ausmachen, sind durch Gesteinsentnahmen reduziert, das Landschaftsbild ist erheblich gestört.
- Durch fehlende Rekultivierung und neuzeitliche beschleunigte Abbauverfahren nimmt die Landschaftszerstörung weiter zu in einem Bereich mit einer hohen visuellen Empfindlichkeit.
- Die wachsenden Ansprüche der Bevölkerung an Sicherheit, Lärmschutz, Naherholungsflächen stehen in Kon-

Abb.3 QUARZ-PORPHYR ABBAU AN DER BERGSTRASSE



-  SIEDLUNGSGEBIETE
-  ABBAUGEBIETE
-  LANDSCHAFTSSCHUTZGRENZE
-  WALDGRENZE

kurrenz zu den Steinbrüchen, die zudem bisher nicht genehmigt worden sind.

4. Fazit und Folgerungen

In Beantwortung der Frage inwieweit es sich beim Steine-, Erden- und Kiesabbau im Rhein-Neckar-Raum um ein Umweltproblem handelt, kann als Fazit gezogen werden, daß der *Abbau von Kies und Sand* selbst zu Nutzungsbeeinträchtigungen führt, jedoch auch andererseits zu einer Bereicherung der Vielfalt der Landschaft beitragen kann. Die Lösung besteht nicht allein darin, wie von der Kiesindustrie selber vorgeschlagen, große zusammenhängende Abbauflächen auszuweisen. Es müssen vielmehr zunächst Restriktionsflächen ermittelt werden, die eine Kiesausbeute ausschließen. Zur Sicherung der Kiesvorkommen vor konkurrierenden und ausschließenden Nutzungen bzw. auch zur Ordnung des Gesamttraumes ist eine planerische Konzeption notwendig. Anzustreben ist eine Konzentration der Abbaustellen an geeigneten Standorten mit entsprechenden Lagerstätten, die zusätzlich einen sekundären Nutzen aufweisen, wie z. B. für die Erholung, den Biotopschutz, einen Altrheinverbund. Diese Abbaubereiche müßten im Landschaftsrahmenplan bzw. Regionalplan verbindlich ausgewiesen werden. Für die kiesgewinnenden Unternehmen stellen sich Vorteile heraus durch die Konzentration und die flächenmäßige Ausweisung. Bei einer räumlichen Konzentration des Kiesabbaus ist der Zusammenschluß bestehender Unternehmen zu einer Genossenschaft zum gemeinschaftlichen Betrieb einer Großanlage denkbar⁹. Nach Vorliegen eines Abbaukonzeptes¹⁰ können Genehmigungen für die Kiesgewinnung an nach der Planung nicht erwünschten Standorten aufgrund wasserrechtlicher, baurechtlicher und naturschutzrechtlicher Gesetze verweigert werden. Bei der Verbrauchsprognose muß miteinkalkuliert werden, inwieweit Kies und Sand durch Verwendung anderer Baustoffe substituiert werden können. Gebrochene Natursteine sind geeignet im Straßenbau, können aber auch als Betonzuschlagstoffe Verwendung finden. LAHMEYER geht davon aus, daß unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte die mögliche Substitution von Kies langfristig auf 25 % der Produktion geschätzt werden kann⁹.

Bei den Steinbrüchen ist die Situation anders. Hier erfolgen stärkere Landschaftsveränderungen, wenn zudem, wie bei den Quarzporphyrbrüchen an der Bergstraße unmittelbar benachbarte Siedlungsgebiete liegen und die Bevölkerung durch Immissionsbelastungen und Kfz-Verkehr des An- und Abtransportes besonders belastet wird. Notwendig sind konkrete Abbau- und Rekultivierungspläne mit entsprechenden Auflagen, zudem ist unklar im Detail, welche genaue Absichten die Firmen verfolgen, welche Flächen langfristig beansprucht werden sollen. Hier wäre eine Massen- bzw. Volumenermittlung notwendig über das, was bisher abgebaut wurde und was beabsichtigt ist (Modelldarstellung).

Es müßte überlegt werden, ob aufgrund der erheblichen Emissionen und visuellen Beeinträchtigungen langfristig der Abbau von Porphyrt entlang der Bergstraße auf voraussichtlich nur noch eine Entnahmestelle beschränkt werden könnte. Dies setzt eine klare Vorstellung über den dort hinzunehmenden Verlust und noch mehr ein präzise ermitteltes Bild von der Landschaftsgestaltung nach dem Abbaue voraus, wobei Steilwandlösungen bisheriger Art ganz auszuschließen hätten. Für eine einzige Entnahmestelle dürfte der noch nicht abgebaute Teil des Sporenberges bei Dossenheim in Frage kommen. Voraussetzung ist jedoch die landschaftliche Einbindung nach Beendigung der Gesamtausbeute. Als Transportmittel sollte ein Förderband gegenüber einer neuen Straße bevorzugt werden. An den dann nicht mehr benutzten Entnahmestellen wäre zu untersuchen, ob und unter welchen Voraussetzungen durch geordnete Mülldeponierung wenigstens die Steinbruchtrichter verfüllt wer-

den könnten, wobei dann die Zufahrtmöglichkeit ein gesondertes Problem darstellt.

Bezüglich der Ausweisung von *Vorrangbereichen* zum Abbau und zur Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffvorkommen sei auf die Raumnutzungskarte für die Regionen verwiesen (2, 3, 4). Es überlagern sich im Rhein-Neckar-Raum in der Rheinebene, der gleichzeitig Verdichtungsraum ist, zahlreiche Nutzungen und Funktionen bzw. es sind für einzelne Nutzungen bereits Vorränge festgelegt. Vorränge, wie für Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Siedlungsbereiche usw. schließen einen Abbau von Steinen, Erden und Kies weitgehend aus. Der Schluß liegt daher nahe, daß im Verdichtungsraum keine geeigneten Flächen für den Abbau vorhanden sind. Zu einem ähnlichen Ergebnis ist bereits die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg für ein Modellgebiet südlich Karlsruhe gekommen. Die Untersuchung hat gezeigt, „daß in allen Teilen des Testgebietes öffentliche Fachbelange berührt werden. Es können keine Flächen gefunden werden, in denen Kiesabbau ohne Beeinträchtigung von Interessen möglich ist. Daher wird eine Negativbetrachtung, d. h. eine Methode nach der Flächen beurteilt werden, die aus der Sicht der einzelnen Fachverwaltung für den Kiesabbau ausscheiden, letztlich nicht weiterführen. Vielmehr ist aufgrund der Kenntnis der Restriktionen eine Gesamtbetrachtung notwendig, die Einzelinteressen zum Ausgleich bringt.“¹¹

Die Regionalplanung ist angesprochen. Es bietet sich hier ein Modell an, daß schon zur Ausweisung ökologischer Vorrangbereiche bzw. Regionaler Grünzüge geführt hat und sich bewährte¹². Ein derartiges Ausschließungsmodell könnte in etwa für den Steinen-, Erden- und Kiesabbau und die Sicherung oberflächennaher Rohstoffe folgende Kriterien zugrunde legen:

1. Ausgehend von den tatsächlich bekannten Rohstoffvorkommen (durch Karteneintragung des Geologischen Landesamtes differenziert belegt) bestimmen positive und negative Kriterien den zukünftigen Abbau.

Als *Positivkriterien* können aufgenommen werden:

- Der Steine-Erden-Kies-Abbau soll im Verdichtungsraum erfolgen innerhalb der von der Regionalplanung ausgewiesenen Regionalen Grünzüge und außerhalb hochwertiger landwirtschaftlicher Flächen (landwirtschaftliche Vorrangbereiche).
- Bei dem Kiesabbau soll die Schaffung zusammenhängender Wasserflächen, die vorwiegend als Erholungsbereiche für wassergebundene Erholung dienen, im Vordergrund stehen.
- Die Schaffung zusammenhängender Wasser- bzw. Gewässerflächen in Form eines Altrheinverbundes nach einem hierfür entwickelten Plan kann als Vorgabe dienen.
- Neue Biotopflächen sollen als kleinere Gewässerflächen oder Steinbrüche geschaffen werden.
- Es soll mit den Abbaubereichen eine bewußte Landschaftsgestaltung erfolgen.

