

## Literatur

Argument 91: Kritische Psychologie (I), Berlin 1975

Fürstenberg, Friedrich: Konzeption einer Interdisziplinär organisierten Arbeitswissenschaft. Göttingen, 1975

Hacker, Winfried: Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie Berlin/DDR 1972

Hacker, Winfried, Klaus-Peter Timpe und Manfred Vorwerg: Arbeits- und ingenieurpsychologische Beiträge zur sozialistischen Rationalisierung, Berlin/DDR 1973

Haug, Frigga: Gesellschaftliche Produktion und Erziehung. Kritik des Rollenspiels. Frankfurt 1977

Holzamp-Osterkamp, Ute: Grundlagen der Motivation I und II, Frankfurt 1975 und 1977

Humanisierung der Lohnarbeit? Der Kampf um die Arbeitsbedingungen. Argument-Sonderband 14, Berlin 1977

Projekt Automation und Qualifikation: Automation in der BRD. Argument-Sonderband 7, Berlin 1975, 2. Aufl. 1976

Projekt Automation und Qualifikation: Geschichte der menschlichen Arbeit und die Methode ihrer Erfassung. Argument-Sonderband 19, Berlin 1977

Projekt Automation und Qualifikation: Automationsarbeit: Empric (Arbeitstitel) erscheint 1978

Volpert, Walter: Die Lohnarbeitswissenschaft und die Psychologie der Arbeitstätigkeit. In: Großkurt, Peter und Walter Volpert: Lohnarbeitspsychologie, Frankfurt 1975

Volpert, Walter: Aufgabe einer neuorientierten Arbeitswissenschaft. Referat auf der Internationalen Tagung der Sozialakademie Dortmund „Arbeitswissenschaft in der Gesellschaftspolitik“, Juni 1977. Unveröffentlichtes Manuskript

Thomas Waldhubel

## **Automationskrank durch Langeweile und Knöpfchendrücken?**

**Kritik der Vigilanzforschung**

### **Einleitung**

„Für Gustav Stöckerer hat die Zukunft schon begonnen, sie ist für ihn Alltag geworden. Seine Arbeit hat nichts mehr zu tun mit Schraubstock, Pickel, Schaufel, Bagger oder Hobel. Sie hat nichts mehr zu tun mit

Schmutz, Schweiß, Aktivität, Schwielen an den Händen. Sein Arbeitsplatz ist klimatisiert, seine Arbeit heißt beobachten, ab und zu einen Knopf drücken. Seine Arbeit heißt: Da sein!“ (von der Grün 1976, S. 61).

Meßwartentätigkeit heißt diese Arbeit der Zukunft. Erscheint sie zunächst durch die literarische Verarbeitung hindurch als Befreiung von den Mühseligkeiten körperlicher Arbeit – er habe gar nicht gewußt, „daß es auch für Arbeiter solche Arbeit gibt, ich dachte, das ist nur was für Studierende. Ich habe immer nur gedacht, Arbeit ist etwas, wo man schwitzen muß, ich kannte es ja nicht anders, dann kam ich auf die Warte und dachte, jetzt beginnt für mich der Himmel auf Erden“ (ebd., S. 70), läßt der Autor den Schaltwärter berichten –, so wird sie gleich darauf als Befreiung von Arbeit überhaupt, als untätiges Warten beschrieben. Aus dem Himmel wird die Hölle, weil die Langeweile so anstrengend ist. Knöpfchendrucker, „Babysitter für Schaltknöpfe“ (von Gewerkschaften in den USA geprägte Charakterisierung, zit. nach Scholz 1971, S. 116), dies scheinen adäquate Bezeichnungen für eine Tätigkeit zu sein, die dem Arbeitenden nicht mehr abverlangt als „wachsame Faulheit“ (ebd.), Beobachten und einen Knopf drücken. Ja, die erzwungene Langeweile lasse eine neue Krankheit entstehen, „die Automations-Krankheit“ (von der Grün 1976, S. 68).

Industriesozziologische Untersuchungen der Meßwartentätigkeit scheinen dies apokalyptische Bild zu bestätigen; so müsse man „im Falle extremer Prozeßkonstanz“ (also störungsfreiem Lauf) von einer „Beanspruchung durch Abwechslungsarmut im Sinne temporärer Unterforderung des Denkvermögens“ (Mickler, Dittrich und Neumann 1976, S. 410) sprechen. Andererseits belegen die gleichen Untersuchungen, daß im Falle von Störungen umfangreiche Anforderungen an den Schaltwart gestellt werden. Er müsse in der Lage sein, eine „*zutreffende Diagnose*“ (ebd., S. 406) der Störung zu stellen, benötige dazu „*eingehende Verfahrenkenntnisse*“ (ebd.) und müsse zur „*optimierenden Verfahrenwahl*“ (ebd., S. 407) fähig sein. Auch für den nachfolgenden Eingriff zur Behebung der Störung seien detaillierte Verfahrenkenntnisse sowie „insbesondere auch umfassende *Kenntnisse des Arbeitsmittels*“ (ebd.) erforderlich.

