Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft,
131. Jg. (Jahresband), S. 171 - 188, Wien 1989

MEXICO-CITY - METROPOLISIERUNG UND UMWELTPROBLEME

Hans-Jörg SANDER, Köln*

mit 6 Abb. im Text

INHALT

1. Einleitung 171
2. Der Siedlungsraum 172
3. Die Bevölkerungs- und Stadtentwicklung 175
3.1. Bevölkerungswachstum 175
3.2. Die Elendsviertel und ihre unzureichende Entsorgung 176
3.3. Probleme des metropolitanen Wachstums 180
4. Neue stadtplanerische Konzepte 181
5. Die ökologische Sanierung des Texcoco-Beckens 183
5.1. Die ökologische Ausgangslage 183
5.2. Einzelne Maßnahmen im Rahmen des ökologischen Sanierungsprojekts "Plan Lago de Texcoco" 183
5.3. Entwicklungsstand des Projekts 1987 186
6. Zusammenfassung 186
7. Literaturverzeichnis 187
8. Summary 188

1. EINLEITUNG

Mexico-City verfügt über die größte Wachstumsdynamik unter den Metropolen der Erde. Ihre Einwohnerzahl nimmt jährlich um etwa 1 Mio. Menschen zu. Bis 1990 wird sie voraussichtlich die 20-Mio.-Grenze erreicht haben. Ihr verbautes Gebiet ist längst über die Grenzen des Bundesdistriktes (D.F.) hinausgewachsen, und ein Abflauen dieses Wachstums ist nocht nicht abzusehen. Im folgenden werden einige wichtige Probleme dieses Wachstums im Zusammenhang mit dem Umweltschutz beschrieben.

* Prof. Dr. Hans-Jörg Sander, Seminar für Geographie und ihre Didaktik, Universität zu Köln, D-5000 Köln 41, Gronewaldstraße 2

2. DER SIEDLUNGSRAUM

Die Agglomeration Mexico-City liegt inmitten des abflußlosen Hochtals von Mexiko in einer durchschnittlichen Höhe von 2.200 m. An der Süd- und Westflanke steigen die Randhöhen bis nahe 4.000 m an (Ajusco 3940 m), an der Ostflanke sogar über 5.000 m (Iztaccíhuatl 5.286 m, südlich davon der Popocatépetl mit 5.452 m). Die Fußzone der Sierra de las Cruces und der Sierra del Ajusco ist längst nicht mehr die natürliche Grenze für die sich vorschiebenden Siedlungsausläufer, die inzwischen über 2.500 m hinaufreichen. Nur auf der Ostseite stellt der Rand des ehemaligen Sees von Texcoco vorerst eine unüberspringbare Barriere für die weitere Ausdehnung der Stadt dar (vgl. Abb. 1).

Das *Klima* ist durch die Lage im randtropischen Hochland geprägt, wo der Wechsel von Regenzeit im Sommer und Trockenzeit im Winter den jahreszeitlichen Gang kennzeichnet. Er weist alle Vorteile und Reize des Wettergeschehens auf, die tropische Hochländer schon früh zum bevorzugten Siedlungsstandort der Menschen gemacht haben: gemäßigte, über das ganze Jahr ausgeglichen verteilte Temperaturen, lange Sonneneinstrahlungsperioden, trocken-klare Luft sowie relativ geringe Luftfeuchtigkeit und Niederschlagswerte, die je nach der geographischen Breite in den Randtropen für den Ackerbau und eine perennierende Wasserführung der Flüsse ausreichen. Diese Vorzüge gelten jedoch nur, wenn sich Natur und Umwelt in einem relativ unbelasteten Zustand befinden. Dagegen können diese Gunstfaktoren in sehr viel kürzerer Zeit, als wir es von den gemäßigten Breiten her kennen, in ihr Gegenteil umschlagen, so daß die Regenerationskraft der Natur erlahmt und die Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt irreversible Schäden hinterlassen. Dieser Prozeß hat im Hochtal von Mexiko längst begonnen.

Mexico-City, ursprünglich Tenochtitlán genannt, wurde von den Azteken 1325 gegründet. Diese waren von Norden her eingewandert und errichteten nach einer mythischen Verheißung ihre Stadt dort, "wo ein Adler auf einem Kaktus sitzend, eine Schlange verzehrte". Dieser Ort war eine Insel inmitten des damals noch großen abflußlosen Sees von Texcoco. Die Azteken, an die natürliche Umwelt angepaßt, entwickelten eine amphibische Kultur. Sie lebten von der Jagd, dem Fischfang und spezialisiertem Gemüsebau in den zum Teil heute noch existierenden schwimmenden Gärten von Xochimilco, die sich inzwischen aber zu einer Touristenattraktion gewandelt haben. 1521, als die Spanier die Stadt eroberten, änderten sich die Verhältnisse jedoch grundlegend. Die Spanier bauten nicht nur eine neue städtische Siedlung vom Typ der plazaorientierten, schachbrettförmigen Kolonialstadt, sondern begannen auch den See trockenzulegen, um auf diese Art und Weise, wie sie glaubten, die Gefahr der Überschwemmungen zu bannen und Siedlungsgrund für die sich ausdehnende Hauptstadt des kolonialen Neu-Spanien zu gewinnen. Sie machten das mit den ihnen damals zu Gebote stehenden Techniken des Wasserbaus, d.h. sie schufen künstliche Durchstiche, Tunnels und Ableitungskanäle, die das Wasser aus dem Hochtal nach Norden hin ableiten sollten. Damit wurde jedoch eine verhängnisvolle ökologische Fehlentwicklung eingeleitet. Statt an Bedeutung zu verlieren, wurde die *Gefährdung durch Überschwemmungen* immer größer, weil durch den Grundwasserentzug im Zentrum des ehemaligen Texcoco-Beckens der städtische Unter-

