Jürgen Koch, Jürgen Pöschk

Produktion, Produkte und Forschungsprojekte im Bereich Umwelttechnologie der Berliner Metallindustrie, in Instituten und Forschungseinrichtungen

Schriftenreihe des IÖW 17/88

i | ö | w
INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Schriftenreihe des IÖW 17/88

Jürgen Koch und Jürgen Pöschk

PRODUKTION, PRODUKTE UND FORSCHUNGSPROJEKTE IM BEREICH UMWELTTECHNOLOGIE DER BERLINER METALLINDUSTRIE, IN INSTITUTEN UND FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

Gutachten

im Auftrag der DGB-Technologieberatung e.V. (IBS)

Berlin Oktober 1988

ISBN 3-926930-10-1

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Additive Umwelttechnologien ("end of the pipe-" und "recycling technologies") sind ungleich einfacher zu identifizieren als die im eigentlichen Sinne zukunftsweisenden integrierten, verfahrenstechnischen Lösungen ("clean technologies"). Damit ist die Beschreibung und nicht zuletzt die politische Gestaltung eines unverzichtbaren Prozesses der Veränderung der Wirtschaftsstruktur hin zu angemessener Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen mit Hilfe des "UMWELTTECHNIK"-Begriffes erschwert.

Ein ausschließlich beschäftigungspolitisch instrumentierendes Verständnis von Umweltschutz trägt nicht sinnvoll zur Unterstützung dieses Anpassungsprozesses bei; die per Saldo positiven Beschäftigungswirkungen einer umweltgerechten Umstrukturierung der Wirtschaft werden ohnehin von keiner Seite mehr ernsthaft in Zweifel gezogen.

Der Markt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen ist sowohl bei nachfrage- wie bei angebotsseitiger Annäherung nur unvollkommen beschreibbar, da es sich um einen die unterschiedlichsten Branchen berührenden Querschnittsbereich handelt. Ein Gutteil des Angebots auf diesem Markt wird durch Unternehmen der Metallindustrie erstellt.

Die Lage am Berliner Arbeitsmarkt ist mit einer Arbeitslosenquote um 11% nach wie vor prekär, zudem ist die Stadt als industrielles Ballungsgebiet in erheblichem Ausmaß von Umweltbelastungen getroffen. Diese beiden Problemfelder, verstärkt um Nachteile aus den spezifischen Standortbedingungen der Stadt, machen eine aktive Umweltpolitik unverzichtbar.

Das diesbezügliche Senatsprogramm "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" kann nicht befriedigen; es kommt auf seiten der Angebotsförderung bisher nur schleppend in Gang, die vielfältigen Möglichkeiten einer Belebung der Nachfrage nach Umwelttechnik (etwa durch zügige Beseitigung von Vollzugshemmnissen, entsprechendes Beschaffungsverhalten sowie umweltschutzbezogene Infrastrukturmaßnahmen der öffentlichen Hand) werden zudem kaum genutzt.

Die Nachfrage nach Umwelttechnik ist in erster Linie durch staatliches Handeln induziert. Sie wird sicherlich weiter wachsen, der Markt ist jedoch durch eine Vielzahl von Unsicherheiten geprägt. So ist oft unklar, welche Regulierungen letztlich zu erwarten sind (z.B. Altlasten : im Bodenrecht, bei Haftungsfragen) oder welchen Einfluß Vollzugshemmnisse auf die Marktentwicklung haben werden (z.B. bei Umsetzung der novellierten TA Luft).

Daten der amtlichen Statistik zur Umwelttechnik-Nachfrage in Berlin liegen lediglich für die **umweltschutzbezogenen investiven Aufwendungen** des **Produzierenden Gewerbes** (Elektro-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgungsunternehmen; verarbeitendes Gewerbe) vor. Ein Anstieg in den letzten Jahren geht hier allerdings fast ausschließlich auf Investitionen der Versorgungsunternehmen zurück. Umweltschutzbezogene investive Maßnahmen der **öffentlichen Hand** werden nicht in vergleichbarer Weise erhoben, ebensowenig sämtliche **laufenden Aufwendungen**, welche noch einmal dieselbe Größenordnung wie die Investitionen haben dürften.

Das Umwelttechnik-Geschäft setzt ein Zusammenspiel unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen und Marktteilnehmer voraus. Die dominante Geschäftsart ist das **Anlagengeschäft**, ein Bereich mit hohem Anteil Metallbe- und -verarbeitung. Es erfordert bei in der Regel hohem Komplexitätsgrad aufwendiges Branchen-Know-How sowie kundenspezifisches Engineering und Projektierung.

Ein umfassendes Bild dessen, was als **Berliner Umwelttechnik-Industrie** bezeichnet werden könnte, existiert bisher nicht, auch der Anteil der Metallindustrie daran ist nicht genau bestimmbar; das ifo-Institut wird bis Ende 1988 ein diesbezügliches Gutachten erstellt haben. Zur Zeit kann man sich über verschiedene **Anbieterlisten** (TVA-, BAO-Liste, Innovationsmarkt Berlin) einen Eindruck vom Berliner Umwelttechnikangebot verschaffen.

Umwelttechnik-spezifische Qualifikationserfordernisse konnten weder anbieter- noch anwenderseitig verifiziert werden. Im ersten Fall führen wir dies auf das Dilemma des Umwelttechnik-Begriffes zurück, überwiegend additive und damit lediglich auf einen neuen, den Umweltschutzmarkt übertragene "herkömmliche" Produktionstechnologie zu bezeichnen. Anwenderseitig könnten Vollzugshemnisse dafür verantwortlich sein, daß insbesondere bei kleinen und mittleren Berliner Betrieben noch kein aus der Verpflichtung zur Anwendung von Umwelttechnik resultierender Bedarf an spezifisch qualifiziertem Personal besteht.

Im Prozeß der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in marktfähige Produkte und wirtschaftliche Produktionstechniken -dem **Technologietransfer**- wird Universitäten und Forschungseinrichtungen gemeinhin eine wichtige Rolle zuerkannt. Wie sich **externe (Forschungs- und) Entwicklungskooperationen im Bereich Umwelttechnik** zwischen mittelständischen Berliner Unternehmen und den hiesigen (Fach-) Hochschulen gestalten, ist den Forschungsprojektedateien von TU und TFH nicht ohne weiteres zu entnehmen; beispielsweise werden solche Kooperationen nicht ausschließlich über die Universitätshaushalte abgewickelt, sondern auch in "Nebentätigkeit" der Professoren.

Die von uns abschließend vorgeschlagenen **Konzepte für empirisches Vorgehen** zur Weiterbeschäftigung mit dem Thema "Umwelttechnik in der Berliner Metallindustrie" beziehen im Hinblick auf das gewerkschaftliche Erkenntnisinteresse insbesondere die Arbeitnehmervertreter zu befragender Betriebe ein. Gerade die genauere Herausarbeitung der spezifischen Bedingungen des Technologietransfers im Bereich Umwelttechnik verspricht u.E. interessante Ergebnisse: Idealiter würde man danach die Entwicklungsbedingungen der "clean technologies" besser beschreiben können. Die eingangs aufgezeigten Defizite politischer Gestaltungsmöglichkeiten in diesem Bereich könnten so ebenfalls verringert werden.

GLIEDERUNG Seite

0 Zusammenfassung der Ergebnisse

1 Problemstellung und Aufbau der Arbeit 1

2 Umweltschutzsektor, Umwelttechnik, vermeintliche und tatsächliche Beschäftigungswirkungen 2

2.1 Annäherung an den Begriff Umwelttechnik 2

2.2 Das Phänomen des Umweltschutzmarktes in nachfrage- und angebotsseitiger Sicht 6

2.3 Zur Debatte "Umweltschutz und Beschäftigung" 10

3 Arbeit und Umwelt in Berlin 12

3.1 Zur gegenwärtigen Situation am Berliner Arbeitsmarkt 12

3.2 Zur Beschäftigungssituation in der Berliner Umweltwirtschaft 13

3.3 Besonderheiten der umweltpolitischen Problemlagen in Berlin 16

3.4 Das Programm "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" 17

4 Die Nachfrage nach Umwelttechnik 22

4.1 Die inländische Nachfrage 23

4.2 Struktur und Entwicklung der Umwelttechnik-Nachfrage in Berlin 28

5 Struktur und Entwicklung des Umwelttechnikangebotes 34

5.1 Sektorale Verteilungsstruktur und Anbieterstruktur nach Betriebsgrößen 34

5.2 Schwerpunkte der Unternehmensaktivitäten und Angebotsarten 36

5.3 Struktur des Umwelttechnik-Angebotes in Berlin 38

5.3.1 Spezifische Qualifikationsanforderungen 45

5.3.2 Entwicklungsarbeiten im Bereich Umwelttechnik 48

6 Perspektiven gewerkschaftlichen Handelns; Forschungsbedarf 53

1 PROBLEMSTELLUNG UND AUFBAU DER ARBEIT

Ende April 1988 erteilte die Innovationsberatungsstelle der Berliner IG Metall dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung den Auftrag, eine Studie zum Thema

> "Produktion, Produkte und Forschungsprojekte im Bereich der Umwelttechnologie in der Berliner Metallindustrie, in Instituten und Forschungseinrichtungen"

zu erstellen. Es sollten in Berlin bereits hergestellte Produkte benannt, möglicher Umwelttechnik-spezifischer Qualifikationsbedarf aufgezeigt und laufende Entwicklungsarbeiten in diesem Zusammenhang dokumentiert werden. Wegen der Begrenztheit des Auftragsvolumens waren keine eigenen empirischen Erhebungen vorgesehen, vielmehr sollte in erster Linie unter Rückgriff auf bereits vorhandenes Material gearbeitet werden.

Die Autoren waren hinsichtlich der Erfüllung der gestellten Aufgabe bald mit dem Problem konfrontiert, daß es sehr wenig Berlin-spezifische Literatur zum Thema gibt, auf die hätte zurückgegriffen werden können. Dieses Dilemma bestimmte den Aufbau der Arbeit mit.

Einleitend werden mögliche Varianten des Umwelttechnik-Begriffes sowie das Phänomen des Umweltschutzsektors (u.a. in seinen Beschäftigungswirkungen) dargestellt (Kapitel 2). Es folgt ein Blick auf die spezifischen umwelt- und beschäftigungspolitischen Probleme Berlins und das diesbezügliche Politikkonzept des Senats (Kapitel 3). In die anschließende Analyse des Umwelttechnikmarktes, welche zunächst nachfrage- (Kapitel 4), dann angebotsseitig (Kapitel 5) vorgeht, wurde das vorgefundene Berlin-bezogene Material eingearbeitet. Sie dient auch als Gerüst, um der Fragestellung des Auftrages nach Umwelttechnik-Produkten, Qualifikationserfordernissen und Entwicklungsarbeiten innerhalb der Begrenztheit des Auftrags gerecht zu werden.

2 UMWELTSCHUTZSEKTOR, UMWELTTECHNIK, VERMEINTLICHE UND TATSÄCHLICHE BESCHÄFTIGUNGSWIRKUNGEN

Im folgenden Kapitel wird zunächst der Begriff "Umwelttechnik" in Zusammenhang mit dem Konflikt zwischen Ökonomie und Ökologie in der Industriegesellschaft gestellt. Wir führen die Möglichkeiten der Abgrenzung des Umweltschutzsektors und die damit verbundenen Schwierigkeiten vor, um abschließend die beschäftigungspolitische Bedeutung des Umweltschutzes zu problematisieren.

2.1 Annäherung an den Begriff "Umwelttechnik"

In der Zeit wirtschaftlichen Wiederaufschwunges nach dem 2.Weltkrieg wurde die Umwelt (außer beim Faktor Boden, für den dies faktisch nie galt) im Bereich industrieller Produktion als kostenloser Produktionsfaktor aufgefaßt, ökonomisch gesprochen als "freies Gut", das unbegrenzt in gleichbleibender Qualität vorhanden ist.
Die infolge dieser Fehleinschätzung entstandenen gravierenden Schäden erzwangen ein Umdenken: Die Erkenntnis von der Begrenztheit der Umweltressourcen setzte sich -zusammen mit gestiegenen Ansprüchen der Menschen an ihre Lebensumwelt- zu Beginn der 70er Jahre zögernd in erstes politisches Handeln um.

Dabei konnten einige der gröbsten (und das waren in der Regel die unmittelbar sichtbaren) Umweltschäden zunächst mit vergleichsweise geringem Kostenaufwand gemindert werden (z.B. durch Staubabscheidung). Allmählich wurde aber ein mit der Verpflichtung zur Berücksichtigung von Umweltschutzaspekten bei industriellen Produktionsprozessen verbundener **Konflikt zwischen Ökonomie und Ökologie** offenbar, und zwar weil

-- gerade bei den bis heute vorrangig verwendeten additiven Technologien (s.u.) die Kosten der Umweltschadensminderung je zusätzlich vermiedener Schadstoffeinheit in der Regel überproportional steigen
-- diese Kosten (die den industriellen Verursachern in Form eines primär auflagenorientierten umweltpolitischen Instrumentariums auferlegt wurden) tendenziell besser zu erfassen und quantifizieren sind als die so erzielbaren ökologischen Nutzen (vgl. Sachverständigenrat für Umwelt 1987, Tz.207ff)

Für einen Industriebetrieb ergibt sich kaum ein ausreichender betriebswirtschaftlicher Anreiz, Umweltschutzmaßnahmen aus eigenem Antrieb vorzunehmen: Sie verursachen Kosten (der Schadensverminderung bzw. -vermeidung), ohne daß die damit verbundenen (ökologischen) Nutzen direkt dem Betriebsergebnis zugerechnet werden können. Umgekehrt wirken sich in einer Situation ohne Umweltschutzauflagen die verursachten Schäden nicht unmittelbar negativ auf die Unternehmenssituation aus.
Die im Falle eines derartigen Auseinanderfallens von betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Rationalität entstehenden externen Kosten (auch negative externe Effekte genannt) müssen daher im wesentlichen durch administratives Handeln "internalisiert", d.h. den Verursachern aufgebürdet werden. Eckpfeiler des heutigen umweltrechtlichen Instrumentariums wurden im Laufe der 70er Jahre geschaffen, so z.B. das BImSchG (1974), die sich darauf stützende TA Luft (1974) oder das AbwAbgG (1976).

Durch Zuordnung zu dem mit ihnen verfolgten Ziel "Umweltschutz" entstand eine neue Kategorie von Gütern und Dienstleistungen und gegenüber "normalen" Märkten in einer kapitalistischen Wirtschaft weist dieser neue Markt Besonderheiten auf.

Qualität und Umfang der Nachfrage nach Umweltschutzgütern und -Dienstleistungen und damit auch der Charakter des Umweltschutzmarktes sind durch die Qualität staatlicher Regulierung bestimmt. Sie hängen von den sich in gesetzgeberisches Handeln umsetzenden umweltpolitischen Strategien wie auch von der Effektivität des Vollzugs ab.

Eine Kategorie der neuen, dem Umweltschutz zuzurechnenden Güter und Dienstleistungen ist die "Umwelttechnik", worunter wir in erster Annäherung technische Lösungen zur Verringerung bzw. Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen, die sonst durch wirtschaftliche Aktivitäten auftreten würden, verstehen wollen.