Die entsprechenden *Negativkriterien*:

- Der Steine-Erden-Kies-Abbau soll grundsätzlich außerhalb von Naturschutzgebieten und wertvollen Biotopen erfolgen.
- Markante Reliefformen und Landschaftselemente wie z. B. Hochgestade, Sanddünen, Bergkuppen, dürfen nicht angeschnitten werden.
- Der Abbau ist nur außerhalb der engeren Fassung der Wasserschutzgebiete zulässig.
- Naturnahe Waldflächen in der Rheinaue und in der Rheinebene (Verdichtungsraum) dürfen nicht beansprucht werden.

- Der unmittelbar angrenzende Bereich zu Siedlungsgebieten scheidet als Abbaufäche aus.
- Die Schwerpunktbereiche des Fremdenverkehrs und der ortsnahen Erholung scheiden für die Einrichtung von Steinbrüchen aus.

Aus diesen Positiv- und Negativkriterien können Vorrangbereiche zum Abbau und zur Sicherung oberflächen-naher Rohstoffe ermittelt werden.

2. Der Abbau ist genehmigungspflichtig und darf grundsätzlich nur erfolgen nach Vorliegen eines Abbau- und Rekultivierungsplanes. Der Abbau kann daher nicht allein nach ökonomischen Gesichtspunkten und nach Besitzverhältnissen ablaufen, sondern es müssen jeweils die obengenannten Zielsetzungen verfolgt werden.
3. Ein Konzept, das die vorgenannten Kriterien zugrundelegt und im Landschaftsrahmenplan bzw. Regionalplan verbindlich wird, wäre geeignet, die Problematik des Steine-, Erden- und Kiesabbaus zu lösen und auf der Ebene der Regionalplanung auch zu einer Ressourcensicherung beizutragen.

Literatur

- 1 Vgl. z. B. Lüttig, G.: Die nichtmetallischen Rohstoffe (außer Brennstoffen) in der wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und politischen Diskussion der Gegenwart.

Manuskript, Vortrag im Geolog. Inst. Kolloquium der Universität Göttingen 1978 sowie Becker-Platen, J. D.: Rohstoffsicherung für Naturgesteine. Sonderdruck aus „Die Naturstein-Industrie“, Ausgabe 5/77

- 2 Raumordnungsverband Rhein-Neckar: Raumordnungsplan Rhein-Neckar, Mannheim 1979
- 3 Regionalverband Unterer Neckar: Regionalplan Unterer Neckar, Entwurf Mannheim 1979
- 4 Planungsgemeinschaft Rheinpfalz: Regionaler Raumordnungsplan Rheinpfalz, Raum Vorderpfalz, Entwurf Mannheim 1978
- 5 Vgl. Falke, H.: Zur Geologie des Modellgebietes, Kartenbeilage zu Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Band 81, Herausgeber: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover 1972
- 6 Vgl. Sickenberg, D.: Die Lagerstätten der mineralischen Rohstoffe im Modellgebiet, Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Band 81, Herausg. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover 1972, Seite 22
- 7 Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Forstdirektion Karlsruhe: Materialentnahme im Rheintal. Entwicklung, Zustand, Bewertung, Herausg. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart 1976
- 8 Vatter: Der Gesteinsabbau im Bereich der Dossenheimer Quarz-Porphyr-Steinbrüche, Manuskript Dossenheim 1976
- 9 Lahmeyer, Ingenieur GmbH: Studie Kies- und Sandabbau, Herausg. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Phase 2, Heft 3, Verbrauchsprognose und Möglichkeiten der Konzentration des Kiesabbaus, Stuttgart 1977, Seite 41 sowie Heft 1 und Heft 2
- 10 Vgl. Olschowy, G., Herausg.: Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland, Bergbau und Landschaft, Hamburg und Berlin 1978, S. 461 ff
- 11 Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Untersuchung zur Ordnung des Kies- und Sandabbaus Raum Karlsruhe-Iffesheim, 1. Bericht, Karlsruhe 1967, insbesondere Seite 22 ff
- 12 Modrow B.: Probleme der Integration ökologischer Erfordernisse in die Regionalplanung — Bedeutung, Funktion, Abgrenzung von ökologischen Vorrangbereichen, dargestellt am Beispiel des Verdichtungsraumes Rhein-Neckar, Kaiserslautern 1979



Das Ufer dieses Baggersees in der Rheinaue bei Ludwigshafen ist bis unmittelbar ans Wasser heran mit Wochenendhäusern verbaut worden.
Foto: Olschowy

Freiflächen- und Landschaftsplanung im Rhein-Neckar-Raum

I. Ausgangslage

Im Rhein-Neckar-Raum steht die Freiflächen- und Landschaftsplanung als Hauptinstrument zur Begrenzung ungezügelter Nutzungsansprüche in ständiger Auseinandersetzung mit dem ökonomisch motivierten Expansionswillen der Wirtschaftszweige.

Motor dieser Expansionsbestrebungen ist die Standortteignung des Raumes für sehr unterschiedliche, oft miteinander um die Fläche konkurrierende Nutzungen:

- Unter landwirtschaftlichen Vorrangflächen liegen abbauwürdige Lagerstätten von Sand, Kies und Ton;
- ebene landwirtschaftliche Vorrangflächen eignen sich zur Besiedlung;
- abgebaute Lagerstätten eignen sich für die Folgenutzung Erholung;
- für die Erholung und die Siedlung, die Landwirtschaft und den Abbau geeignete Gebiete wiederum bieten den Verkehrsplanern beste Voraussetzungen zur Befriedigung überregionaler und internationaler Verkehrs- und Transportwünsche;
- der Rhein als internationale SchiffsstraÙe hat Industrien angezogen, deren Ansprüche an den Naturhaushalt, insbesondere im Hinblick auf das Klima und den Wasserhaushalt, nicht mehr gedeckt werden können.
- Schließlich potenziert der wirtschaftliche Kumulationseffekt noch den Anreiz, alle Wirtschaftsaktivitäten weiter zu expandieren, und dies angesichts eines in einzelnen Teilen gegenüber einer solchen Beanspruchung hochempfindlichen Naturhaushaltes.

Die Ökosysteme der am stärksten beanspruchten Teile des Rhein-Neckar-Raumes — die Rhein- und Neckaraue sowie der sonnenexponierten Hanglagen des Haardtrandes und der Bergstraße — haben uns trotz erheblicher Beeinträchtigungen eine einzigartige Artenfülle der Tier- und Pflanzenwelt beschert, welche die biologische Potenz dieses Raumes noch heute dokumentiert. Diese Artenfülle führt dazu, daß ein weiterer „Nutzungsanspruch“ in die Konkurrenz um die Fläche eingeschaltet wird: der Naturschutz.

Die Konkurrenzsituation ist so fatal, daß sich im Rhein-Neckar-Raum die beiden Hauptdisziplinen der Landschaftspflege, Naturschutz und Erholungswesen, oft unvereinbar gegenüberstehen.

II. Aufgabe, Probleme

Der komplizierten Sachlage muß die Freiflächen- und Landschaftsplanung versuchen gerecht zu werden, und zwar schneller als die Landschaftszerstörung vorangeht.

Ich stelle Ihnen anhand von Beispielen vor, wie wir diese Aufgabe angefaßt haben und welche Ergebnisse wir bislang erzielen. Folgende Planungen konnten von uns im Gebiet bearbeitet werden:

1. Landschaftsrahmenplan für die Vorderpfalz.
M 1 : 50 000, 5 Grundlagenkarten, 1 Entwicklungskarte.
2. Faunistisches und floristisches Gutachten für die Vorderpfalz.
M 1 : 50 000 mit Kartenausschnitten für alle kartierten Biotop in 1 : 25 000.