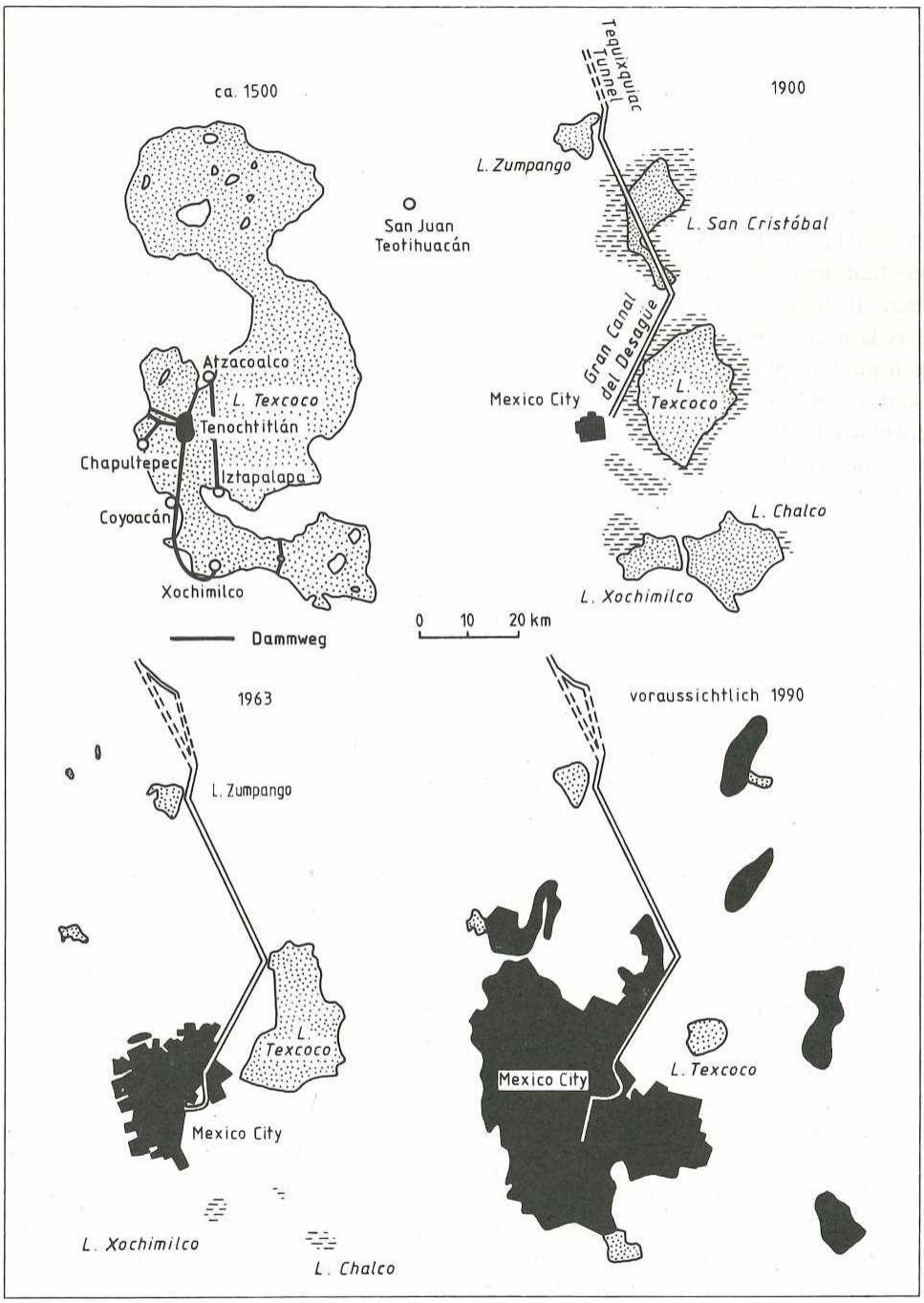

Abb. 1: Städtisches Wachstum und die Schrumpfung der Seefläche im Hochtal von Mexiko-City (Quelle: FOX 1965, S. 524)

grund einige Meter tiefer absackte als der übrige Seeboden. Dadurch kehrte sich fatalerweise die natürliche Fließrichtung des Wassers ins Beckeninnere um, und die Hochwassergefährdung stieg unkalkulierbar an.

Daneben entwickelte sich ein zweites ökologisches Problem, ausgelöst durch die aus dem Norden und Nordwesten heranwehenden Stürme, die über den jahreszeitlich trockenfallenden Uferflächen des verkleinerten Sees von Texcoco Staub aufwirbeln und diesen von Norden her über die Stadt tragen. Mit der unbeirrt vorangetriebenen Austrocknung des Hochtals nahm die Zahl und die Heftigkeit der *Staubstürme* zu. Sie sind deshalb so unerträglich, weil sie zugleich die Emissionen der Industriebetriebe aufnehmen, die besonders konzentriert am nördlichen Taleingang angeordnet sind. Umso heftiger entladen sich die Sandstürme über Millionen von Menschen in den sich rasch ausdehnenden städtischen Wohngebieten. Da man die gesamte Entwicklung heute nicht mehr rückgängig machen kann, wird in einem abgegrenzten ökologischen Sanierungsprojekt versucht, die jahreszeitlichen Seespiegelschwankungen in den Griff zu bekommen. Über dieses Projekt werde ich am Schluß ausführlicher berichten.

Für den Siedlungsraum von Mexico-City ist weiters die *Erdbebengefährdung* von großer Bedeutung. Das starke Erdbeben, das die mexikanische Hauptstadt am 19. September 1985 heimsuchte, veränderte das Leben in der Stadt grundlegend. Neben tausenden von Toten wurden viele Gebäude, vor allem die ärmlichen und leichtgebauten Behausungen der untersten Bevölkerungsschichten sowie auch zahlreiche Industrieanlagen zerstört. Allein in der "Delegación Cuauhtémoc", in der 8,4 % der gesamtstädtischen Industrie konzentriert waren, wurden 1.326 Betriebe betroffen, rund 800 von ihnen wurden vollkommen zerstört. Von der gesamten Bausubstanz der Stadt war etwa ein Drittel betroffen. Ein großer Teil war sofort zerstört, etwa das häufig bei aktuellen Fernsehberichten gezeigte Hotel Regis am Alameda-Park in der Avenida Juárez. Ein großer Teil wurde nachträglich abgerissen, nachdem sich herausgestellt hatte, daß die Statik der Gebäude nicht mehr zu garantieren war. Viele durch das Erdbeben beschädigte Glas-Beton-Konstruktionen, vor allem am Paseo de la Reforma, blieben vorerst als Baugerippe ungenutzt stehen, bis entschieden war, ob sie abzureißen waren oder mit einer die Statik verstärkenden Zusatzkonstruktion versehen werden sollten. Aus neuesten Berichten kann man entnehmen, daß die Folgen des Erdbebens weitgehend behoben sind und daß höher gebaut wird, denn je. Festzuhalten ist, daß in Mexico-City zunehmend der Hochhausstil wie in den nordamerikanischen Downtowns an Einfluß gewinnt. Vom Typ Manhattan ist man allerdings noch weit entfernt.

Für die räumliche Entwicklung von Mexico-City war die Erfahrung wichtig, daß das Erdbeben von 1985 das inzwischen auf 154 km Länge angewachsene Untergrundbahnnetz mit seiner robusten Röhrenkonstruktion nicht betroffen hat und eine Erweiterung dieses Netzes auf insgesamt 19 Linien mit zusammen 444 km im Ausbau begriffen ist.

3. DIE BEVÖLKERUNGS- UND STADTENTWICKLUNG

3.1. Bevölkerungswachstum

Unter der Bezeichnung Mexico-City können sich recht unterschiedliche Bezugseinheiten verbergen: 1. das engere Stadtgebiet, die Ciudad de México, im Sinne der kommunalen Verwaltungseinheit (vgl. Abb. 3), 2. der Bundesdistrikt, Distrito Federal (D.F.), im Sinne eines mexikanischen Bundesstaates (vgl. in Abb. 2 die schwarze Fläche) und 3. die metropolitane Zone, die sowohl über die kommunalen Grenzen als auch über die des Bundesdistrikts hinausgewachsen ist. Für unsere Themenstellung bietet sich der weiteste Bereich, die Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), als die interessanteste Betrachtungsgröße an, weil sich hier die größte Entwicklungs- und Wandlungsdynamik abspielt (vgl. Abb. 2).

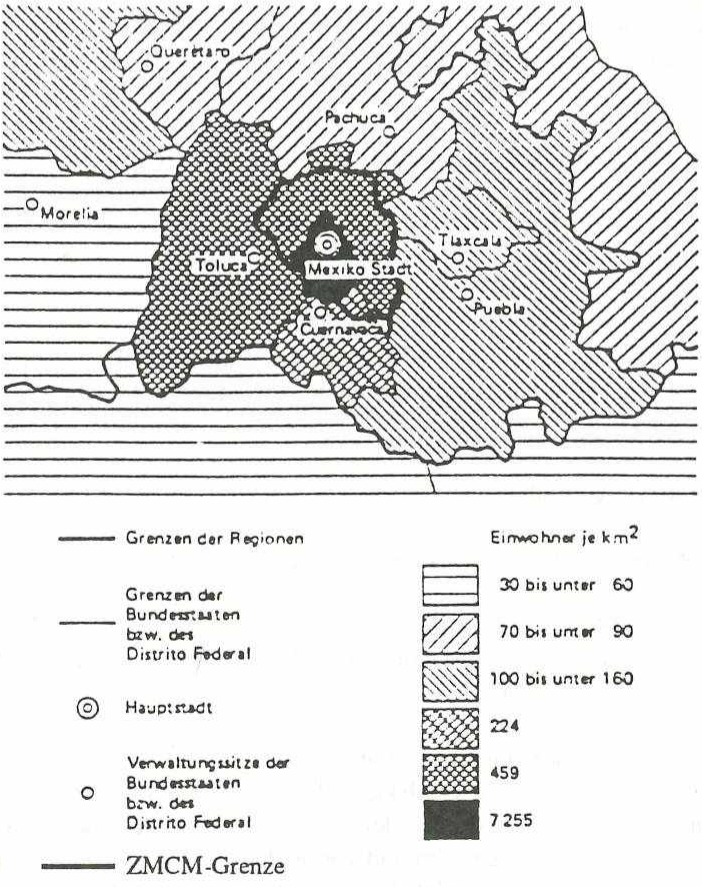

Abb. 2: Bevölkerungs- und Siedlungsverdichtung in der zentralmexikanischen Region (Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 1957)

Das Wachstum der metropolitanen Zone ist ungebremst, und die Dynamik scheint weiter zuzunehmen. Die Prognosen für das Jahr 2000 schwanken zwischen 26 Mio. und 35 Mio. Menschen, wobei sich diese auf die Daten der letzten Volkszählung, die im Jahre 1980 stattfand, stützen.