Werden mit diesen empirischen Ergebnissen Vorstellungen vom mechanisch reagierenden Knöpfchendrucker infrage gestellt, so bleibt dennoch das Problem erzwungener Untätigkeit während der Zeiten normalen Prozeßverlaufs bestehen. „Wer rastet, der rostet“, besagt der Volksmund. Eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten blockieren die Entwicklung von Fähigkeiten und damit die Entwicklung der Persönlichkeiten. Handlungsunfähigkeit gegenüber Störungen kann das Resultat sein, wie das Beispiel von Steuerleuten an einer Walzstraße zeigt, die von Handsteuerung auf automatische Steuerung umgestellt wurde. Sie hatten die Aufgabe, bei Störungen einzugreifen und die Anlage von Hand zu steuern, „wozu sie gute Fähigkeiten durch lange Erfahrung besaßen. Es stellte sich hierbei jedoch heraus, daß sie nach kurzer Zeit schon nicht mehr zu Steuerung der Anlage von Hand fähig waren, weil sie diese Fähigkeit bereits verlernt hatten“ (Kirchner 1968, S. 38). Treten in der Meßwarte aufgrund zunehmender Automatisierung, also Eigensteuerung der Anlagen, nur selten Störungen auf, so besteht diese Gefahr des Handlungsfähigkeitsverlustes mit aller Schärfe. Ein hilfloses

Ausgellefertsein nicht-bewältigbarer Situationen und Prozesse droht, welches sich als gesundheitsschädigende Belastung auswirken kann (vgl. hierzu die Ergebnisse einer Befragung über „Anpassungsschwierigkeiten“, ihre gesundheitlichen Auswirkungen und qualifikationsmäßigen Ursachen an automatisierten Arbeitsplätzen bei Scholz 1970, S. 312 f.).

Unter dem von Ulich geprägten Begriff „Überforderung durch Unterforderung“ (Ulich 1960) beschäftigt sich die Arbeitswissenschaft mit den Besonderheiten der Überwachungstätigkeiten an automatischen Anlagen. Bei diesen Tätigkeiten steht nach Schmidtke weniger das Arbeitshandeln als vielmehr die Handlungsbereitschaft im Vordergrund. Dem Schaltwart komme die Funktion eines „Monitors höherer Ordnung“ zu und die dabei erzwungene Untätigkeit sei insofern problematisch, „als die Aufrechterhaltung eines angemessenen Wachsamkeitsniveaus nicht immer gelingt“ (Schmidtke 1973, S. 280). Wachsamkeit oder auch Aufmerksamkeit ist der Gegenstand zahlreicher Experimente. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Arbeitswissenschaft dargestellt; es soll gezeigt werden, wie nach Meinung der Arbeitswissenschaft die Arbeitsbedingungen verändert werden müssen, damit die offenbar entstehenden Wachsamkeitsprobleme gelöst werden können.

## I. Vigilanz und Meßwertentätigkeit

Die Forschungsrichtung innerhalb der Arbeitswissenschaften, die sich mit Problemen der Aufmerksamkeit beschäftigt, entstand sehr frühzeitig. Schon im Jahre 1932 seien britische Forscher bei der Untersuchung verschiedener Kontrolltätigkeiten „auf das Problem des Leistungsverhaltens in Dauerbeobachtungssituationen gestoßen“ (Singer 1969, S. 4), aber erst im Zusammenhang mit der Tätigkeit von Radarbeobachtern habe man sich ausdrücklich diesen Problemen zugewandt. „Befunde der Royal Air Force über die Ortungshäufigkeit deutscher U-Boote im zweiten Weltkrieg relativ zur Wachdauer der Radar-Beobachter“ (Schmidtke 1966 a, S. 7) wiesen aus, daß „die Funkortung deutscher U-Boote durch radarausgerüstete Flugzeuge ein relatives Maximum jeweils in den ersten 30 Minuten nach der Wachablösung der Radarbeobachter erreichte“ (Schmidtke und Micko 1964, S. 8). An diese Beobachtungen schlossen sich die Untersuchungen von Mackworth über die optimale Wachdauer der Beobachter an (vgl. Schmidtke 1966 a, S. 10 f.). Die Ergebnisse belegten, daß das Spannungsniveau der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung mit fortschreitender Beanspruchungsdauer immer größeren Schwankungen unterliege und zunehmend von Perioden des regelrechten Absinkens der Aufmerksamkeit durchsetzt werde. „Erscheint in einer solchen Periode für eine kurze Zeitspanne eine reaktionsfordernde Information, so wird sie unwiderruflich verfehlt, und es besteht keine Möglichkeit, durch forcierte Leistung die Auslassung zu kompensieren“ (Schmidtke 1965, S. 178).

Ausgehend von den Bedingungen der Radarüberwachung wurde für die besondere Aufmerksamkeitsleistung der Begriff der Vigilanz geprägt. (Vigilanz leitet sich aus dem englischen „vigilance“ ab, welches soviel wie „Wachsamkeit“ bedeutet). Mit Mackworth wird unter Vigilanz verstanden der Zustand bzw. das Ausmaß der Bereitschaft, „gewisse vorbestimmte klei-

ne Veränderungen, die in der Umwelt in zufälligen zeitlichen Abständen auftreten, zu erkennen und auf sie zu reagieren“ (zit. nach Mc Grath 1963, S. 227). Indem der Mensch in Radarüberwachungstätigkeiten als hochempfindlicher, zu hoher Diskrimination fähiger Dauerwahrnehmungs-„apparat“ gefordert wird, scheint dieser Begriff von Aufmerksamkeit angemessen.