3. Landschaftspläne in Verbindung mit Flächennutzungsplänen für insgesamt 9 Kommunen in der Vorderpfalz, darunter für die Städte Bad Dürkheim und Grünstadt und die Gemeinden mit besonderen Naturschutzproblemen Bobenheim-Roxheim, Römerberg, Verbandsgemeinde Dudenhofen.
4. Landschaftsrahmenbericht für die Region Unterer Neckar (rechtsrheinisch).
M 1 : 50 000, 2 Grundlagkarten.
5. Landschaftsplan zum Flächennutzungsplan der Stadt Weinheim.
M 1 : 5000.

Die Verquickung dieser Planungen miteinander sowie die Kombination mit dem Engagement privater Naturschutzorganisationen vor Ort und einer Überzeugungsarbeit bei den Kommunen gibt Anlaß zur Hoffnung, daß einige landespflegerische Belange kurz- und mittelfristig durchgesetzt werden können.

Sehr unterschiedliche Probleme sind im Rhein-Neckar-Raum von der Landschaftspflege zu lösen:

- Die wenig überzeugende Beanspruchung des Gebietes durch Verkehrsstrassen, verbunden mit einer Zerschneidung der Landschaft in kleine, immissionsbelastete Teilflächen,
- die Nutzung der Grundwasserreserven über die Grundwasserneubildung hinaus, verbunden mit einem Bestreben der Landwirtschaft und des Siedlungswesens, den Abfluß des Oberflächenwassers zu beschleunigen, einen großen Teil der zur Versickerung fähigen Böden mit Asphalt zu versiegeln und Regenwasser in die Kanalisation abzuleiten,

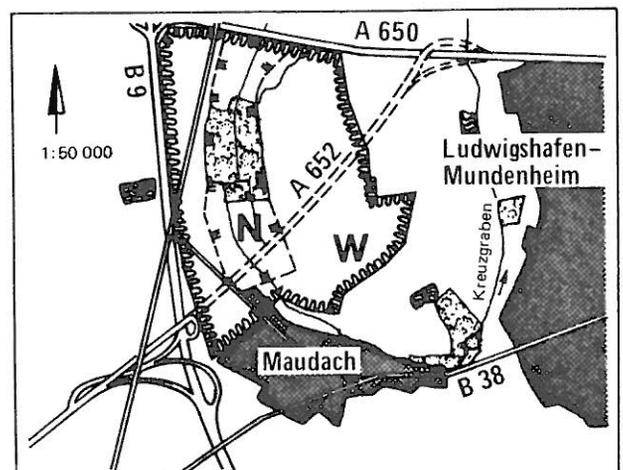


Abb. 1: Verkehrsplanung im Maudacher Bruch bei Ludwigshafen — hier wird die Erschließung zum Selbstzweck. Betroffen sind der Naturschutz, die Naherholung und der Wasserhaushalt.

- das weitgehende Zurückdrängen einer einzigartig reichhaltigen Flora und Fauna, vom Auerwild über den Purpurreiher zur Zaunammer, der Smaragdeidechse, dem Laubfrosch, von den Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften am Haardtrand bis zu den Röhrrieten und Auwaldresten, den Schlammboden- und Schwimmblattgesellschaften im Rheinauengebiet,
- die Landschaftszersiedlung, die durch Fehlinterpretation der landesplanerischen Ziele, „Entwicklungachsen“ zu bilden, vorangetrieben wird,
- die weitgehende Mißachtung von Immissionsbelastungen bei der Erweiterung von Siedlungen und beim Aufbau neuer Arbeitsstätten und Erholungseinrichtungen,
- das Vordringen des Ackerbaus in die bislang als Grünland noch recht schonend genutzten Talauen,
- der Anbau von Nahrungsmitteln im Immissionsbereich von Straßen und Industrie,
- die Auskiesung bester Ackerböden und naturschutzwürdiger Auwaldareale am Rhein,
- die Beseitigung faunistisch wertvoller Streuobstflächen zugunsten eines großflächigen Ackerbaues,
- die Modernisierung des Weinbaues, mit teilweisem Verlust der landschaftsbelebenden Terrassen, Hohlwege und Gebüschstreifen,
- die Nutzung der wertvollen stadtnahen Naherholungsräume durch riesige „Wohnwagenstädte“, Wochenendhausgebiete, Campingplätze,
- die großflächige Ablagerung von Haus- und Industrieabfall auf zwar technisch aufwendig gesicherten, ökologisch aber sehr bedenklichen Feuchtstandorten,
- die schrittweise Behinderung der lokalen und regionalen Luftzirkulation durch Bauten, Straßendämme, Aufforstungen von Bachtälern usw.

III. Problemlösung

Das Instrument der Landschaftsrahmenplanung ist u. E. in einem Verdichtungsraum sehr gut geeignet, landespflegerische Ziele rechtzeitig durchzusetzen, weil es im Gegensatz zum Landschaftsplan erlaubt, rasch und flächendeckend ein Planungskonzept zu erarbeiten. Der Vorteil des Landschaftsplanes dagegen liegt darin, über den Flächennutzungsplan und die nachfolgenden Bebauungspläne in enger Zusammenarbeit mit den Kommunen praxisnahe Vorschläge verwirklichen zu können. Der Nachteil besteht in der partiellen und zufälligen Bearbeitung eines Gebietes, oft isoliert von Planungen in den Nachbargebieten. Landschaftsplanungen kommen deshalb oft zur Berichtigung überregionaler Landschaftsbeanspruchungen wie Fernstraßenbauten, Serien von Flurbereinigungsverfahren etc. zu spät.

Beim Landschaftsrahmenplan der Vorderpfalz konnten wir die Vorteile beider Planungsebenen kombinieren, indem wir Ziele und Entwicklungsvorschläge aus dem Rahmenplan in die Landschafts- und Flächennutzungspläne einbrachten und zur Lösung von Einzelproblemen Ratsbeschlüsse herbeiführen ließen. Hierbei ist es von geringer Bedeutung, daß sich der regionale Raumordnungsplan und damit auch der Landschaftsrahmenplan z. Z. noch im Entwurfsstadium befinden. Es zählt vor allem die rechtzeitige und erfolgreiche Beeinflussung aller Fachbehörden und Verwaltungen, wie überhaupt der Landschaftspfleger über die Beeinflussung der Entscheidungsträger weit mehr erreicht als auf dem juristischen Wege genehmigter Planungen. Auf diese Weise wurden bereits jetzt, lange vor der Genehmigung der Planungen, einige partielle Ziele verwirklicht.

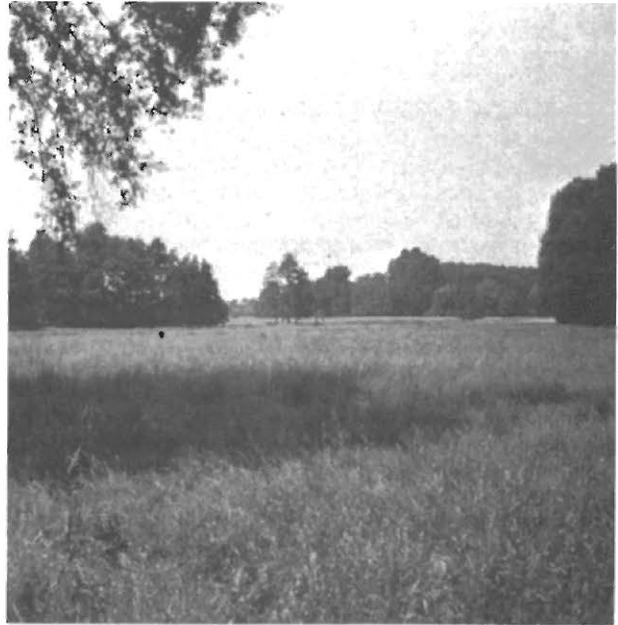


Abb. 2: Vom Umbruch bedrohte Speyerbachwiesen bei Dudenhofen — Brutgebiet des Wachtelkönigs. Foto: Von Eschwege

Beispiele für diese Zielverwirklichung:

- Wir konnten die Forstbehörde bei der Aufstellung der Waldfunktionskartierung 1977 und 1978 dahingehend unterstützen, daß ein Altholzinselprogramm für den Pfälzerwald grundsätzlich akzeptiert und damit die Grundvoraussetzung zur Einbehaltung von Auerhuhnbiotopen, Lebensräumen auf Moderholz angewiesener Insekten, höhlenbrütender Vögel und höhlenbewohnender Kleinsäuger geschaffen wird. Im Landschaftsrahmenplan wurden 200 ha von insgesamt 40 000 ha Wald, d. h. 0,5 % der Waldfläche, als Altholzinseln vorgeschlagen.
- Wir konnten die Forstbehörde weiterhin überzeugen, daß der Anbau nicht bodenständiger Gehölze in den Rheinauen — Schwarzpappelhybriden, Bergahorn, Schwarznuß etc. — künftig eingeschränkt wird.
- Wir konnten die Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz im Zuge der Beteiligung zum Grundlagenteil des Landschaftsrahmenplanes nicht überzeugen, aber doch dahingehend beeinflussen, daß die im Raum Deidesheim damals im Gang befindlichen und im Raum Bad Dürkheim und Ungstein geplanten Flurbereinigungsmaßnahmen Rücksicht auf die traditionellen Weinbergstrukturen mit ihren zahlreichen „ökologischen Nischen“ für mediterrane Floren- und Faunenelemente nahmen.
- Auf die Bauleitplanung der Kommunen haben wir sowohl im Grundlagenteil — Karte III — als auch im Entwicklungsteil versucht einzuwirken, indem wir, aus dem Programm des offiziellen Landschaftsrahmenplanes ausschierend, die u. E. wichtigsten Siedlungserweiterungswünsche der Kommunen ab 5 ha Flächengröße in der Grundlagenkarte III landespflegerisch kommentierten und in einer dazugehörigen Tabelle diesen Kommentar begründeten. Diese Aussage stand der Bezirksregierung — Obere Landespflegebehörde — und damit auch den Unteren Landespflegebehörden so rechtzeitig zur Verfügung, daß sie alle nach 1977 ins Beteiligungsverfahren nach § 2.5 BBauG gehenden Flächennutzungs- und Bebauungspläne in ihrer Rolle als Träger öffentlicher Belange beeinflussen konnten.



Abb. 3: Bachbegrädigung im Zuge des Straßenbaues — Fassung des Isenachtals oberhalb der Kurstadt Bad Dürkheim, anlässlich der Verlegung der B 37 von einer Talseite auf die andere, 1978.

Foto: Von Eschwege

- Die Regionale Planungsgemeinschaft Rheinpfalz hat in diesem Sinne mit uns gemeinsam „Regionale Grünzüge“ erarbeitet, die Eingang in den Raumordnungsplan fanden.
- Wir konnten z. B. mithelfen, zu verhindern — jeweils meist durch Ratsbeschluß zum Flächennutzungsplanentwurf abgesichert —
 - daß Grünstadt mit Asselheim zusammenwächst,
 - daß in Grünstadt-West bis an die A 6 gesiedelt wird,
 - daß in Grünstadt das Gewerbegebiet „Heppesweiher“, ein Amphibienbiotop, gewerblich genutzt wird,
 - daß in Bad Dürkheim die Wochenendhausgebiete erweitert werden,
 - daß in Bad Dürkheim das Isenachtal weiter zersiedelt wird,
 - daß in Bad Dürkheim das Dürkheimer Bruch östlich der geplanten B 271 zum Gewerbegebiet wird,
 - daß in Bad Dürkheim am Kulturdenkmal Heidenmauer ein „Höhenkurpark“ entsteht,
 - daß in Dudenhofen-Hanhofen bis an die geplante Umgehung der B 39 gesiedelt wird,
 - daß in Dudenhofen das Ufer des Speyerbaches und des Krebsbächels besiedelt wird,
 - daß die B 271-neu- am Haardtrand 4-spurig angelegt wird,
 - daß die Autobahnquerspange „A 69“ zwischen Böhlgelheim und Dudenhofen gebaut wird,
 - daß in Römerberg die Besiedlung des Hochufers fortschreitet,
 - daß in Römerberg der Purpurreiher-, Blaukehichen- und Amphibienbiotop „Mechtersheimer Tongruben“ zusätzlich zum geplanten Sekundärabbau von Kies auch noch durch geplante Erholungsnutzung bedrängt wird,
 - daß in Bobenheim-Roxheim ein sinnvoller Ausgleich zwischen Siedlungs-, Erholungs- und Naturschutznutzung von der Gemeinde im Flächennutzungsplan vorgesehen ist,
 - daß die Stadt Ludwigshafen zum Stadtteil Ruchheim hin eine Bandstruktur aufbaut.

Alle diese Nutzungsorientierungen an den Rahmenausagen des Landschaftsrahmenplanes sind dauerhaft nur

durchsetzbar, wenn eine mannstarke Gruppe örtlicher in Landschaftspflege und Naturschutz engagierter Verbände und Einzelpersonen die Tätigkeit der Kommunen und der Fachbehörden laufend kontrolliert und bei Fehlentwicklungen Alarm schlägt. Wir haben bei allen unseren Planungen der Landespflege diesen „Kontrollverbund“ gleich zu Beginn gegründet und es hat bislang stets funktioniert.

Parallel hierzu wird über private und öffentliche Institutionen Geld organisiert, um landespflegerische Forderungen auf dem Entschädigungswege oder durch Landkauf durchsetzen zu können. Als erstes, bereits begonnenes Projekt dieser Art im Gebiet der Vorderpfalz sind die Mechtersheimer Tongruben zu nennen, hier geht es um den Verzicht des Kiesabbauunternehmens, dieses Gelände restlos auszubeten.

Es wurde jedoch nicht nur eine „Verhinderungsplanung“ betrieben, obwohl diese naturgemäß einen notwendigen Teil der Planungsaussagen einnimmt.

- Für die Vorderpfalz wurden 1983 naturschutzwürdige Biotop abgegrenzt, sowie 1900 ha allgemein schutzwürdige Flächen durch faunistische und floristische Erhebungen abgesichert. Für jedes dieser Areale wurden die Schutzkriterien und -prioritäten festgelegt.
- Für die problematischen Camping- und Wochenendhausgebiete in den Rheinauen wurde ein Konzept entworfen, welches eine weitgehende Schonung der hier lebenden Tierwelt sichert:
 - Silberweiden, Strauchweiden, Ulmen, Linden, Roterlen, Stieleichen und andere Gehölze der Weich- und Hartholzauere sollen in größeren Gruppen die Wohnwagen- und Zeltstädte durchsetzen und damit wesentlichen Faunenelementen die Lebensgrundlagen erhalten.
 - Teile der Kiessee- und Altwasserufer bleiben für Besucher gesperrt, so daß sich hier mitten im Getriebe der Erholungsgebiete Rückzugsareale für Vögel, Amphibien und Wasserinsekten ergeben.
 - Wochenendhäuser sollen nicht auf Aufschüttungen, sondern auf Pfählen errichtet werden, um die Feuchflächen möglichst wenig zu beeinflussen.
 - Statt Zäune und Mauern dienen wassergefüllte Gräben als Abgrenzungen usw.
- Das geplante regionale Radwegenetz der Vorderpfalz wurde im Landschaftsrahmenplan durch zumeist bachbegleitende, immissionsfrei geführte und kürzeste Verbindungen ergänzt.
- Für die künftigen Flurbereinigungsverfahren wurden flächendeckend Vorschläge zur Feldflurdurchgrünung erarbeitet sowie Zonen mit erhaltenswerten Flurelementen wie Lößhohlwegen, Weinbergsmauern, naturnahen Bachläufen usw. festgelegt.

Diese Richtlinien der Landespflege stehen somit für jedes Bodenneuordnungsverfahren bereits vorab bereit, so daß das übliche „Zuspätkommen“ der landespflegerischen Forderungen vermieden wird. Das Sonderkapitel wird der Flurbereinigungsbehörde mit einem gesonderten Schreiben zugeleitet, von dem alle zur Kontrolle und zur Mitarbeit aufgerufenen Fachbehörden, Kommunen und Verbände Kopie erhalten. Eine „Verjährung“ des Landschaftsrahmenplanes wird dadurch ausgeschlossen, eine Fehlinterpretation durch die technischen Ingenieure der Flurbereinigung ebenfalls. Die Rahmenforderungen an die Flurbereinigung legen darüber hinaus vorrangig zusammenzulegende Biotop-schutzflächen fest und Gebiete, für die ein „Zweckverfahren Landespflege“ dringlich ist.