Das jährliche Wachstum teilte sich in der Periode von 1960 bis 1980 etwa je zur Hälfte in den natürlichen Geburtenüberschuß und auf die Zuwanderung aus den ländlichen Regionen. Die Zuwanderung hat eher steigende Tendenz, während die natürliche Wachstumsrate zurückgeht, in Mexiko insgesamt auf 2,8 %. Der Anteil der hauptstädtischen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung Mexikos steigt ständig: 1960 = 15 %, 1970 = 18 %, 1980 = 21 % und wird 1990 voraussichtlich 25 % betragen.

Seit 1900 hat sich die metropolitane Zone in immer kürzer werdenden Schüben ausgedehnt. Neue Großsiedlungen mit Millionen Einwohnern, meistens der untersten Sozialschichten, die sogenannten *Colonias Proletarias*, umschließen Stadtviertel, die noch gestern die absolute Peripherie darstellten. Der Vormarsch ins ländliche Umland hinein vollzieht sich unaufhaltsam, über Schluchten und Höhenzüge (Cerros und Barrancas) hinweg, die Gebirgshänge hinauf, über Pässe in die Nachbartäler hinein, besonders wenn Autobahnen oder andere Linien die Entwicklung vorzeichnen. Fehlende Versorgungseinrichtungen oder beißende Kälte über 2.500 m Höhe in den frühen Morgenstunden sind kein Hindernis. Die Colonias Proletarias sind an den Rändern der lateinamerikanischen Großstädte weit verbreitet (im Gegensatz zu den eher punkthaft erscheinenden innerstädtischen *"Ciudades Perdidas"* (verlorenen Städten), die das gesamte Stadtgebiet durchsetzen). Die größte Colonia Proletaria, am Ostrand der Metropole, schon außerhalb des Bundesdistrikts gelegen, ist Ciudad Nezahualcóyotl mit mehr als 3 Mio. Menschen. An der westlichen Peripherie ebenfalls außerhalb des Bundesdistrikts erstreckt sich das ähnlich strukturierte Naucalpan mit einer nicht wesentlich geringeren Einwohnerzahl (vgl. Abb. 3 und 4).

3.2. Die Elendsviertel und ihre unzureichende Entsorgung

Wie bereits hingewiesen, wird der Großteil des städtisch-verbauten Gebietes von Mexico-City von Elendsvierteln eingenommen. Zum besseren Verständnis ihrer Entstehung ist es zweckmäßig, sich den etappenweise abgelaufenen Prozeß der Bevölkerungszunahme und flächenhaften Verdichtung von Mexico-City vor Augen zu führen (z.T. nach BÄHR und MERTINS 1981).

Die erste Ausbaustufe der Stadt fällt in die koloniale Epoche, als noch genügend Raum für punktuelle Erweiterungen innerhalb klar definierter Stadtgrenzen gegeben war (etwa der Zeitraum von 1890 bis 1930). In der zweiten Ausbauphase schob sich die Stadt sektoral und zellenförmig in das Umland vor, wobei der Flächenbedarf von Industrie und Gewerbe die wesentlichen Antriebskräfte waren. Die Entstehung der ersten Vornehmenwohnviertel am Rande, aber auch die Auffüllung der noch unbebauten Freiflächen durch Arbeiterkolonien und schließlich durch mehr oder weniger geplante Hüttensied-

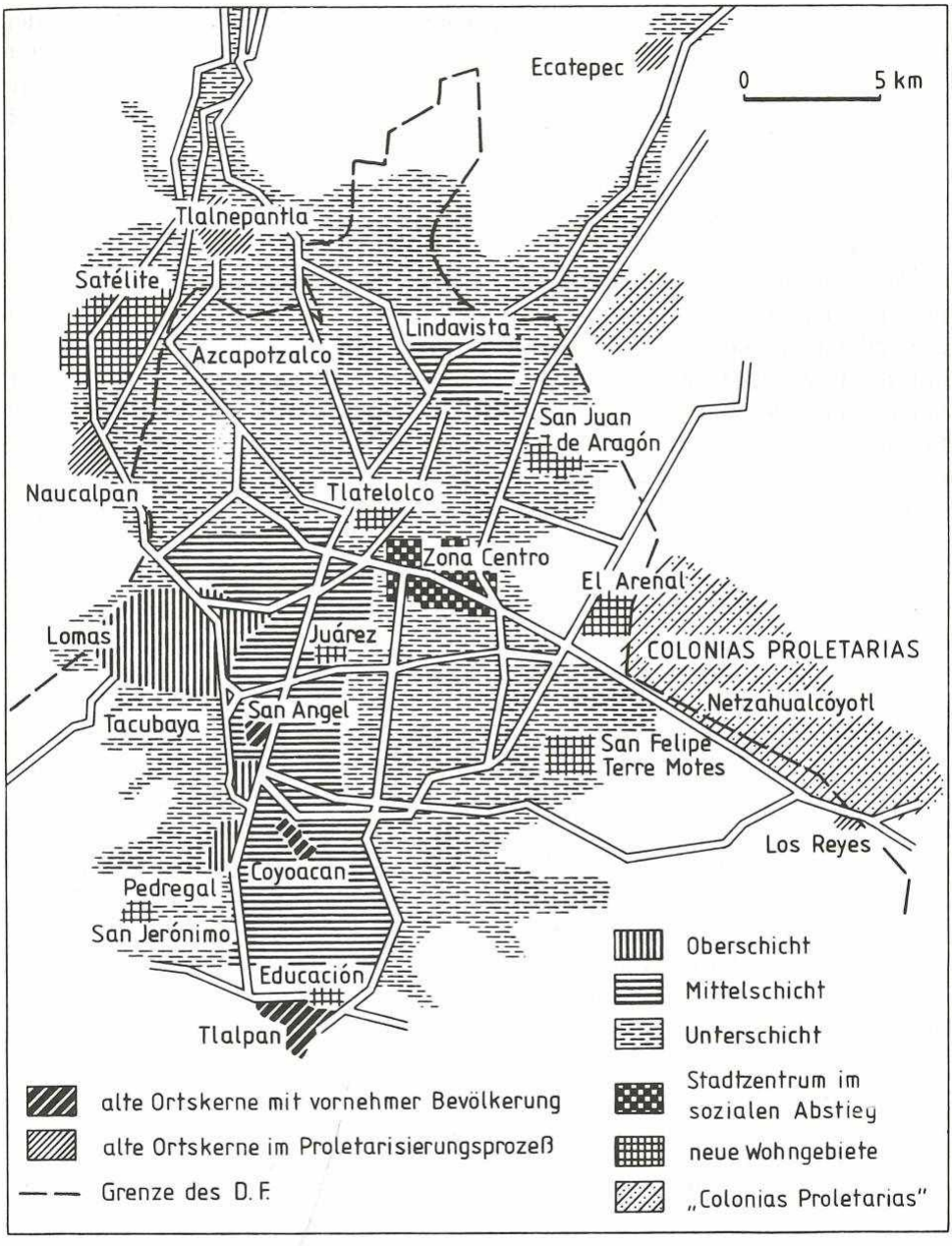

Abb. 3: Wohn- und soziale Gliederung der Agglomerationszone von Mexiko-City (Quelle: BATAILLON Y RIVIÈRE D'ARC 1973, S. 92)

lungen fallen in diese Phase. Die dritte Entwicklungsphase ist mit dem Zweiten Weltkrieg anzusetzen, seit sich der Suburbanisierungsprozeß bis hin zu einer geradezu uferlosen Überschwemmung der randlichen und ferneren Freiflächen mit Elendsquartieren fortsetzt. Die Erscheinungsformen sind zum Teil recht unterschiedlich, aber grundsätzlich befindet sich Mexico-City noch heute in diesem Stadium.