In den sechziger Jahren nahm die Vigilanzforschung an Umfang zu und wandte sich verstärkt den industriellen Überwachungstätigkeiten zu; „mit der technischen Entwicklung (entstehen) in zunehmendem Maße Arbeitsplätze, . . . , an denen der Arbeitsinhalt vorwiegend aus Beobachtungselementen besteht“ (Schmidtke 1965, S. 182). An zahlreichen industriellen Arbeitsplätzen sei die Situation durch einen immer deutlicheren Strukturwandel gekennzeichnet, in dem eine Verschiebung der Anforderungsschwerpunkte von der vorwiegenden energetischen Beanspruchung zu einer überwiegend psychischen Beanspruchung zu verzeichnen sei (Schmidtke und Hoffmann 1964, S. 7). Aufgrund der veränderten Arbeitsbedingungen komme es vornehmlich auf „die Beanspruchung der Aufmerksamkeit und Konzentration“ an (ebd.). Um welche Tätigkeiten handelt es sich? Angesichts der Vielfalt industrieller Arbeitstätigkeiten schlägt Schmidtke eine Kategorisierung in Überwachungs-, Kontroll- und Steuerungstätigkeiten vor.

Nach dieser Unterscheidung ist von einer *Kontrolltätigkeit* zu sprechen, wenn „der Mitarbeiter an einem ortsfesten oder ortsveränderlichen Arbeitsplatz die Aufgabe hat, die Qualität und Quantität des erzeugten Produkts mit den vorbestimmten Produktionsnormen zu vergleichen und gegebenenfalls Entscheidungen über die Einstufung des Gutes in Güteklassen zu treffen“ (Schmidtke 1966 b, S. 7). Als Beispiele solcher Tätigkeiten werden in der Literatur genannt die Oberflächenkontrolle von Walzblechen mittels sinnlicher Wahrnehmung, Glasflaschenkontrolle am Fließband, Textilkontrollen an der Warenschaumaschine. Tätigkeiten eines Steuerbühnenmaschinisten an einer teilautomatisierten Walzenstraße, der Weichen- und Signalstellung am Stelltisch mit optischer Zuganzeige, einer Bildmischerin am Bildmischpult des Fernsehens oder eines Kranführers seien *Steuerungstätigkeiten*, in denen „der Mitarbeiter an einem Arbeitsplatz die Aufgabe hat, unmittelbar oder mittelbar den Ablauf des Produktionsprozesses auf ein im voraus festgelegtes Programm oder eine optimale Nutzung der Fertigungsanlagen abzustimmen“ (ebd.). Eine *Überwachungstätigkeit* liege schließlich immer dann vor, wenn der Mitarbeiter an einem Arbeitsplatz mit teil- oder vollautomatisierter Produktionsregelung die Aufgabe habe, „das Funktionieren einer Anlage (. . .) fortlaufend zu überprüfen und gegebenenfalls korrigierend einzugreifen“ (ebd.). Solche Tätigkeiten verrichte ein Maschinist in einer Kraftwerk-Schaltzentrale, ein Schaltwärter in zentralen Produktionsüberwachungsanlagen; aber auch die Luftraumüberwachung in Radar-Zentralen sei dazu zu rechnen. Bei allen diesen Tätigkeiten sei nun eine „hohe“ oder „intensive Daueranspannung der Aufmerksamkeit“ (ebd., S. 9) erforderlich.

Betrachtet man aber die Liste der Tätigkeiten näher, dann ergibt sich ein buntes Bild unterschiedlichster Arbeitsverrichtungen, die verschiedene Inhalte besitzen, verschiedenen Entwicklungsstufen der menschlichen Arbeit angehören; ein Teil der „Kontrolltätigkeiten“ findet sich in der industriellen

Massenproduktion und ist dem Rhythmus der Maschinen unterworfen ohne mehr Anforderungen zu stellen, als die sinnliche Wahrnehmung von Produktionsfehlern; dagegen sind Tätigkeiten wie die Überwachung eines Kraftwerkes nicht durch das Eingebundensein der Arbeitenden in einen Maschinenablaufprozeß zu kennzeichnen, sondern durch die Funktion der Arbeitenden als Wächter gegenüber einem Produktionsprozeß, der automatisch gesteuert und reguliert zu seiner Aufrechterhaltung keiner ständigen menschlichen Eingriffe bedarf. Hier werden gänzlich andere Tätigkeitsanforderungen gestellt: der Anlagenfahrer eines Kraftwerkes ist weder in den Maschinentakt eingebunden noch muß er Flaschen, die im Sekundentakt an ihm vorbeiziehen, auf Schmutzpartikel und Produktionsfehler hin begutachten. Vielmehr überwacht er einen gesamten Prozeß der Stromherstellung und übernimmt die Verantwortung für die Beseitigung von möglichen Störungen. Die Gleichsetzung von Aufmerksamkeitsleistungen bei der Entdeckung von Schmutzpartikelchen mit denjenigen, die über die Stromversorgung ganzer Landstriche, Industrie-, Dienstleistungsbetriebe und Wohnsiedlungen entscheiden, erscheint problematisch. Offenbar wird die Einordnung der Tätigkeiten vollzogen nach dem Aspekt, der bei der Betrachtung am deutlichsten hervortritt. Stellt man sich die alltägliche Tätigkeit des Kuchenbackens vor, so könnte man sie als Steuerungstätigkeit bezeichnen, wenn gerade die Einstellung der Ofentemperatur gesehen wird; oder aber als Überwachungstätigkeit, wenn der Blick in den Ofen zur Überwachung des Backprozesses wahrgenommen wird; schließlich auch als Kontrolltätigkeit, wenn der prüfende Einstich mit der Backnadel zur Kontrolle des Backzustandes gemeint ist. Auch an der Tätigkeit des Anlagenfahrers lassen sich diese verschiedenen Tätigkeitselemente feststellen; die Einteilung und Einordnung der verschiedenen industriellen Tätigkeiten nach den drei Merkmalen erscheint also recht willkürlich. Die Frage ist, nach welchem Vergleichsmaßstab und Kriterium vollzieht die Vigilanzforschung die Einordnung der verschiedenen Tätigkeiten, welchen Aspekt an ihnen hält sie für wesentlich?

