

Impressum

Herausgeber:

Optotransmitter-Umweltschutz-Technologie e.V.
Slabystr. 9-14
12459 Berlin

Zusammenstellung, Redaktion und Layout:

Dr. Henning Dittmann
Tel.: (030) 635 36 82

Auflage:

120 Exemplare

Redaktionsschluß:

31. Januar 1996

Vorwort

Mit diesem Jahresbericht wendet sich der Optotransmitter-Umweltschutz-Technologie e.V. (OUT e.V.) an die Öffentlichkeit mit dem Ziel, einen Überblick über die Tätigkeit im Jahre 1995 - und teilweise auch davor - zu geben; insbesondere betrifft das die im Rahmen von Forschungsprojekten erreichten wissenschaftlichen Ergebnisse sowie die Verwendung der finanziellen Mittel, die entsprechend zur Verfügung standen.

Der Bericht verdeutlicht, daß es Wissenschaftlern und Mitarbeitern des OUT e.V. gelungen ist, eine Reihe von anspruchsvollen Ergebnissen zu erzielen, die von kleinen und mittelständischen Unternehmen bereits genutzt werden oder zur Nutzung anstehen. Dafür gilt allen Beteiligten des OUT e.V. Anerkennung und Dank. Dank ist aber auch vor allem den Fördereinrichtungen und Kooperationspartnern zu sagen, ohne deren Unterstützung und Hilfe die Durchführung der Forschungsprojekte unmöglich gewesen wäre; das betrifft vor allem die Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Marktplanung mbH (GEWIPLAN), die als Projektträger des BMWi vorrangig zur Finanzierung der Projekte im OUT e.V. beigetragen hat, aber auch die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung gGmbH (gsub) sowie das zuständige Arbeitsamt und die Technologie-Vermittlungs-Agentur Berlin (TVA) / Außenstelle Adlershof.

Der OUT e.V. unterstreicht mit der Herausgabe und dem Vertrieb dieses Jahresberichtes seinen Charakter als gemeinnütziger Verein zur Förderung von Wissenschaft und Forschung und bietet auch auf diesem Wege die erzielten Forschungsergebnisse potentiellen Nutzern und technologietransferorientierten Institutionen an.

Gleichzeitig hat dieser Bericht aber auch die Aufgabe, neue wissenschaftliche Kontakte anzubahnen, um zukünftige effektive Kooperationen zu gestalten. Der OUT e.V. geht davon aus, daß z.B. Verbundprojekte zukünftig eine außerordentlich wichtige Form effektiver Zusammenarbeit sein werden.

Trotz der erreichten Ergebnisse und Erfolge wird nicht übersehen, daß es auch zukünftig weiterhin großer Anstrengungen bedarf, um das erreichte Niveau zu halten und weiter zu erhöhen; dazu ist es vor allem notwendig, die künftige Forschungsaktivität schwerpunktmäßig und anwendungsorientiert zu gestalten und zur Sicherung der notwendigen Kontinuität mittelfristig stabile finanzielle, räumliche und administrative Rahmenbedingungen zu schaffen.

Dipl.-Ing. W. Eibner
1. Vorstandsvorsitzender

Dr. rer. nat. W. Rehak
2. Vorstandsvorsitzender

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzdarstellung des OUT e.V.	4
1.1 Vorstand, Geschäftsführung und Wissenschaftlicher Beirat	4
1.2 Bisherige Entwicklung des OUT e.V.	5
1.3 Arbeits- und Forschungsschwerpunkte des OUT e.V.	6
2. Übersicht zu den 1995 laufenden Projekten im OUT e.V.	7
3. Wissenschaftliche Projekte im OUT e.V. (Einzeldarstellung)	8
3.1 LCD-Entsorgungsmodul	8
3.2 Holographische Lithographie	9
3.3 Technologieentwicklung Entsorgung arsen- und phosphorkontaminierter Epitaxieausrüstungen, Wände und Böden	10
3.4 Hocheffiziente Epitaxiestruktur für grüne Lichtemission	11
3.5 Oberflächenmikroanalyse für den Denkmalschutz	12
3.6 Prozeßoptimierung für III/IV-Halbleiter	13
3.7 Verringerung der Oberflächenrekombination in GaP-LED-Chips	14
4. Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit	15
5. Finanzielle Situation des OUT e.V.	16
5.1 Gesamtsituation	16
5.2 Finanzierung und Kostenartverteilung bei den Förderprojekten	19
5.3 Stand und Entwicklung der Investitionen	20
6. OUT e.V. 1995 auf einen Blick	22

7. Ausblick	22
Überblick über die im OUT e.V. bearbeiteten Forschungsprojekte (Laufzeiten und Art der Förderung)	23

1. Kurzdarstellung des OUT e.V.

1.1 Vorstand, Geschäftsführung und Wissenschaftlicher Beirat

1.1.1 Vorstand

1. Vorstandsvorsitzender

Dipl.-Ing. Wolfgang Eibner
Slabystr. 9-14
12459 Berlin
Telefon: (030) 635 36 82
Telefax: (030) 635 07 06

2. Vorstandsvorsitzender

Dr. rer. nat. Wolfgang Rehak
Slabystr. 9-14
12459 Berlin
Telefon: (030) 635 06 60
Telefax: (030) 635 03 63

Schatzmeister

Ing. Hartmut Illner

Weitere Mitglieder des Vorstandes

Dr. Peter Janietz
Dipl.-Chem. Norbert Wutzke
Dipl.-Chem. Gabriele Grützner

1.1.2 Projektmanager

Dr. Henning Dittmann
Slabystr. 9-14
12459 Berlin
Telefon: (030) 635 36 82
Telefax: (030) 635

1.1.3 Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Klaus Jacobs
Dipl.-Ing. Wolfgang Eibner
Dr. Wolfgang Rehak
Dr. Henning Dittmann
Dr. Peter Janietz
Dipl.-Chem Gabriele Grützner
Dipl.-Chem. Norbert Wutzke
Dr. Bernd Kloth
Prof. Dr. Klaus Däumichen

1.2 Bisherige Entwicklung des OUT e.V

Der Optotransmitter-Umweltschutz-Technologie e.V., der am 01.07.1991 am Standort Berlin-Oberschöneweide gegründet wurde, ist eine Einrichtung des privaten Rechtes und verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke; er ist eine Vereinigung von Wissenschaftlern, Ingenieuren, Technikern und natürlichen und juristischen Personen zum Zweck der Förderung von Wissenschaft und Forschung sowie der Entwicklung umweltschonender Technologien und Fertigungsverfahren auf den Gebieten Mikro-Optoelektronik, Umweltschutz und Recycling, Sensorik sowie Solartechnik und energiesparende Systeme.

Der OUT e.V. entstand in der wirtschaftlichen und politischen Umbruchsituation vor dem Hintergrund eines dramatischen Abbaus an Industrieforschungskapazitäten im Bereich des ehemaligen Werkes für Fernseh elektronik in Berlin-Oberschöneweide.

Mit Beginn der Vereinstätigkeit erhielt der OUT e.V. finanzielle und projektspezifische Unterstützung durch die Treuhandanstalt Berlin, den Senat von Berlin, die Beratungsgesellschaft mbH Berlin bzw. die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung mbH sowie das Arbeitsamt IX Berlin. Insbesondere hat die vorläufige Anerkennung der Gemeinnützigkeit durch das Finanzamt für Körperschaften I wesentlich zur satzungsgemäßen und arbeitsmarktpolitischen Wirksamkeit des OUT e.V. beigetragen.

