

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkungen und Überblick	13
1 Staatliche Förderung von Innovationen und ihre Wirkung	17
1.1 Produktinnovation und Sensorik	17
1.1.1 Sensoren: Schlüsselkomponente der Prozeß- und Produktinnovation	17
1.1.2 Intelligente Mikrosensoren als innovative Produkte	18
1.1.3 Stand und Entwicklung der Technologien in der Mikrosensorik	22
1.1.4 Miniaturisierung in der Sensorik und Innovationsmanagement aus betrieblicher Sicht	25
1.2 Zur Evaluation von Forschungs- und Technologiepolitik	31
1.2.1 Zum Begründungszusammenhang von Maßnahmen in der Forschungs- und Technologiepolitik	31
1.2.2 Fragestellungen und Methoden von Evaluation	36
1.2.3 Überblick über neuere Evaluationsprojekte in der bundesdeutschen Technologiepolitik	47
1.2.4 Die Evaluation des Förderungsschwerpunktes Mikroperipherik des BMFT	51
1.2.4.1 Ausgangslage und Ziele des Förderungsschwerpunktes	51
1.2.4.2 Der Evaluationsansatz	53
2 Der Förderungsschwerpunkt Mikroperipherik	55
2.1 Die Ausgestaltung der indirekt-spezifischen Maßnahme	55
2.2 Technologien der Mikrosensoren	58
2.2.1 Technologien in der indirekt-spezifischen Maßnahme	59
2.2.2 Technologien in der Verbundmaßnahme	64
2.3 Zum Potential an Sensorherstellern	66
3 Die Nutzung des Förderungsangebots und seiner Elemente	69
3.1 Zugang und Erreichungsgrad	69
3.2 Zeitlicher Verlauf der Förderung	74

3.3	Nutzung der angebotenen Optionen	75
3.3.1	Vorphase	75
3.3.2	Zukauf von Laborgeräten	76
3.3.3	FuE-Aufträge an Dritte	77
3.4	Stand der geförderten Projekte	83
3.4.1	Projekt-Profile	83
3.4.2	Projekt-"Biographien"	85
3.5	Entwicklungstiefe und Technologieniveau	88
3.5.1	Entwicklungstiefe beim Sensor	89
3.5.2	Technologisches Niveau des Sensorelements	91
3.5.3	Technologisches Niveau der Signalvorverarbeitung	94
4	Innovationsentwicklung der geförderten Unternehmen	97
4.1	Technologischer Stand der Unternehmen	97
4.2	Innovationsprung und Technologieniveau	99
4.3	Personelle Anforderungen der Innovation	101
5	Potentielle Märkte für intelligente Sensoren	103
5.1	Meßgrößen intelligenter Sensoren	103
5.2	Märkte und Einsatzgebiete für intelligente Sensoren	104
6	Definition des Förderungserfolges	107
7	Die technologischen Ausgangsbedingungen der Unternehmen zu Beginn der Förderungsmaßnahme 1985	109
8	Technologische Veränderungen in den Unternehmen	113
8.1	Erweiterung der technologischen Basis	113
8.2	Einschätzung der technologischen Substanz der Projekte	116
8.2.1	Aspekte der Bewertung	116
8.2.2	Ergebnisse der Einschätzung	117
8.2.3	Technologiesprung und Produktinnovation	121
9	Gemeinsamkeiten und Unterschiede mit vergleichbarer Ausgangsbasis und unterschiedlicher technologischer Veränderung im Förderungszeitraum	123
9.1	Begründung für die unterschiedliche Entwicklung der Unternehmen in der Leiterplattentechnik 1985 im Förderungszeitraum	123

9.2	Charakterisierung der im Förderungszeitraum konstant auf dem Niveau der SMD-Technologie gebliebenen Unternehmen	125
9.3	Technologische Veränderungen der Unternehmen mit komplexen Technologien	126
9.4	Die Unternehmen mit Mißerfolgen im Förderungszeitraum	127
10	Einzelanalysen zu den wesentlichen Innovationsdeterminanten	131
10.1	Die herausragende Bedeutung des Innovationsmanagements	131
10.2	Die Strategie	139
10.3	Unternehmensexterne Faktoren	140
11	Ermittlung der Wirkungsfälle	143
11.1	Unterscheidung der Wirkungsfälle	143
11.2	Verteilung der Unternehmen auf die vier Wirkungsfälle	146
12	Einzelauswertungen zur Inanspruchnahme der Förderungsinstrumente	151
12.1	Die Vorphase	152
12.1.1	Nutzung der Vorphase	152
12.1.2	Einschätzung der Vorphase	154
12.2	FuE-Aufträge an Dritte	154
12.3	Laborgerätezu Kauf	155
12.4	Nutzung externer Hilfen bei der Antragstellung	156
12.5	Nutzung des erhöhten Zuschusses bei eigener Sensorelemententwicklung	157
12.6	Resümee	158
13	Einschätzung von Anlage und Durchführung des Förderungsprogramms	159
13.1	Stärken des Programms im Urteil der Unternehmen	159
13.2	Schwächen des Programms im Urteil der Unternehmen	160
14	Ergebnisse der Kontrollgruppenbefragung	163
14.1	Technologische Entwicklung der nicht geförderten Unternehmen	163
14.2	Ausprägung der wesentlichen Innovationsdeterminanten	163
14.3	Einschätzung der Förderungsmaßnahme Mikroperipherik durch die nicht geförderten Unternehmen	164