Erinnern wir uns: Die Forschung über Aufmerksamkeit nahm ihren Ursprung an den Problemen der Radarüberwachung und gewann in der Untersuchung dieser Tätigkeit einen Begriff von Aufmerksamkeit, Vigilanz, der lediglich aufmerksames Beobachten meint. Vigilanz wird als Fähigkeit zur Entdeckung kritischer Signale verstanden und in diesem Verständnis wird die Bedeutung der Gegenstände der Aufmerksamkeit ausgeklammert. Werden lediglich Signale gekannt, so scheint es einerlei, ob das kritische Signal nun in einem Schmutzpartikelchen oder in dem die Energieversorgung bedrohenden Heißlaufen einer Turbine besteht. Liegt es von der großen Bedeutung der Orientierung mittels der Sinne im täglichen Leben (Holzkamp, 1973) her nahe, Aufmerksamkeit auf die sinnliche Wahrnehmung beschränkt zu begreifen, so muß doch erstaunen, daß die Vigilanzforschung Aufmerksamkeit gerade unabhängig von dieser Orientierungsfunktion betrachtet. Der auf die Straße rollende Ball veranlaßt den Autofahrer zum Abbremsen, bringt er doch zu Recht den Ball in Verbindung mit spielenden Kindern; der unbeweglich in die Ferne schauende Indianer wird unterschiedlich gehandelt haben, ob sich nun an dem Horizont eine Büffelherde oder eine Truppe weißer Soldaten heranbewegten; der Aufmerksamkeitsbeg-

riff der Vigilanzforschung läßt es dagegen unwichtig erscheinen, was von dem „Aufmerken“ abhängt. Entscheldet der Anlagenfahrer mit seinem Handeln in Störungsfällen über das Auftreten von Schäden ungeheuren Ausmaßes, so kann sich seine Aufmerksamkeit kaum in der der Entdeckung von kritischen Signalen ohne Bedeutungsinhalt erschöpfen.

Angesichts der verschiedenartigsten Tätigkeiten in der Industrie sieht sich die Vigilanzforschung nun aber dennoch gezwungen, Unterscheidungen zu treffen, nicht zuletzt, um zu sinnvollen, den einzelnen Tätigkeiten angepaßten Vorschlägen zur Aufrechterhaltung der Vigilanzleistung zu gelangen. Hatte sie zuvor mit den Tätigkeiten auch den Unterscheidungsmaßstab, die Art und Weise und den Inhalt der Tätigkeit, ausgeklammert, so muß sie nachträglich wieder ein bestimmtes Unterscheidungsmerkmal an den Tätigkeiten aufsuchen. Den einzigen gegenständlichen Faktor, der in dem Aufmerksamkeitsbegriff der Vigilanzforschung auftaucht, stellen die Signale dar. Die Forschung kann daher nur Unterscheidungen von außen herantragen, indem sie nach der Häufigkeit der kritischen Signale differenziert. Zu einem ersten Typ von Tätigkeiten werden solche gezählt, in denen selten kritische Signale zu beachten sind. Darunter werden alle von Schmidtke als Überwachungstätigkeiten bezeichneten gefaßt, wie Meßwartentätigkeit und Radarüberwachungstätigkeiten. Der zweite Typ umfaßt alle Tätigkeiten, in denen häufig auf Signale zu reagieren ist, also die geschilderten Kontrolltätigkeiten am Fließband und die Steuertätigkeiten an teilautomatischen Anlagen. Eine solche Unterscheidung kann den Tätigkeiten gegenüber nur äußerlich sein, da sie getroffen wurde, nachdem das eigentliche Unterscheidungsmerkmal der Tätigkeiten, ihr Inhalt, ausgeklammert wurde, so daß von außen nach der Abstraktion von der Bedeutung nachträglich eine „Bedeutung“ hinzugefügt werden muß.