Im einfachsten Fall läuft Umwelttechnik auf die stoffliche Trennung von Trägermedium (Wasser, Boden, Luft) und Fremdstoffen hinaus. Einem umweltintensiven Produktionsprozeß wird z.B. ein Mechanismus zugeschaltet, der diese Trennung bewirkt und so eine vorläufig weniger gefährdende Handhabung der Schadstoffe durch "Entsorgung" ermöglicht. Diese rein **additive Umwelttechnik** wird im englischen Sprachraum als "**end of the pipe technology**" bezeichnet, da es sich i.d.R. um den eigentlichen Produktionsprozessen nachgeschaltete Einrichtungen handelt ("klassisches" Beispiel ist die Staubabscheidung bei Kraftwerken).
Einen qualitativen Schritt weiter gehen Lösungen, welche die Trennung von Trägermedium und Fremdstoff nicht unter Entsorgungs-, sondern (zumindest teilweise) unter Wiederverwendungs- und/oder -Verwertungsaspekten betreiben. Solche "**recycling technologies**", nach wie vor additive Umwelttechnik, sind mit betriebswirtschaftlichen Deckungsbeiträgen verbunden, die als Erlöse aus dem Verkauf oder als eingesparte Inputkosten aus der Wiederverwendung der zurückgewonnenen Rohstoffe anfallen.
Die Grenzen zwischen den genannten Arten additiver Umwelttechnik sind fließend und nicht unbedingt durch technische Merkmale bestimmt. So konnte die Rauchgasentschwefelung bei

Großkraftwerken weg von der reinen Entsorgungstechnologie zur recycling technology entwickelt werden, indem ein Markt für den bei diesem Verfahren in großen Mengen anfallenden "REA-Gips" aufzubauen versucht wurde.

Eine "ideale" Umwelttechnik (im Sinne bestmöglicher Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen sowie weitestgehender Integration in den betrieblichen Produktionsprozeß) stellen letztlich aber nur umfassende verfahrenstechnische Lösungen dar (integrierte Umwelttechnik/"clean technologies"). Bereits das Entstehen der bisher bei Produktionsprozessen aufgetretenen Problemstoffe wird hier vollständig oder teilweise vermieden, sei es durch Inputsubstitution und/oder Verfahrensoptimierung.

Pinter (1984,S.50) charakterisiert die hier vorgestellten Umwelttechnik-Kategorien wie folgt:
"end of the pipe technologies" seien lediglich auf einen neuen Markt (für Umwelttechnik) übertragene herkömmliche Technologien,
"recycling technologies" nur Weiterentwicklungen herkömmlicher Technologien (Weiterentwicklung eines bestehenden Leistungsangebotes).
Lediglich "clean technologies" könnten als Innovationen im engeren Sinne gelten.

U.E. weist der Begriff der Umwelttechnik das folgende Dilemma auf:
Die Hervorhebung von Umweltschutzaspekten und damit auch des Umwelttechnik-Begriffes macht nur Sinn vor dem Hintergrund einer in der Praxis noch nachzuvollziehenden Wandlung des Verständnisses von den Bedingungen industrieller Produktion bzw. wirtschaftlicher Aktivitäten schlechthin. Ein Wertewandel war, wie oben ausgeführt, erforderlich geworden. Am Ende eines Prozesses der Umsetzung dieses Wertewandels dürfte eigentlich keine wirtschaftliche Aktivität mehr ohne hinreichende Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen durchgeführt werden. Solcherart im Produktionsalltag umgesetzt, bedürfte dann auch, was heute mit "Umwelttechnik" bezeichnet wird, keiner besonderen Hervorhebung mehr.

Die "clean technologies" weisen hier den Weg und gleichzeitig erweist sich an ihnen die crux des Umwelttechnik-Begriffes: "Umwelttechnik" ist nur in ihrer additiven Variante unmittelbar identifizierbar; ein Entwicklungsprozeß hin zur (gemessen an den Ansprüchen des o.g. neuen Paradigmas) weitestgehenden Kategorie von Umwelttechnik ist damit nur schwer beschreibbar, mitvollziehbar und damit auch politisch gestaltbar. "Clean technologies" sind Innovationen des Produktionsverfahrens unter vorrangiger Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen; die Komponenten "Innovation des herkömmlichen Produktionsverfahrens" und "umwelttechnische Verfahrensinnovation" lassen sich nicht mehr in vergleichbarer Weise separieren wie etwa eine Zusatz-Fabrik zur Rauchgasreinigung und die eigentliche Energieumwandlung in Strom und/oder Wärme in einem Großkraftwerk.

2.2 Das Phänomen des Umweltschutzmarktes in nachfrage- und angebotsseitiger Sicht

Im ersten Umweltprogramm der Bundesregierung von 1971 ist Umweltschutz definiert als "die Gesamtheit aller Maßnahmen, die notwendig sind, um dem Menschen eine Umwelt zu sichern, wie er sie für seine Gesundheit und für ein menschenwürdiges Dasein braucht, um Boden, Luft und Wasser, Pflanzen- und Tierwelt vor nachteiligen Wirkungen menschlicher Eingriffe zu schützen und um Schäden und Nachteile aus menschlichen Eingriffen zu beseitigen"(Zit. nach Sprenger/Knödgen 1983, S.8f)

Für den Versuch einer Abgrenzung des Umweltschutzmarktes ist der Begriff damit nicht hinreichend operational bestimmt; im Licht der vorangegangenen Ausführungen kann allerdings mit Recht bezweifelt werden, ob er überhaupt in diesem Sinne zufriedenstellend bestimmbar ist.

In der **amtlichen Statistik** erfolgt die sektorale Zuordnung von Betrieben zu Wirtschaftszweigen traditionell nach dem Kriterium der Güter- bzw. Leistungserstellung. Ein Querschnittssektor "Umweltschutzindustrie", welcher letztlich durch funktionale Zuordnung gebildet werden müßte, wird nicht ausgewiesen.
Die amtliche Umweltschutzstatistik geht vielmehr **nachfrageseitig** vor und erhebt im Rahmen der Investitionsstatistik die Umweltschutzinvestitionen im produzierenden Gewerbe. Dabei sollen die befragten Unternehmen ihre diesbezüglichen Investitionsaufwendungen selbst den folgenden Aufgabenbereichen zuordnen (Gesetz über Umweltstatistiken):
--Abfallbeseitigung
--Gewässerschutz
--Lärmbekämpfung
--Luftreinhaltung
Anhand von Erzeugnisgruppen und mit Hilfe des Warenverzeichnisses für die Industriestatistik wird so eine breite Palette von Produkten dem Umweltschutz zugeordnet.
Dieses Vorgehen bietet zwar die Vorteile einer "operationalen Konvention" (Sprenger/Knödgen 1983, S.10), erfaßt aber nicht die Gesamtnachfrage nach Gütern und Dienstleistungen für den Umweltschutz. Beim produzierenden Gewerbe bleiben so die laufenden Aufwendungen für Betriebsmittel, Wartung und Instandhaltung der Umweltschutzanlagen und -Einrichtungen unberücksichtigt.
Investive **und** laufende Ausgaben
---der sonstigen Bereiche der gewerblichen Wirtschaft
(Verkehrsgewerbe, Handwerk, sonst.Dienstleistungen)
---der privaten Haushalte
---der Gebietskörperschaften
fehlen in der amtlichen Umweltstatistik ebenfalls.

Die umweltschutzbezogene Nachfrage der Gebietskörperschaften läßt sich dabei noch anhand der Investitions- und Sachaufwendungen für

--- Abwasser- und Abfallbeseitigung, Straßenreinigung
--- Förderung von Umweltschutzeinrichtungen, -maßnahmen und -forschungsvorhaben
--- Naturschutz und Landschaftspflege
--- Straßenschallschutz

näherungsweise aus der amtlichen Finanzstatistik ableiten (vgl. Keiter/Zimmermann in ZfU 1/82 S.85ff).

Im Ergebnis dürfte aber die nachfrageseitige, an umweltschutzbezogenen Ausgabenkategorien orientierte Beschreibung bzw. Abgrenzung des Umweltschutzmarktes lückenhaft bleiben (nicht zuletzt, weil nur eindeutig zurechenbare Ausgabenkategorien berücksichtigt werden können).

Anhaltspunkte zur Annäherung des Umweltschutzmarktes von Seiten der **Anbieter**, die für die genannten Nachfragergruppen produzieren, liefern

--- Anbieterverzeichnisse von Wirtschaftsverbänden oder Fachzeitschriften, Waren- und Leistungsverzeichnisse in Messekatalogen. Sie sind oft bereits nach Umweltschutz-Aufgabenbereichen gegliedert (Luftreinhaltung, Wasser/Abwasser, Abfallwirtschaft, Meß- und Regeltechnik, Energie und Umwelt)
--- Teilnahme an Umweltfachmessen (z.B. ENVITEC)
--- Werbeaktivitäten

Die Mängel der angebotsseitigen Abgrenzung des Umweltschutzmarktes liegen zum einen darin, daß einige Angebotsbereiche gar nicht erfaßt oder tendenziell untererfaßt werden

--- Selbsterstellte Umweltschutzeinrichtungen werden nicht marktmäßig gehandelt, können also angebotsseitig nicht erfaßt werden (verursachen aber eine Nachfrage nach Hilfs- und Betriebsstoffen; vgl.Pinter 1984,S.45)

--- Die Anbieter integrierter Umwelttechnologien werden sich möglicherweise auf herkömmliche Investitions- und Konsumgütermessen sowie Fachzeitschriften beschränken

Andererseits sind die Aufnahme in Anbieterverzeichnissse und der Besuch von Fachmessen keine verläßlichen Kriterien dafür, daß Unternehmen dem Umweltschutzmarkt sinnvoll zuzuordnen sind. Die politische Aktualität der Umweltschutzdiskussion mag aus Marketing-Gesichtspunkten zum Etikettenwechsel anregen, wobei die Anbieter die Abgrenzung ihres umweltbezogenen Sortiments praktisch beliebig extensiv vornehmen. Im Ergebnis hätte ihre Ausweisung als Umweltschutzunternehmen keinen Informationswert mehr (vgl. Ullmann/Zimmermann 1981, S.148).

Trotz der genannten Abgrenzungsschwierigkeiten macht es aber Sinn, dem Phänomen des Umweltschutzsektors empirisch auf der Spur zu bleiben: Ein Anpassungsprozeß der Wirtschaftsstruktur, zu dem es keine Alternative gibt, kann so möglicherweise beschrieben und politisch gestaltet werden.

2.3 Zur Debatte um Umweltschutz und Beschäftigung

Im Zusammenhang mit den ersten nennenswerten umweltpolitischen Maßnahmen (z,B.Produktionsauflagen) rückte in den 70er Jahren bald die Frage möglicher Beschäftigungseffekte ins Blickfeld.
Zunächst war vom "jobkiller" Umweltschutz die Rede: Die mit den auferlegten Maßnahmen verbundenen Kostenbelastungen für die Unternehmen müßten zu gravierenden Beschäftigungsverlusten führen. Empirische Studien wiesen dann positive Beschäftigungswirkungen nach und die Formel kehrte sich um: Arbeitsplätze durch Umweltschutz ! (vgl. Zimmermann/Bunde 1987,S.311)

Die verschiedenen, durch umweltpolitische Maßnahmen induzierten Beschäftigungseffekte sind allerdings nicht alle gleich gut konzeptionell zu erfassen und empirisch zu verfolgen. Ein umweltpolitischer Anstoß führt einerseits

--- zu **Ausgaben-Effekten**: in der Regel positiven (direkten und indirekten, d.h. im Vorleistungsbereich auftretenden) Beschäftigungseffekten aus der Durchführung von Umweltschutzmaßnahmen (induziert durch investive wie laufende Aufwendungen).

--- Spiegelbildlich treten aber **Finanzierungs-Effekte** auf, mit tendenziell negativen und daher den oben erwähnten gegenüberzustellenden Beschäftigungswirkungen. Sie entstehen dadurch, daß die für Umweltschutz aufzuwendenden Ressourcen im Unternehmenssektor oder beim Staat anderen Verwendungen entzogen und umgeschichtet werden müssen (Zimmermann/Bunde, 1987 S.323).

In dynamischer Betrachtung muß hier allerdings mitberücksichtigt werden, daß die defensiven Kosten (der Umweltschadensreparatur) später oft um ein vielfaches höher liegen können, was bei der Entscheidung für oder gegen Umweltschutzinvestitionen zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Regel zu wenig Berücksichtigung findet.

Letztlich sind nur die direkt aus der Durchführung von Umweltschutzmaßnahmen resultierenden Beschäftigungswirkungen relativ verläßlich nachvollziehbar. In der bisher umfassendsten empirischen Untersuchung zum Thema, einer kombinierten Nachfrage- und Angebotsanalyse, ermittelten Sprenger/Knödgen (1983) für das Jahr 1980 direkte Beschäftigungswirkungen der Umweltpolitik von 119 000 "ausgelasteten" Arbeitsplätzen (die Unterscheidung zwischen "nur" gesicherten und neuen Arbeitsplätzen ist in der Regel nicht möglich).

Die indirekten Ausgabeneffekte müssen über input-output-Rechnungen unter Rückgriff auf die amtliche Statistik grob geschätzt werden. Dieses Verfahren kann aber zur Ermittlung der Beschäftigungseffekte regionaler Umweltpolitik nicht herangezogen werden, da es keine regionalisierte input-output Matrix gibt.

Trotz der genannten Probleme des empirischen Nachweises ist heute die Einschätzung, Umweltschutzmaßnahmen seien auch per Saldo positive Beschäftigungswirkungen zuzuschreiben, unumstritten. Vom Umweltschutzgütersektor wird in diesem Zusammenhang erwartet, daß er "durch seine positiven Produktions- und Beschäftigungswirkungen die Friktionen des allgemeinen wirtschaftlichen Strukturwandels mildert" (Sprenger/Knödgen 1983, S.1).
Ein beschäftigungspolitisch instrumentierendes Verständnis von Umweltschutz trüge dazu aber nicht sinnvoll bei. Es wäre "bedauerlich, wenn Umweltpolitik zunehmend ihre Legitimation aus positiven Beschäftigungswirkungen ziehen müßte" (Zimmermann/Bunde 1987, S.328).

3 ARBEIT UND UMWELT IN BERLIN

Die umwelt- und beschäftigungspolitischen Problemlagen Berlins stehen in einem mittelbaren Wirkungszusammenhang mit dem, noch näher zu bestimmenden, Phänomen des Umwelttechnikmarktes. Gehen doch von diesen Problemlagen Impulse aus, die, wenn sie von den formalen und informalen Instanzen der öffentlichen Meinungsbildung in hinreichendem Maße in politischen Handlungsdruck transformiert werden, den Einsatz verschiedener staatlicher Regulierungsinstrumentarien (Gesetze, Auflagen, Förderprogramme, etc.) erzwingen können. Diese administrativen Maßnahmen gehören, wie bereits dargestellt, zu den entscheidenden Bestimmungsfaktoren des Umwelttechnikmarktes.
Von daher wird es im folgenden Kapitel zunächst darum gehen, die umwelt- und beschäftigungspolitische Situation Berlins grob zu skizzieren. Dazu wird einleitend der Berliner Arbeitsmarkt in seinen Hauptentwicklungstendenzen beleuchtet. Anschließend werden vorliegende Erkenntnisse zur Beschäftigungssituation in der Berliner Umweltwirtschaft referiert.
In einem weiteren Schritt werden einige Besonderheiten der umweltpolitischen Problemlagen, wie sie sich aus den speziellen Standortbedingungen der Stadt ergeben, benannt.
Vor diesem Hintergrund soll das vom Senat angewendete politische Regulierungsinstrumentarium skizziert und auf seine Wirkungsträchtigkeit hin untersucht werden.