Die Entwicklung des OUT e.V. erfolgte im wesentlichen in drei Phasen. Während die erste Phase (1991-1992) weitgehend durch die Trägerschaft von ABM-Projekten charakterisiert wurde, erfolgte in der zweiten Phase (1993-1994/95) eine gezielte Ausrichtung auf industrienah und angewandte Forschung durch die Einwerbung von Projekten (mit relativ kurzen Laufzeiten) im Rahmen des Programmes "Förderung des Aufbaus einer marktvorbereitenden Industrieforschung und des wirtschaftlichen Strukturwandels" des Bundesministeriums für Wirtschaft. In der dritten Phase erfolgen die mittel- und längerfristige Stabilisierung und der weitere Ausbau des Forschungsprofils u.a. durch die Einwerbung von Projekten mit längeren Laufzeiten, die im Rahmen mehrerer Fördermaßnahmen und Programme - und damit durch ein Spektrum von öffentlichen Zuwendungsgebern des Bundes und des Landes - finanziert werden; entsprechende Anträge sind gestellt bzw. in Vorbereitung.

Durch die konsequente Realisierung aller Forschungsprojekte hat der OUT e.V. ein breites Spektrum hervorragender und anwendungsorientierter Forschungsergebnisse

für einen breiten Nutzerkreis bereitgestellt und dazu beigetragen, sowohl ein beachtliches wissenschaftliches Potential zu erhalten bzw. zu entwickeln als auch wirksame Möglichkeiten zur Entstehung technologieorientierter Unternehmen zu schaffen; damit hat der OUT e.V. wesentlich dazu beigetragen, den Standort Berlin Oberschöne-weide als Zentrum der industrienahen Forschung und des effizienten Technologietransfers zu erhalten und auszubauen.

Es ist der Anspruch des OUT e.V., sich im Rahmen des zukünftigen Technologie- und Gründerzentrums Spreekie zu einer national und international renommierten Forschungsinstitution mit breiten wissenschaftlichen Kontakten und einer aktiven Rolle im wissenschaftspolitischen Leben zu entwickeln.

1.3 Arbeits- und Forschungsschwerpunkte des OUT e.V.

1.3.1 Arbeitsschwerpunkte

- * Förderung und Realisierung industrienaher und anwendungsorientierter Forschungsvorhaben mit einem breiten Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten für einen großen Nutzerkreis.
- * Förderung einer intensiven Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen und wissenschaftlichen Instituten.
- * Förderung der Umsetzung von Forschungsergebnissen (vorrangig in klein- und mittelständischen Unternehmen).
- * Beratung und Unterstützung bei der Konzipierung und Durchführung von Forschungsvorhaben sowie zur Einwerbung von Fördermitteln.
- * Förderung eines effektiven Technologietransfers und Unterstützung bei Firmengründungen.
- * Zusammenarbeit mit staatlichen, kommunalen und privaten Institutionen und Behörden auf dem Gebiet von Wissenschaft, Forschung und Forschungsförderung.

1.3.2 Forschungsschwerpunkte

- * Entwicklung umweltverträglicher Verfahren zur Fertigung optoelektronischer Bauelemente.
- * Erarbeitung umweltgerechter Einsatzmöglichkeiten für energiesparende hocheffiziente optoelektronische Bauelemente.
- * Entwicklung hocheffizienter Solarzellen.

- * Entwicklung und Einsatzvorbereitung alternativer und sparsamer Energiesysteme.
- * Materialuntersuchungen für den Denkmalschutz.
- * Entwicklung und Untersuchung von Photoresisten auf Polymerenbasis.
- * Optimierung der Flüssigphasenepitaxie zur Herstellung hocheffizienter LED-Chips und deren Technologieentwicklung.
- * Untersuchungen von Oberflächenrekombinationserscheinungen.
- * Entwicklung von Verfahren zur Untersuchung von Beschichtungsprozessen und von Kontaktproblemen.

2. Übersicht zu den 1995 bearbeiteten Projekten im OUT e.V.

Nr.	Proj.-Nr.	Projektbezeichnung	Laufzeit	Zuwendungsgeber	Bewilligung (in DM)	Gesamte Ausgaben (in DM)	Ausgaben 1995 (in DM)
1.	412/94	LCD-Entsorgungsmodul	01/94-03/95	BMWi	659.673	652.850,25	140.775,55
2.	668/94	Holographische Lithographie	01/94-04/95	BMWi	692.088	686.317,91	104.200,96
3.	10044	Technologieentwicklung Entsorgung arsen- und phosphorkontaminierter Epitaxieausrüstungen, Wände und Böden	06/94-05/95	LKZ (ABM)	363.259	295.342,32	157.192,35
4.	681/94	Hocheffiziente Epitaxiestruktur für grüne Lichtemission	06/94-10/95	BMWi	757.657	755.856,24	514.950,59
5.	523/94	Oberflächenmikroanalyse für den Denkmalschutz	12/94-03/96	ABM	332.508,2		271.214,60
6.	163/95	Prozeßoptimierung für III/IV-Halbleiter	04/95-03/96	BMWi	636.511		168.309,68
7.	693/95	Verringerung der Oberflächenrekombination in GaP-LED-Chips	05/95-04/96	BMWi	237.835		177.300,70
	Summe				3.679.531,20		1.533.941,30

Wissenschaftliche Projekte im OUT e.V. (Einzeldarstellung)

3.1 LCD-Entsorgungsmodul

(Projektlaufzeit: 01.01.1994 - 31.03.1995)

Silvia Jacob, Andrea Rost

Zielstellung:

Aufbau und Erprobung eines Funktionsmusters zur Entsorgung von LC-Bildschirmen bzw. LC-Anzeigen sowie Entwicklung einer entsprechenden in sich geschlossenen Entsorgungstechnologie, die in einer Metabolisierung bzw. Mineralisierung der toxischen und kanzerogenen organischen Stoffe besteht.

Ergebnisse:

1. Zur Öffnung von LCD-Anzeigen wurde eine Einrichtung entwickelt und erprobt, die eine kombinierte mechanisch-thermische Trennung durch Einsatz einer Vakuum-Ansaug-Verschiebungstechnik mit einer Randbereichserwärmung nach dem Hitzdrahtprinzip verknüpft.
2. Zur Entschichtung der LCD-Strukturelemente wurden kryogene Verfahren (Strahlung mit CO₂-Schnee, Strahlung mit CO₂-Pellets) und der Einsatz von Quarzkörnern untersucht. Für die Strahlung mit CO₂-Pellets wurde eine mehrfach modifizierte Strahlkammer aufgebaut; die Wirkung verschiedener Düsenformen für den Entschichtungsprozeß wurde intensiv untersucht und optimiert. Die Experimente mit Quarzkörnern wurden in verschiedenen Strahlkammern in Abhängigkeit von Expositionszeit, Trägergasdruck und Durchmesser der Quarzkörner (50-300 µm) durchgeführt. Mit Hilfe von Quarzstrahlgut wurde eine befriedigende Entschichtung der LCD-Strukturelemente erreicht; dabei hat sich das Quarzgut als geeigneter Träger für die abrasiv entfernten organischen LC-Materialien erwiesen. Der Grad der Entschichtung wurde meßtechnisch durch Bestimmung der Extinktion im UV-Bereich ermittelt.
3. Zur Abrasatsammlung und -entsorgung wurden die LC-Komponenten durch Extraktion in einer Soxhletapparatur von den Quarzpartikeln abgetrennt. Als Extraktionsmittel hat sich ein Ethanol-Wasser-Gemisch bewährt.
4. Zum Abbau der LC-Gemische wurden UV-Verfahren und elektrochemische Techniken (oxydativer Abbau) untersucht; entsprechende Apparaturen und Module (Bestrahlungsreaktor; elektrochemische Zellen) wurden entwickelt und erprobt. Die im Rahmen des Projektes entwickelte UV-Bestrahlungseinheit wurde intensiv untersucht und optimiert; die experimentellen Ergebnisse zeigen, daß sowohl eine Bestrahlung der Soxhlet-Extrakte als auch eine Bestrahlung der LC-komponentenbedeckten