Aufgrund dieses erstaunlichen Unterfangens einer „unterschiedslosen Unterscheidung“ kann die Vigilanzforschung nicht zu der Fragestellung gelangen, welche Anforderungen in einer bestimmten Tätigkeit aufgrund eines bestimmten Mensch-Maschine-Verhältnisses gestellt werden und welche Bedeutung dabei die Aufmerksamkeit erhält. Insbesondere ist fraglich, wie die Vigilanzforschung ein Verständnis des eingangs dargestellten Problems in der Meßwartentätigkeit erlangen will, wenn sie nicht den Blick auf die Tätigkeit richtet. Besteht hier das Problem in einer erzwungenen Untätigkeit und einem daraus folgenden Zwang zur Aufrechterhaltung einer ständigen Handlungsbereitschaft, so wäre doch zu untersuchen, für welche Handlungen der Anlagenfahrer sich bereit halten muß und wodurch dieses Bereithalten erschwert wird. Aufgrund dieses Wissens könnten Vorschläge entworfen werden, die diesen Erschwernissen Abhilfe verschaffen und die eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten, die im Sinne einer Unterforderung als Entwicklungshemmung wirken, aufheben zugunsten von solchen Handlungen in der Arbeit, die nicht ein ausschließliches und angestregtes Bereithalten für produktionsnotwendige Handlungen verlangen. – Die Vigilanzforschung schlägt diesen Weg nicht ein. Stattdessen untersucht sie die Bedingungen der Vigilanzleistung und gelangt dabei zu Ergebnissen, die in der Praxis verwandt werden. Die Auseinandersetzung mit den praktischen Vorschlägen erfordert daher die Überprüfung des Herangehens und Verfahrens

der Vigilanzforschung, mit welchen offensichtlich praktisch bedeutsame Einsichten gewonnen wurden.

## II. Der experimentelle Ansatz der Vigilanzforschung

Unter der Annahme einer allgemeinen Leistung „Aufmerksamkeit“ versucht die Vigilanzforschung den Ursachen und Bedingungen ihrer Minderung in experimentellen Untersuchungen auf die Spur zu kommen.

Bereits in den Experimenten von Mackworth zu Beginn der fünfziger Jahre finden sich die wesentlichen Grundmerkmale der experimentellen Situation, die über Jahrzehnte hinweg kaum variiert wurden. Die klassische Vigilanzbedingung wurde durch eine Versuchsanzordnung erzielt, in der die Versuchsperson einen Uhrzeiger zu beobachten und Unregelmäßigkeiten in der Zeigerbewegung wahrzunehmen hat. Normalerweise rückt der Zeiger in einer Sekunde um einen Teilstrich vor, gelegentlich, für die Versuchsperson nicht vorhersehbar, aber vollzieht er einen Doppelsprung. Hierbei stellen die Einzelsprünge des Zeigers die neutralen Reize dar, der Doppelsprung das kritische Signal, auf das die Versuchsperson reagieren muß. Von diesem Grundversuch ausgehend wurden in der Folge eine Vielzahl von Experimenten durchgeführt, die überwiegend die folgenden Bedingungen enthalten:

Die Versuchsperson hat in der Regel ihre Aufmerksamkeit nur auf *eine* Informations- bzw. Reizquelle zu richten. Die Dauer der Signale bewegt sich meist unterhalb des Zeitraums einer Sekunde, von 0,03 sec angefangen und nur in wenigen Experimenten ausgedehnt auf bis zu 60 sec. Ebenso gering ist die Abhebung der kritischen Signale von dem neutralen Reizhintergrund; daher liegen „Dauer oder Intensität der kritischen Signale ... meist in Schwellennähe (absolute oder relative Diskriminationsschwelle)“ (Rehberg und Neumann 1966, S. 63). Die eigentliche Aufgabe besteht für die Versuchsperson darin, aus einem bestimmten kontinuierlichen Reizangebot von neutralen Reizen die kritischen Signale zu entdecken (Detektionsleistung). Die Detektionsleistung bestimmt sich nach der Anzahl der nicht wahrgenommenen Signale oder nach der Dauer der Antwortreaktion. Absolut gesehen treten die kritischen Signale selten auf, Zufallswahrscheinlichkeiten folgend. Relativ zu den neutralen Reizen ist die Häufigkeit der kritischen Signale recht groß. Die Dauer der Vigilanzaufgaben erstreckt sich auf mindestens zwei bis drei Stunden (vgl. zu diesem ersten Überblick genauer Poulton 1973, Davies and Tune 1970).

Die experimentellen Bedingungen entsprechen nach dieser Darstellung dem Aufmerksamkeitsbegriff der Vigilanzforschung, indem der Beobachter die Aufgabe hat, „das Auftreten einer genau beschriebenen Veränderung in der Wahrnehmungssituation anzugeben“, indem das Signal über der absoluten Reizschwelle liegt, „ohne die passive Aufmerksamkeit des Beobachters zu erwecken“, indem der Augenblick des Signalauftritts nicht bekannt sein darf, und indem die Tätigkeit über eine relativ lange Zeitdauer „ununterbrochen verrichtet werden“ muß (zit. nach Sanders 1971, S. 195). Ein Teil der Experimente, die nach diesen Bedingungen gestaltet wurden, untersuchte den Einfluß solcher Faktoren wie reduzierten Schlafs, Tages- und Nachtzeit,

Hitze und Kälte, fieberhafter Krankheiten, jeder Art von Lärm und Geräuschen auf die Entdeckungsleistung (vgl. Poulton 1973, S. 78/79). Diese Faktoren sind gegenüber der Aufgabensituation unspezifisch, während dagegen die hier interessierenden Experimente versuchen, über die Variation bestimmter, die Vigilanzsituation konstituierender Faktoren die Bedingungen der Vigilanzleistung zu analysieren.