An die Altstadt und die Mittelschichtviertel schließt die Siedlungsgeneration der älteren *Vecindades* (Nachbarschaften) an. Diese sind das städtebauliche Ergebnis der ersten frühen Verdrängung von innerstädtischer Wohnfunktion, die sich wiederum aus der beginnenden Umgestaltung und Umbewertung der City ergab. Die Vecindades entwickelten sich entlang von Sackgassen, Gängen und Höfen, auf die das ganze Leben in diesen Anlagen ausgerichtet war und ist. Kennzeichen der Vecindades sind die vielen, oft nur zimmergroßen und nicht selten fensterlosen "Wohnungen". Im Gegensatz dazu bestehen die jüngeren Vecindades aus einzeln stehenden Gebäuden, die in mehrere Wohneinheiten aufgegliedert sind und die man von der Straße entweder einzeln oder durch einen im Erd- und Obergeschoß umlaufenden Gang erreichen kann.

Die *innerstädtischen Elendsviertel* der Ciudades Perdidas von Mexiko, die locker in einer ringförmigen Verteilung etwa 2 bis 5 km um die Altstadt angeordnet sind (vgl. Abb. 4), sondern sich hinsichtlich ihres baulichen Erscheinungstyps im allgemeinen deutlich von den übrigen Wohngebieten ab. Verdrängungseffekte infolge weiterer Cityerweiterungen waren meistens die Ursache für ihre Entstehung außerhalb der alten Zentren. Ihre Einwohnerschaft würde allein eine Großstadt füllen. Schätzungen gehen von mindestens 100.000 Menschen aus. Behausungen dieser Art werden meistens vermietet. Die Eigentümer errichteten diese oft nur in provisorischer Weise, um das Grundstück im Bedarfsfalle für rentablere Zwecke disponibel halten zu können. Das war z.B. bei den zahlreichen Stadterweiterungen der Fall oder in jüngster Zeit in der Wiederaufbauphase nach dem Erdbeben. Mehr als die Hälfte der in diesem Stil erbauten Ciudades Perdidas in Mexiko-Stadt befinden sich auf privatem Gelände; der Rest ist auf öffentlichem Grund errichtet. Häufig gibt es auch Pächter von Grundstücken, die die provisorischen Behausungen nur herstellen und dann aus der weiteren Nutzung ihren Profit ziehen. Eine letzte, kleine Gruppe von Ciudades Perdidas sind diejenigen, deren Hütten auf Flächen stehen, die illegal besetzt wurden, z.B. auf wenig frequentierten Bahntrassen, die nicht sofort geräumt werden müssen. Ein besonderer Typ der Armutssiedlungen sind die *Colonias Paracaidistas*, die über Nacht wie von Fallschirmspringern angelegt worden sind. Sie sind im "alten Stadtgebiet" ebenso vertreten wie in den "Jungsiedlungen" am Stadtrand.

Ein grundsätzlich anderer Typ von Elendsquartieren ist, wie schon eingangs gekennzeichnet, der am äußeren Stadtrand gelegene. Die Ausdehnung der *Elendsquartiere am Rande der Stadt* auf breiter Front ist heute das beherrschende Kennzeichen des metropolitanen Wachstums. Früher verlief dieser Prozeß eher zellenhaft oder in Form sektoralen Vorschiebens entlang den Ausfallstraßen. Jetzt kommt es gleichsam zu einer baulichen Überschwemmung der Hochtalregion durch die hinzuziehenden Menschen. So treffen jetzt die Migrantenströme aus zwei Richtungen zusammen: einerseits aus den innerstäd-

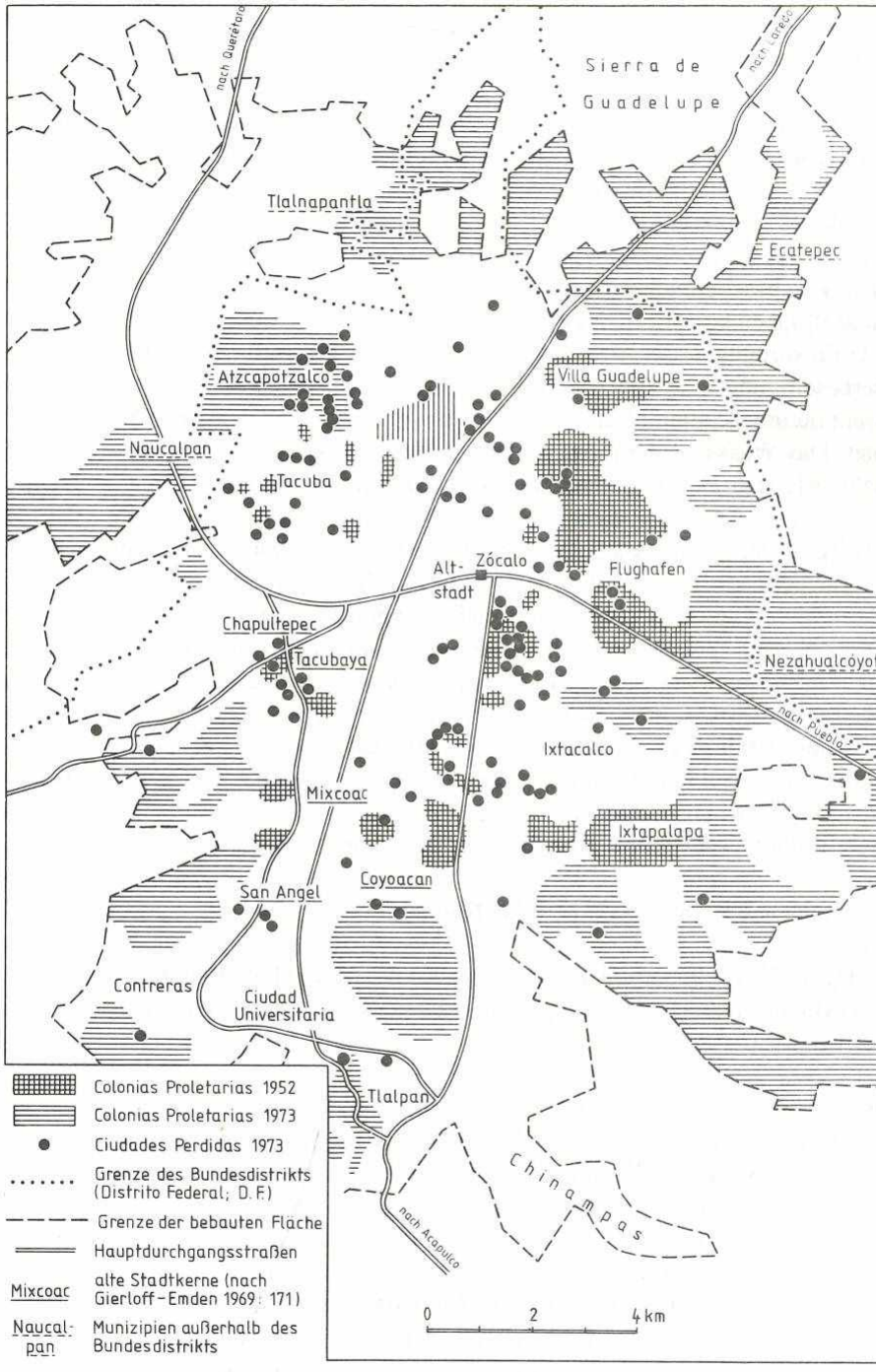

Abb. 4: Colonias Proletarias und Ciudades Perdidas (Quelle: BÄHR und MERTINS 1981, S. 24).

tischen Wohngebieten, häufig als Folge von Verdrängungseffekten sowie andererseits aus dem näheren und weiteren Umland.