Quarzabrasivteilchen zur Metabolisierung von LC-Komponenten führen. Das entwickelte elektrochemische Modul konnte erfolgreich zur Metabolisierung der LC-Komponenten durch anodischen Umsatz eingesetzt werden.

Anwendungsmöglichkeiten:

Die Entsorgung von LC-Bildschirmen bzw. LC-Anzeigen gehört im Gegensatz zur technisch völlig beherrschten Vakuum-Monitoren-Entsorgung zu den ungelösten und technisch bisher nicht beherrschten Problemen. Der gegenwärtige Stand der LC-Bildschirm Entsorgung umfaßt die Endlagerung der vollständigen Flach-Bildschirmeinheit als Sondermüll.

Große Entsorgungsunternehmen in Deutschland (wie z.B. RWE), aber auch LC-Bildschirmproduzenten, bei denen bis zu 30 % Ausschuß anfallen, sind daher an einfachen und flexiblen Lösungen außerordentlich interessiert.

Teilergebnisse werden bei der G.E.R.U.S. mbH mit Sitz in Berlin-Oberschöneweide bereits genutzt; das betrifft vor allem den Umsatz mehrkerniger organischer Schadstoffkomponenten sowie die tiefe UV/H₂O₂-Spaltung toxischer und kanzerogener Bestandteile; darüber hinaus gehen Teilergebnisse in Produktentwicklungen bei der G.E.R.U.S. mbH ein.

Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgte auf Messen (z.B. Teratec Leipzig) sowie innerhalb lokaler Repräsentationsveranstaltungen. Außerdem wurden die Resultate zur weiteren Popularisierung an die Technologie-Vermittlungs-Agentur Berlin weitergegeben.

Es bahnen sich Kontakte zu Hochschuleinrichtungen im Land Brandenburg und zu Berliner Unternehmen an.

3.2 Holographische Lithographie

(Projektlaufzeit: 01.01.1994 - 30.04.1995)

Ingo Gersonde, Lutz Brunne, Uwe Schedler, Jürgen Sellrie

Zielstellung:

Nutzung der TIR Holographie („total inner reflection“) zur Anwendung von Lithographieverfahren im tiefen Ultraviolettbereich (UVC-Bereich) bei einer Wellenlänge um 250 nm zur weiteren Erhöhung des Auflösungsvermögens von Lithographieverfahren auf 0,2 µm.

Aufbau einer Versuchsanordnung und deren meßtechnische Untersuchung zur Realisierung von Phasen-Volumen-Hologrammen nach dem TIR-Verfahren im UVC-Wellenlängenbereich.

Ergebnisse:

Aufbau einer komplizierten und aufwendigen Versuchsanlage (schwingungsisolierter optischer Tisch mit Lasersystem, Strahlauweitungssystem, Strahlteilereinheit, Halterungssystem für Prisma und Photomaske sowie Interferometrisches System zur Bildfokussierung) und Nachweis der Möglichkeit, mit dieser Anlage TIR-Hologramme im UVC-Bereich aufzunehmen.

Experimentelle Untersuchungen des optisch-mechanischen Aufbaus mit interferometrischen Messungen sowie ausführliche Fehlerabschätzung.

Durchführung umfassender Arbeiten zur Herstellung von Photoschichten sowie zur Charakterisierung der holographischen Photoschicht mit Hilfe von Transmissions- und Reflexionsmessungen.

Erarbeitung einer ausführlichen experimentellen und theoretischen Analyse zur Photochemie des Aufnahmematerials.

Durchführung umfangreicher Untersuchungen zur Aufnahme von holographischen Testgittern sowie von TIR-Hologrammen.

Anwendungsmöglichkeiten:

Ersatz der Projektionslithographie durch die holographische Lithographie bei gleichzeitiger Erhöhung des Auflösungsvermögens sowie Vermeidung von Abbildungsfehlern durch Wegfall aufwendiger Linsensysteme (bei der Projektionslithographie) und Vergrößerung des Bildfeldes.

Einsatz für die Mikrostrukturierung sowie für die Herstellung holographisch-optischer Elemente im UVC-Bereich

3.3 Technologieentwicklung Entsorgung arsen- und phosphorkontaminierter Epitaxieausrüstungen, Wände und Böden

(Projektlaufzeit: 01.06.1994 - 31.05.1995)

Bernd Kloth, Kurt Szuszinski, Marina Domurath, Renate Martin, Wilhelm Tubbesing, Heide Trinks, Trauta Trajchel

Zielstellung:

Wissenschaftlich-technische Beratung und Kontrolle der Dekontaminierung potentiell toxisch belasteter Anlagen und Gewerbeflächen; fachgerechte Beseitigung von Sonderabfall (Arsen, Phosphor) ohne Gefährdung von Mensch und Umwelt.

Entwicklung umweltfreundlicher neuer Technologien auf dem Gebiet der Optoelektronik; Substitution toxischer Ausgangsstoffe bei der Epitaxie durch umweltverträgliche Komponenten.

Prüfung vorhandener GaP-LPE-Technologien als Basis zur Entwicklung selektiver Fotosensoren.

Ergebnisse:

Anwenderfreundliche Technologie zur umweltfreundlichen Entsorgung kontaminierter Epitaxieanlagen und -ausrüstungen auf der Grundlage umfassender Bestandsaufnahme, sorgfältiger Schadstoffanalyse sowie spezifischer Entsorgungskonzepte.

Konzeption für eine ökologisch moderne LPE-Gesamttechnologie durch die Kombination neuer, effizienter thermodynamischer Bearbeitungsschritte mit den entwickelten umweltverträglichen physikalisch-chemischen Bearbeitungsschritten.

Anwendungsmöglichkeiten:

Die entwickelte Technologie ist besonders geeignet zur Vorbereitung der umweltfreundlichen Entsorgung bzw. des Recyclings von Epitaxieanlagen durch entsprechende Spezialfirmen.

3.4 Hocheffiziente Epitaxiestruktur für grüne Lichtemission

(Projektlaufzeit: 01.06.1994 - 31.10.1995)

Gerhard Koschnitzke, Michael Humeniuk, Jürgen Herkt, Helmar Pfändner

Zielstellung:

Weiterentwicklung der Technologie zur umweltfreundlichen Herstellung von gelbgrün emittierenden LED-Chips auf Galliumphosphidbasis bei gleichzeitiger Erhöhung der Lichtstärke sowie der Ausbeute.

Erhöhung der Lichtstärke auf 5 bis 6 mcd bei 10 mA.