3.1 Zur gegenwärtigen Situation auf dem Berliner Arbeitsmarkt

Für Ende Juni 1988 wird vom Landesarbeitsamt ein Bestand von 95.202 Arbeitslosen ausgewiesen, was einer Arbeitslosenquote von 11,0 % entspricht (vgl.Landesarbeitsamt 1988).

Damit ist eine Zunahme der arbeitslos gemeldeten Erwerbspersonen um 7.2% gegenüber dem Vorjahresmonat zu verzeichnen. Mit dieser Entwicklung hebt sich Berlin negativ von der bundesweiten Entwicklung ab, die durch einen Anstieg der Arbeitslosigkeit um "nur" 1,6% gekennzeichnet ist. Auch was die absolute Höhe der Arbeitslosenquote betrifft, liegt Berlin erheblich über dem Bundesdurchschnitt (8,4%). Lediglich das Landesarbeitsamt Niedersachsen/Bremen meldet für Juni mit 11,4% eine höhere Arbeitslosenquote.

Bei der Einschätzung der Berliner Arbeitsmarktsituation sind neben den offiziell gemeldeten Arbeitslosen, die 6817 Teilnehmer an ABM-Maßnahmen und die 3970 Teilnehmer an Maßnahmen zur beruflichen Förderung zu berücksichtigen. Damit liegt die Gesamtzahl derer, die gegenwärtig in keinem regulären Beschäftigungsverhältnis stehen, erheblich über 100.000, wobei hierin der nicht gering einzuschätzende Anteil an versteckter , d.h. nicht offiziell registrierter Arbeitslosigkeit, insbesondere bei Frauen nicht enthalten ist.

Berufspezifisch war ein Anstieg vor allem bei den Metall- und Elektrikerberufen (+1431 Arbeitslose) zu verzeichnen, die damit auch weiterhin zu den hauptbetroffenen Berufsgruppen gehören. Dies dürfte wesentlich eine Folge des Umstrukturierungsprozesses in der Berliner Elektroindustrie sein, der auch für die nähere Zukunft einen weiteren Abbau der Beschäftigungszahlen zur Folge haben wird.

3.2 Zur Beschäftigungssituation in der Berliner Umweltwirtschaft

Repräsentative Untersuchungen der Arbeitsmarktentwicklung in der Berliner Umweltwirtschaft wurden bisher nicht durchgeführt. Auch die offiziellen Arbeitsmarktstatistiken enthalten weder in ihren wirtschafts- noch berufsgruppenbezogenen Angaben Hinweise auf den Umweltbereich.

Eine statistisch repräsentative Erfassung sähe sich zudem vielfältigen Abgrenzungsproblemen gegenüber (vgl.Kap. 2.2), die sich auch während der von uns durchgeführten Telefonumfrage zeigten. Zum einen müßte der Produktbereich Umwelttechnik, der sich vielfach kaum von der herkömmlichen Produktionstechnik trennen läßt, eindeutig definiert werden. Zum anderen verfügen Produzenten von Umwelttechnikgütern, z.B. Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, häufig über eine breite Produktpalette, die konventionelle Produkte einschließt. Reine Umweltfirmen sind eher die Ausnahme (vgl. auch Kap.5.1). In Unternehmen mit einer gemischten Produktionspalette ist es jedoch erfahrungsgemäß schwierig, den Beschäftigungsanteil einzelner Produkte zu quantifizieren.
Vor dem Hintergrund dieser statistischen Schwierigkeiten relativiert sich auch die Angabe der Senatsverwaltung für Wirtschaft und Arbeit, in Berlin seien ca. 4000 Arbeitnehmer in der Umweltwirtschaft beschäftigt (vgl. Umwelttechnik Berlin, Nr.5 1987, S.12).

Im Sommer 1987 führte die Forschungsstelle für Umweltpolitik der FU Berlin eine Untersuchung zur Beschäftigungsentwicklung in Berliner Umweltfirmen durch (vgl.Lass/Lorentzen 1987). In einer schriftlichen Befragungsaktion wurden 180 Umweltfirmen erfaßt, die nach Angaben der Verzeichnisse der Berliner Absatzorganisation ergänzt durch Informationen des Telephonbranchenverzeichnisses und ähnlichen Quellen ausgewählt wurden. Der Fragebogenrücklauf umfaßte 52 Antworten. In der vorliegenden Auswertung wurde allerdings nicht dargestellt, wieviele der antwortenden Firmen dem produzierenden Gewerbe bzw. dem Dienstleistungssektor zuzurechnen sind. Auch wurde keine Aufgliederung nach Arbeitsfeldern (Luftreinhaltung, Bodensanierung,etc.) oder nach Branchen (z.B. metallverarbeitende Industrie) vorgenommen. Von daher können die Ergebnisse der Studie für den interessierenden Bereich der metallverarbeitenden Industrie lediglich als mögliche Trendaussagen bewertet werden, die durch weitere empirische Untersuchungen zu überprüfen wären.

Die Bearbeiter der Umfrage kommen zu der Einschätzung, daß die erfaßten Firmen in den letzten Jahren eine außerordentlich dynamische Entwicklung durchliefen.

Beschäftigungsentwicklung 1980-86:

	Fallzahl	Anteil
stagnierend	11	23%
expansiv	12	25%
dynamisch	25	52%
Antworten insg.	48	100%
keine Antwort	4	
Befragte insg.	52	

Der Aufstellung ist zu entnehmen, daß die Beschäftigungsentwicklung in den befragten Firmen überwiegend positiv verlaufen ist. 77% der Unternehmen hatten einen expansiven (bis zu 40%) oder sogar einen dynamischen (über 40%) Beschäftigungszuwachs. Es wird betont, daß die Erwartung zusätzlicher Beschäftigungsmöglichkeiten eng mit der eigenen Unternehmensentwicklung korreliert. Die Firmen, die in der Vergangenheit ihren Beschäftigungsstand ausbauen konnten, rechnen zu über 90% künftig mit einem hohen Beschäftigungspotential im Umweltbereich.

Insgesamt scheint die Untersuchung die These von einem expandierenden Umweltmarkt zu stützen. Sie befindet sich damit in Übereinstimmung mit dem Stimmungbild, das sich bei der durchgeführten Telefonumfrage ergab. Auch hier wurde auf die überwiegend positiven Beschäftigungseffekte der Umwelttechnikproduktion verwiesen. Diese führten allerdings selten zu einer Ausweitung des Beschäftigungsstandes,

sondern trugen eher zur Kompensation von Arbeitsplatzverlusten im herkömmlichen Produktionsbereich bei. Zitat eines Betriebsratsvorsitzenden:
" Ohne Umwelttechnikproduktion hätten wir den Laden längst dichtmachen können."

3.3 Besonderheiten der umweltpolitischen Problemlagen Berlins

Als industrielles Ballungsgebiet ist Berlin in erheblichem Ausmaß von Umweltbelastungen betroffen. Die Notwendigkeit einer aktiven Umweltpolitik verschärft sich vor dem Hintergrund der besonderen Standortbedingungen Berlins:
So unterliegen Wasser und Luft einer extrem hohen Vorbelastung durch die DDR. Durch die Insellage der Stadt ist eine Auslagerung besonders problemträchtiger Industriebetriebe nicht möglich. Weiterhin ist die Berliner Bevölkerung auf das Stadtgebiet als Freizeit- und Naherholungsraum angewiesen.
Standortqualität und Lebensfähigkeit der Stadt sind somit in hohem Maße von der Qualität der innerstädtischen Umweltbedingungen abhängig. Damit kommt der Umweltpolitik, die als Querschnittsaufgabe der verschiedensten Politikfelder wie Struktur-, Finanz-, Sozial-, Bau- und Verkehrspolitik begriffen werden muß , eine für die soziale und ökonomische Zukunft zentrale Bedeutung zu.

Das hohe Maß an außerstädtischen Einflüssen, insbesondere aus der DDR, zwingt nicht nur zu besonderen Anstrengungen der eigenen Umweltvorsorge und -reparatur. Die Realität und die Gefahren von ökologischen Grenzüberschreitungen, etwa durch die konventionellen und atomaren Kraftwerke der DDR, machen eine Intensivierung der Ost-West-Kooperation im Umwelt- und Energiebereich dringend erforderlich.

3.4 Das Programm "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik"

Wie die Ausführungen des vorhergehenden Abschnitts zeigen sieht sich der Senat sowohl beschäftigungs- als auch umweltpolitisch erheblichem Handlungsdruck ausgesetzt. Die Notwendigkeit in diesen beiden zentralen Politkfeldern Erfolge vorweisen zu können, dürfte eines der Hauptmotive für die Verabschiedung des "Programm Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" im Juli 1986 gewesen sein, dessen erklärtes Hauptziel es ist, "...Berlin als Standort für Umweltproduktionen und -dienstleistungen zu stärken." (Abgeordnetenhaus von Berlin 1986, S.7)

Das Programm beinhaltet im einzelnen folgende Maßnahmen :

1. Den Aufbau eines **Firmeninformationsdienstes "Umweltschutz - Umwelttechnik".**

Zu diesem Zweck wurde die Technologievermittlungsagentur (TVA) beauftragt, eine EDV -gestützte Firmendatei aufzubauen, die das Angebotspotential der im Umweltschutzsektor tätigen Unternehmen des produzierenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors erfaßt. Mit dieser Datei soll erreicht werden, " sowohl diejenigen über den Umweltschutzmarkt zu informieren, die als Betroffene Maßnahmen ergreifen müssen und daher technische Lösungen suchen, als auch Interessenten, die bestimmte Komponenten, Dienstleistungen und Umwelttechnikanlagen von Zulieferern aus Berlin beziehen wollen" (ebd.).
Nach Angaben der TVA werden monatlich ca. 50 Anfragen von Unternehmen und Institutionen gestellt, in deren Folge es zu einer Vielzahl von Aufträgen an Berliner Unternehmen gekommen sein soll. Da die finanzielle Förderung durch den Senat auf den Zeitraum bis 1990 begrenzt ist, soll sich der Informationsdienst danach über die Gebührenpflichtigkeit der Auskünfte selbst tragen.

Als weiteres Medium zur Darstellung des Berliner Umwelttechnikangebots wird im Auftrag des Senators für Wirtschaft und Arbeit zweimonatlich die Zeitschrift "Umweltechnik Berlin" vom Fortbildungszentrum für Gesundheit und Umweltschutz herausgegeben. Hierin wird Berliner Produzenten von Umwelttechnikprodukten die Möglichkeit zur Selbstdarstellung ihrer Produkte, Entwicklungsvorhaben und Kooperationsinteressen gegeben.

2. Einführung eines **Umweltschutzberatungsdienstes für kleinere und mittlere Unternehmen**

Ausgehend von der Annahme, daß kleine und mittlere Unternehmen in der Regel nicht über den Spezialsachverstand zur Lösung ihrer betriebsspezifischen Umweltprobleme verfügen, werden seit Mitte 1987 100 Betriebe von einem Zusammenschluß dreier Berliner und eines westdeutschen Umweltberatungsunternehmen über die Lösungsmöglichkeiten ihrer innerbetrieblichen Umweltprobleme beraten. In einem Zwischenbericht des als Modellprojekt deklarierten Vorhabens wird auf die erheblichen Informationsdefizite der Firmen, was technische Lösungsmöglichkeiten und verfügbare Finanzierungshilfen betrifft, hingewiesen.(vgl. Becker 1988, S.44) Nach Auskunft der zuständigen Stellen des Senators für Wirtschaft und Arbeit befindet sich das Projekt zur Zeit in der Auswertungsphase. Der Abschlußbericht wird für Mitte September erwartet. Im Anschluß ist , unter Berücksichtigung der Erfahrungen des Modellprojekts, die Institutionalisierung eines vom Senator für Wirtschaft und Arbeit getragenen Umweltberatungsdienstes geplant.

3. **Finanzielle Förderung der Entwicklung von Produkten und Verfahren** im Bereich Umwelttechnik

Im Rahmen der Technologieförderung soll die Entwicklung von solchen Produkten und Verfahren finanziell unterstützt werden, die durch

- Einsatz umweltverträglicher und schadstoffarmer Grundstoffe,
- emissionsarme oder ressourcensparende Prozeßtechnik,
- nachgeschaltete oder prozeßintegrierte Reinigungstechnik
- und Reststoffverwertung

zu einer Reduzierung der Umweltbelastung beitragen.
Auflage für die Förderung ist allerdings die Erwartung eines nachvollziehbaren Berlin-Effektes, d.h. die Schaffung neuer bzw. die Sicherung bestehender Arbeitsplätze.
Nach Angaben der Senatsverwaltung hat sich der Beginn der Förderungsmaßnahmen verzögert, da der zentrale Haushaltsansatz Technologieförderung, aus dem die Mittel für die Programmaßnahmen bereitgestellt werden sollen, erst zum Anfang des Jahres eingerichtet wurde. Entscheidungen über zu fördernde Produkt- und Verfahrensentwicklungen sind bisher noch nicht getroffen worden.

4. Organisatorische und finanzielle Unterstützung beim Aufbau des **"Umwelt Technik Centrum UTEC Berlin"**

Nach Auskunft der Senatsverwaltung befindet sich das UTEC nach wie vor in der Konzeptionierungphase. Das bisher bekanntgewordene Grobkonzept sieht folgende Schwerpunkte vor:

- Ansiedlung von Produktions- und Dienstleistungsunternehmen
- Aus- und Weiterbildung
- Beratung, Information und Ausstellungen.

5. Unterstützung der **Präsentation von Berliner Umwelttechnik** auf Fachmessen

Das Programm sieht vor, die Selbstdarstellung Berliner Umweltfirmen auf Messen innerhalb und außerhalb Berlins mit einem Mitteleinsatz von insgesamt 2,4 Mio DM (1986-89) zu finanzieren.

6. Arbeitsbeschaffungs- und Qualifizierungsmaßnahmen

Im 4. Sonderprogramm für Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen sollen Aspekte des Natur- und Landschaftsschutzes einen besonderen Stellenwert erhalten. Weiterhin sollen über die Ermittlung des spezifischen Qualifikationsbedarfs Maßnahmen gefördert werden, die zu einer Verbesserung des Angebots an Fachkräften in der Berliner Umweltschutzwirtschaft beitragen.

7. Analyse von umwelttechnischen Angebots- und Nachfragepotentialen

Zur besseren Kenntnis der Marktsituation im Umwelttechnikbereich, insbesondere in ihrer Determiniertheit durch gesetzliche Auflagen, sollen verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen in Auftrag gegeben werden. Die Auswirkungen der novellierten TA Luft auf die Berliner Wirtschaft sollen den Hauptschwerpunkt der Arbeiten bilden. Ergebnisse der Untersuchungen liegen bisher nicht vor (s.a. Kap.5.3).

Die Finanzplanung des skizzierten Programms "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" sieht folgende Mittelansätze (in Mio DM) vor.