Die randstädtischen Elendsvierteln sind großteils durch illegale Landbesetzungen entstanden. Daneben treten semilegale Hüttenviertel auf, deren Flächen zwar parzelliert wurden, aber für die Bebauung keine Genehmigung vorlag. Legale Hüttenviertel (z.B. unidad básica) sind die Ausnahme.

Das bauliche Erscheinungsbild der Elendssiedlungen ist im allgemeinen - nach europäischen Maßstäben bewertet - niederschmetternd. Besonders ins Auge sticht die unzureichende Entsorgung dieser Siedlung durch eine geregelte und wirksame Müll- und Abwasserbeseitigung. Unrat und Papier liegen um die Hütten und auf unbebauten Parzellen verstreut herum. Sammelbehälter sind kaum vorhanden, und werden auch nicht immer benutzt. Das Wasser, sofern überhaupt ein Anschluß vorhanden ist, versickert an der Entnahmestelle im Erdreich oder läuft auf den zerfahrenen Wegen zu Pfützen zusammen.

Im häufig direkten Gegensatz zu diesen gravierenden Mängeln einer entsprechenden Entsorgung steht die Lebensaufgeschlossenheit, welche die Bewohner dieser Elendsviertel ausstrahlen. Zumeist herrscht unter den Bewohnern die Befriedigung darüber vor, daß sie endlich, nach manchmal langem Weg der räumlichen und sozialen Mobilität ein eigenes Dach über dem Kopf haben. Es ist geradezu so, als spürte man noch einen Hauch der Kultur der Armut, unter deren Leitthema Oscar LEWIS (1961) das Leben in den Vecindades beschrieben hat. Jedenfalls kann man kaum davon ausgehen, daß die Bewohner die Unzulänglichkeiten ihrer Behausungen erkennen, wie sie vom objektiven Standard her zu beklagen sind, geschweige denn, daß sie die wissenschaftlichen Bezeichnungen für ihre Daseinsform verstehen und anerkennen würden.

3.3. Probleme des metropolitanen Wachstums

Die folgende Darstellung fußt auf den Angaben des offiziellen Programms für Maßnahmen der Bundesdistriktverwaltung für die städtebauliche Entwicklung und den Umweltschutz von Mexico-City.

Die *Bevölkerungsverdichtung* in der metropolitanen Zone von Mexico-City hat ein kaum noch zu übertreffendes Ausmaß angenommen. Auf 1/1.000 des Staatsgebietes lebt mehr als 1/5 der mexikanischen Bevölkerung. Bis zum Jahre 2010 wird sich die Einwohnerzahl gegenüber 1980 verdoppelt haben, so daß die hauptstädtische Bevölkerungskonzentration auf 1/3 der Gesamtbevölkerung gestiegen sein wird, und dann 210 Einwohner pro Hektar betragen wird. Wie bei einer solchen Bevölkerungsansammlung noch die Ver- und Entsorgungssysteme funktionieren sollen, wo sie es bei der jetzigen Belastung nur unzureichend schaffen, ist nach bisherigen Maßstäben unvorstellbar.

Die Siedlungsentwicklung der vergangenen 50 Jahre ist zu einem guten Teil jenseits staatlicher Planung verlaufen. Die Wahrscheinlichkeit ist groß, daß ungeregelte Abläufe

und Fehlentwicklungen weiterhin an Einfluß gewinnen, als daß staatliche Planung und Steuerung die Probleme in den Griff bekommen. Auch die Konzentration der Industrie in der metropolitanen Zone ist trotz vielfältiger Versuche, dagegen zu steuern, weiter vorangeschritten. Derzeit entfallen bereits 46 % der nationalen Industrieproduktion auf die Hauptstadt ! Hier herrscht die größte Produktivität neben anderen Standortvorteilen, die die Konzentration auf über 50 % im Jahre 2000 ansteigen lassen wird.

Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung sind nach unseren Maßstäben für Mexiko, wie überhaupt für die Länder der Dritten Welt schwer zu definieren. Sie steigen weiter an. Grob geschätzt wird nach mexikanischen Angaben für 2010 mindestens mit einer Arbeitslosenrate von 50 % gerechnet.

Die *Emissionen*, die eine zunehmende Verschmutzung der Atmosphäre bewirken, überschreiten mehr und mehr die internationalen Schadstoffstandards. Die Hauptemissionsquelle, die einen Anteil von gegenwärtig 75 % ausmacht, sind die Kraftfahrzeuge, die jährlich um etwa 10 % zunehmen. Mitte der 80er Jahre betrugen sie 2 Mio. Zu den wichtigsten atmosphärischen Verunreinigungsfaktoren gehören: SO_2, CO, Schwebstaub und Ozon (wegen des Höhenklimas). Im Februar 1986 ergaben Messungen, daß beim SO_2-Anteil die internationalen Standards bis zu 40 % überschritten wurden, und zwar vor allem in unmittelbarer Nähe der Emissionszentren: SO_2 im Bereich der industriellen Ballung in der Stadt, O_2 in den innerstädtischen Bereichen, wo die Verkehrsdichte am größten ist, Schwebpartikel in Richtung des Texcoco-Beckens, Ozon dagegen im Süden der Stadt, wo es offensichtlich im Zuge des gesamten NOx-Transports konzentriert wird (KLAUS, LAUER und JAÚREGUI 1989, S. 40).

Die schwere *Störung des Wasserhaushaltes* ist ein besonderes Problem, das sich noch am vordergründigsten bei der Beschaffung des nötigen Trinkwassers äußert, welches aus immer entfernter und tiefer liegenden Landesteilen heraufgepumpt werden muß. Heute sind es noch 35 m^3/sec., im Jahre 2010 werden es 100 m^3/sec. sein müssen. Die Austrocknung des Hochtals, die Verschmutzung und Vergiftung der Böden und Flüsse, die irreversible Schädigung des gesamten Umweltsystems, die Zurückdrängung von Seen und Wäldern schreiten voran.

Solange das oben beschriebene ungeregelte Wachstum ungebremst anhält, besteht kaum Aussicht darauf, daß die Programme, nach denen der Prozentsatz der Wohnungen mit Trink- und Abwasseranschluß wesentlich erhöht werden soll, wirklich erfolgreich sind. Für die untersten Bevölkerungsschichten ist die weitere Zurückgesetztheit gegenüber sozialer Integration und Aufstieg vorprogrammiert; ihr Anteil kann nur steigen.

4. NEUE STADTPLANERISCHE KONZEPTE

Durch das Erdbeben des Jahres 1985 bekam der schon von mehreren mexikanischen Präsidenten erwogene Gedanke der Dezentralisierung neue Nahrung, denn deutlicher hätte das Risiko der Siedlungsverdichtung nicht vor Augen geführt werden können. Deshalb

wurde ein *Regionalplan* zur Entwicklung von Entlastungsstädten im Umkreis der Megalopolis entworfen. Dieser Plan steht im Zusammenhang mit einem nationalen Stadtentwicklungsplan, der von 168 Bevölkerungsverdichtungen ausgeht, welche sich in Großstädte, Mittelstädte und Hilfszentren sowie städtische Korridore untergliedern lassen. Den Mittelstädten werden die größten Entwicklungschancen mit Entlastungsfunktion gegenüber den Superzentren eingeräumt. Darauf konzentriert sich auch der intensivste Teil der Planungsarbeit.