Entwicklung eines Epitaxiebootes für zweimal 27 -2“ -Scheiben pro Run (entsprechend 54 Scheiben pro Arbeitstag).

Ergebnisse:

Verbesserte und kostengünstige Technologie zur Herstellung gelbgrün emittierender LED-Chips auf GaP-Basis.

Lichtstärkerhöhung auf $> 5 \text{ mcd}$ (35 % $> 5 \text{ mcd}$; 10 % $> 5,5 \text{ mcd}$).

Umfangreiche Untersuchungen zum Einfluß der Substratqualität, zum Einbau der isoelektronischen Störstelle Stickstoff, zum optimalen Zinkprofil (p-Leitungsprofil) sowie zum Einfluß der Dicken der Einzelschichten.

Ermittlung der optimalen Stickstoffkonzentration, eines zweistufigen optimalen Zinkprofils sowie eines angepaßten Schichtaufbaues.

Entwicklung und Erprobung eines Epitaxiebootes für 30 2“-Scheiben pro Run (60 Scheiben pro Arbeitstag).

Anwendungsmöglichkeiten:

Die zeit-, kosten- und qualitätsoptimierte Prozeßführung stellt ein attraktives Angebot für Chip- und LED-Hersteller dar, die steigende Nachfrage nach hocheffizienten gelbgrün emittierenden Chips zu befriedigen, zumal es im europäischen Wirtschaftsraum bisher keinen entsprechenden Hersteller gibt, der über den speziellen Eigenbedarf hinaus produziert.

Durch die vorliegenden Ergebnisse erfolgte eine deutliche Steigerung der Marktfähigkeit der nach dieser Technologie produzierten Chips.

Die Nutzung der Ergebnisse sowie die Markteinführung der gelbgrün emittierenden LED's erfolgt u.a. durch das Unternehmen EPIGAP GmbH i.G..

3.5 Oberflächenmikroanalyse für den Denkmalschutz

(Projektlaufzeit: 01.12.1994 - 31.03.1996)

Hans Lorenz; Volker Hahn

Zielstellung:

Untersuchung, Charakterisierung und Ursachenerforschung von Verwitterungerscheinungen an Gesteins- und Metalloberflächen von für den Denkmalschutz relevanten Bauwerken und Bauteilen mit Hilfe von Oberflächenmikroanalysen.

Ableitung von wissenschaftlich begründeten, anwendungs- und umweltfreundlichen Konservierungs- und Restaurierungsverfahren für Baudenkmale.

Zwischenergebnisse:

Umfassende Untersuchungen an einem Tuffbaustein (Eifeltuff) aus dem Dachbereich eines alten Geschäftshauses in der Wallstraße (Berlin-Mitte), an Austauschsteinen (Sandstein) vom Deutschen Museum Berlin, an Bruchstücken von einem helmartigen Fassadenzierwerk des Neuen Museums in Berlin, an drei Zinkblechproben sowie an einer Gußprobe.

Bestimmung von Eindringtiefe bzw. der Verteilung von Schadstoffen (z.B. Kalzium, Schwefel) in den oberflächennahen Schichten von Sandsteinen sowie Untersuchung der Ausbildung von Gipskrusten.

Optimierung der Untersuchungsmethodik durch Kombination von Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Röntgenanalyse und spezieller Meßtechnik zur Bestimmung mechanischer Eigenschaften von Oberflächen und Volumina (z.B. Haftzugfestigkeit u.ä.).

Anwendungsmöglichkeiten:

Die vorliegenden Ergebnisse tragen zur Pflege und Erhaltung historischer Bauwerke und Denkmale bei. Zum wirksamen Schutz von Baudenkmalen gehören nicht nur gezielte ökologische Maßnahmen, sondern auch ein breites Spektrum von Maßnahmen, um Bestand und Zustand der überlieferten Bausubstanz zu erkunden, Materialverfall und dessen Ursachen umfassend zu ergründen sowie Verfahren zur Substanzerhaltung und -verbesserung zu erforschen.

Die Arbeiten und Ergebnisse sind von großem öffentlichem Interesse, insbesondere zur Vorbereitung von Werterhaltungs- und Restaurierungsarbeiten durch entsprechende Spezialfirmen.

3.6 Prozeßoptimierung für III/V-Halbleiter

(Projektlaufzeit: 01.04.1995 - 31.03.1996)

Rainer Wolf

Zielstellung:

Entwicklung neuer Technologien und Rezepturen für die Ätz- und Beizprozesse für III/V-Halbleiter unter besonderer Berücksichtigung von Recyclingmöglichkeiten für die Ätzmittel und deren Umweltverträglichkeit sowie der Minimierung des Ätzmittelbedarfes.

Ersatz verschiedener naßchemischer Ätzverfahren durch den Einsatz von Sputtertechnologie als einem rein physikalischem Trockenätzverfahren (fast) ohne Anfall von Reststoffen.

Erprobung der Technologieentwicklung unter simulierten Produktionsbedingungen sowie patentrechtliche Vermarktung.

Zwischenergebnisse:

Durchführung entsprechender Versuche auf GaAs-Basis sowie Übertragung der ermittelten Parametersätze auf die Materialien GaAsP und GaAlAs für IR-, rote, orangene, gelbe und grüne LED's.

Teiltechnologie für die Ablösung der Naßätzung vor der Kontaktverstärkung.

Anwendungsmöglichkeiten:

Nutzung durch oberflächenbehandelnde Betriebe, insbesondere in der Halbleiterindustrie. Die Umstellung von chemischen Verfahren auf physikalische Verfahren ermöglicht eine fast schadstoff- und abfallfreie Prozeßführung, wodurch deutlich geringere Entsorgungskosten anfallen und die Umwelt entlastet wird.

Durch den Einsatz von Sputtertechnologien gegenüber bisherigen Bedampfungstechniken im Rahmen der LED-Produktion auf III/V-Halbleiterbasis sollen die Naßätzung vor der Kontaktverstärkung und die Naßätzung vor der Kontaktierung auf dem Halbleiter abgelöst werden, da hier die größte Menge an Chemikalien anfällt. Gegenwärtig werden auf beiden Seiten des Halbleiters (p- und n-Seite) je eine dünne Kontaktschicht aufgebracht, die gemeinsam getempert werden, um anschließend auf eine bondfähige Dicke verstärkt zu werden.

3.7 Verringerung der Oberflächenrekombination in GaP-LED-Chips

(Projektlaufzeit: 01.05.1995 - 30.04.1996)

Bernd Kloth, Gunter Kaden

Zielstellung:

Untersuchung elektrischer Eigenschaften von GaP-Oberflächen.

Optimierung der GaP-Oberflächen infolge Minimierung der strahlungslosen Rekombination an der Oberfläche.

Entwicklung, Bau und Erprobung eines universellen Testmeßplatzes zur Durchführung von I(V,T)-, C(V)- und MIS-C(V)-Messungen an LED-Chips und Teststrukturen.

Erprobung oberflächenintensiver Technologieschritte zur Verringerung der Dichte der Oberflächenzentren sowie Nachweis der Zentrendichte durch MIS-C(V)-Messungen.

Zwischenergebnisse:

Für GaP-LED-Chips wurde ein Auswerteverfahren entwickelt, das aus der gemessenen Vorwärts-I(V)-Kennlinie und der Sperrichtungs-Kapazität des pn-Überganges die Bestimmung der Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit s_0 und der effektiven Minoritätsträgerlebensdauer τ_p erlaubt.