1986	1987	1988	1989	insgesamt
1,35	2,30	2,40	1,55	7,55

In seiner Grundstruktur weist das Programm "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" zwei Zielrichtungen auf. Erstens soll eine Ausweitung und Spezialisierung des Informations- und Beratungsangebots für potentielle Investoren erreicht werden. Vor dem Hintergrund der Struktur der Umweltschutzwirtschaft als einer nur schwer fassbaren Querschnittsbranche und des komplizierten gesetzlichen Regelwerks erscheint die Förderung der Transparenz dieses Bereichs als sinnvolles Unterfangen.

Die zweite Zielrichtung bildet die Förderung der Entwicklung neuer Umwelttechnologien. Hier scheint die Absicherung von risikobehafteten Entwicklungvorhaben eine begrüßenswerte Innovationsförderung zu sein, solange sich die Vergabe der Fördermittel auf kleinere und mittlere Unternehmen konzentriert, denen solche Vorhaben ohne staatliche Unterstützung sonst nicht möglich wären. Auffallend ist allerdings das Vollzugsdefizit in diesem Programmteil. So ist es bisher, d.h. zwei Jahre nach Verabschiedung des Programms, noch nicht zur Förderung einzelner Projekte gekommen.

Aussagen über die von dem Programm zu erwartenden Arbeitsplatzeffekte lassen sich bei dem gegenwärtigen Vollzugsstand nicht treffen. Grundsätzlich zielt das Programm auf die Stimulierung einer Nachfrage, deren Volumen durch gesetzliche Auflagen bestimmt ist. Daß es zu einer über das gesetzlich notwendige Maß hinausgehenden Nachfragebelebung kommt, muß bezweifelt werden. Damit bleiben die Potentiale des Programms auf die Stärkung der Konkurrenzfähigkeit der Berliner Wirtschaft innerhalb eines vorgegebenen Marktvolumens beschränkt. Eine nachhaltige Nachfragebelebung ließe sich eher durch eine Ausweitung der Umweltschutzinvestitionen der öffentlichen Hand erreichen, etwa im Energie-, Vekehrs-, Wasser- oder Abfallbereich.

Derartige Vorhaben, wie sie beispielsweise im Entwurf für ein "Strukturprogramm Arbeit und Umwelt in Berlin" (vgl. Knigge, u.a., 1987) vorgeschlagen werden, ließen sich auch effizienter auf die beschäftigungs- und umweltpolitisch besonders drängenden Problemfelder konzentrieren.

Eine weitere Möglichkeit zur Förderung der Berliner Umweltschutzwirtschaft liegt in der gezielten Ausweitung der umweltpolitischen Kooperation mit der DDR. Hier ließen sich neben positiven Beschäftigungs- vor allem erhebliche Umweltentlastungseffekte erzielen. In einigen Bereichen ist es augenscheinlich sogar so, daß die mit einem vorgegebenen Finanzvolumen für Berlin erzielbare Umweltentlastung größer ist, wenn Schadstoffquellen in der DDR reduziert werden,als wenn das gleiche Finanzvolumen in umwelttechnische Anlagen in Berlin investiert würde.

4 ZUR NACHFRAGE NACH UMWELTTECHNIK

Berliner Umwelttechnik-Unternehmen können ihre Geschäftsentwicklung kaum allein von Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung des regionalen Marktes abhängig machen.
Im folgenden soll daher die in den kommenden Jahren bundesweit zu erwartende Nachfrage am allseits als Wachstumsmarkt eingeschätzten Markt für Umwelttechnik skizziert werden. Sie ist vorrangig durch staatliches Handeln induziert (vgl.Kap. 2.1) und wird dementsprechend im Lichte der aktuellen Umweltgesetzgebung sowie unter Einbeziehung möglicher Vollzugshemmnisse diskutiert.
Die regionale Berliner Nachfrage wird anschließend unter Rückgriff auf Daten der amtlichen Statistik zu beschreiben versucht.

4.1 Die inländische Nachfrage

Die gesamten inländischen Umweltschutzaufwendungen des produzierenden Gewerbes sowie der Gebietskörperschaften liegen heute bei über 20 Mrd DM pro Jahr (1984 : 20,5 Mrd). Sie gliedern sich etwa je zur Hälfte in

---- Investitionen und

---- laufende Personal- und Betriebsausgaben

Während bei den laufenden Ausgaben zwischen 1979 und 1984 gleichmäßig jährliche Zuwachsraten von 6% zu verzeichnen waren, wiesen die Investitionen deutliche Bereichsunterschiede auf (durchschnittliche jährliche Veränderungsraten zwischen 1979 und 1984):

---- Luftreinhaltung	+ 25 %
---- Abfallbeseitigung	+ 10 %
---- Lärmschutz	+ 5 %
---- Wasser/Abwasser	- 2 %

Das Marktpotential der Bereiche Abwasser, Abfall und Luftreinhaltung wird im folgenden kurz skizziert (vgl. Berger & Partner, S.14-138)

Bei der **Abwasserbehandlung** entwickelt sich die Nachfrage im kommunalen Kläranlagenbau anders als diejenige für industrielle Abwasserreinigungsanlagen. Zudem unterscheiden sich die Kostenstrukturen (und damit die begünstigten Gewerbe) bei den genannten Anlagentypen: Kläranlagen für Industrieabwässer enthalten einen wesentlich höheren Anteil "umweltspezifischer" Teile (wie Maschinen/maschinelle Anlagen) als kommunale Kläranlagen, bei denen hohe Bauleistungen anfallen.

Für den Abwasserbereich rechneten Berger & Partner (1986) bis 1990 mit folgender Marktentwicklung:

--- Stagnierende bis rückläufige Nachfrage im kommunalen Sektor bei allerdings leichtem Aufschwung im anspruchsvolleren (und schwierigeren) Industriesegment (maximal 5 % Wachstum)

--- zunehmende Bedeutung des Verfahrens-Know-How (auch im kommunalen Bereich)

An diesem Teilmarkt erweist sich zur Zeit, wie schnell die Einschätzung der Marktverhältnisse sich ändern kann. So gehen Experten heute von einem für die nächster Zukunft erforderlichen Investitionsprogramm zur Abwasserbeseitigung im Umfang von zwischen 130 und 280 Mrd DM aus (vgl.Handelsblatt v.22.9.1988).

Im **Abfallbereich** wird beim Hausmüll und hausmüll-ähnlichen Gewerbemüll erwartet, daß eine verstärkte öffentliche Umwelttechnik-Nachfrage im Zuge der 4. Novelle zum Abfallbeseitigungsgesetz wegen prekärer Haushaltssituationen möglicherweise zunächst zeitlich verzögert wirken wird.

Beim **Industrieabfall** (immerhin 1980 rd. 200 Mio t) ergibt sich ein erhebliches zusätzliches Potential für Umwelttechnik-Anbieter. Diese müssen jedoch in der Lage sein, branchenspezifische, unternehmens- bzw. (schad-) stoffbezogene Anlagen zu liefern. Das Investitionsvolumen für derartige Anlagen bis 1990 wird auf 5 Mrd DM geschätzt. Dem Markt für industrielle **Sonderabfall**beseitigungs-, -verwertungs- und -aufbereitungsanlagen (für ein Aufkommen von gerade 2 % des gesamten Industriemülls) wird dabei 40 % des genannten Investitionsvolumens zufließen: Wegen sich verknappenden Deponieraumes werden allmählich auch relativ kostenintensive Behandlungsmethoden wirtschaftlich.

Bei den Dienstleistungen im Abfallmarkt liegt ein erhebliches Nachfragepotential im **Altlastenbereich.** Bis 1990 werden hier bauliche bzw bautechnische Sanierungsverfahren zum Einsatz kommen, ein Übergang zu kapitalintensiveren Verfahren ist im Gange. Der maschinelle Anlagenbedarf zur Ausführung von Sanierungsleistungen ist noch im Steigen begriffen, Wachstumsimpulse sind im Zuge der technischen Entwicklung sowie möglicher bodenrechtlicher Änderungen (TA Boden) zu erwarten. Langfristig bieten sich Chancen für "integrierte" Entsorger, die in Form einer Generalunternehmerschaft die Gesamtleistungspalette einschließlich Beratung überregional anbieten und vertreiben können.
Die zur Bewältigung der Altlastenproblematik aufzubringenden Mittel werden auf mindestens 17 Mrd DM geschätzt (Sprenger 1986,S.6). Gerade dieser Markt ist aber zur Zeit durch ein erhebliches Maß an Unsicherheit gekennzeichnet.

Einen Überblick zur Regulierung im **Luftreinhaltebereich** gibt Abbildung 1 (S.26):

ABBILDUNG 1: Staatliche Regelungen und Programme zur Luftreinhaltungstechnik

Regelungen zur Schadstoffminderung

1983:

Teilnovellierung der Technischen Anleitung Luft (TA Luft)

- o Verschärfung der Grenzwerte für über 100 Schadstoffe
- o Ausbreitungsrechnung und Sonderfallprüfung

1983:

Großanlagenfeuerungsverordnung (GFAVO)

- o Grenzwertdefinition für SO_2, NO_x und Stäube für Neu- und Altanlagen mit Wärmeleistung größer als 50 MW (Gasfeuerung ab 100 MW)
- o Fristenregelung
  7/88: Einhaltung der Altanlagenforderung
  4/93: Altanlagenanford. = Neuanlagenforderung

1984:

Umweltministerkonferenz (UMK-Beschluß)

- o Präzisierung d. Dynamisierungsklausel "Ausschöpfen v. Stand der Technik bei NO_x-Minderung
- o Herabsetzung der NO_x-Grenzwerte für Großkraftwerke

1985:

Neufassung der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen

1985:

Zweites Gesetz zur Änderung des Bundes-Immisionsschutzgesetzes

- o Gebot der Abwärmenutzung und Reststoffvermeidung
- o Verzicht auf Einwand der wirtschaftl. Vertretbarkeit
- o Kompensationsregelung
- o Sanierung von Altanlagen

1986:

Novellierung der TA Luft

- o Neuklassifikation der Schadstoffe nach Umweltgefährdung. Verschärfung der Grenzwerte und Meßvorschriften (Emissionsbegrenzung nach 'Stand der Technik')
- o Fristenregelung für Altanlagennachrüstung (Kleinkraftwerke kleiner 50 MW_{th}. Industrieanlagen)

Förderung der Investitionsbereitschaft

- o § 7 d EStG (Abschreibungen)
- o Umweltkreditinitiativen der KfW (Volumen 3,5 Mrd DM), Lastenausgleichsbank (Förderung innovativer umweltfreundlicher Verfahren u. Produkte)
- o ERP-Umweltprogramme
- o Investitionszulagengesetz
- o Gemeinschaftsaufgabe 'Verbesserung d. regionalen Wirtschaftsstruktur'
- o Förderprogramm f. Luftreinhaltungsinvestitionen bei Altanlagen (1979-1983: 169 bewilligte Projekte mit Investitionsvolumen von 1 Mrd DM, Fördermittel 380 Mio DM)
- o Förderaktivitäten der Bundesländer

Technikförderung

- o Minderung von Luft-Schadstoffen, insb. im Kraftwerksbereich, Abgasreinigung, Wirbelschichtfeuerung (BMFT-Förderung Energieforschung und -technologien)
- o Minderung von HF und NO_x-Emissionen z.B. Low-NO_x Brenner,
- o Emissionsarme Prozesse u. umweltfreundliche Produkte (BMFT-Umweltforschung u. -techn.)
- o Minderung der Schadstoffexposition am Arbeitsplatz (BMFT und BMA Förderung 'Humanisierung am Arbeitsplatz')
- o Minderung von Luft-Schadstoffen bei Kfz (BMFT-Förderung Transport- und Verkehrssysteme)

Quellen:

Bundesinnenministerium, Bonn
Bundesministerium für Forschung und Technologie, Bonn

Der Markt für **Großkraftwerksentschwefelung** befindet sich bereits in der Degressionsphase, da die Großfeuerungsanlagen-Verordnung (GFAVO) entsprechende Nachrüstfristen (bis 1988) für die Anlagenbetreiber vorsieht. Hier tätige Unternehmen könnten profitieren, wenn sie ihr erworbenes Know-How exportierten.
Der Marktpotential für **Großkraftwerksentstickung** wird bis 1996 auf 8,8 Mrd DM geschätzt.

Im Geltungsbereich der (neuen) **TA Luft** liegen
--- kleine Feuerungsanlagen bis 50 MWth sowie
--- schadstoffemittierende Anlagen aus allen Bereichen der Industrie und des Handwerks
Diese müssen ihre SO2-, NOX-, Staub- und Schwermetallemissionen nach einer vom Risikopotential der Emissionen und dem Anlagenalter abhängigen Regelung der Anpassungsfristen mindern.
Das Nachrüstpotential wird auf ca. 60000 genehmigungsbedürftige Anlagen geschätzt, sodaß für den Umwelttechnikmarkt ein deutlicher Wachstumsschub zu erwarten ist: Zusammengefaßt ergibt sich durch die TA Luft ein Marktpotential von 14 Mrd DM (8 Mrd DM für Rauchgasentschwefelung, 6 Mrd für Entstaubung und Abgasreinigung).

Bei der **Luftmeßtechnik** wird im Zusammenhang mit der GFAVO bis Anfang der 90er Jahre mit anhaltender Expansion gerechnet. Das Erfordernis kontinuierlicher Messungen gemäß der neuen TA Luft wird hier den Trend zu kleinen und mittleren Anlagen verstärken, insbesondere zu Mehrkomponentenmeßsystemen für verschiedene Schadstoffe (wie SO2,CO,NO2,NO).

Insgesamt wird für den Zeitraum von 1986-1996 ein durch GFAVO und TA Luft induzierter Bedarf an Luftreinhaltungsanlagen und entsprechenden Meßgeräten im Umfang von 38 Mrd DM geschätzt, wovon 83 % im stahlverarbeitenden Anlagenbau wirksam werden sollen.

4.2 Struktur und Entwicklung der Umwelttechniknachfrage in Berlin

Entwicklung und Perspektiven der Umwelttechnikproduktion in Berlin hängen neben den bundesdeutschen auch von Struktur und Niveau der in Berlin getätigten Umweltinvestitionen ab. Diese sollen im folgenden, soweit dies anhand des vorliegenden statistischen Materials möglich ist, charakterisiert werden.

Aufgrund des Gesetzes über Umweltstatistiken wird vom Statistischen Landesamt jährlich eine Erhebung der Umweltschutzinvestitionen durchgeführt.
Von der Statistik erfaßt werden sollen alle Zugänge an Sachanlagen zum Schutz der Umwelt vor Schadstoffen, die bei der Produktionstätigkeit entstehen, sowie Zugänge an Umweltschutzeinrichtungen als Teile von Sachanlagen, die anderen Zwecken dienen. Außerdem werden alle Investitionen abgefragt, die der Herstellung von Erzeugnissen dienen, die bei Verwendung und Verbrauch die Umweltbelastung verringern. Diese sogenannten produktbezogenen Investitionen müssen aufgrund gesetzlicher oder behördlicher Vorschriften bzw. Auflagen erfolgt sein.
In der amtlichen Statistik nicht erfaßt sind die durch den Betrieb von Umweltschutzanlagen verursachten laufenden Kosten, die in ihrer Größe teilweise erheblich über den beim Kauf der Anlagen anfallenden liegen können. Die in der Vorbereitung befindliche Novellierung des Gesetzes über Umweltstatistiken sieht für die Zukunft eine Erfassung der laufenden Aufwendungen sowie eine Erweiterung um die Bereiche Bodensanierung, Naturschutz und Landschaftspflege vor.