Daneben wurde das Konzept, Behörden und Industriebetriebe auszusiedeln, verfolgt, um so die großstädtische Ballung zu lockern. Diese Dezentralisierungspolitik wurde durch die durch das Erdbeben angerichteten Zerstörungen besonders stimuliert; zu praktischen Erfolgen kam es in der "Delegación Cuauhtémoc", die am meisten unter dem Erdbeben gelitten hatte. Zu den Zielorten der Aussiedlungen gehören die Städte Cuernavaca, Aguascalientes, Hidalgo, Puebla und Michoacan, die zusammen etwa 16.000 Industriebeschäftigte aufnahmen. Dem stehen jedoch erheblich höhere Zuwanderungen, die in die metropolitane Zone gerichtet sind, gegenüber, in jüngster Zeit mit wieder steigender Tendenz (vgl. Abb. 5).

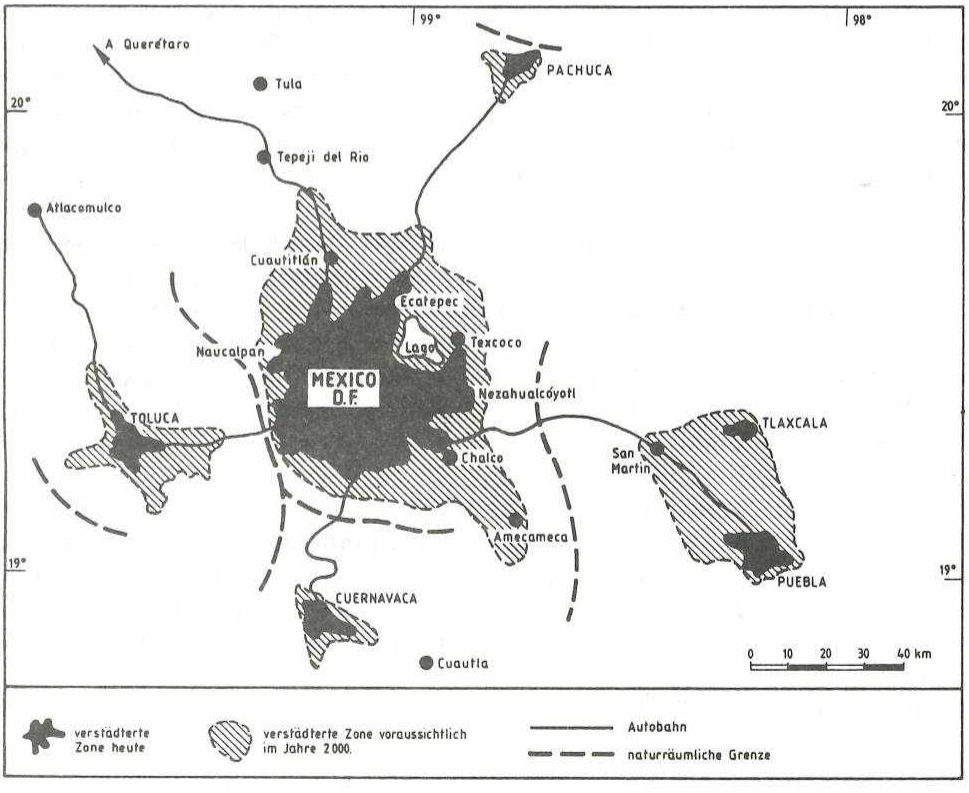

Abb. 5: Megalopolis von Mexico-City im Jahre 2000 (Quelle: INSTITUTO DE GEOGRAFIA DE LA MNAM 1986, S. 7)

5. DIE ÖKOLOGISCHE SANIERUNG DES TEXCOCO-BECKENS

5.1. Die ökologische Ausgangslage

Das Schicksal der Siedlungsverdichtung im Hochtal von Mexiko ist auf das engste mit dem See von Texcoco verbunden. Zunehmend hat sich diese Mensch-Naturraum-Beziehung zu einem der dringendsten ökologischen Probleme in Mexiko überhaupt entwickelt. Mit dem ökologischen Sanierungsprojekt *"Plan Lago de Texcoco"* versucht die Regierung der schon vor Jahrhunderten angelegten Fehlentwicklung Herr zu werden.

Aus mexikanischer Sicht stellen sich die Umweltprobleme folgendermaßen dar (vgl. die vom mexikanischen Wasserbauministerium "Recursos Hidráulicos" herausgegebene Karte (1975) "Problematica Actual"): Der See von Texcoco nimmt nicht nur den natürlichen Abfluß seines Einzugsgebietes auf, sondern auch die kanalisierten und nicht kanalisierten Abwässer der Agglomeration von Mexico-City. Die "Aguas Contaminadas", die Schmutzwässer, sind das bedeutendste ökologische Problem. Daneben sind auch die Hangwässer, die von den Hochtalhängen herabkommen, eine große Umweltgefahr, da sie einerseits zu Überschwemmungen führen, andererseits durch ihr jahreszeitliches Trockenfallen zur Bildung von Staubstürmen, den *Tolvaneras*, beitragen. Während der Trockenzeit überwehen heftige Nord- oder Nordwestwinde die ausgetrockneten Seebodenflächen, nehmen den Staub auf und entladen diesen in peinvollen Staubstürmen über der Stadt. Mit dem Staub vermengen sich die Emissionspartikel chemischer Verunreinigungen durch die Industrie, und die Atemorgane sowie die Augen werden auf das unerträglichste gereizt. Bei Sturm wird natürlich ein besonders hoher Anteil an schädlichen Industrie-Luftverunreinigungen im Hochtal verfrachtet, weil die Industriebetriebe vor allem in der im Norden vorgelagerten Talweite angesiedelt sind. Aber bei klarem Wetter sind die chemischen Emissionen nicht weniger unangenehm. Dann bildet sich durch die intensive Sonnenbestrahlung der als Los-Angeles-Typ bekannte Photo-Smog!

Weiters ist auf die Überschwemmungen, die *Desbordamientos*, hinzuweisen. Sie sind ein Ergebnis von ökologischen Regelkreisstörungen, verursacht durch den gewaltig angestiegenen oberflächlichen Niederschlagsabfluß als Folge der Vegetationszerstörung an den Flanken des zunehmend entwaldeten Hochtales. Man kann nur bestürzt sein über das Ausmaß der Zerstörung durch die Erosion. Schließlich ist das Problem der *Versalzung* der Böden zu beachten. Dieses betrifft in unterschiedlichem Grade das gesamte ehemalige Seegebiet. Der Versalzungsgrad als Folge der immensen Verdunstungsraten geht bis zum Vierfachen des Salzgehaltes des Weltmeeres.