Ausgehend von den Problemen der Radarüberwachung wurde zunächst der Einfluß der *Dauer der Überwachungstätigkeit* untersucht. Die erwähnten Untersuchungen von Mackworth u. a. zeigten einen deutlichen Leistungsabfall von der ersten zur zweiten halben Stunde und wiesen „in bemerkenswerter Übereinstimmung (auf) . . . daß in den nachfolgenden Teilzeiten die Leistung keine nennenswerte Verminderung mehr erfuhr“ (Schmidtke 1965, S. 203). Aus diesem Zusammenhang ergibt sich die praktische Bedeutung einer Pausengestaltung: durch einen Wechsel von je 30 min. Beobachtungstätigkeit und Pause pendele sich „der Leistungsverlauf über mehrere Stunden hinweg auf ein annähernd vergleichbares Niveau“ ein (ebd., S. 204). Allerdings läßt sich keine eindeutige Empfehlung geben, wie die Pausen zu gestalten sind. Untersuchungen, die nur Pausen von 5 min. vorsahen, wiesen den gleichen Effekt auf. Wäre also die „Unterforderungssituation“ der Meßwartentätigkeit durch eine Pausengestaltung aufzuheben? Entsteht diese Situation gerade durch die langen Zeiten der Ereignislosigkeit, in denen sich die Arbeitenden lediglich bereit halten müssen, so scheint dies fraglich.

Untersuchungen zum Einfluß der *Signalhäufigkeit* ergaben nach Schmidtke, daß die Leistung umso schlechter sei, je weniger Signale pro Zeiteinheit dargeboten würden. „Sinkt die Anzahl der kritischen Signale . . . im Durchschnitt unter ein Signal pro Minute, so wird nur die Hälfte der dargebotenen Signale erkannt“ (ebd., S. 205). Wenn daher die Häufigkeit erhöht werde auf bis zu 8 Signale pro Minute, steige die Leistung; aber nur so lange, „als die Versuchsperson im Hinblick auf ihre individuelle Leistungskapazität *unterfordert* ist“ (ebd.).

Ähnliche Ergebnisse wurden in Experimenten erzielt, die den Einfluß der *Signalwahrscheinlichkeit*, des Verhältnisses zwischen den kritischen und den neutralen Signalen, zum Gegenstand haben. Die Versuche von Colquhoun beispielsweise ergaben eine Steigerung der Leistung, wenn die kritischen Signale eine hohe Wahrscheinlichkeit und die neutralen dementsprechend eine geringe Häufigkeit besitzen (Colquhoun 1961).

Diese Ergebnisse lassen es sinnvoll erscheinen, zur Erhöhung der Vigilanzleistung, „künstlich kritische Signale zu den tatsächlich vorhandenen kritischen Signalen hinzuzufügen“ (Sanders 1971, S. 199). Entsprechende Untersuchungen bestätigen diese Vermutung und zeigen eine erhöhte Vigilanzleistung. Allerdings nur, wie einschränkend bemerkt wird, wenn die „wirklichen und die artifiziellen Signale nicht zu unterscheiden“ (ebd.) sind. Ist dies der Weg, um die Meßwartentätigkeit von der Unterforderung zu befreien?

Experimente, die den Einfluß der *Signalintensität* zu bestimmen suchten, zeigten als Ergebnis, daß „bei einem deutlich erkennbaren Signal das Erkennungsniveau zunächst bis zu einer fehlerlosen Anfangsleistung ansteigt

und dann auch der Wachsamkeitsabfall, . . . , verschwindet“ (ebd., S. 202). Allerdings scheint „die Beziehung zwischen der Signalintensität und dem Abfall der Vigilanzleistung“ nicht genügend gesichert, wie Stroh bemerkt (Stroh 1971, S. 16). Vor allem an dem letztgenannten Zusammenhang entzündet sich eine Kritik, die auf den Gegensatz zwischen der Vigilanzaufgabe und den festgestellten leistungsverbessernden Einflüssen der Signalintensität hinweist: „Die allgemeine Forderung in Vigilanzuntersuchungen, schwache Signale zu verwenden, ist unzureichend, da zweifellos ein enger Zusammenhang zwischen Leistung und Intensität bzw. Dauer der Signale . . . besteht“ (Rehberg und Neumann 1969, S. 65). Es ist daher nicht erstaunlich, wenn innerhalb industrieller Überwachungstätigkeiten Störungssignale „mit hoher Intensität“ dargeboten werden, „um die Aufmerksamkeit auf die Störungen des Betriebsablaufs hinzulenken“ (Neumann und Timpe 1970, S. 120). Weiterhin spiele die Dauer der Signale nur eine untergeordnete Rolle, bzw. werde durch das Eingreifen des Anlagenfahrers bestimmt, „da die Signaldarbietung prinzipiell bis zur Störungsbeseitigung erfolgt“ (ebd.). Untersuchungen, die Belastungsarten in industriellen Überwachungstätigkeiten erheben, kommen zu dem Ergebnis, es sei keineswegs für alle Überwachungstätigkeiten „eine intensive Daueranspannung der Aufmerksamkeit“ kennzeichnend (Singer, Rutenfranz und Nachreiner 1970, S. 315). Der Zeitanteil solcher Tätigkeitselemente, die sich mit „Beobachten“ und „Steuern“ beschreiben ließen, liege unterhalb von 30 %. Dies sei darauf zurückzuführen, daß die meisten technologischen Parameter automatisch geregelt, die meisten Funktionen „durch optisch-akustische Warnanlagen“ abgesichert seien, sowie auf die hohe Zuverlässigkeit der technischen Einrichtungen (ebd., S. 317). Erkenntnisse dieser Art deuten daraufhin, daß sich die „spezifischen Bedingungen, wie sie für die Vigilanzsituation angegeben sind, . . . nicht in gleicher Weise in der industriellen Überwachungssituation“ (Neumann und Timpe 1970, S. 119) finden lassen. Andere Autoren halten die Anforderungen der Vigilanzexperimente für „keineswegs . . . typisch für die industrielle Überwachungstätigkeit“ (Rehberg 1971, S. 136) oder schätzen sie ein als „nicht so unmittelbar anwendbar“ auf die Arbeitssituation (Stroh 1971, S. 3).