15	Bemerkenswerte Strategien des Innovationsmanagement:	
	Vier Beispiele aus geförderten Projekten	167
15.1	Weltweites Netzwerk ist Erfolgsbedingung	167
15.2	Leistungsgemeinschaft und menschliche Gemeinschaft	169
15.3	Organisationsregel erübrigen nicht persönliche Harmonie	173
15.4	Entwickler und Vertrieb gehen zusammen zum Kunden	177

Anhang

A1	Methodik der qualitativen Wirkungsanalyse	183
1	Rahmenbedingungen der Feldforschung	183
2	Unternehmensauswahl	183
2.1	Hypothesen zur Begründung der Unternehmensauswahl	184
2.1.1	Die Größe und der Standort des Unternehmens als Determinanten des Förderungserfolgs	184
2.1.2	Weitere Indikatoren für die Determinanten des Förderungserfolgs	186
2.2	Unternehmensauswahl	188
3	Instrument der Hauptbefragung	189
4	Ziel, Inhalt und Sample der Kontrollgruppenbefragung	190
5	Ziel, Inhalt und Sample der Intensivbefragung	191
6	Ermittlung der Einwirkung der Förderungsmaßnahme auf den Innovationserfolg	192
6.1	Die vier verschiedenen Wirkungsfälle	192
6.2	Operationalisierung der Erfolgswfälle	192
7	Tabellen zum Anhang A1	195
A2	Glossar der Technologien	
1	Technologien der indirekt-spezifischen Maßnahmen	201
1.1	Halbleitertechnik	201
1.1.1	Monolithische Integration	201
1.2	Schichttechniken	202

1.2.1	Dickschichttechnik	202
1.2.2	Dünnschichttechnik	203
1.2.3	Hybridtechnik	203
1.3	Oberflächenmontagetechnik	203
2	Technologien der Verbundmaßnahme	204
2.1	Aufbau- und Verbindungstechnik	204
2.2	Faseroptik	206
2.3	Integrierte Optik	206
2.4	Mikromechanik	207
2.5	Leistungshalbleiter	208
2.6	Techniken der Mikroaktorik	208
2.6.1	Piezomaterialtechniken	209
2.6.2	Techniken für Magnetostruktive Materialien	209
2.7	Techniken der chemischen Sensorik	210
A3	Literatur	211

Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

Tabellen

Tabelle 1:	Herkunft des Sensorelements für alle befragten geförderten Unternehmen	120
Tabelle 2:	Herkunft des Sensorelements für die Unternehmen mit komplexen Technologien	120
Tabelle 3:	Verteilung der geförderten Unternehmen auf die vier Wirkungsfälle	147
Tabelle 4:	Verteilung der Innovationserfolge auf die Vorphasennutzer	153
Tabelle 5:	Verteilung der Unternehmen der Hauptbefragung nach Größenklasse und Standort	189

Abbildungen

Abbildung 1:	Definition eines Mikrosensors	21
Abbildung 2:	Modell des Entwicklungszyklus von Technologien	24
Abbildung 3:	Technologieübersicht I: Technologien der indirekt-spezifischen Maßnahme	62
Abbildung 4:	Technologieübersicht II: Technologien der indirekt-spezifischen Maßnahme	63
Abbildung 5:	Technologieübersicht: Technologien der Verbundmaßnahme	65
Abbildung 6:	Beteiligung am Förderungsvorhaben - Anträge auf Vor- und Entwicklungsphasen	70
Abbildung 7:	Bewilligte Zuwendungen (MioDM) nach Phasen und Betriebsgröße	71
Abbildung 8:	Größenstruktur und regionale Verteilung der geförderten Betriebe	73
Abbildung 9:	Zeitlicher Verlauf der Antragsstellung nach Bewilligung und Phasen	75
Abbildung 10:	FuE-Aufträge an Dritte	79
Abbildung 11:	FuE-Aufträge an Dritte - Antrag und Realisierung	81
Abbildung 12:	Entwicklungsphasen in der Mikroperipherik - Projektprofile	84
Abbildung 13:	Biographien der Entwicklungsphasen	86
Abbildung 14:	Eigenentwicklung beim Sensorelement nach der Betriebsgröße (Mitarbeiter)	90
Abbildung 15:	Technologien des Sensorelements - Anteil an allen Entwicklungsphasen	92
Abbildung 16:	Technologieeinsatz beim Sensorelement	94
Abbildung 17:	Technologieeinsatz bei der Signalvorverarbeitung	95
Abbildung 18:	Technologien der Signalvorverarbeitung - Niveau der Technologie nach der Betriebsgröße	96
Abbildung 19:	Technologischer Stand der Betriebe - Ausstattung mit Miniaturisierungstechnologie	97
Abbildung 20:	Innovationssprung in den Entwicklungsphasen nach der Betriebsgröße	100
Abbildung 21:	Personelle Reaktionen im Innovationsprozeß	102
Abbildung 22:	Meßgrößen intelligenter Sensoren - Marktanteile	103
Abbildung 23:	Einsatzgebiete intelligenter Sensoren - Marktanteile	106
Abbildung 24:	Technologische Basis der Unternehmen vor der Förderung	110

Abbildung 25:	Nutzung und Erweiterung der technologischen Basis	115
Abbildung 26:	Technologischer Stand der geförderten Projekte	119
Abbildung 27:	Netzwerk der Hochspringer	135
Abbildung 28:	Netzwerk der SMD-Einsteiger	136
Abbildung 29:	Netzwerk der mit komplexen Technologien arbeitenden Unternehmen	137
Abbildung 30:	Verteilung der Wirkungsfälle auf die vier Größenklassen . . .	149