Der Berichtskreis der gegenwärtigen Statistik umfaßt die Unternehmen der Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme-, Wasserversorgung und deren Betriebe sowie Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit 20 oder mehr Beschäftigten. In der Befragung nicht erfaßt ist das Baugewerbe und der gesamte Bereich der öffentlichen Entsorgung. Die Umweltschutzinvestitionen der Gebietskörperschaften sind auch in anderen verfügbaren statistischen Unterlagen nicht vollständig ausgewiesen. Damit bilden die vorliegende Materialien die reale Nachfragesituation nur unvollständig ab. Im Sinne einer umfassenden Berichterstattung wäre daher eine Erweiterung des Berichtskreises vor allem um die Berliner Eigenbetriebe wünschenswert.

In der vorliegenden Statistik werden für das Jahr 1986 Umweltschutzinvestitionen im Umfang von 268,4 Mio DM ausgewiesen (Statistisches Landesamt 1988). Hiervon entfallen mit 239,3 Mio DM fast 90% auf die Unternehmen der Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung. Die Investitionen des Verarbeitenden Gewerbes sind sogar um 5 Mio DM (-15%) auf 29,1 Mio DM zurückgegangen.

Tabelle 1

Umweltschutzinvestitionen der Betriebe

Jahr	Produzierendes Gewerbe[1])		Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung		Verarbeitendes Gewerbe	
	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%
1977	30,6	*100*	13,1	*42,8*	17,5	*57,2*
1978	27,5	*100*	11,1	*40,4*	16,4	*59,6*
1979	23,4	*100*	8,8	*37,6*	14,6	*62,4*
1980	109,6	*100*	89,1	*81,3*	20,5	*18,7*
1981	54,7	*100*	21,4	*39,1*	33,3	*60,8*
1982	84,2	*100*	63,3	*75,1*	20,9	*24,8*
1983	38,0	*100*	21,1	*55,6*	16,9	*44,4*
1984	92,0	*100*	71,1	*77,3*	20,9	*22,7*
1985	141,3	*100*	107,2	*75,9*	34,1	*24,1*
1986	268,4	*100*	239,3	*89,2*	29,1	*10,8*
1977 bis 1986	869,6	*100*	645,4	*74,2*	224,1	*25,8*

[1]) ohne Baugewerbe

Quelle: Statistisches Landesamt 1988

Die Gesamtnachfrage nach Umweltschutzgütern ist seit 1983 kontinuierlich gestiegen, allein zwischen 1985 und 1986 um 122,1 Mio DM (+114%). Ursächlich für den Anstieg der letzten Jahre waren fast ausschließlich die gestiegenen Investitionen der Versorgungsbetriebe.

Tabelle 2

Umweltschutzinvestitionen der Betriebe des Produzierenden Gewerbes[1]) in Berlin (West) 1977 bis 1986 nach Umweltbereichen

Jahr	Umweltschutz-investitionen insgesamt		Luft-reinhaltung		Gewässer-schutz		Lärm-bekämpfung		Abfall-beseitigung	
	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung					
1977	13,1	*100*	7,7	*58,6*	0,4	*3,0*	5,0	*38,4*	—	—
1978	11,1	*100*	5,8	*52,2*	3,7	*33,6*	1,6	*14,2*	—	—
1979	8,8	*100*	3,6	*41,0*	3,0	*34,2*	2,2	*24,8*	—	—
1980	89,1	*100*	82,8	*93,0*	1,8	*2,0*	4,5	*5,0*	—	—
1981	21,4	*100*	17,8	*83,4*	2,7	*12,7*	0,8	*4,0*	—	—
1982	63,3	*100*	57,8	*91,2*	4,8	*7,6*	0,1	*0,1*	0,7	*1,1*
1983	21,1	*100*	10,3	*48,8*	8,8	*41,6*	2,0	*9,5*	0,0	*0,0*
1984	71,1	*100*	49,9	*70,1*	15,1	*21,3*	6,1	*8,6*	—	—
1985	107,2	*100*	69,5	*64,8*	26,3	*24,6*	11,4	*10,6*	—	—
1986	*239,3*	*100*	167,8	*70,1*	45,6	*19,0*	25,9	*10,8*	—	—
1977 — 1986	645,4	*100*	473,0	*73,3*	112,2	*17,4*	59,5	*9,2*	0,7	*0,1*

Quelle: Statistisches Landesamt 1988

Wie die Aufgliederung der Investitionen der Versorgungsbetriebe nach Verwendungsbereichen (Tabelle 2) zeigt, lag 1986 der Anteil von Maßnahmen zur Luftreinhaltung bei 70%. Ihr Volumen hat sich damit von 10,3 Mio DM 1983 auf 167,8 Mio DM 1986 erhöht hat. Der Grund hierfür liegt in der Durchführung eines umfangeichen Entschwefelungsprogramms, zu dem die Bewag durch die Großfeuerungsanlagenverordnung (GFAVO) gezwungen wurde. Die Errichtung und Inbetriebnahme der Rauchgasentschwefelungsanlagen soll 1989 abgeschlossen werden. Bis 1990 ist eine Ausrüstung der Kraftwerke mit Entstickungsanlagen vorgesehen. Von daher kann mit einer

Stabilisierung , wenn nicht einem Anstieg der Aufwendungen für Investitionen der Luftreinhaltung gerechnet werden .Die Ansiedlung eines Produzenten für Rauchgasreinigungsanlagen in Berlin kam nicht zustande; die Berliner Wirtschaft partizipiert an den diesbezüglichen Investitionen der BEWAG lediglich über die Lieferung einzelner Komponenten und Vorprodukte.
Ebenfalls hohe Steigerungsraten weisen die Investitionen der Versorgungsbetriebe für Gewässerschutz und Lärmbekämpfung aus. Ihr Anteil betrug 1986 19 % (45,6 Mio DM) bzw. 10,8 % (25,9 Mio DM).

Bei den 954 befragten Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, von denen lediglich 11,5% in Umweltschutzeinrichtungen investierten, bildeten ebenfalls die Maßnahmen zur Luftreinhaltung (59%) den Schwerpunkt der Investitiontätigkeit. Die absolute Größe dieser Investitionen weist allerdings einen leichten Rückgang (1985: 17,8 Mio DM, 1986: 17,2 Mio DM) auf.

Tabelle 3

Umweltschutzinvestitionen der Betriebe des Produzierenden Gewerbes[1]) in Berlin (West) 1977 bis 1986 nach Umweltbereichen

Jahr	Umweltschutz-investitionen insgesamt		Luft-reinhaltung		Gewässer-schutz		Lärm-bekämpfung		Abfall-beseitigung	
	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					Verarbeitendes Gewerbe					
1977	17,5	*100*	6,3	*35,9*	5,9	*33,6*	3,9	*22,6*	1,4	*7,9*
1978	16,4	*100*	6,7	*40,8*	3,0	*18,5*	2,4	*14,6*	4,3	*26,1*
1979	14,6	*100*	7,7	*53,1*	3,0	*20,5*	2,2	*15,4*	1,6	*10,9*
1980	20,5	*100*	13,0	*63,5*	3,2	*15,8*	1,9	*9,1*	2,4	*11,6*
1981	33,3	*100*	11,1	*33,3*	10,8	*32,5*	8,3	*24,9*	3,1	*9,3*
1982	20,9	*100*	10,1	*48,2*	4,7	*22,7*	3,0	*14,6*	3,0	*14,5*
1983	16,9	*100*	10,4	*61,9*	3,5	*20,5*	1,4	*8,4*	1,5	*9,2*
1984	20,9	*100*	14,2	*67,6*	3,4	*16,3*	1,9	*9,0*	1,5	*7,1*
1985	34,1	*100*	17,8	*52,3*	12,3	*36,1*	1,9	*5,4*	2,1	*6,2*
1986	29,1	*100*	17,2	*59,0*	5,8	*19,8*	2,5	*8,6*	3,7	*12,6*
1977 — 1986	224,1	*100*	114,4	*51,1*	55,6	*24,8*	29,5	*13,2*	24,6	*11,0*

Quelle: Statistisches Landesamt 1988

Die Luftreinhaltung bildete, über den Zeitraum von 1977-1986 betrachtet, bei mehr als der Hälfte der erfaßten Wirtschaftszweige den Hauptsektor der installierten umwelttechnischen Anlagen. Besonders hoch waren die diesbezüglichen Investitionsanteile in der NE-Metallerzeugung (90,2%), der Holzverarbeitung (84,7%) und dem Maschinenbau (76,6%). Absolut gesehen waren das Ernährungsgewerbe gefolgt von der Elektrotechnik die größten Investoren im Bereich Luftreinhaltung.

Ähnlich wie bei den Versorgungsbetrieben kommt den Bereichen Gewässerschutz, Lärmbekämpfung und Abfallbeseitigung im Verarbeitenden Gewerbe nur nachgeordnete Bedeutung bei. So wurden 1986 für Maßnahmen des Gewässerschutzes lediglich 5,8 Mio DM (19,8%), für Lärmbekämpfung 2,5 Mio DM (8,6%) und für Abfallbeseitigung 3,7 Mio DM (12,6%) aufgewendet.

Nach Wirtschaftszweigen geordnet sind das Nahrungs- und Genußmittelgewerbe und hier insbesondere die Tabakverarbeitung die größten Investoren in Umwelttechnik. Ihr Anteil an den Umweltschutz-Investitionen des Verarbeitenden Gewerbes der Jahre 1977-86 lag bei 27,6%. Der Anteil der nachfolgenden Wirtschaftsbereiche, Chemische Industrie und Elektrotechnik, lag mit 12,3% bzw. 12,2% deutlich niedriger.

Die **umweltschutzbezogene investive Nachfrage der öffentlichen Hand** wird in Berlin nicht in vergleichbarer Weise wie für das Produzierende Gewerbe ermittelt. Für die Eigenbetriebe mag eine solche Ermittlung noch gelingen und wünschenswert sein; einer Auskunft des Ref.VI B beim Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz zufolge sind jedoch Versuche, den gesamten Haushaltsplan nach umweltschutzbezogenen (investiven und laufenden) Aufwendungen zu durchforsten, an unüberwindbaren Abgrenzungsproblemen gescheitert.

Es kann aber festgehalten werden, daß das Volumen des Umwelttechnikmarktes nach wie vor von der Nachfrage des Staates bzw. seiner gemischtwirtschaftlichen Unternehmen abhängt. So ist auch der Anstieg der Umweltschutzinvestitionen in den letzten Jahren nicht durch einen Anstieg der Aufwendungen des Verarbeitenden Gewerbes zustande gekommen. Der Tatsache entsprechend, daß Umweltschutzinvestitionen der Privatwirtschaft der staatlichen Stimulierung über Gesetze und Auflagen bedürfen, ist auch die für die Zukunft angenommene Ausweitung der Nachfrage des Verarbeitenden Gewerbes an die Umsetzung einer staatlichen Auflage geknüpft. So wird allgemein erwartet, daß es im Zuge der Umsetzung der novellierten Technischen Anleitung Luft (TA Luft) zu einem erheblichen Anstieg der Investitionen für Luftreinhaltungsmaßnahmen kommt. Der Vollzug der TA Luft und damit die Entwicklung der Nachfrage nach diesbezüglichen Umwelttechnikgütern wird wesentlich davon abhängen, inwieweit die Genehmigungsbehörden, in Berlin der Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz, den politischen Willen, die personelle und fachliche Kapazität besitzt, um die erforderlichen umfangreichen Genehmigungs- und Kontrollverfahren effektiv durchzuführen.

5 STRUKTUR UND ENTWICKLUNG DES UMWELTTECHNIK-ANGEBOTES

Ein umfassendes Bild dessen,was man als "Berliner Umweltschutzindustrie" bezeichnen könnte, existiert bisher nicht; ebenso ist der Anteil der Berliner Metallindustrie daran nicht genau bestimmbar.
Aus einer 1982 durchgeführten bundesweiten Erhebung liegen aber einige empirische Befunde vor: Im angebotsanalytischen Teil ihrer Studie arbeiten Sprenger/Knödgen (1983, S.99ff.) einige Struktur- und Entwicklungsmerkmale der von ihnen befragten Unternehmen der Umweltschutzindustrie heraus (416 Unternehmen bei einer geschätzten Grundgesamtheit von 918 - ohne Bausektor), auf die im folgenden zunächst Bezug genommen werden soll.

Für die freie und Hansestadt Hamburg, eine Agglomeration mit durchaus ähnlichen Umwelt-, Struktur-, und Beschäftigungsproblemen wie Berlin wurde ein Gutachten mit Bezug zur Metallindustrie vorgelegt (R.Berger & Partner, 1986), welches wir ebenfalls zur Herausarbeitung der allgemeinen Merkmale der Umwelttechnik-Angebotserstellung heranziehen werden.

5.1 Sektorale Verteilungsstruktur und Anbieterstruktur nach Betriebsgrößen

Umweltschutz ist eine Querschnittsaufgabe, dementsprechend verteilen sich die anbietenden Unternehmen auf die verschiedensten Wirtschaftssektoren. Im Investitionsgüterbereich wird Umwelttechnik zu einem Gutteil von Maschinenbau- und Elektrotechnik-Unternehmen bereitgestellt (vgl. Tabelle 4).

Nur rund 16% der von Sprenger/Knödgen befragten waren "reine" Umweltschutz-Unternehmen, für die anderen stellte die Produktion von Umweltschutzgütern lediglich eines von mehreren "Standbeinen" dar. Bei letzteren wird eine starke Ähnlichkeit zwischen dem Angebot für den "herkömmlichen" und dem für den Umweltschutzmarkt konstatiert (so auch Kahnert et al.1986; Ullmann/Zimmermann 1981).

TABELLE 4
Auswahl der wichtigsten Herkunftswirtschaftszweige der Umweltschutztechnikanbieter 1982 (1)

Wirtschafts-bereiche und -zweige	Anbieter absolut	in Prozent
Chemische Industrie	23	6,9 %
Investitionsgüter-industrien,	231	69,o %
darunter: Maschinenbau	132	39,4 %
Elektrotechnik	53	15,8 %
Tertiärer Sektor,	38	11,3 %
darunter:		
Handel/Vertrieb	19	5,7 %
Beratung/Engineering	19	5,7 %
INSGESAMT	335	100,0 %

1) alle nichtgenannten Wirtschaftszweige hatten einen Anteil unter 5 %

aus: Alf, Robinet; 1988, Teil 5, S.3 (Tabellenauszug nach Sprenger/Knödgen 1983,S.109)

Zum weit überwiegenden Teil (rd.80%) waren 1982 kleine bis mittelständische Unternehmen (unter 500 Beschäftigte) auf dem Umweltschutzmarkt engagiert (Sprenger/Knödgen 1983, S.116)

R.Berger & Partner (1986, S.166) vertreten die Ansicht, daß allerdings 60 bis 70 % des Umsatzvolumens im Umwelttechnikbereich auf "Großunternehmen, im wesentlichen Anlagenbauer" entfällt.

5.2 Schwerpunkte der Unternehmensaktivitäten und Angebotsarten

Der Angebotsbereich Abwassertechnik wurde 1982 von den befragten Unternehmen am häufigsten genannt, gefolgt von Luftreinhaltung, Abfallwirtschaft sowie Meß- und Regeltechnik.
Zudem ließen sich typische Kombinationen von Angebotbereichen ausmachen, z.B. gleichzeitiges Engagement von (vgl. Sprenger/Knödgen 1983, S.119ff.)