Auf welche Art werden in diesen Hervorhebungen der Unterschiede nun die Anforderungen in der Meßwartentätigkeit beschrieben? Holland und Wiener bestimmen die Leistung der Anlagenfahrer als Kontrolleure in einem System. „Die Kontrollaufgabe schließt nicht nur die Entdeckung von Zustandsänderungen des Systems, sondern auch Handlungen zur Aufrechterhaltung der bestimmten Zustände ein.“ Dies sei eine komplexere Aufgabe, als dies gewöhnlich in der Vigilanzaufgabe berücksichtigt werde (Holland and Wiener 1963, S. 218). Ähnlich benennen Rehberg und Neumann die Unterschiede der industriellen Überwachungstätigkeiten gegenüber der Vigilanzbedingung, welche sie für nicht miteinander vergleichbar halten: die wichtigsten Differenzen „liegen in der Komplexität der Anforderungen und der geforderten Antwortreaktionen, der wesentlich größeren Seltenheit auftretender kritischer Signale und schließlich darin, daß nur in wenigen Fällen in der Praxis zwischen kritischen und unkritischen Signalen unterschieden werden muß“ (Rehberg und Neumann 1969, S. 66).

Als wesentlicher Unterschied wird die höhere Komplexität angesehen, sowohl in dem Bereich der Informationsaufnahme, als auch in den Handlungsnotwendigkeiten. In einer Reihe von Experimenten wurde nun die Aufgabensituation im Labor derjenigen in der Praxis dadurch angepaßt, daß die Beobachtung von Schaltwänden – also Ausschnitten aus der wirklichen Beobachtungssituation des Anlagenfahrers – gefordert wurde, und bestimmte Verknüpfungs- und Zuordnungsleistungen in der Antwortreaktion herzustellen waren. Unter diesen Bedingungen stellte sich ein Verlauf der Vigilanzleistung ein, der in bemerkenswerter Weise positiv von dem gewohnten typischer Vigilanzaufgaben abweicht. Gleichzeitig gemessene Aktivitätsparameter wie Pulsfrequenz, Hautwiderstand u. ä. nahmen einen der Vigilanzleistung parallelen Verlauf (Nesswetha 1970).

Untersuchungen dieser Art lassen es möglich erscheinen, „den Wachsamkeitsabfall in reizarmen Situationen durch Erhöhung der Situationskomplexität, durch erhöhte kognitive Anforderungen, über einen längeren Zeitraum hinweg zu kompensieren“ (Schindler 1971, S. 148). Deutet sich mit diesen Ergebnissen an, auf welcher Ebene die Handlungsangebote zur Beseitigung der Unterforderungssituation liegen könnten, so zeigt der Vorschlag, „erhöhte perzeptive Anforderungen, d. h. . . . Erhöhung der Situationskomplexität“ (ebd., S. 150) durch „artifizielle Reize“ (ebd.) zu schaffen, daß dennoch der von der Meßwertentätigkeit abstrahierende Ansatz der Vigilanzforschung nicht überwunden wird.

Die referierten Experimente geben Aufschluß darüber, welchen Verlauf das Leistungsverhalten unter den verschiedenen außergewöhnlichen Bedingungen der Vigilanzaufgabe annimmt, in denen die Beobachter keine andere Betätigungsmöglichkeit ihrer menschlichen Fähigkeiten besitzen als sie in dem angestregten und ausschließlichen Beobachten der Reizquellen und dem Entdecken kritischer Signale gegeben sind. Die Experimente sind daher so angelegt, daß sie das Phänomen „Vigilanz“ überhaupt erst hervorbringen und durch das Studium des Einflusses verschiedener Bedingungen Vigilanzleistung als Folge äußerer Faktoren darstellen können. Die Kritik einer Reihe von Autoren, welche den Unterschied zwischen den industriellen Überwachungstätigkeiten und der Vigilanzaufgabe hervorheben, macht nun aber deutlich, daß die eingangs dargestellte, durch erzwungene Untätigkeit bedingte Unterforderung der Anlagenfahrer in den Experimenten ersetzt wird durch eine Unterforderung, die eine einseitige Leistung von den Versuchspersonen verlangt. Wenn die Probleme der Aufmerksamkeit in Meßwarten gerade dadurch entstehen, daß tage- und wochenlang keine Ereignisse auftreten, die Eingriffe seitens der Anlagenfahrer notwendig machen, wenn weiterhin solche Ereignisse unüberhörbar und unübersehbar angezeigt werden, dann erscheint es fraglich, daß die experimentelle Anordnung der Vigilanzforschung mit dem Ziele der Analyse der Detektionsleistung die Besonderheiten der Aufmerksamkeitsprobleme in den Überwachungstätigkeiten erfaßt. Unabhängig von der Frage, ob die Arbeitsbedingungen in den Meßwarten überhaupt entsprechend den untersuchten Zusammenhängen gestaltet werden können, scheinen die möglichen Maßnahmen zur Bekämpfung des Sinkens der Vigilanz daher kaum direkt übertragbar. Erst aus theoretischen Versuchen, die Bedingungen von Wachsamkeit zu erklären, könnten