Die Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit konnte mit einer CF_4 - oder SF_6 -Plasmabehandlung sowie durch eine $(NH_4)_2S$ -Passivierung gesenkt werden.

Anwendungsmöglichkeiten:

Durch die Untersuchungsergebnisse wird die Entwicklung von hocheffizienten grün emittierenden LED's mit wesentlich verbesserten Eigenschaften ermöglicht. Durch Erhöhung von Helligkeit und Stabilität von GaP-LED-Chips werden die Chancen deutlich verbessert, auf dem internationalen Markt Positionen zu erlangen, zu festigen und auszubauen.

Unmittelbare Bewertung von GaP-Strukturen durch automatisierte Aufnahme von Kennlinien mit Hilfe des entwickelten und vielseitig einsetzbaren Testmeßplatzes.

4. Wissenschaftliches Leben und Öffentlichkeitsarbeit

Ungeachtet der komplizierten - vorrangig räumlichen, ausrüstungsmäßigen und finanziellen - Rand- bzw. Ausgangsbedingungen stand der Auf- und Ausbau eines eigenständigen und anspruchsvollen wissenschaftlichen Lebens stets im Mittelpunkt; Grundlage dafür waren vor allem die im OUT e.V. selbst bearbeiteten Forschungsprojekte und die damit verbundenen Verteidigungen von Projektanträgen, von Zwischen- und Abschlußberichten sowie die Durchführung von Symposia und ähnlichen wissenschaftlichen Veranstaltungen. So wurde z.B. am 27. Februar 1995 ein viel beachtetes wissenschaftliches Kolloquium mit internationaler Beteiligung im OUT e.V. durchgeführt.

Kooperationswilligkeit und -fähigkeit aller Beteiligten haben dazu geführt, daß sich eine enge Zusammenarbeit und ein intensiver Erfahrungs- und Gedankenaustausch zwischen Wissenschaftlern des OUT e.V. und einer Vielzahl von Wissenschaftlern und Mitarbeitern einer Reihe von kleinen und mittelständischen Unternehmen in der Region Berlin-Südost (Oberschöneweide) entwickelt haben, die immer wieder zu neuen Ideen und innovativen Resultaten geführt haben und auch weiter führen werden. Dadurch werden günstige Voraussetzungen geschaffen, um im Rahmen von Verbundprojekten zu einer neuen Qualität der Forschungstätigkeit im OUT e.V. zu gelangen.

Außerdem gibt es eine Vielzahl von Kontakten zu Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Institutionen sowie leistungsfähigen Wirtschaftspartnern im Berliner Raum - vor allem in der Region Adlershof - und darüber hinaus.

Gleichermaßen intensiv sind die Kontakte zu Institutionen der Forschungs- und Technologieförderung, zu Projektträgern von Bundesministerien und des Landes Berlin sowie zu Dienststellen und Einrichtungen des Berliner Senats.

Vielfach haben Wissenschaftler des OUT e.V. an wissenschaftlichen Veranstaltungen, Seminaren, Workshops, Messen und Ausstellungen teilgenommen und sind dort auch aktiv aufgetreten. So wurde z.B. auf dem Workshop „Polymere für die Integrierte Optik“, der vom Interdisziplinären Forschungsverbund Optoelektronik Berlin am 20. Juni 1995 in Berlin-Adlershof durchgeführt wurde, von Herrn Dr. Gersonde aus dem OUT e.V. ein Vortrag zum Thema „Photomaterial auf Polymerbasis für Phasen-Volumenhologramme im UVC-Wellenlängenbereich“ gehalten, der großen Anklang fand.

Beeindruckende Beiträge wurden im wissenschaftspolitischen Bereich geleistet. Der OUT e.V. hat aktiv an der Erarbeitung von Konzeptionen zur Gestaltung der Wissenschaftslandschaft in Berlin beigetragen. Insbesondere wurden von dem Firmenverbund in Berlin-Oberschöneweide und dem OUT e.V. entscheidende Impulse und Anregungen zur Entstehung und Gestaltung des Technologie- und Gründerzentrums Spreeknie gegeben, das nach seiner Fertigstellung am Standort Oberschöneweide ein Zentrum anwendungsnaher Forschung, moderner Technologie und innovativer Verfahrens- und Produktentwicklung darstellen wird.

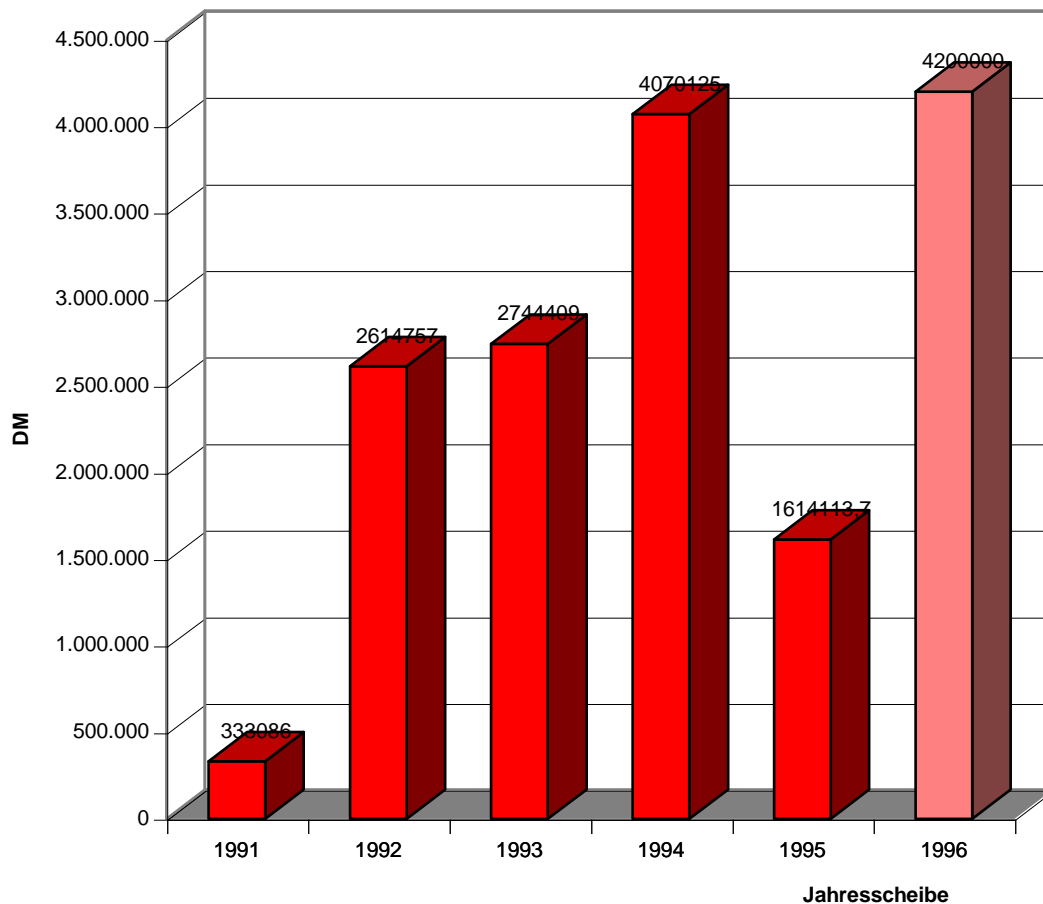
5. Finanzielle Situation des OUT e.V.