--- Gewässerschutztechnik-Unternehmen im Luftreinhaltebereich (zu 33,7 %, in umgekehrter Kombination zu 42,2 %)
--- Abfallwirtschaftsunternehmen in der Abwassertechnik (zu 50,5 %)
--- Lärmschutzunternehmen im Luftreinhaltebereich (zu 61 %)
--- Firmen der Meß- und Regeltechnik im Gewässerschutz (zu 44,2 %)
--- Anbieter von Abwärmenutzungstechnik im Luftreinhaltebereich (zu 62,4 %)

Der weit überwiegende Teil der 1982 befragten Unternehmen stellte Anlagen und Anlagenteile her, viele lieferten gleichzeitig Engineering- (55%) bzw. Vertriebsleistungen mit (53 %; ebd. S.122).
Bei Kombination der Umwelt-Aktivitätsbereiche der Berichtsfirmen mit ihren sektoralen Schwerpunkten ergab sich (ebd.S. 126f),

--- daß im Grundstoff- und Produktionsgütersektor die relativ meisten der Anbieter Abwassertechnik bzw. Luftreinhaltung betrieben,
--- daß im Investitionsgüterbereich (insbes. bei Maschinenbau und Elektrotechnik) schwerpunktmäßig Unternehmen der Abwassertechnik, Luftreinhaltung, Meß- und Regeltechnik vertreten waren,
--- daß im tertiären Sektor Nennungen aus den Bereichen Abwassertechnik, Abfallwirtschaft, Luftreinhaltung dominierten.

Berger und Partner (1986, S.162ff.) versuchen, das Umwelttechnikgeschäft noch differenzierter zu charakterisieren. Sie unterscheiden

a) auf der einen Seite das Produkt-, sowie das Systemgeschäft: Ersteres besteht aus (der Kombination von) technisch recht einfachen Produkten mit einem Standard-Engineering; beim letztgenannten sind einzelne Komponenten aufgrund einer "Systemtechnik" kombiniert, das Engineering ist durch den allgemeinen Anwendungsfall geprägt, es liegen wenige kundenspezifische Anforderungen vor.
In diesen beiden Geschäftsfeldern ist der Markt stark durch mittelständische Anbieter belegt (hohe Wettbewerbsintensität), die zum Teil in fester Lieferbeziehung zu etablierten Anlagenbauern stehen.

b) das Anlagengeschäft, in dem wenige integrierte Spezialunternehmen tätig sind, oft international operierende Konzerne, die als Verfahrens- bzw. Technologiespezialisten mit hohem Vertriebspotential in der Lage sind, schlüsselfertige ("turn-key") Projekte abzuwickeln,

c) den Engineering- und Projektierungsbereich; hier tätige Unternehmen sind oft auf Medien und/oder Branchen spezialisiert, zudem ist teilweise eine starke Konzernabhängigkeit festzustellen.

Damit setzt das Umwelttechnik-Geschäft ein Zusammenspiel unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen und Marktteilnehmer voraus. Die dominante Geschäftsart ist das Anlagengeschäft, ein Bereich mit hohem Anteil Metallbe- und -verarbeitung. Es setzt bei in der Regel hohem Komplexitätsgrad aufwendiges Branchen-Know-How sowie kundenspezifisches Engineering und Projektierung voraus.

Berger & Partner führen als Bespiel für ein "turn-key" - Anlagengeschäft im Bereich Umwelttechnik eine Müllverbrennungsanlage ins Feld. Die in Kap. 2.1 angesprochenen Schwierigkeiten im Verständnis des Umwelttechnik-Begriffes wurden von ihnen bereits zu Beginn ihrer Studie definitorisch "gelöst" (ebd.S.4): Sie sollten Marktchancen für Hamburger Umweltechnikanbieter aufzeigen und verstehen daher nur sog. "end of the pipe"-Güter als Umwelttechnik; integrierte Umweltschutztechnologien (Verfahrens-,Produkt-, Prozeßinnovationen) könnten wegen zu hoher Marktzutrittsbarrieren, z.B. in Form langfristiger Lebenszyklen, der Erfordernis spezieller Branchenkenntnisse und eines hohen Entwicklungsaufwandes keine Basis für einen erfolgreichen Markteintritt sein.

Als neuen und mit guten Wachstumschancen versehenen Bereich machen Berger & Partner noch den Dienstleistungsmarkt für Industriereinigung, Wartung und Altlastensanierung aus, auf dem primär mittelständische Unternehmen tätig sind, von denen bei hoher Spezialisierung umfassende Problemlösungskapazitäten erwartet werden.

5.3 Struktur des Umwelttechnikangebotes in Berlin

Eine detaillierte Analyse des Marktes für Umwelttechnik in Berlin liegt noch nicht vor. Zur Zeit arbeitet allerdings das ifo-Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Senators für Wirtschaft und Arbeit (und auf Grundlage des Programms "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" von Juli 1986) an einer entsprechenden "Struktur- und Potentialananlyse" der Umweltschutztechnologien in Berlin.

Damit sollen eine "differenzierte Bestandsaufnahme des umweltspezifischen Leistungsspektrums" erfolgen sowie "entsprechende Entwicklungspotentiale und Unterstützungsmöglichkeiten" identifiziert werden, so daß folgende Aspekte zu untersuchen sind:

-- Die relative Bedeutung der Berliner Umweltschutz-Wirtschaft
-- Leistungsschwerpunkte der hiesigen Umweltschutzindustrie
-- Umfang und Struktur der Nachfrage nach Berliner Umweltschutzgütern und -Dienstleistungen
-- Die spezifische Wettbewerbssituation in einzelnen Segmenten des Umweltmarktes
-- Komparative Stärken Berliner Umweltschutzunternehmen
-- Angebotspotetiale und (neue) Kooperationsmöglichkeiten mit der Wissenschaft und in der Wirtschaft

Zu diesem Zweck werden eine schriftliche Befragung der Anbieter des Berliner Umweltschutzmarktes und 60 Interviews in ausgewählten Betrieben durchgeführt.

Ein vergleichbarer empirischer Aufwand kann im Rahmen der vorliegenden Studie nicht betrieben werden. Zur Vermittlung eines Bildes vom Umwelttechnik-Angebot haben wir daher auf bereits vorliegende und im wesentlichen frei zugängliche Informationen zum Anbieterspektrum zurückgegriffen.

Zum Berliner Umwelttechnikmarkt existieren folgende Anbieterlisten:
--- das Verzeichnis der TVA (Technologievermittlungs-Agentur)
--- die Liste der BAO (Berliner Absatz-Organisation)
--- und im Rahmen des "Innovationsmarkt Berlin" das Heft 8 (Umwelt/Energietechnik) sowie Heft 2 (Meß-und Regeltechnik

Die <u>Technologievermittlungs-Agentur (TVA)</u> wurde im Rahmen des Senatsprogrammes "Arbeitsplätze durch Umwelttechnik" beauftragt, einen Firmeninformationsdienst "Umweltschutz - Umwelttechnik" einzurichten (vgl. Kap.3.4). Unter Verwendung eigener und externer Datenbanken führte die TVA eine

Firmenbefragung durch, in deren Ergebnis die Berliner Anbieter von Umweltprodukten selektiert wurden. Hierbei bediente sich die TVA, eigenen Angaben zufolge, einer sehr weiten Auslegung des Begriffs Umwelttechnik, so wurden beispielsweise Schrottplätze als Umweltfirmen in die Datei aufgenommen.
Für die in der Befragung erfaßten Firmen bestand die Möglichkeit zur Abgabe eigener Unternehmens- und Produktprofile. Inzwischen verfügt die TVA über ca. 250 solcher Selbstdarstellungen.

Die "Berliner Absatz Organisation" (BAO) ist als Unterorganisation der Industrie- und Handelskammer deren Außenwirtschaftsabteilung zugeordnet und als GmbH rechtlich verselbständigt. Einer telefonischen Auskunft zufolge kam die BAO-Anbieterliste folgendermaßen zustande:
Zu Beginn der 80er Jahre wurde bei allen Berliner Betrieben im Zuständigkeitsbereich der IHK eine schriftliche Befragung durchgeführt, in welcher (bei gut 2000 Firmen) insbesondere Angaben zum Produktionsprogramm erhoben wurden. Dieser Datenstamm ist seither laufend um die Angaben hinzugekommener Betriebe ergänzt worden.
Die Betriebe wurden bei der IHK ihrem Produktspektrum entsprechend anhand des Warenverzeichnisses für die Industriestatistik sortiert und Produktkategorien zugeordnet. Eines der so entstandenen Unterverzeichnisse ist die BAO-Liste 600 "Umwelttechnik", welche noch nach Hersteller-(6001) und Consulting-/Engineeringfirmen (6002) differenziert. Sie führt 61 Hersteller und 16 Consulting-/ Engineeringbetriebe auf (Ausdruck 4/88).
Unser Listenabgleich ergab, daß sich von den 61 genannten Umwelttechnikproduzenten 20 im Verzeichnis der durch die IG Metall in Berlin vertretenen Betriebe wiederfanden; diese wurden in die telefonische Kurzbefragung einbezogen.

Zur Zeit verfügt die BAO/IHK lediglich über eine relativ veraltete EDV-Anlage, sodaß die Anbieter nicht einmal alphabetisch sortiert sind. Eine Differenzierung nach Umweltschutz-Aufgabenbereichen ist maschinell derzeit ebenso wenig möglich wie eine Identifizierung der Branchenzugehörigkeit, also etwa der im Lichte unserer Fragestellung interessierenden Maschinenbau- und Elektrotechnikbetriebe.

Der "Innovationsmarkt Berlin" ist ein Katalog Berliner Technologieunternehmen und ihrer Produkte und wird vom Senator für Wirtschaft und Arbeit zusammen mit der Industrie- und Handelskammer herausgegeben. Er "präsentiert Firmen mit ihrem Produkt- bzw. Dienstleistungsspektrum und erleichtert so potentiellen Anwendern den schnellen Zugang zu geeigneten Berliner Kooperationspartnern" (Vorwort von E.Pieroth) Im Heft 8 des "Innovationsmarkt Berlin" (Umwelt/Energietechnik) sind 111 Firmen alphabetisch aufgeführt. 73 dieser Firmen sind mit (kostenpflichtigen), ein- bis zweiseitigen Selbstdarstellungen vertreten. Die Aufnahme als Umwelttechnikanbieter in das Verzeichnis ist - soweit wir sie nachvollziehen konnten - beim "Innovationsmarkt Berlin" gegenüber der BAO-Liste in geringerem Maße operationalisiert. Zumindest für die lediglich mit Namen und Adresse aufgeführten "Umwelttechnik"-Firmen kann daher vermutet werden, daß einzelne Anbieter ihr umweltschutzbezogenes Produktionsprogramm extensiver auslegen als unter dem Gesichtspunkt der Vermittlung valider Informationen sinnvoll sein kann. Die telefonische Kurzbefragung (7 Anbieter aus Heft 8 fanden sich - ohne daß sie bereits in der BAO-Liste aufgeführt waren - in der IGM-Liste wieder) lieferte hier entsprechende Indizien.

Der folgende Versuch einer Zustandsbeschreibung der Anbieterstruktur und der Aktivitätsfelder der auf dem Umweltmarkt tätigen Berliner Unternehmen basiert auf den Strukturdaten der TVA - Datenbank.

Im Firmeninformationsdienst der TVA sind insgesamt 637 im Umweltbereich tätige Unternehmen registriert (Stand 13.7.1987). Diese hohe Anzahl mag angesichts der ermittelten Zahl von nur 4000 Beschäftigten, die dem Bereich Umwelttechnik zuzuordnen sind, überraschen. Eine Erklärung liegt zum einen in dem hohen Anteil kleinerer Unternehmen, vor allem Ingenieurbüros und Vertriebsunternehmen, denen über die Hälfte der erfaßten Firmen zuzurechnen sind. Zum anderen erklärt sich das Verhältnis aus der Tatsache, daß sich nur relativ wenige Firmen ausschließlich mit Umweltschutzbezogener Produktion befassen.
Die Gesamtheit der im Firmeninformationsdienst der TVA erfaßten Unternehmen gliedert sich wie folgt auf:

Produktion :	253 Firmen
Handel :	175 Firmen
Ingenieurbüros :	245 Firmen
davon Beratungs- unternehmen :	98 Firmen

Die Summe der Aufgliederung von 673 Firmen, die damit über der Gesamtzahl der verzeichneten Firmen liegt, verweist darauf, daß mehrere Firmen verschiedenen Sparten zugeordnet wurden. So ist es beispielsweise möglich, daß ein Ingenieurbüro gleichzeitig den Vertrieb bestimmter Produkte übernommen hat. Insgesamt fällt die hohe Anzahl der Ingenieurbüros auf.

Die nächste Tabelle gibt einen Überblick über die Aufgabenfelder der im Umweltbereich tätigen Berliner Firmen.

	Ing.-B.	Produktion	Handel
Luftreinhaltung	55	68	24
Wasserreinigung	56	67	30
Abfallbeseitigung	56	55	102
Bodensanierung	45	20	17
Schallschutz	28	19	13
Energietechnik	70	82	36

Die auch in dieser Übersicht enthaltenen Mehrfachnennungen zeigen, daß viele Unternehmen nicht nur mehrere Angebotsarten offerieren, sondern auch vielfach mehrere Aufgabenfelder abgedeckt werden. Von den Berliner "Umweltfirmen" wird die Abfallbeseitigung am häufigsten als Aufgabenfeld genannt, wobei hier annähernd die Hälfte der Unternehmen im Vertrieb tätig sind. Nachfragen bei der TVA ergaben, daß sich die häufige Nennung des Abfallbereichs durch die Aufnahme des gesamten Berliner Schrotthandels in die Datei erklärt.

Bei den Produzenten umwelttechnischer Anlagen ist der Produktbereich Energietechnik am häufigsten vertreten. Weitere Schwerpunkte des Angebotspotentials bilden die Bereiche Luft- und Wasserreinhaltung.

Eine systematische Darstellung und Analyse des umwelttechnische Leistungsangebots der Berliner Metallindustrie setzt eine repräsentative Datenbasis voraus, die es ermöglicht, die vorhandene Umwelttechnikproduktion quantitativ und qualitativ nach folgenden Kriterien zu erfassen:

- nach Anwendungsbereichen (Luftreinhaltung, etc.)
- nach Produktstufen (Anlagen, Anlagenteile, Vorprodukte)
- nach Zweigen der Metallindustrie (Maschinen-Anlagenbau, Elektrotechnik, Meß- und Regeltechnik)
- nach unternehmensspezifischer Bedeutung der Umwelttechnikprodukion (Umsatz-, Beschäftigungsanteil).

Eine derartige Datenbasis stand im Rahmen dieses Gutachtens nicht zur Verfügung. Die verfügbaren Materialien erlaubten lediglich eine Auflistung von Umwelttechnikprodukten, die als eine erste Annäherung an das umwelttechnische Produktspektrum der metallverarbeitenden Betriebe in Berlin angesehen werden muß. Hierzu wurden die BAO-Liste 600 (Umwelttechnik) und die Angaben des Innovationsmarktes Berlin mit dem Verzeichnis der Betriebe abgeglichen, deren

Betriebsrat der IG Metall zugeordnet ist. Durch diesen Abgleich wurden 27 Unternehmen selektiert. Danach wurden die über diese Firmen in der BAO-Liste, dem Innovationsmarkt und der Zeitschrift "Umwelttechnik Berlin" enthaltenen Produktangaben den verschiedenen umwelttechnischen Aufgabenbereichen zugeordnet.