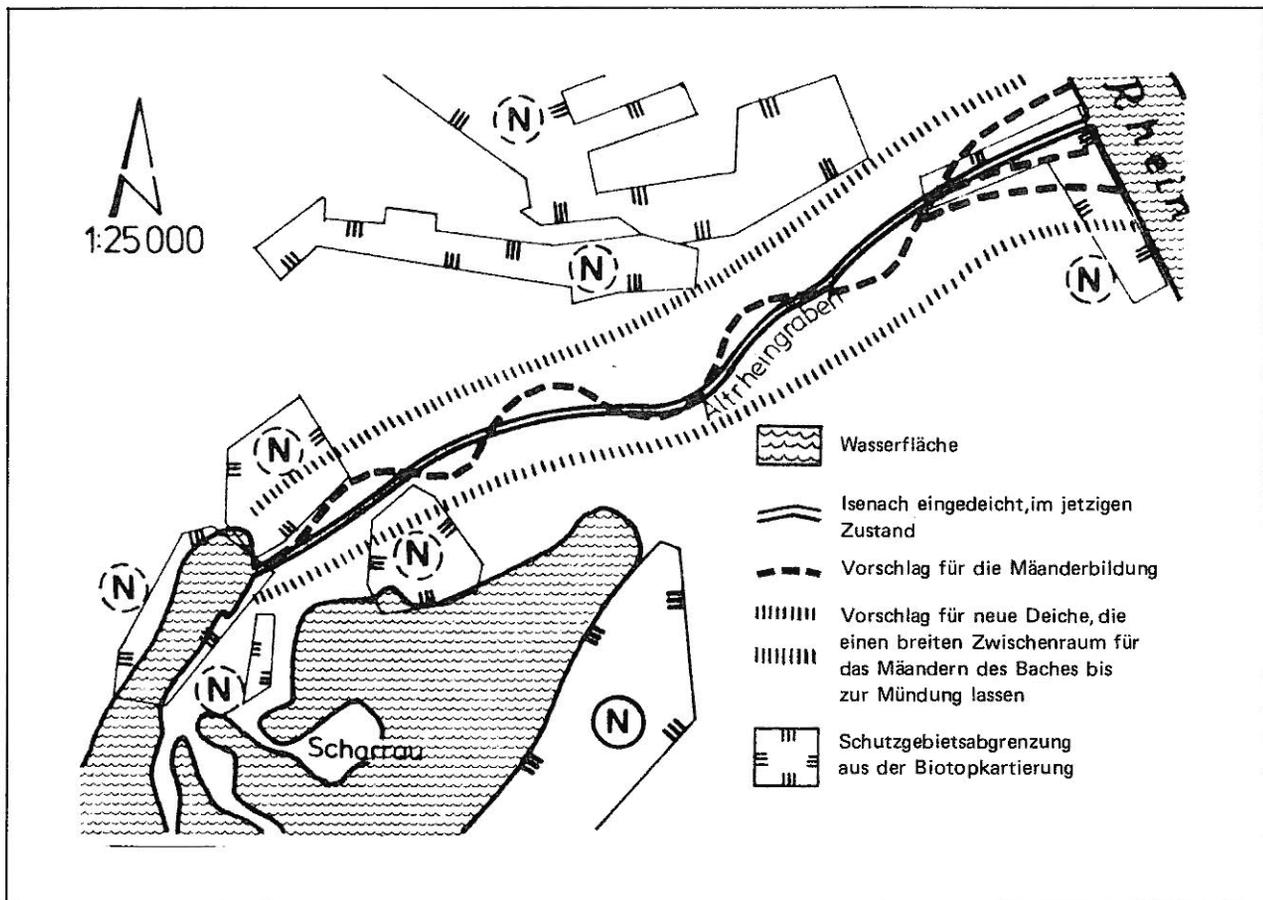


Abb. 4

- Im Landschaftsrahmenplan sind Rahmenrichtlinien für die grobe städtische Grünordnung zu finden, allerdings begrenzt auf die Siedlungseingrünung und die Schaffung von Grünzäsuren, insbesondere entlang der Bachdurchflüsse.
- Letztlich legt der Landschaftsrahmenplan Bachabschnitte fest, für die eine Renaturierung auf regionaler Ebene erforderlich ist. In der Vorderpfalz steht hierbei die Isenach oberhalb, in und unterhalb von Bad Dürkheim und an ihrer Mündung im Vordergrund. Im Mündungsgebiet bei Bobenheim-Roxheim bietet sich aufgrund des hier erfolgenden Kiesabbaus ein völliger Neubau des z. Z. zum „Altrheingraben“ degradierten Bachlaufes an. Neue, weitgefaßte Deiche sollen ein naturnahes Mäandern und Überschwemmen ermöglichen, wie die Abbildung 4 verdeutlicht.

Auf rechtsrheinischem Gebiet sind wir mit dem Landschaftsplan der Stadt Weinheim teilweise ganz neue Wege gegangen, was durch das außerordentliche Interesse der Verwaltung und des Stadtrates an der Landschaftspflege erleichtert wurde:

- Die Stadt hat bereits in der Entwurfsphase durch öffentliche Sitzungen und Veröffentlichung von Einzelkapiteln in der Presse das Anliegen des Landschaftsplanes auf eine breite parlamentarische Basis gestellt.
- Unterstützt von allen Fraktionen konnten so auf Anhieb wichtige Planungsvorschläge konkretere Konturen annehmen: Der Haupt- und Finanzausschuß billigte Haushaltsmittel von jährlich 250 000,— DM ab 1980 für die Realisierung des Landschaftsplanes. Dies ist unseres Wissens einzigartig in der Geschichte der Landschaftsplanung, bedeutet doch ein solches Engagement einer Mit-

telstadt übertragen etwa auf die Städte der Vorderpfalz, daß für unseren Landschaftsrahmenplan jährlich 8 Mio. DM verfügbar sein müßten, wollte man mit Weinheim gleichziehen.

- Die Stadt beginnt mit diesen Mitteln u. a.
 - ein von uns entworfenes aufwendiges innerstädtisches Radwegenetz zu realisieren,
 - Feuchtgebiete für den Biotopschutz anzukaufen,
 - den größten Porphybruch der Bergstraße für die Wiederbesiedlung mit Wanderfalken herzurichten (die Wiederbesiedlung übernehmen die Planverfasser selbst),
 - Grünzäsuren zu verwirklichen,
 - den Weschnitzlauf zu regenerieren,
 - einen Flachwasserteich für Amphibien anzulegen,
 - im städtischen Wald Altholzinseln zu sichern, etc.

Das Beispiel der Stadt Weinheim wurde im Oktober 1979 vom Rhein-Neckar-Kreis aufgegriffen und den Kommunen zur Nachahmung empfohlen.

IV. Schlußwort

Trotz großen Macht-, Kapital- und Menscheneinsatzes auf der Gegenseite hat die Landschaftsplanung auch im Verdichtungsraum Chancen, erhaltenswerte Landschaftsstrukturen zu bewahren und Zerstörtes teilweise wieder aufzubauen. Diese Chance ist jedoch nur wahrnehmbar, wenn sich Verwaltung und Bevölkerung des Raumes mit den Zielen der Landespflege identifizieren und von Beginn an bei der Problemlösung hinzugezogen werden.

Landschaftsplanung

Die starke Konzentration von Wohn- und Industrieflächen am verkehrs- und wirtschaftsgeographischen Schnittpunkt der Rhein- und Neckar-Achse, der mit der zunehmenden Wirtschaftsbedeutung steigende Verkehrsausbau zeigen im Rhein-Neckar-Raum — besonders in seinem Kerngebiet von Mannheim-Ludwigshafen die Grenzen der Belastungen, sowohl für den Landschaftsraum als auch besonders für die Bevölkerung in den Städten.