5.1 Gesamtsituation

Entsprechend der Satzung des OUT e.V. setzen sich die Einnahmen aus Mitgliederbeiträgen, Spenden und Fördermitteln zusammen, wobei Mitgliederbeiträge und Spenden nur einen geringen Anteil darstellen. In den Jahren 1991 bis 1994 hat sich der Anteil der Fördermittel kontinuierlich erhöht. Das ist eine Folge der realisierten ABM- und LKZ-Projekte sowie der zielgerichteten Einwerbung von Mitteln im Rahmen der Maßnahme „Förderung des Aufbaus einer marktvorbereitenden Industrieforschung und des wirtschaftlichen Strukturwandels“ des Bundesministeriums für Wirtschaft (BMWi).

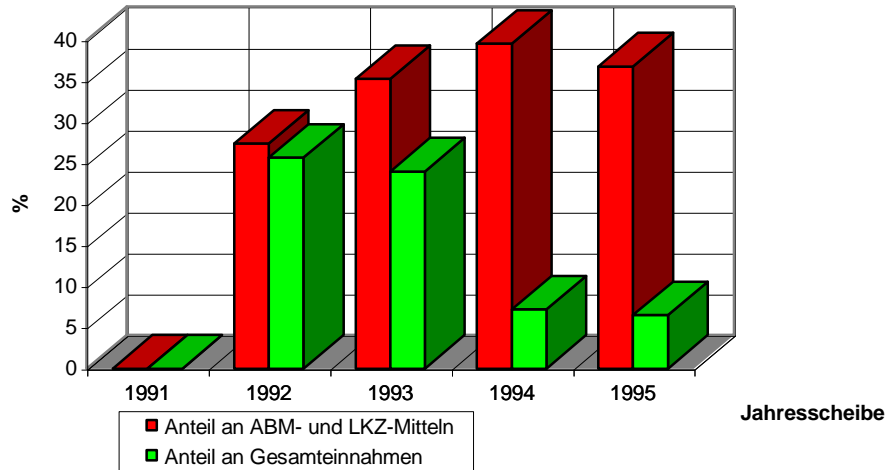
Diese finanzielle Entwicklung konnte im Jahre 1995 nicht fortgesetzt werden, u.a. weil eine Reihe von Projekten zum Ende des Jahres 1994 erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nachfolgende Graphik zeigt die Verteilung der jährlichen Gesamteinnahmen.

Gesamteinnahmen des OUT e.V. nach Jahresscheiben
(1996: geplanter Umsatz)



Neben dem BMWi und dem Arbeitsamt haben die Beratungs-Gesellschaft mbH für Arbeitsbeschaffung und Wirtschaftsförderung (GBG) und die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung (gsub) als deren Rechtsnachfolger dem OUT e.V. erhebliche Mittel (durch die Teilfinanzierung der ABM- und LKZ-Projekte) zur Verfügung gestellt, die besonders in den Jahren 1992 und 1993 einen erheblichen Anteil an den Gesamteinnahmen des OUT e.V. ausmachten.

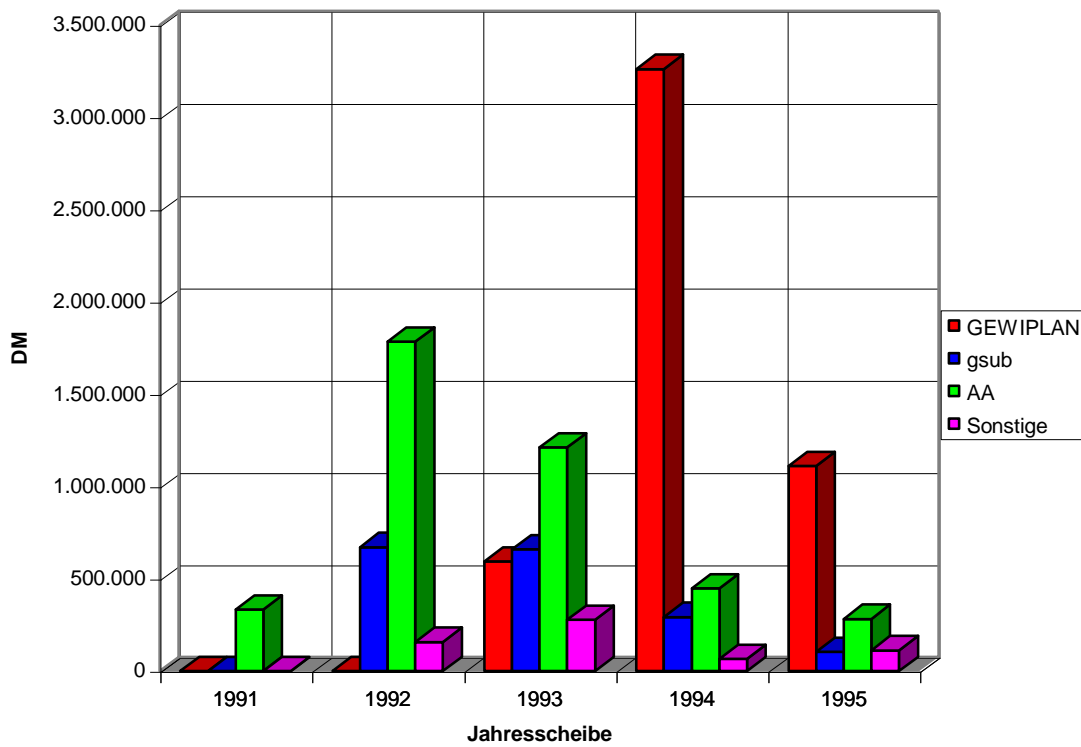
gsub-Anteil an den ABM- und LKZ-Mitteln sowie an den Gesamteinnahmen des OUT e.V. nach Jahresscheiben



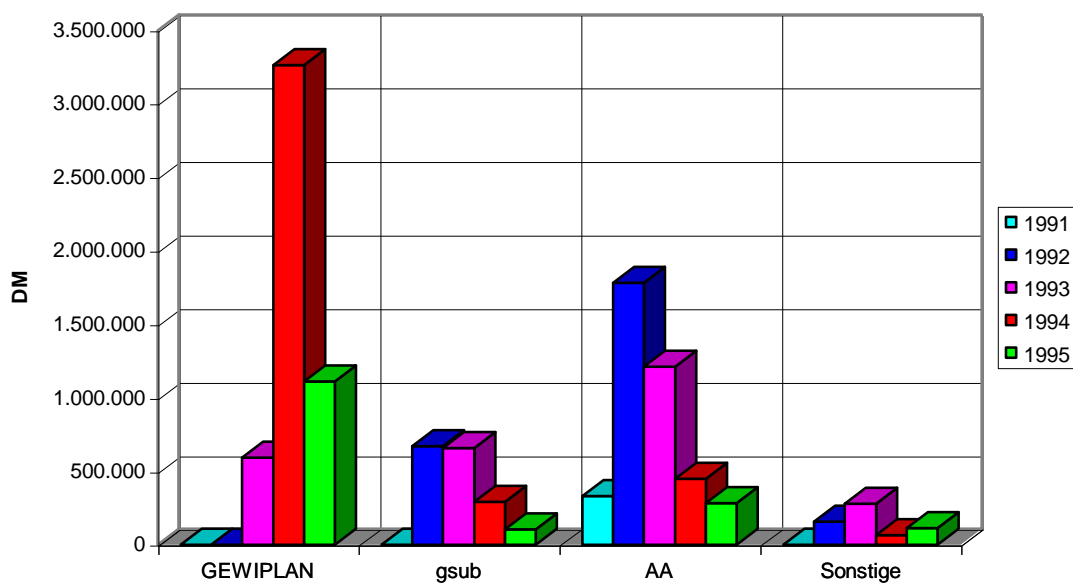
Die nachfolgende Tabelle und die beiden nachfolgenden Diagramm geben einen Überblick über die Einnahmen (in DM) des OUT e.V. nach Geldgebern und Jahresscheiben:

Einnahmen des OUT e.V. (in DM)					
	1991	1992	1993	1994	1995
GEWIPLAN	---	---	594.594	3.261.097	1.112004,00
gsub	---	672.537	659.486	294.070	104.478,00
AA	333.026	1.783.861	1.211.092	448.941	284.099,73
Sonstige	60	158.359	279.237	66.017	113.531,97
Gesamt	333.086	2.614.757	2.744.409	4.070.125	1.614.113,70

**Einnahmen des OUT e.V. nach Geldgebern und
Jahresscheiben**



**Einnahmen des OUT e.V. nach Geldgebern und
Jahresscheiben**



Während im Zeitraum 1991-1993 das Arbeitsamt der Hauptgeldgeber war, hat in den Jahren 1994 und 1995 der Projektträger GEWIPLAN des BMWi überwiegend die Mittel zur Verfügung gestellt; die von der gsub und dem Arbeitsamt bereitgestellten Mittel sind seit 1992 kontinuierlich zurückgegangen.

Die erheblichen Einnahmen in den Jahren 1992 und 1993 unter der Position „Sons-tige“ resultieren im wesentlichen aus Zuschüssen durch die Treuhand, zu geringe-ren Anteilen aus Spenden und aus Zweckbetrieb bzw. wirtschaftlichem Geschäftsbetrieb.

5.2 Finanzierung und Kostenartverteilung bei den Förderprojekten

Im Zeitraum von 1991 bis 1995 wurden insgesamt 20 wissenschaftliche Projekte (s. Anlage) bearbeitet und 17 erfolgreich abgeschlossen (drei Projekte werden 1996 planmäßig beendet), davon fünf ABM-, drei LKZ- und neun BMWi-Projekte, die durch den Projektträger GEWIPLAN mbH finanziert wurden.

Die mittleren Projektlaufzeiten betragen

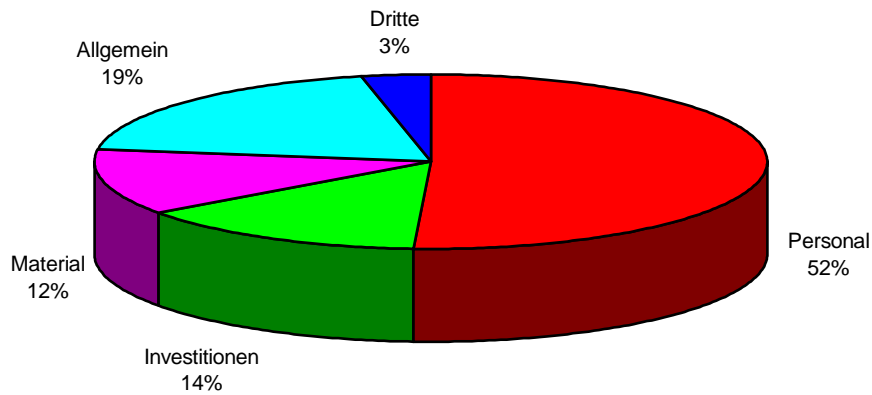
für ein ABM-Projekt (einschließlich Verlängerung) ca.	25 Monate,
für ein LKZ-Projekt (einschließlich Verlängerung) ca.	16 Monate,
für ein BMWi-Projekt ca.	13 Monate.

Die mittleren Ausgaben für ein BMWi-Projekt betragen ca. **493 TDM.**

Diese Zahlen deuten darauf hin, daß der methodische Schwerpunkt der Forschungstätigkeit bisher im wesentlichen darin bestand, mit großer Intensität kurzfristig Aufgabenstellungen zu lösen und dabei anspruchsvolle Ergebnisse zu erzielen sowie benötigte Investitionen zu realisieren.

Der überwiegende Anteil der Mittel waren Personalkosten, gefolgt von allgemeinen Ausgaben sowie Mitteln für Investitionen:

Verteilung der Mittel bei den Förderprojekten für das Jahr 1995 nach Kostenarten



5.3 Stand und Entwicklung der Investitionen

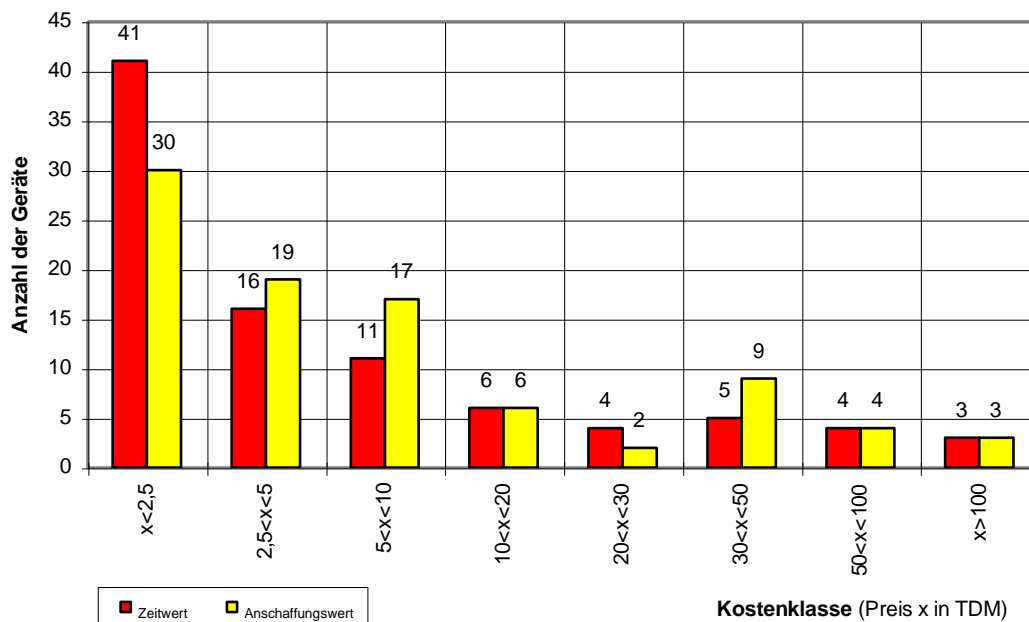
Im Zeitraum von 1991 bis 1994 wurden (entsprechend der Vermögensaufstellung zum 01.01.1995) insgesamt 90 Investitionen in Höhe von 1.501.752,72 DM (Anschaffungswert) realisiert; das sind 15% des Finanzvolumens. Durch Abschreibung reduzierte sich diese Summe auf 1.137.664 DM (s. nachfolgende Graphiken).

Investitionen im OUT e.V.