Produktbereich **Luftreinhaltung**:
Stahlkonstruktionen für Rauchgasentschwefelungsanlagen, Luftfilter, biologische Abluftfilter, Deponiegasreinigungsgeräte, Entstaubungsanlagen, Meß- und Regeltechnik für Luftreinigungsanlagen

Produktbereich **Wasserreinhaltung**:
Wasserspartechnik (Sanitärbereich), Hubstrahlreaktoren, Wasseraufbereitungs- und Entsalzungsanlagen, Grundwasserreinigungsanlagen, biologische Abwasserreinigungsanlagen, Klärsysteme für schwierige Schadstoffe, Aufbereitungsanlagen für Waschwässer, Sauerstoffanreicherungsanlagen, meßtechnische Geräte zur Wasseranalyse

Produktbereich: **Abfallbeseitigung**
Aufbauten für Müllpreßfahrzeuge

Produktbereich: **Bodensanierung**
Meßtechnik zur Bodenanalyse

Produktbereich: **Energietechnik**
Dampfturbinen, Dampferzeuger, Abwärmenutzungssysteme, Wärmetauscher, Wärmepumpen, Energierückgewinnungsanlagen, Fernwärmeanlagen

5.3.1 Spezifische Qualifikationsanforderungen

Bedarf nach Umwelttechnik-spezifischen Qualifikationen könnte sowohl nachfrager- wie anbieterseitig entstehen:

--- auf der einen Seite müssen die umweltbelastenden Betriebe, die qua Gesetz oder Verordnung zur Einhaltung bestimmter Grenzwerte verpflichtet sind, mit der bei ihnen installierten (Umwelt) Technik umgehen lernen; der Betrieb emissionsmindernder Anlagen muß optimiert, die richtige Messung der entsprechenden Parameter gewährleistet sein.

--- Anbieterseitig erfordert die Produktion von Umwelttechnik möglicherweise spezifische, von den Anforderungen "herkömmlicher" Produktion abweichende Qualifikationen der in diesen Bereichen tätigen Arbeitnehmer.

Zum letztgenannten Aspekt: Von unseren Telefon-GesprächspartnerInnen konnte keine(r) einen solchen spezifischen Qualifikationsbedarf erkennen. Sie wiesen allerdings auf die generellen Schwierigkeiten hin, die heutige Geschwindigkeit der produktionstechnischen Entwicklung qualifikationsmäßig mit- bzw. nachzuvollziehen.
Dieser Befund kann im Lichte der schon eingangs erfolgten Beschreibung von Umwelttechnik (vgl.Kap.2) eigentlich nicht überraschen, wenn gilt, daß

--- hauptsächlich additive Lösungen als "Umwelttechnik" identifiziert werden

--- daß diese additive Umwelttechnik in erster Linie auf einen neuen Markt übertragene (und u.U. weiterentwickelte) "herkömmliche" Produktionstechnologie beinhaltet

In der Frage der **anwenderbezogenen Umwelttechnik-spezifischen Qualifikationsanforderungen** soll ein Blick auf die diesbezüglich aufgeführten Berliner Aus- und Weiterbildungsinstitutionen geworfen werden.

Studiengänge des Faches "Umwelttechnik" (Abschluß: Dipl.-Ing.) bieten an :

--- Die Technische Universität (TU; Fachbereich 21), und zwar mit folgenden Schwerpunktgebieten

Abfallwirtschaft
Luftreinhaltung
Luftchemie
Siedlungswasserbau
Wasserreinhaltung
Krankenhausbau
Hygiene

--- sowie die Technische Fachhochschule (TFH;Fachbereich 8) "Verfahrens- und Umwelttechnik")

Bei Lehrberufen existiert bisher nur ein Berufsbild, welches Umwelttechnik-Bezug hat, nämlich das des Ver- und Entsorgers. Hier bilden die BSR (im Bereich Abfall) und die BEW (im Bereich Wasser/Abwasser) aus und stellen jährlich je 6 Auszubildende ein. Desweiteren bildet die Fa. "Recycling GmbH" (mit Schwerpunkt Abfall/Recycling) aus und stellt im Jahr drei Auszubildende ein. Umschulungsmaßnahmen zum Ver- und Entsorger wurden von TÜV und DEKRA durchgeführt.

Ausgehend von der Annahme, daß in mit Umweltschutzauflagen konfrontierten Betrieben nicht immer ein (teurer und) spezialisierter Dipl-Ing. zur Lösung von Anwendungsproblemen im Umgang mit Umwelttechnik zur Verfügung steht, fragten wir bei zwei Weiterbildungsinstitutionen an, ob sie entsprechenden Qualifikationsbedarf bei Unternehmen feststellen.

Das **Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft (RKW)** hält im Rahmen seiner überbetrieblichen Weiterbildung Seminare ab. Dabei liegt das Schwergewicht aber in der Vermittlung kaufmännischer und betrieblich-organisatorischer sowie "herkömmlicher" technischer Zusatzqualifikationen (z.B. "Anpassungsweiterbildung zum Industrie-Elektroniker"). Lediglich für Ingenieure und betriebliche Funktions-

träger des mittleren Managements findet in monatlichem Abstand eine jeweils themenbezogene Sitzung des Arbeitskreises "Sicherheitstechnik" statt, in welcher auch Themen mit Umwelttechnikbezug eine Rolle spielen können (so wurde eine Veranstaltung zur TA-Luft-Novellierung und ihren Folgen für die betroffenen Betriebe durchgeführt).

Das **Berufsfortbildungswerk (BFW) des DGB Berlin** bietet einen Lehrgang "technischer Umweltschutz" in Verbindung mit Praktikumsveranstaltungen an. Bei der Zusammenstellung der Lehrinhalte stellt sich nach Auskunft unseres dortigen Gesprächspartners folgendes Problem:

--- Von Seiten öffentlicher Arbeitgeber sind die Ansprüche hinsichtlich der benötigten Qualifikationen klar formuliert; so müssen z.B. Polizeibeamte zur Bekämpfung von Umweltdelikten mit Wasseranalytik vertraut gemacht werden

--- Großunternehmen können bei Bedarf intern eine Umweltschutzabteilung aufbauen

--- Kleine und mittlere Betriebe der Berliner Wirtschaft formulieren ihre diesbezüglichen Qualifikationsanforderungen jedoch "nur sehr allgemein"

Für den letzteren Bereich muß also entsprechend unspezifisch weiterqualifiziert werden; unserem Gesprächspartner zufolge können Probleme entstehen, die Kursteilnehmer anschließend "in der Wirtschaft unterzubringen".
U.E. ist dies ein Indiz dafür, daß bei den kleinen und mittleren Betrieben heute noch kein aus der Verpflichtung zur Anwendung von Umwelttechnik resultierender Bedarf an spezifisch qualifiziertem Personal besteht. Wenn diese Vermutung stimmt, so könnte eine Ursache hierfür in Defiziten beim Vollzug von Umweltschutzbestimmungen liegen.
Gerade im Umgang mit meßtechnischen Geräten dürften aber langfristig (z.B. durch die novellierte TA Luft) spezifische Anforderungen auf die anwendenden Arbeitnehmer zukommen:

--- Meßwerte müssen nicht nur abgelesen, sondern richtig eingeschätzt werden können
--- Regelstrategien sollten zwecks Störungsbeseitigung nachvollzogen werden können

Selbst wenn wir ihn nicht verifizieren konnten, so läßt sich der Umwelttechnik-spezifische Qualifikationsbedarf für Anwender im Betrieb vielleicht mit dem Erfordernis der Schulung zu Systemdenken allgemein beschreiben (vgl.G.Schrank, 1987).

5.3.2 Entwicklungsarbeiten im Bereich Umwelttechnik

In den von Sprenger/Knödgen befragten Betrieben der Umweltschutzindustrie lagen die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 1982 mit 5200,-DM pro Beschäftigtem deutlich über dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes (1979: 3950,-DM pro Beschäftigtem; Sprenger/Knödgen 1983, S.151; vgl.auch Kahnert et al 1986). Diese Ergebnisse korrelieren mit der These vom Wachstumsmarkt Umweltschutzindustrie. Pinter (1986, S.50-73) geht der Frage nach, welchen Bedingungen der Innovationsprozeß in der Umweltschutzindustrie unterliegt. Er führt für diese Querschnitts-"Branche" folgende Faktoren als sektorspezifisch den Innovationsprozeß beeinflussend auf:

--- Die Informationsversorgung (Beschaffung, Bewertung und Selektion); relevante Informationen unterliegen einer diffusen Streuung auf unterschiedliche Informationsträger; die Art der internen Informationsverarbeitung ist typisch für kleine und mittlere Unternehmen
--- Die zwischenbetriebliche Kooperation in der Entwicklungsphase (da die Anwender komplette umwelttechnische Lösungen nachfragen)
--- Die Nachfrageseite: Qualität, Quantität und Diffusionsgeschwindigkeit der Nachfrage hängen von der Art der Regulierung und des Vollzugs ab (vgl.auch Kap.2.1).

Ob solche Innovationsbedingungen auch für Berliner Anbieter von Umwelttechnik zutreffen, kann hier nur vermutet werden. Im Hinblick auf die Aufgabenstellung war für uns interessant zu erfahren, wo in Berlin (Forschungs- und) Entwicklungsarbeiten in Sachen Umwelttechnik betrieben werden

--- intern, also beim Umwelttechnik-Anbieter selbst, oder
--- extern, also z.B.durch Inanspruchnahme von Engineering-Dienstleistungen oder durch Technologie-Transfer in Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Der Frage nach Art und Weise der **Eigenentwicklung von Umwelttechnologie** konnte i.R. des begrenzten Auftrages nicht sehr weit nachgegangen werden. Bei der telefonischen Kurzbefragung hatten wir sowohl mit Betrieben Kontakt, die überhaupt nicht entwickelten und einfache Komponenten lieferten, wie auch mit Betrieben mit eigener Umwelttechnikentwicklung **und** externer Kooperation: Bei einem Hersteller von Meßgeräten für die Abwasseranalytik z.B. werden die entsprechenden Produkte in der Regel selbst (weiter-) entwickelt, fallweise geht man jedoch nach Auskunft unseres Gesprächspartners auch Kooperationen mit technischen Universitäten ein.

Hinsichtlich des **externen Vorgehens** von Berliner Umwelttechnikunternehmen bei ihren Innovationsaktivitäten konnten wir nicht klären, ob und ggf. in welchem Umfang in diesem Zusammenhang Engineering-Firmen in Anspruch genommen werden. Auf Seiten des VDI wurde dies nicht als ein sehr häufig begangener Weg eingeschätzt.

Im Prozeß der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in marktfähige Produkte und wirtschaftliche Produktionstechniken - dem Technologie-Transfer - wird Universitäten und Forschungseinrichtungen gemeinhin eine wichtige Rolle zuerkannt. Der ifo-Innovationstest ergab, daß 1985 in durchschnittlich 30% der Industrieunternehmen mit externen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen kooperiert wird.

Beim Blick auf die Unternehmensgröße treten allerdings Unterschiede zutage: 60% der befragten großen (über 1000 Beschäftigte) und nur 30% der kleinen Unternehmen (bis 49 Beschäftigte) nahmen Universitäten als Kooperationspartner in Anspruch. Es lag daher nahe, nach Umwelttechnik-Kooperationen mit Berliner Hoch- und Fachhochschulen zu fragen

Unter diesen ist die **Freie Universität (FU)** von ihrer Fachbereichsstruktur her relativ wenig anwendungsbezogen orientiert. Hier wird in erster Linie Grundlagenforschung betrieben, ein Transfer findet noch am ehesten im medizinischen Bereich statt.

An der **Technischen Universität (TU)** versteht sich deren Technologie-Transfer-Stelle ("TU-Transfer") als zentraler Anlaufpunkt für Nachfrager aus der mittelständischen Wirtschaft (Selbsteinschätzung im Arbeitsbericht 1986/87). TU-Transfer nimmt eine Maklerfunktion wahr und knüpft den Unternehmen, die an einer Entwicklungskooperation mit der Universität interessiert sind, die Verbindung zu den Fachbereichen und Professoren, welche im Hinblick auf die zu lösenden Probleme in Frage kommen. Mündet die Anfrage eines Unternehmens auf diese Weise in ein konkretes Transferprojekt ein, so wird ein Vertrag zwischen ihm und dem Hochschullehrer geschlossen. Für die Abwicklung von Projekten zwischen 3.000,- und 50.000,-DM liegen Musterverträge bereit, die den administrativen Aufwand minimieren helfen sollen. Projekte größeren Umfanges müssen aus Haftungsgründen abgegeben und über die Forschungsverwaltung der TU abgewickelt werden. TU-Transfer warb im Rahmen dieser kleineren Projekte 1987 rd.1,3 Mio DM an Drittmitteln ein. Zwar kann die Beteiligung einzelner Fachbereiche an diesen Projekten ermittelt werden, eine Aussage darüber, inwieweit i.R. dieser Kooperationen Umwelttechnik entwickelt wurde, war jedoch nicht zu erhalten. Auch der Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen an diesen Transferprojekten ließ sich bei TU-Transfer nicht ermitteln, wurde aber auf Nachfrage als relativ gering eingeschätzt.

Am Fachbereich 21 "Umwelttechnik" hatte man keinen Überblick über laufende bzw abgeschlossene Kooperationsvorhaben und verwies zurück an TU-Transfer.
Das **insgesamt** im Jahr 1987 bei der TU eingeworbene Drittmittelvolumen betrug rd. 108 Mio DM, wovon 68 Mio DM von öffentlichen Auftraggebern (BMFT, DFG) und rd.40 Mio DM von der Industrie stammen. Die letztgenannte Zahl kommt zum überwiegenden Teil durch Großprojekte und damit i.d.R. auch durch große Industrieunternehmen finanziert zustande. Mittlere Unternehmen versuchen nach Angaben der Forschungsverwaltung oft, i.R. der "Verbundförderung" ihre F&E-Projekte ganz oder teilweise mit BMFT-Mitteln zu finanzieren, ein Umstand, der der Universität u.U.gar nicht bekannt gemacht wird (und der dementsprechend nicht in der Forschungsstatistik Berücksichtigung finden kann). Auch hier bereitet die Identifizierung kleiner und mittlerer Unternehmen als Auftraggeber von Entwicklungskooperationen also Schwierigkeiten, ihr Anteil wird als "relativ gering" eingeschätzt.
Die Identifizierung von Umwelttechnik-Entwicklungskooperationen in der Forschungsprojektedatei der TU scheint mit einigem Aufwand möglich zu sein, idealiter müßte aber eine Präzisierung des Aufgabenbereichs (z.B.Abwassertechnik) sowie eine Nennung des Namens des beteiligten Unternehmens erfolgen.
Anhand von Daten der Universitätsverwaltung überhaupt nicht nachzuvollziehen ist allerdings, in welchem Umfang Hochschullehrer i.R. ihrer Nebentätigkeit Entwicklungskooperationen mit Unternehmen durchführen und privat abrechnen.