Aus einer Reihe der vom Verfasser bearbeiteten eigenen Aufgaben wird hier besonders auf die Räume Mannheim und Ludwigshafen eingegangen:

- 1969 Standortuntersuchung zur Bundesgartenschau Mannheim mit Ausarbeitung der nachfolgenden Ideenwettbewerbe
- 1971 Ludwigshafen — Freiflächenkonzept Innenstadt
- 1976 Ludwigshafen — Landschaftsplan zum Flächennutzungsplan
- 1978 Ludwigshafen — Voruntersuchungen zum Standort einer Gartenschau
- 1977 Landschaftsplan Frankenthal
- 1978 Landschaftsplan Worms

In diesen Arbeiten ist der linksrheinische Raum besonders intensiv untersucht worden. So stehen auch in den folgenden Überlegungen diese Räume im Vordergrund. Wie aber die vorgelaufenen Referate zeigen, sind die Probleme durchaus auch für andere Teilräume dieses Gebietes übertragbar.

Landschaftsraum

Die *natürlichen Reliefelemente* in der weiten Rheinebene sind durch die starke Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsentwicklung in den letzten 100 Jahren so stark überprägt, daß nur noch wenige Elemente in ihrem landschaftsräumlichen Zusammenhang erkannt werden können.

Rhein und Neckar zeigen nur noch an wenigen Stellen natürliche Uferzonen mit hoher Bedeutung für Wasserhaushalt, das Stadtklima, die Lebewelt, den Erholungswert des Raumes.

Die Altrheinschlingen sind durch Laufvertiefung des Rheins von ihrem Zusammenhang mit dem Rhein abgeschnitten, sie bilden aber heute mit ihren höheren Grundwasserständen, der starken Vegetation und der noch überwiegend landwirtschaftlichen Nutzung ein wichtiges Element für Stadtklima und Erholung.

Heute ist die unbedingte Sicherung der noch wenig gestörten Landschaftsräume an den Randzonen des Verdichtungsraumes eine besonders wichtige Aufgabe für die Landschafts- und Stadtentwicklung.

Die im Stadtgebiet weitgehend verbauten Uferzonen von Rhein und Neckar dürfen nicht weiter fortgesetzt werden:

- *Nördlich der Autobahn* und der großen Industrieanlagen der BASF sind die Ufer unbedingt auf einer großen Breite von jeder baulichen Entwicklung freizuhalten,
- die *Friesenheimer Insel* auf der Mannheimer Seite muß in ihren Uferbereichen unbebaut bleiben,

- die *Sicherung der letzten Auenwaldbestände im Raume Rheingönheim-Altrip*, ihr Schutz vor einer weiteren Zerschneidung mit einer Autobahn-Querspange ist eine wichtige Aufgabe. Der im Landschaftsplan Ludwigshafen gemachte Vorschlag,

- Ausbau einer zweispurigen Verbindung auf einer vorhandenen Trasse anstelle des Neubaus einer vierspurigen Schnellstraße

wird inzwischen auch von den beiden Städten weiter verfolgt.

Auf der Mannheimer Seite bilden die Reissinsel im Süden und die noch geschlossenen Waldflächen im Norden wichtige Ausgleichsräume für die Stadt.

Die in beiden Städten begonnene Sanierung der Uferbereiche von Rhein und Neckar sollte mit Vorrang weiterbetrieben werden.

WASSER ist das entscheidende Landschaftselement des Rhein-Neckar-Raumes. Beide Flüsse haben diesen Raum geformt, sie bildeten die Grundlage für seine starke industrielle Entwicklung.

Mit ihrem hohen Wasserbedarf hat die Industrie, im Verbund mit der durch starke Beregnung intensivierten Landwirtschaft jedoch die Grenzen der Ausnutzung von Grundwasservorräten sowie des Oberflächenwassers erreicht und in Teilen weit überschritten. Die großen Austrocknungen der letzten Jahre in den Rheinmäandern besonders im Maudacher Bruch und der Roßlache zeigen das deutlich.

Alle Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität, zur Sicherung des stark gefallen Grundwasserspiegels müssen in der Zukunft größte Priorität haben.

Oberflächen- und Grundwasser sind darüber hinaus aber auch entscheidende Voraussetzungen für das *Stadtklima dieses Raumes*. Das Stadtklima wird zu dem entscheidenden Begrenzungsfaktor für die weitere räumliche Entwicklung:

- Verteilung der Feuchtgebiete
- grundwassernahe Außenbereiche, besonders in den Auen von Rhein und Neckar,
- geschlossene Waldgürtel am Rande der Städte,
- das Netz kleiner Freiräume in den dicht bebauten Wohn- und Gewerbeflächen.

Bei den geringen Windgeschwindigkeiten im Rhein-Neckar-Raum ist die Verteilung der Freiflächen wie sonst kaum in einem anderen Verdichtungsraum entscheidend für die Klimatisierung der Stadt. Bei dem weiter starken Druck der Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsentwicklung auf die Freiräume muß die hohe klimatische Bedeutung der Freiflächen stärker gesehen und bei allen Planungen berücksichtigt werden.

Die abgeschlossenen Klimauntersuchungen von FETZER & SEITZ haben starke Auswirkungen auf die Entwicklung der Flächennutzungspläne der beiden Städte gehabt.

Besonders wichtig ist die Freihaltung der weit in das Stadtgebiet hineinführenden Grünkeile, deren Funktion für das Stadtklima besonders herausgestellt wurde.

Aufgrund dieser Klimauntersuchungen und den Empfehlungen des Landschaftsplanes wurden z. B. im Flächennutzungsplan der Stadt Ludwigshafen beschlossen:

- Verzicht auf eine geplante Siedlungs- und Industrieerweiterung im Bereich der Roßlache, im Anschluß an die Willersinweiher sowie in die noch offenen Verbindungsgebiete zwischen Maudacher Bruch und Roßlache,
- Sicherung wichtiger Freiflächen zwischen Edigheim und Frankenthal, Frankenthal und Mörsch,
- Verzicht auf den Ausbau abriegelnder Straßendämme mit ihren hohen Belastungen auch wertvoller Erholungsräume:
 - Querspanne durch das Maudacher Bruch von der B 37 zur Autobahn nördlich Maudach.
- Verzicht auf eine Durchquerung der Roßlache mit der besonders neuen Verkehrsbelastung für den Raum Frankenthal,
- Tieferlegung der umgeplanten Nord-Süd-Tangente,
- Verlagerung der Südwestumgehung von Oggersheim aus den wertvollen Freiräumen.

Auch in Mannheim haben die Bemühungen zur Sicherung des Stadtklimas und zur Sicherung der landschaftlichen Qualität in Verbindung mit den Untersuchungen zur Bundesgartenschau und dem Grünordnungsplan der Stadt zu entscheidenden Veränderungen im Verkehrsnetz geführt:

- Verzicht auf eine Schnellstraße durch Luisenpark und Rennwiese,
- Verzicht auf einen vierspurigen Ausbau der Herzogenried-Randstraße mit Erhaltung der hier noch geschlossenen bewaldeten Steilränder an einem alten Neckararm,
- Verzicht auf den parallel zum Neckar laufenden Schnellweg.

Neben der Sicherung der für die Stadtentwicklung wichtigen Landschaftsstruktur und -elemente hat im Kernbereich des Raumes die Sicherung der Erholungsgebiete eine hohe Bedeutung.

Nachdem die Städte mit ihrem Umland schon vor 20 Jahren mit dem Verein zur Sicherung der südlichen Rheinauen eine bemerkenswerte Entwicklung eingeleitet haben, steht in beiden Städten in den letzten Jahren die Verbesserung der städtischen Freiräume im Vordergrund. Hier hat die Bundesgartenschau Mannheim 1969 starke Impulse gegeben:

- Sicherung von Luisenpark und Herzogenried,
- Ausbau innerstädtischer Fußgängerbereiche an den Planken, später auch im Kernbereich von Ludwigshafen,
- systematische Erschließung des städtischen Umlandes, so im Maudacher Bruch, im Willersinweiher entlang des Neckars — hier auch mit Umbau alter Gewerbegebiete.