5.2. Einzelne Maßnahmen im Rahmen des ökologischen Sanierungsprojekts "Plan Lago de Texcoco"

Die immer unerträglicher gewordenen Staubstürme waren 1971 der aktuelle Anlaß für die Verabschiedung des ökologischen Sanierungsprojekts "Plan Lago de Texcoco". Das Vorhaben war ursprünglich auf 10 Jahre angelegt, die Arbeiten ließen sich aber nicht

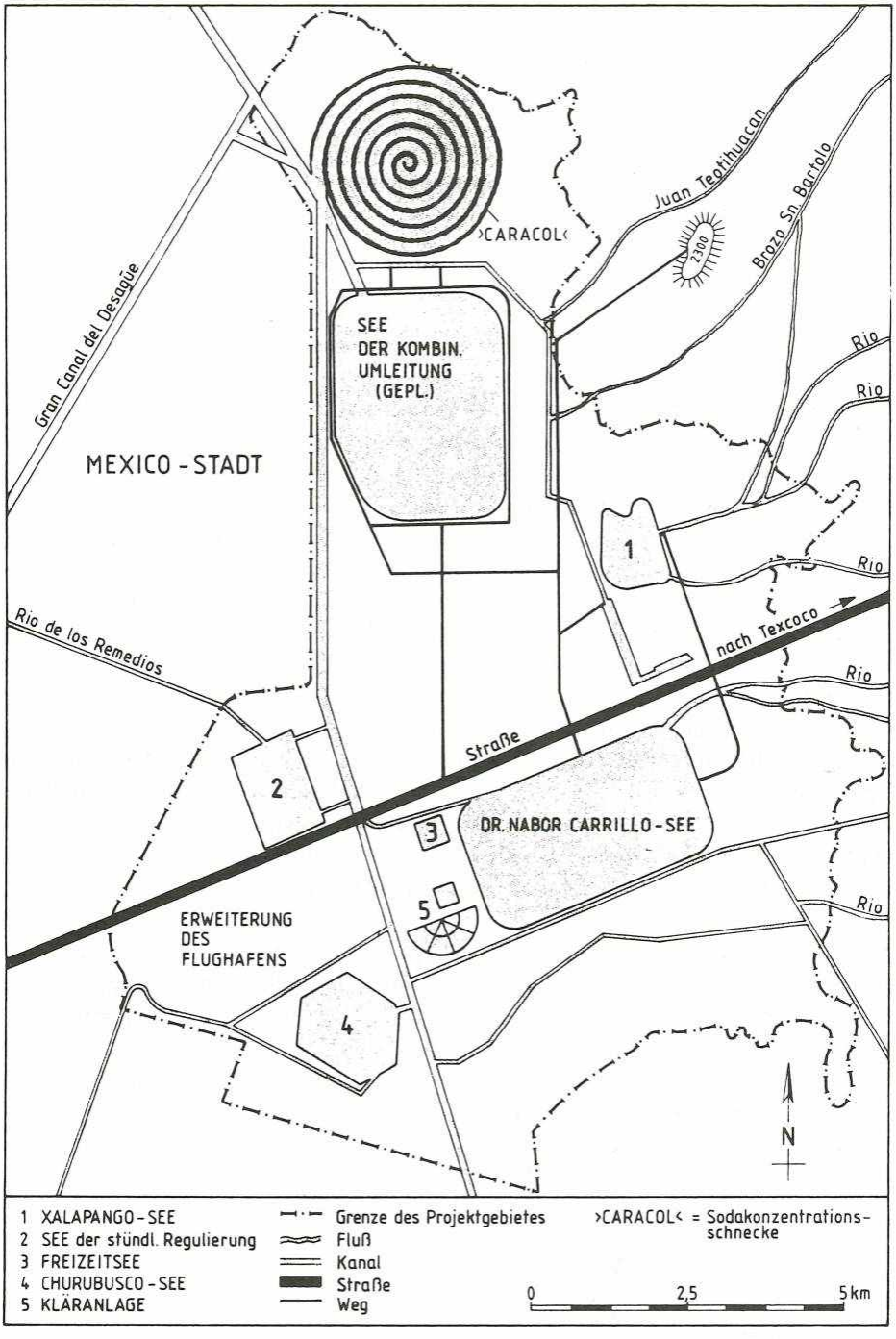

Abb. 6: Das Projektsgebiet "Plan Lago de Texcoco" (Quelle: RECURSOS HIDRAULICOS, México D.F. 1987)

einmal bis heute abschließen, obwohl einige Teilziele inzwischen erreicht wurden, wie z.B. die Eindämmung der Staubstürme. Desweiteren war geplant, die Seeverschmutzung als Folge der städtischen Abwassereinleitungen aus der Ballungszone zu verringern, die versalzten Böden des ehemaligen Seegrundes zu meliorieren und mit Vegetation zu bedecken sowie die abgeholzten Randhöhen des Texcoco-Beckens aufzuforsten und mit Bodensicherungsanlagen vor weiterer Erosion zu schützen.

Kern des Sanierungsplanes ist die Schaffung einiger künstlich ausgehobener Seebecken, die in der Funktion von Vorflutern in der Lage sind, die gesamten auch plötzlich anfallenden Wassermengen aufzunehmen, ohne über die Ufer zu treten. Damit sollen die vormals jahreszeitlich vorgegebenen Schwankungen der Seespiegelfläche zugunsten einer kontrollierbaren vertikalen Seespiegelschwankung zurückgedrängt werden. Bis an die so markierten Seeränder soll sich nach und nach eine neu aufgebrachte halophytische Gras- und Heckenvegetation vorschieben, wodurch die wesentliche Ausgangsvoraussetzung für die Entstehung von Staubstürmen, die unbegrünten Salztonenebenen des ehemaligen Seegrundes, zunehmend verschwinden.

Gegenüber der bisher ungehinderten Einleitung der Schmutzwässer in das Seebecken verfolgt das Sanierungskonzept die geordnete Einbeziehung in das Entwässerungs- und Ableitungssystem des Hochtals, das unter anderem aus dem "Dren General del Valle" und dem "Gran Canal del Desagüe" besteht, die ihre Fluten direkt und unbehandelt in die nördlichen Flüsse Río Tula und Río Panuco abführen. Für die bisher in das Texcoco-Becken direkt eingeleiteten Schmutzwässer sind zwei Schmutzwasserseen vorgesehen, aus denen etwa ein Drittel der eingeleiteten Abwässer in ein gestaffeltes System von Kläranlagen übergeführt wird. Das geklärte Wasser geht in den "Dr. Nabor Carrillo-See" über, der als ökologisch regenerativ angelegt ist und schon jetzt Fischen und Wasservögeln eine Heimstatt bietet. In der Endphase des Projekts ist dieser See als Zentrum eines Freizeit- und Erholungsparks mit Wassersportgelegenheiten geplant (vgl. Abb. 6).

In einem späteren Stadium ist noch ein weiterer großer Süßwassersee geplant, der von dem zunehmenden Durchlauf der Kläranlagen gespeist werden soll. Bezeichnet als der "See der kombinierten Umleitung", wird er eine regulierende Funktion haben. Je stärker der Anteil des Klärwassers ansteigt, umso wichtiger wird seine Rolle werden.

Die Maßnahmen zur Verringerung des Salzgehaltes der Böden richten sich auf eine weiter fortschreitende Begrünung der Flächen, vorwiegend mit dem gut gedeihenden halophytischen Gras Distichlis Spicata. Darüber hinaus werden Hecken nicht zuletzt aus Windschutzgründen angelegt, wobei Eukalyptus, Tamarisken, Akazien und Kiefern Verwendung finden. Die Anwachsfreudigkeit der einzelnen Pflanzen war wegen des stellenweise übergroßen Salzgehaltes bisher unterschiedlich.

Die Bodenbefestigungs- und Hangsicherungsprojekte sowie die Wiederaufforstung der umgebenden Randhöhen sind gegen die seit Jahrhunderten wirkende Abtragung gerichtet, die eine ständige Verkleinerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche zur Folge hatte.

Zu den Maßnahmen gehören die Anlage von Rückhaltebecken und Staumauern, künstliche Flußterrassen und nicht zuletzt ausgedehnte Anpflanzungen von Millionen von Bäumen und Sträuchern. Der Bedarf an entsprechendem Pflanzgut hat zu einer beträchtlichen Ausdehnung von Baumschulen und Gartenbaubetrieben in der Hangzone geführt.