Bei der **Technischen Fachhochschule (TFH)** ist man der Ansicht, in Bezug auf Kooperation mit der mittelständischen Wirtschaft gegenüber den Hochschulen Vorteile zu haben. Von Seiten der dortigen Technologie-Transferstelle wird betont, die TFH arbeite traditionell stärker anwendungsbezogen, die Professoren brächten mehrjährige außeruniversitäre Praxis, also Industrieerfahrung, mit und aus diesen Zeiten bestünden oft noch Kontakte, die gepflegt würden.

Die "derzeit mehr als 3 Mio DM jährlich an Drittmitteln", welche die Transferstelle in ihrer Broschüre erwähnt, geben allerdings nur ein unvollständiges Bild des Geschehens wieder, wie wir auf Anfrage erfuhren. Denn es werden

--- Transferprojekte selbstverständlich nicht ausschließlich über die Technologie-Transferstelle abgewickelt

--- in der Regel nur größere Industrieprojekte über den TFH-Haushalt abgewickelt

--- und nur hauptamtlich von den Professoren durchgeführte Projekte haushaltsmäßig ausgewiesen.

Geradezu typisch sei aber die Durchführung kleinerer Projekte im Rahmen der Nebentätigkeit der Professoren. Diese nähmen dabei oft nicht einmal Einrichtungen (wie Labore) der TFH in Anspruch (was entgolten werden müßte und im TFH-Haushalt nachvollzogen werden könnte), sondern gingen in die Betriebe und führten mit den dort vorhandenen Einrichtungen ihre Entwicklungsarbeiten durch. Auch hier scheint - wie schon bei der TU - die Annäherung an die Frage nach der Entwicklung im Bereich Umwelttechnik eher über das einzelne Projekt (d.h. den beteiligten Professor oder das Unternehmen) erfolgversprechend zu sein.

6. PERSPEKTIVEN GEWERKSCHAFTLICHEN HANDELNS; FORSCHUNGSBEDARF

Die hier vorliegende Studie konnte das Problem "Umwelttechnik in der Berliner Metallindustrie" lediglich grob umreißen. Dennoch sollen abschließend einige Schlußfolgerungen thesenartig formuliert werden.

Auf der **betrieblichen Ebene** ist zwischen Anbietern und Nachfragern (Anwendern) von Umwelttechnik zu unterscheiden. Gewerkschaftspolitik muß zum einen mitverfolgen, in welchen Betrieben Umwelttechnik über kurz oder lang zur **Anwendung** kommen muß. Dies erfordert Kenntnis der aktuellen Umweltschutzgesetzgebung und realistische Einschätzung der Möglichkeiten ihres Vollzuges. Die Arbeitnehmerverteter betroffener Betriebe sollten hier entsprechend auf dem laufenden gehalten werden können.

Anbieterseitig muß gerade im Interesse einer Verstetigung der betrieblichen Beschäftigungsentwicklung gewährleistet sein, daß der Betriebsrat die jeweiligen Möglichkeiten seines Betriebes zur Umwelttechnik-Produktion kennt. Er könnte eine Prüfung der diesbezüglichen Marktchancen anregen, insbesondere wenn der Geschäftsleitung hier Versäumnisse unterlaufen.

Auch **überbetrieblich** ergeben sich gewerkschaftliche Handlungsmöglichkeiten. Es geht um Begleitung und Mitgestaltung eines zäh in Gang kommenden Prozesses des ökologischen Wirtschaftsstrukturwandels, zu dem es keine Alternative gibt. Dabei zeichnen sich die Grenzen der sog. additiven Umwelttechnologien bereits ab;

Gewerkschaftspolitik könnte auf Stabilisierung des Umwelttechnikmarktes zielen, etwa indem mit unmißverständlich ökologischer Zielrichtung die Umweltgesetzgebung und ihr Vollzug vorangetrieben und dadurch entsprechende Unsicherheiten beseitigt werden. Außerdem geht es darum, den im

eigentlichen Sinne innovativen Umwelttechnologien (integrierte, verfahrenstechnische Lösungen mit der Hauptzielrichtung auf Vermeidung und Vorsorge von Umweltschäden) den Weg ebnen zu helfen.

Die Frage, "...in welchen Betrieben der Berliner Metallindustrie ... ein erwähnenswerter Schwerpunkt im Bereich der Umwelttechnologien zu verzeichnen ist..", kann letztlich nur mit Hilfe empirischer Untersuchungen beantwortet werden. Einen breiten Überblick über den Berliner Umweltmarkt wird eine demnächst zu erwartende ifo-Studie liefern (vgl.Kap.5.3). Ergänzende Ergebnisse im Sinne gewerkschaftlichen Erkenntnisinteresses verspricht u.E. ein Vorgehen nach dem Muster der für unsere Arbeit "getesteten" **Befragung von Arbeitnehmervertretern in Umwelttechnik produzierenden Betrieben**. Diese Herangehensweise würde weniger auf eine erschöpfende Darstellung des Gesamtproblems als auf vertiefende Bearbeitung interessanter Einzelfälle hinauslaufen. Unsere Telefonaktion ergab Kontakt zu engagierten Betriebsräten, die sich auch mit einer vertiefenden Befragung grundsätzlich einverstanden erklärten. Es könnten so Informationsdefizite darüber abgebaut werden, was die Produktion von Umwelttechnik gerade aus der Sicht von Arbeitnehmervertretern bedeutet. Außerdem könnte das Verhalten von in dieser Hinsicht "innovativen" Betriebsräten einen Multiplikatoreffekt haben.

Die Frage nach den **Bedingungen des Technologietransfers in der Umwelttechnik** ist noch in weiten Teilen unbeantwortet (vgl.Kap.5.3.2). Auch hier dürften u.E. neue Erkenntnisse durch vertiefende Beschäftigung mit einzelnen Kooperationsprojekten gewonnen werden können. Zum einen sollten hierzu die TU-Forschungsprojektedatei, andererseits Hochschullehrer, die mit solchen Entwicklungsarbeiten beschäftigt waren oder sind, gezielt befragt werden. In beiden Fällen müßte jeweils parallel die andere Partei der Transferprojekte (das beteiligte Unternehmen/der betroffene Betriebsrat) einbezogen werden. Idealiter könnte auf diese Weise dazu

beigetragen werden, die Strukturmerkmale zur Entwicklung der begrifflich so schwer faßbaren "clean technologies" (vgl.Kap.2.1) herauszuarbeiten. Damit ergäben sich auch Möglichkeiten, die eingangs konstatierten Defizite politischer Gestaltbarkeit in diesem Bereich zu beseitigen.

Literaturverzeichnis:

Abgeordnetenhaus von Berlin: Drucksache 10/914 vom 31.06.1986, "Programm Arbeitsplätze durch Umwelttechnik"

Alf, Iris; **Robinet**, Karin: "Untersuchung zu den Möglichkeiten staatlicher Einflußnahme zur Entwicklung einer Angebotsstruktur für Umwelttechnik-Produkte in Hamburg im Bereich der Werften - am Beispiel des Gewässerschutzes" unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde Hamburg; Hamburg, März 1988

Becker, Peter: Modellprojekt "Umweltschutzberatung für kleinere und mittlere Betriebe"; Keine Lösungen "von der Stange" in: Stadt und Umwelt, Nr.2 April 1988, S.44

Berger, R. & Partner: "Sicherung von Arbeitsplätzen in Hamburg, insbesondere in der metallverarbeitenden Industrie, durch Produktion von Umweltschutzgütern"
Gutachten, erstellt im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg/vereinfachter Nachdruck der Behörde für Wirtschaft,Verkehr und Landwirtschaft. Hamburg 1986

Durand, R./Senatsverwaltung für Wirtschaft und Arbeit "Chancen der Betriebe durch Umweltschutz in Berlin" Manuskript, Berlin 1987

Fichter, Heidi; **Knigge**, Rainer: "Berlin im Jahre 2000" Manuskript, Berlin 1988

Gesetz über Umweltstatistiken vom 15.08.1974 (BGBl.I, S.1938; GVBl., S.2064) i.d.F. der Bekanntmachung vom 14.03.1980 (BGBl.I, S.311; GVBl., S.764)

ifo-Institut für Wirtschaftsforschung
"Umweltschutztechnologien in Berlin - eine Struktur- und Potentialanalyse" im Auftrag des Senators für Wirtschaft und Arbeit; Kurzfassung der Auftragsformulierung München o.J. (Abschluß Ende 1988)

Jänicke, Martin, u.a.: "Alternative Energiepolitik in der DDR und in Westberlin - Möglichkeiten einer exemplarischen Kooperation in Mitteleuropa" IÖW-Schriftenreihe 3/87 Berlin 1987

Jänicke, Martin; **Ranneberg**, Thomas (Hg.): "Umwelteffekte industriellen Wandels und regionaler Wirtschaftspolitik in Berlin (West)" Berlin 1983

Kahnert, Kunzmann, Lossin: "Entwicklungsbedingungen und regionale Verteilung der Umweltwirtschaft in Rheinland-Pfalz - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung"
Dortmund, März/April 1986

Klockow, Stefan: "Darstellung des Entwicklungsstandes und der Perspektiven in der Verfahrenstechnik für den Umweltbereich"; in: "Berliner Impulse 1" S.4-7

Knigge, Rainer, u.a.,: Strukturprogramm Arbeit und Umwelt in Berlin, im Auftrag der SPD Fraktion; Berlin, 1987

Landesarbeitsamt Berlin: Der Arbeitsmarkt in Berlin (West); Die Entwicklung im Juni 1988

Lass, J.,**Lorentzen**, J.: Situation und Perspektiven West-Berliner Umweltfirmen unter besonderer Berücksichtigung einer Kooperation mit der DDR. Eine explorative Befragung, Forschungsstelle für Umweltpolitik der FU Berlin, FFU rep-87x, Berlin 1987

Pinter, Jürgen: Umweltpolitische Probleme und Lösungsmöglichkeiten bei Klein- und Mittelbetrieben der Industrie und des Handwerks; UBA-Bericht 1/84 Berlin 1984

Sachverständigenrat für Umweltfragen:"Umweltgutachten 1987" Stuttgart/Mainz 1987
bzw.: Bundestags-Drucksache 11/1568 vom 21.12.1987

Schrank, G.: "Anforderungen an das Betriebspersonal" in: Senator für Wirtschaft und Arbeit: "Berliner Impulse" Tagungsreader, Berlin 1987

Scholz, Lothar: "Schwachstellen des Technologietransfers im Innovationsprozeß" in: ifo-Schnelldienst 26/1987 München 1987

Senator für Wirtschaft und Arbeit: "Berliner Impulse 1" Tagungsreader einer Informationsveranstaltung z. Th. "Aktives Personalmanagement bei Messen/Regeln und Verfahren in der Umwelttechnik"; Berlin 1987

Senator für Wirtschaft und Arbeit(Hg.): "Innvationsmarkt Berlin" Berlin 1988

Sprenger, R.-U.; **Britschkat**, G.: "Umweltschutz und sektoraler Strukturwandel" ifo-Studien zur Industriewirtschaft 19, München 1981

Sprenger, R.-U.; **Knödgen**, G.: "Struktur und Beschäftigung in der Umweltschutzindustrie in der Bundesrepublik Deutschland" UBA-Forschungsbericht 9/83 Berlin 1983

Sprenger, R.-U.:"Umwelttechnik - Traditionsreicher Markt mit neuen Konturen" in: ifo-Schnelldienst 5/1986 S.3-6 München 1986

Statistisches Landesamt Berlin: Umweltschutzinvestitionen des Produzierenden Gewerbes in Berlin (West) 1977 bis 1986, in: Berliner Statistik, Heft 6, 1988, im Erscheinen

Statistisches Landesamt Berlin: Statistische Berichte Q III 1 "Investitionen für Umweltschutz des Produzierenden Gewerbes in Berlin"; erscheint jährlich

Weitzel, Günter: "Kooperation Wissenschaft-mittelständische Wirtschaft" in: ifo-Schnelldienst 10,11/1987 München 1987

Ullmann, A.A.; **Zimmermann**, K.: "Umweltpolitik und Umweltschutzindustrie in der Bundesrepublik Deutschland" UBA-Forschungsbericht 6/81; Berlin 1981

"Umwelttechnik Berlin", Zeitschrift, herausgegeben vom Fortbildungszentrum Gesundheit und Umweltschutz Berlin e.V.

Zimmermann, H.; **Bunde**, J: "Umweltpolitik und Beschäftigung-Systematik der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen auf die Beschäftigung" in: Zeitschrift für Umweltpolitik 4/1987, S.311-333

Publikationen des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung

Das IÖW veröffentlicht die Ergebnisse seiner Forschungstätigkeit in einer Schriftenreihe, in Diskussionspapieren sowie in Broschüren und Büchern. Des Weiteren ist das IÖW Mitherausgeber der Fachzeitschrift „Ökologisches Wirtschaften“, die allvierteljährlich im oekom-Verlag erscheint, und veröffentlicht den IÖW-Newsletter, der regelmäßig per Email über Neuigkeiten aus dem Institut informiert.

Schriftenreihe/Diskussionspapiere

Seit 1985, als das IÖW mit seiner ersten Schriftenreihe „Auswege aus dem industriellen Wachstumsdilemma“ suchte, veröffentlicht das Institut im Eigenverlag seine Forschungstätigkeit in Schriftenreihen. Sie sind direkt beim IÖW zu bestellen und auch online als PDF-Dateien verfügbar. Neben den Schriftenreihen veröffentlicht das IÖW seine Forschungsergebnisse in Diskussionspapieren – 1990 wurde im ersten Papier „Die volkswirtschaftliche Theorie der Firma“ diskutiert. Auch die Diskussionspapiere können direkt über das IÖW bezogen werden. Informationen unter *www.ioew.de/schriftenreihe_diskussionspapiere*.

Fachzeitschrift „Ökologisches Wirtschaften“

Ausgabe 2/2010

Das IÖW gibt gemeinsam mit der Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung (VÖW) das Journal „Ökologisches Wirtschaften“ heraus, das in vier Ausgaben pro Jahr im oekom-Verlag erscheint. Das interdisziplinäre Magazin stellt neue Forschungsansätze in Beziehung zu praktischen Erfahrungen aus Politik und Wirtschaft. Im Spannungsfeld von Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft stellt die Zeitschrift neue Ideen für ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Wirtschaften vor. Zusätzlich bietet „Ökologisches Wirtschaften online“ als Open Access Portal Zugang zu allen Fachartikeln seit der Gründung der Zeitschrift 1986. In diesem reichen Wissensfundus können Sie über 1.000 Artikeln durchsuchen und herunterladen. Die Ausgaben der letzten zwei Jahre stehen exklusiv für Abonnent/innen zur Verfügung. Abonnement unter: *www.oekom.de*.

IÖW-Newsletter

Der IÖW-Newsletter informiert rund vier Mal im Jahr über Neuigkeiten aus dem Institut. Stets über Projektergebnisse und Veröffentlichungen informiert sowie die aktuellen Termine im Blick – Abonnement des Newsletters unter *www.ioew.de/service/newsletter*.

Weitere Informationen erhalten Sie unter *www.ioew.de* oder Sie kontaktieren die

IÖW-Geschäftsstelle Berlin
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: +49 30-884 594-0
Fax: +49 30-882 54 39
Email: *vertrieb(at)ioew.de*

INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

GESCHÄFTSTELLE BERLIN
MAIN OFFICE
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0
Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

BÜRO HEIDELBERG
HEIDELBERG OFFICE
Bergstraße 7
69120 Heidelberg
Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0
Fax: + 49 – 6221 – 270 60

mailbox@ioew.de
www.ioew.de