Am Beispiel der Städte Mannheim und Ludwigshafen wird eindringlich und beispielhaft deutlich, daß die Maßnahmen der Stadtentwicklung in der Zukunft besonders im *Stadtumbau* liegen müssen, in einem Umbau schon bebauter Flächen, nicht der Erschließung immer wieder neuer freier Landschaftsräume mit ihren besonderen Funktionen für die Qualität der Städte.

In Mannheim und Ludwigshafen, mit der schon Mitte des 19. Jahrhunderts besonders starken Verdichtung der Industrien und als Folge auch der Wohngebiete, wird daher eine Entwicklung sichtbar, die in veränderter Form auch allen anderen Großstädten unseres Landes in der Zukunft bevorsteht.

Für diese Sanierungsaufgaben müssen aus Sicht der Landschafts- und Freiraumplanung die folgenden Forderungen aufgestellt werden:

- *Nur noch beschränkter Ausbau der Verkehrswege für den Individualverkehr, Beschränkung des Ausbaues auf*

die Umgehung dicht bebauter Wohngebiete, jedoch kein weiterer Ausbau regionaler oder überregionaler Straßen mit ihren Gefahren weiterer Verkehrskonzentrationen in den Kernbereichen.

In diesen Räumen muß in Zukunft der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs unbedingt Priorität haben.

Als Vorbereitung der hier notwendigen hohen Investitionen könnten schon heute mit einem besseren Verkehrsverbund aller Städte ausreichende Verbesserungen des Verkehrsangebotes dargestellt werden.

Aus dieser Sicht heraus sind auch einige vorliegende überregionale Verkehrsplanungen in diesem Raum sehr kritisch zu beurteilen,

- so der vierspurige Ausbau *der B 9 im Stadtgebiet* von Worms, der nicht nur hier zu unwiederbringlichen Zerstörungen der Stadtqualität führt, sondern auch ein weiteres Ventil für einen stärkeren Verkehr in Richtung Ludwigshafen öffnet, anstatt über diese Entfernung den Pendlerverkehr verstärkt auf die danebenliegende Schiene zu lenken.

Auch der geplante vierspurige Ausbau der Landesstraße von Worms nach Ludwigshafen ist in dieser Sicht sehr kritisch zu beurteilen.

- Anstelle eines weiteren Ausbaus des Individualverkehrs *Verkehrsberuhigungen im Wohnumfeld, Ausbau von fußgängerfreundlichen Zonen* nicht nur in den Zentren der Städte, sondern vor allem auch in den dichtbevölkerten Randzonen,
- *stärkerer Ausbau eines unabhängigen Radwegenetzes*, für das die ebene Topographie und die bis in das Stadtgebiet durchlaufenden Grünzüge in den beiden Städten sehr günstige Voraussetzungen bieten,
- parallel zu den stark anlaufenden Sanierungsmaßnahmen in den stark verdichteten Wohngebieten *Schaffung von Freiflächen und Freiraumsystemen*, zugleich als Verbindung aus den Innenstadtbereichen in die freie Landschaft,
 - Beispiel Hemshof, Ludwigshafen,
 - südliche Stadtteile von Mannheim.
- Auflockerung dicht besetzter *Gewerbeflächen*, ggf. deren Verlagerung aus der Nähe der Wohnbereiche mit der großen Chance des Zugewinns wertvoller Flächen für Aufgaben der Stadtentwicklung.

Hier können die Verlagerung der Firmen Benkiser, Grünzweig und Hartmann aus den Randbereichen des Ludwigshafener Hauptbahnhofes beispielhaft aufgeführt werden, auch im Stadtgebiet von Mannheim ergeben sich durch die Auflösung historischer Gewerbebestände große Entwicklungsmöglichkeiten.

Notwendigkeit regionaler Planung

Der Rhein-Neckar-Raum gehört neben dem Ruhrgebiet und dem hier schon seit 1925 arbeitenden Siedlungsverband zu den Verdichtungsräumen des Bundesgebietes, die schon sehr früh eine regionale Gesamtverantwortung für die Städte und ihr Umland entwickelt haben.

Diese Arbeit hat sich in der Siedlungsentwicklung, der Planung von Verkehrssystemen, in der Sicherung von Erholungsräumen sehr positiv auf den Raum ausgewirkt. Die von der Regionalplanung schon früh entwickelten und vertretenen Entwicklungsziele werden heute endlich auch von den Städten stärker gesehen und entsprechend umgesetzt.

Die nachlassende Bevölkerungsentwicklung, die erkennbaren Begrenzungen des Energieverbrauches, schließlich

auch die steigende Beachtung ökologischer Zusammenhänge hat hier zu entscheidenden Veränderungen im Bewußtsein der Städte geführt.

Es ist eine tragische Entwicklung in einigen Verdichtungsräumen unseres Bundesgebietes, daß zur gleichen Zeit, da diese Zusammenhänge stärker gesehen werden, die regionalen Ordnungsinstrumente selbst aufgelöst bzw. stark geschwächt werden. Das geschieht in Nordrhein-Westfalen mit dem Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, in Niedersachsen mit dem Großraumverband Hannover, in Hessen mit den inzwischen endlich arbeitsfähigen regionalen Pla-

nungsverbänden, die aufgelöst bzw. zu verminderter Wirkung umstrukturiert werden.

Ich hoffe, daß die auch mit diesem Gespräch erneut wieder angesprochenen Umweltprobleme des Rhein-Neckar-Raumes die Qualität des bestehenden Raumordnungsverbandes weiter verbessern werden, um eine Entwicklung dieses Raumes zum Wohle ihrer Landschaft und ihrer Menschen auch in Zukunft soweit als möglich in enger Zusammenarbeit mit allen beteiligten Kommunalverwaltungen — besonders den Kernstädten Mannheim und Ludwigshafen — sicherzustellen.



Baggersee in der Rheinaue bei Ludwigshafen, dessen Ufer zumeist mit standortmäßigen Gehölzen bepflanzt und in einem Abschnitt als Badestrand ausgestaltet ist.

Foto: Olschow

Anschriften der Autoren

Dr. Dieter Eberle
Universität Kaiserslautern
Fachbereich Raum- und Umweltplanung
Pfaffenbergstraße
6750 Kaiserslautern

Dr. Christian von Eschwege
Planungsgruppe Bad Homburg
Hindenburg-Ring 18
6380 Bad Homburg

Prof. Dr. Fritz Fezer
Geographisches Institut der Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 348
6900 Heidelberg

Dr.-Ing. Klaus Fischer
Raumordnungsverband Rhein-Neckar
P 7, 20—23, (Planken)
6800 Mannheim 1

Dipl.-Ing. Reinhard Fleischer
Raumordnungsverband Rhein-Neckar
P 7, 20—23, (Planken)
6800 Mannheim 1

Bürgermeister Dipl.-Ing. Niels Gormsen
Stadt Mannheim
Dezernat IV — Baudezernat
Postfach 22 03
6800 Mannheim 1

Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Grebe
Freier Landschaftsarchitekt BDLA
Lange Zeile 8
8500 Nürnberg

Ernest Heil
Vorsitzender Groupement d'étude et concertation
»Environment et Nature en Alsace«
2 rue Brigade Alsace Lorraine
F — 67 000 Straßburg

Forstpräsident Dr. Friedemann Kälble
Forstdirektion Karlsruhe
Jahnstraße 4
7500 Karlsruhe

Dr. Bernd Modrow
Staatliche Verwaltung Schlösser und Gärten Hessen
Schloß
6380 Bad Homburg

Prof. Dipl.-Ing. Karlheinz Schaechterle
Beratende Ingenieure Straßenverkehrstechnik, Straßenplanung
und Verkehrswesen
Insel 13
7910 Neu-Ulm

Dr. Paul Schädler
Vorsitzender des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar
P 7, 20—23, (Planken)
6800 Mannheim 1

Prof. Dr. Wilhelm Schäfer
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
6000 Frankfurt/Main 1

Dipl.-Ing. Walter Schilling
Raumordnungsverband Rhein-Neckar
P 7, 20—23, (Planken)
6800 Mannheim 1