5.3. Entwicklungsstand des Projekts 1987

Trotz der wirtschaftlichen Schwierigkeiten, mit denen die mexikanische Regierung seit Beginn der 80er Jahre zu kämpfen hat, ist das Texcoco-Projekt nicht aus der Prioritätenliste gestrichen worden. Es wurde jedoch zeitlich gestreckt, wodurch nach wie vor nicht mit dem "Bau des Sees der kombinierten Umleitung" begonnen werden konnte. In folgenden,weniger kostenintensiven Bereichen wurde weitergearbeitet: Ausbau und Korrektur des Wege- und Entwässerungsgrabennetzes, Korrektur der Uferverläufe, Fischzuchtanlagen und Pflanzengärten sowie maßvoller Weiterbau an Kläranlagen. Die Verdichtung und Ausdehnung des halophytischen Grases Distichlis Spicata schritt auch an den Rändern zum inneren Seegrund weiter voran. Der Plan, zu einer geschlossenen Vegetationsbedeckung zu kommen, weist erneut Fortschritte auf, wenn auch nicht so sehr durch menschliches Einwirken, sondern durch die natürliche Ausdehnung des Grases entlang der Salzverträglichkeitsgrenze.

Das Staubsturmproblem ist - was die Heftigkeit anbelangt- weitgehend gelöst. Denn der primäre Ursprungsherd ist durch die beschriebenen Maßnahmen weitgehend eingegrenzt. Nach wie vor liegen nicht unerhebliche Flächen an den ehemaligen Ufersäumen vegetationslos frei. Sie sind jedoch nicht Teil des Projekts, sondern dienen den sich immer weiter vorschiebenden Colonias Proletarias als Spiel- und Sportplätze. Mit diesem "reduzierten" Übel wird die Hauptstadt vorerst weiter auskommen müssen.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die im raschen Wachstum begriffene Hauptstadt eines Entwicklungslandes hat neben den vielen sozialen und städtebaulichen Problemen (Arbeitslosigkeit, Bau von Satellitenstädten, usw.) mit schwerwiegenden Umweltproblemen zu kämpfen, die sich aus der Bevölkerungsballung und den besonderen Umweltbedingungen von Mexico-City in einem Hochbecken ergeben: Luftverunreinigung, Staubstürme, Probleme der Wasserversorgung und der Abwasser- und Müllbeseitigung.

Bundesstaatliche Projekte unterstützen die Maßnahmen der Stadtverwaltung und des Distrito Federal. Beschrieben wurde das wichtige wasserwirtschaftliche Projekt "Plan Lago de Texcoco", welches mehreren Sanierungszwecken dient. Infolge der sich weiter ausdehnenden Elendsviertel können alle diese Maßnahmen das Übel der anhaltenden Umweltverschlechterung für die im Jahre 2000 vermutlich rund 30 Mio. Einwohner zählende Hauptstadt aber nur reduzieren.

7. LITERATURVERZEICHNIS

AGUILERA A. (1986), Konkrete Erfahrungen bei der städtischen Planung in Mexico-City und im Bundesstaat Tabasco. In: KOHUT K. (Hrsg.) (1986), S. 355-370.

BÄHR J., MERTINS G. (1981), Idealschema der sozialräumlichen Differenzierung lateinamerikanischer Großstädte. In: Geographische Zeitschrift, 69. Jg., S. 1-33.

BUCHHOFER E. (1986), Los centros secundarios en la política de Descentralización Mexicana. In: BENECKE (Hrsg.) (1986), S. 287-304.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL (1986), Sistema de Funcionamiento Vial para el Area Central de la Ciudad de México. México D.F.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL (1987), Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1987-1988. México D.F.

FOX D.J. (1965), Man-Water-Relationships in Metropolitan Mexico. In: The Geographical Review, 55, Vol. 4, S. 523-545.

GARZA G. (1986), Ciudad de México: dinámica industrial y perspectivas de descentralización despues del terremoto. In: TORRES B. (Hrsg.) (1986), S. 219-236.

GARZA VILLAREAL G. (1976), El desarrollo urbano de México. Diagnóstico y perspectivas. In: Revista Interamericana de Planificación, 10, No. 37, S. 9-16.

GORMSEN E., LENZ K. (Hrsg.) (1987), Lateinamerika im Brennpunkt. Ein Symposium der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zum 125. Todestag Alexander von Humboldts.

HERNÁNDEZ B., CALDERÓN E. (1987), Crecimiento actual de la población de México. In: Ciencia y Desarrollo, No. 76, Zeitschr. hrsg. v. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México D.F., S. 49-65.

HOHNHOLZ J. H. et al. (1983), Stadtprobleme in der Dritten Welt. Tübingen.

HUGO K. (1982), Regionalentwicklung und Raumordnungspolitik in Mexiko. In: Raumforschung und Raumordnung, Nr. 4, S. 146-160.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (1986), Ciudades Alternativas para la Desconcentración. México D.F.

KLAUS D., LAUER W., JAÚREGUI E. (1988), Schadstoffbelastung und Stadtklima in Mexiko-Stadt. Akademie der Wissenschaften und Literatur. Mainz.

KOHUT K. (Hrsg.) (1986), Die Metropolen in Lateinamerika (= Eichstätter Beiträge, 18). Regensburg.

LEWIS O. (1961), The Children of Sánchez. London.

MERTINS G. (1987), Probleme der Metropolisierung Lateinamerikas unter besonderer Berücksichtigung der Wohnraumversorgung unterer Sozialschichten. In: GORMSEN, LENZ (Hrsg.) (1987), S. 155-181.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (1984): Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda 1984-1988. México D.F.

SANCHEZ DE CARMONA L. (1986), Stadtentwicklung in Mexico-City. Ökologische Probleme und ihre sozialen Auswirkungen. In: KOHUT K. (Hrsg.) (1986), S. 371-394.

SANDER H.-J. (1983), Mexiko-Stadt. Problemräume der Welt, Bd. 3.

SANDER H.-J. (1987), Ökologische Sanierung im Texcoco-Becken von Mexiko-Stadt. Aktueller Entwicklungsstand. In: Tübinger Geographische Studien, H. 96, S. 109-119.

SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO (1983), Desarrollo de la Zona Metropolitana de México y la Región Centro. México D.F.

SCHÄTZL L., WALLER P. (1988), Räumliche Dezentralisierung in Ländern der Dritten Welt. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Vorwort zum Themenheft gleichen Titels., 32. Jg., S. 229.

TICHY F. (1973), Die Umweltgestaltung im Hochbecken von Mexiko in der Sicht Alexander von Humboldts und die Umweltprobleme der Gegenwart. In: Geographie heute - Einheit und Vielfalt (E. Plewe zum 65. Geburtstag) (= Beihefte zur Geographischen Zeitschrift), S. 334-351.

TORRES B. (Hrsg.) (1986), Descentralización y democracía en México. El Colegio de México. México D.F.

TYRAKOWSKI K. (1984), Demographische und räumliche Strukturen der Bevölkerung in Mexiko 1980. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, 28. Jg., S. 31-36.

UNIKEL L. (1976), Ensayo sobre políticas de desarrollo regional en México.

WILHELMY H., BORSDORF A. (1984), Die Städte Südamerikas. Urbanisierung der Erde, Bd. 3. Berlin, Stuttgart.

8. SUMMARY

Hans-Jörg Sander: Mexico City - metropolitan development and environmental problems

The rapidly growing capital of developing Mexico has to overcome many social and urban difficulties (unemployment, creation of urban satellites etc.). It is also faced by severe environmental problems resulting from the special conditions of Mexico City, due to its high altitude basin situation: air pollution, dust storms, problems of water supply as well as sevage and sanitation services.

Federal projects support the attempts of the city government and the Federal District authority (D.F.). Amongst these projects is the multi-purpose Lake Texcoco scheme, described in this paper. The deprivation of the shanty settlements and low income quarters goes on. But all these measures only seem to reduce the rate of environmental deterioration within the metropolitan area, which in 2000 will contain an estimated 30 million people.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen

Gesellschaft

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 131

Autor(en)/Author(s): Sander Hans-Jörg

Artikel/Article: Mexico-City - Metropolisierung und Umweltprobleme 171-188