Gerätewerte nach Kostenklassen

Gesamtzeitwert 1991-1994: 1.137.664 DM

Gesamtanschaffungswert 1991-1994: 1.501.752,72 DM

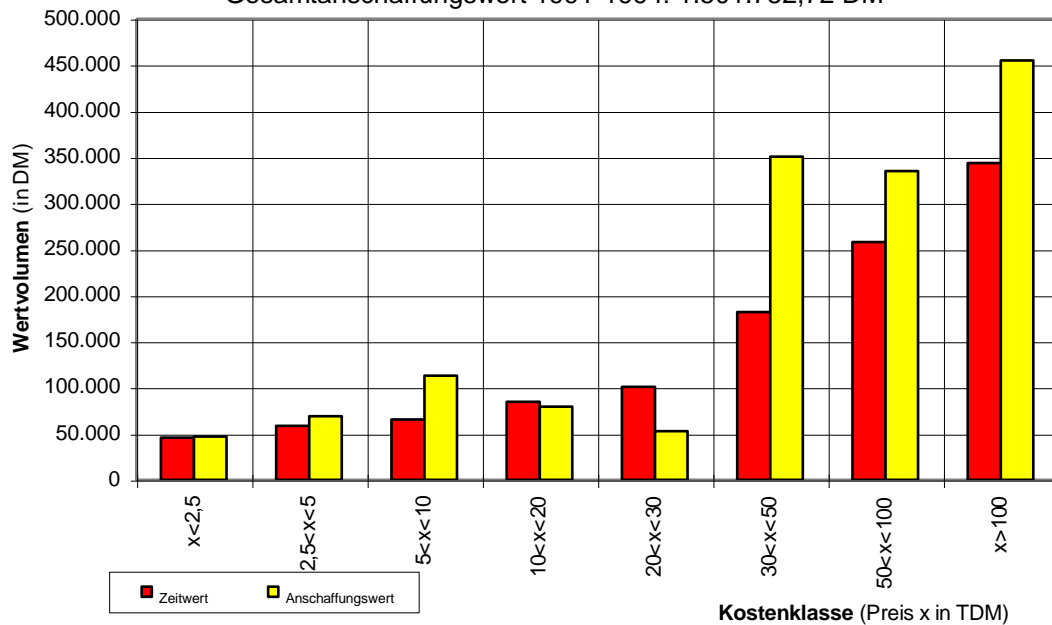


Investitionen im OUT e.V.

Wertvolumen nach Kostenklassen

Gesamtzeitwert 1991-1994: 1.137.664 DM

Gesamtanschaffungswert 1991-1994: 1.501.752,72 DM



Der überwiegende Teil der Geräte kostete weniger als 5000 DM; sieben Großgeräte (Wert größer als 50 TDM) nahmen ca. 53 % des Investitionsvolumens ein; drei Geräte hatten einen Wert von mehr als 100 TDM und realisierten 30 % des Volumens.

Gerätebezeichnung	Hersteller	Jahr	Anschaffungswert (in DM)	Zeitwert (in DM) (*)
Cary Spektralphotometer	Varian GmbH Darmstadt	1993	95.999,70	57.599
UNI-Prüfmaschine Shimadzu	Shimadzu Europa GmbH Duisburg	1993	170.000,00	102.000
HPLC/GPC-Meßplatz	Knauer Wiss. Gerätebau Berlin	1994	73.041,04	58.433
Optisch-mech. Aufbau	div.	1994	149.165,78	119.332
Tencor Alpha-Step 200	TENCOR Instruments GmbH München	1994	79.971,00	63.977
Opt. Spektrumsanalysator Spectro 320	Instrument Systems GmbH München	1994	86.146,50	77.531

Optotransmitter-Umweltschutz-Technologie e.V.

LCD-Modul	div.	1994	135.883,44	122.295
Summe			790.207,46	601.167

Aus Fördermitteln 1995 wurden 228.542,14 DM für 17 Investitionen ausgegeben; das sind etwa 14% des Finanzvolumens; darunter befanden sich drei Investitionen in der Kostenkategorie $30 < x < 50$. Großgeräte mit einem Anschaffungswert über 50 TDM wurden 1995 nicht realisiert.

Damit verfügt der OUT e.V. über Investitionen mit einem Gesamtanschaffungswert in Höhe von ca. 1,73 Mio DM bzw. mit einem (geschätzten) Zeitwert in Höhe von ca. 1,2 Mio DM (**).

Durch diese Investitionen wurde relativ kurzfristig eine moderne Gerätebasis geschaffen, die auch eine solide Grundausstattung für die Bearbeitung zukünftiger Projekte darstellt.

(*): entsprechend Vermögensaufstellung zum 01.01.1995.

(**): Die Jahresabschluß - Einnahmen - Ausgabenrechnung des Steuerbüros für 1995 lag zum Redaktionsschluß noch nicht vor.

6. OUT e.V. 1995 auf einen Blick

	1994	1995	1996 (*)
Einnahmen (in DM)	4.070.125	1.614.113,70	4.200.000
ABM-Projekte	3	1	2
LKZ-Projekte	2	1	---
Förderprojekte	8	5	9
Projekte gesamt	13	7	11
Projekte abgeschlossen	8	4	3
Projekte begonnen	9	2	7

(*): geplante Angaben

7. Ausblick

Auch zukünftig wird sich die Forschungstätigkeit im OUT e.V. traditionell und anwendungsorientiert auf Schwerpunkte in der Mikro-Optoelektronik und des Umweltschutzes konzentrieren. Dabei werden als Grundlage mittel- und langfristiger Stabilität anspruchsvolle Projektideen mit attraktiven wissenschaftlichen und technologischen Aufgabenstellungen bearbeitet werden, die sowohl hinsichtlich der Projektdurchführung als auch der Überführung der erzielten Ergebnisse langfristig wirken; ein Schwerpunkt wird dabei die Forschungstätigkeit im Rahmen von Verbundprojekten sein. Dadurch wird der OUT e.V. seine Profilierung zu einer anerkannten Forschungseinrichtung fortsetzen und der vorgesehene Einzug in das zukünftige Technologie- und Gründerzentrum Spreekniefeld wird dafür hervorragende Voraussetzungen bieten.

Zur Gewährleistung einer hohen Anwendbarkeit und breiten Nutzung der Resultate wird zukünftig die Konzipierung von Forschungsprojekten in verstärktem Maße auf der Basis kontinuierlicher Marktanalysen erfolgen. Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit wird ebenfalls dazu beitragen, die erzielten Ergebnisse umfassend zu nutzen.

Verstärkte Aufmerksamkeit wird der OUT e.V. zukünftig der Erwirtschaftung von Eigenmitteln widmen, ohne den Status der Gemeinnützigkeit zu verlieren. Das ist notwendig, um die Eigenanteile im Rahmen von Verbundprojekten oder Projekten mit Förderquoten <100% erbringen zu können und um Liquiditätsprobleme zu vermeiden.

Schließlich wird der OUT e.V. seine Dienstleistungen entsprechend seinem Satzungszweck erweitern; so werden künftig sowohl ein effektives Projektmanagement als auch eine effiziente Mittelbewirtschaftung für die institutionellen Mitglieder des OUT e.V angeboten.

Überblick über die im OUT e.V. bearbeiteten Forschungsprojekte

(Laufzeiten und Art der Förderung)

Stand: Dez. 1995

1991				1992				1993				1994				1995				1996			

ABM-Projekte

LKZ-Projekte

BMW-Förderprojekte