Dr. Gottfried Schmitz
Direktor des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar
P 7, 20—23, (Planken)
6800 Mannheim 1

Prof. Dr. Hans Schneider
Dornberger Straße 28
4800 Bielefeld 1

Nachweis der Abbildungen

von Eschwege: S. 659, 660
Olschowy: S. 576, 586, 601, 612, 615, 617, 625, 657, 664
Regierungspräsident Nordbaden: S. 619

Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege Gesamtverzeichnis

Heft Nr. 1 September 1964	Straßenplanung und Rheinuferlandschaft im Rheingau Gutachten von Prof. Dr.-Ing. Gassner	
Heft Nr. 2 Oktober 1964	Landespflege und Braunkohlentagebau Rheinisches Braunkohlengebiet	
Heft Nr. 3 März 1965	Bodenseelandschaft und Hochrheinschifffahrt mit einer Denkschrift von Prof. Erich Kühn	
Heft Nr. 4 Juli 1965	Landespflege und Hoher Meißner	
Heft Nr. 5 Dezember 1965	Landespflege und Gewässer mit der »Grünen Charta von der Mainau«	— vergriffen —
Heft Nr. 6 Juni 1966	Naturschutzgebiet Nord-Sylt mit einem Gutachten der Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bad Godesberg	
Heft Nr. 7 Dezember 1966	Landschaft und Moselausbau	
Heft Nr. 8 Juni 1967	Rechtsfragen der Landespflege mit »Leitsätzen für gesetzliche Maßnahmen auf dem Gebiet der Landespflege«	
Heft Nr. 9 März 1968	Landschaftspflege an Verkehrsstraßen mit Empfehlungen über »Bäume an Verkehrsstraßen«	
Heft Nr. 10 Oktober 1968	Landespflege am Oberrhein	
Heft Nr. 11 März 1969	Landschaft und Erholung	— vergriffen —
Heft Nr. 12 September 1969	Landespflege an der Ostseeküste	— vergriffen —
Heft Nr. 13 Juli 1970	Probleme der Abfallbehandlung	
Heft Nr. 14 Oktober 1970	Landespflege an der Nordseeküste	
Heft Nr. 15 Mai 1971	Organisation der Landespflege mit einer Denkschrift von Dr. Mrass	
Heft Nr. 16 September 1971	Landespflege im Alpenvorland	
Heft Nr. 17 Dezember 1971	Recht der Landespflege mit einer Erläuterung von Prof. Dr. Stein und einer Synopse über Rechtsvorschriften von Dr. Zwanzig	— vergriffen —

Heft Nr. 18 Juli 1972	Landespflege am Bodensee mit dem »Bodensee-Manifest«	
Heft Nr. 19 Oktober 1972	Landespflege im Ruhrgebiet	
Heft Nr. 20 April 1973	Landespflege im Raum Hamburg	
Heft Nr. 21 November 1973	Gesteinsabbau im Mittelrheinischen Becken	— vergriffen —
Heft Nr. 22 Mai 1974	Landschaft und Verkehr	
Heft Nr. 23 Oktober 1974	Landespflege im Mittleren Neckarraum	
Heft Nr. 24 März 1975	Natur- und Umweltschutz in Schweden	
Heft Nr. 25 April 1976	Landespflege an der Unterelbe	
Heft Nr. 26 August 1976	Landespflege in England	
Heft Nr. 27 Juni 1977	Wald und Wild	
Heft Nr. 28 Dezember 1977	Entwicklung Großraum Bonn	
Heft Nr. 29 August 1978	Industrie und Umwelt	
Heft Nr. 30 Oktober 1978	Verdichtungsgebiete und ihr Umland	
Heft Nr. 31 Oktober 1978	Zur Ökologie des Landbaus	
Heft Nr. 32 März 1979	Landschaftspflege in der Schweiz	
Heft Nr. 33 August 1979	Landschaft und Fließgewässer	— vergriffen —
Heft Nr. 34 April 1980	20 Jahre Grüne Charta	
Heft Nr. 35 Oktober 1980	Wohnen in gesunder Umwelt	
Heft Nr. 36 Januar 1981	Neues Naturschutzrecht	
Heft Nr. 37 Mai 1981	Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum	
Heft Nr. 38 Juni 1981	Naturparke Nordrhein-Westfalen	

DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE

Schirmherr: Bundespräsident Prof. Dr. Karl CARSTENS

Mitglieder:

Ehrenmitglieder:

Professor Erich KÜHN, Aachen
Em. Direktor des Institutes für Städtebau und Landesplanung
der Technischen Hochschule Aachen
Dr. Dr. h. c. Theodor SONNEMANN, Bonn
Staatssekretär i. R., Ehrenpräsident des Deutschen Raiffeisenverbandes
Professor Dr. Erwin STEIN, Annerod bei Gießen
Kultusminister a. D., Bundesverfassungsrichter a. D.

Ordentliche Mitglieder:

Dr. h. c. Graf Lennart BERNADOTTE, Insel Mainau — Sprecher des Rates
Professor Dr. Ulrich AMMER, München
Lehrstuhl für Landschaftstechnik der Technischen Universität München
Bankdirektor Dr. Franz BIELING, Schwäbisch Hall
Vorsitzender des Vorstandes der Bausparkasse Schwäbisch Hall AG
Professor Dr. Konrad BUCHWALD, Hannover
Em. Direktor des Institutes für Landschaftspflege und Naturschutz
der Technischen Universität Hannover
Professor Reinhard GREBE, Nürnberg
Freier Landschaftsarchitekt BDLA
Professor Dr. Wolfgang HABER, München
Institut für Landschaftsökologie der Technischen Hochschule München
Dr.-Ing. E. h. Klaus IMHOFF, Essen
Direktor des Ruhrverbandes und Ruhrtalsperrenvereines
Dr. Helmut KLAUSCH, Essen
Beigeordneter des Kommunalverbandes Ruhrgebiet
Oberforststrat Volkmar LEUTENEGGER, Konstanz
Staatliches Forstamt
Professor Dr. Paul LEYHAUSEN, Wuppertal
Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie — Arbeitsgruppe Wuppertal
Professor Dr. h. c. LOTZ, Heidelberg
Professor Dr. Gerhard OLSCHOWY, Bonn — Geschäftsführer des Rates
Ehem. Ltd. Direktor der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und
Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg
Lehrbeauftragter für Landschaftspflege an der Universität Bonn
Professor Wolfram PFLUG, Aachen
Lehrstuhl für Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung
der Technischen Hochschule Aachen
Professor Dr. Erwin Kurt SCHEUCH, Köln
Institut für Angewandte Sozialforschung der Universität Köln
Professor Dr. Hans-Werner SCHLIPKÖTER, Düsseldorf
Medizinisches Institut für Umwelthygiene und Institut für Hygiene
der Universität Düsseldorf
Dr. Peter von SIEMENS, München
Vorsitzender des Aufsichtsrates der Siemens Aktiengesellschaft
Dr. h. c. Alfred TOEPFER, Hamburg
Kaufmann und Reeder
Dr. Benno WEIMANN, Gelsenkirchen
Vorstandsvorsitzender der Gelsenwasser AG

Korrespondierende Mitglieder:

Professor Dr.-Ing. Klaus BORCHARD, Bonn
Lehrstuhl für Städtebau und Siedlungswesen der Universität Bonn
Dr.-Ing. E. h. Hans-Werner KOENIG, Essen
Ehem. Geschäftsführender Direktor des Ruhrverbandes und Ruhrtalsperrenvereines
Professor Dr. Dr. h. c. Julius SPEER, Fischhausen/Schliersee
Em. Direktor des Institutes für Forstpolitik und Forstliche Betriebswirtschaftslehre
der Forstlichen Forschungsanstalt der Universität München,
Ehem. Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Professor Dr. Meinhard STEIGER, Gießen
Fachbereich Rechtswissenschaft der Justus-Liebig-Universität

Geschäftsstelle:

Konstantinstraße 110, 5300 Bonn 2
Tel.: 02 28 / 33 10 97