praktische Maßnahmen folgen, die nicht an die Besonderheit der Vigilanzaufgaben gebunden sind.

### III. Erklärungsmodelle für das Sinken der Wachsamkeit

Ausgehend von den Experimenten und ihren Ergebnissen wurden in der Arbeitswissenschaft eine Reihe von Wachsamkeitstheorien gebildet. Die in diesen Theorien enthaltenen Erklärungen des Wachsamkeitsabfalls, die Vorstellungen über die Bedingungen der Wachsamkeit, werden die positiven Vorschläge zur Aufrechterhaltung der Wachsamkeit in industriellen Überwachungstätigkeiten wesentlich bestimmen. Die wesentlichen Theorien sollen dargestellt werden unter der Fragestellung, welche praktischen Maßnahmen aus ihnen zu folgern sind.

Auf „neurophysiologischen Entdeckungen über die Funktion der retikulären Formation“ (Sanders 1971, S. 219) basiert die sogenannte Aktivierungstheorie. Vor allem von Hebb (Hebb 1955) wurde die doppelte Funktion eines Umweltreizes beschrieben: zum einen löse der Reiz eine Antwortreaktion aus, zum anderen wirke er über afferente Bahnen zur *Formatio reticularis* geleitet allgemein erregend. „Der Effekt der Aktivierung durch die *Formatio reticularis* widerspiegelt sich in Veränderungen des Hirnstrombildes und bewirkt bei ausreichender Intensität eine sogenannte ‚Weckreaktion‘ oder Desynchronisation des EEG-Grundrhythmus, die zu einer erhöhten Sensibilisierung führt und sich in der Verhaltensebene als Zustand erhöhter Aufmerksamkeit manifestiert“ (Rehberg 1971, S. 139 f.).

Wenn daher die Reizvariabilität der Umwelt klein ist und die sensorische Stimulation unzureichend wird, sinkt die Wachsamkeit infolge eines niedrigen Aktivierungsniveaus ab, „da eine Stimulation aus dem Bereich des vorsätzlichen Wollens oder innerer Antriebe die äußere Reizarmut nicht kompensieren kann“ (Schmidtke und Hoffmann 1964, S. 11). An diese Zusammenhänge knüpft eine Theorie an, die den Wachsamkeitsabfall gerade aus den Anstrengungen der Beobachter erklärt, sich selbst und ihre Aufmerksamkeit wach zu halten. So habe Bakan feststellen können, daß „die Vpn bei ungenügendem Reizangebot in einen schlafähnlichen Dämmerzustand verfallen und als Abwehrmechanismen Tagträume, motorische Aktivitäten und Nebenbeschäftigungen produzieren, die zwar einen gewissen Wachheitsgrad aufrechterhalten, aber die Aufmerksamkeit von der gestellten Aufgabe ablenken“ (ebd.).

Diesen Theorien ist gemein, daß sie von einem Zusammenhang zwischen dem Niveau der Wachsamkeit und dem Umfang des Reizangebotes ausgehen, der auch auf der physiologischen Ebene belegt werden kann. Lebewesen und im besonderen Maße Menschen bedürfen eines bestimmten Mindestreizangebotes, um überhaupt ihre durchschnittliche Wachsamkeit aufrechterhalten zu können und auf Grundlage dieser unspezifischen Aktivierung die lebenserhaltenden Aktivitäten vollziehen zu können. (Eindringlich zeigen die Experimente zur sensorischen und perzeptiven Deprivation die Störung psychischer Funktionen und die Zerstörung der Persönlichkeit bei längerer Ausschaltung von Umweltreizen, vgl. exemplarisch Zubek et. al. 1962). Wo immer also ein solches Mindestreizangebot nicht vorhanden ist,

zu denken ist an inhaltslose Tätigkeit monotoniefördernder Art, mag sich anbieten, durch die Einfügung von Reizen aufgabenirrelevanter Art wie Musik als Geräuschkulisse ein durchschnittliches Aktivierungsniveau zu gewährleisten.

Die vor allem von Broadbent formulierte Filtertheorie basiert auf der Annahme eines inneren Selektionsfilters, der nur bestimmte Informationen zum Wahrnehmungssystem passieren lasse. „Es ist unmöglich, angemessen auf mehr als ein Teil der gesamten Reizsituation zur Zeit zu antworten. Ebenso ist wahrscheinlich, daß der Reiz mit der größten physikalischen Intensität, biologischen Bedeutung und Neugigkeit die höchste Wahrscheinlichkeit besitzt, bemerkt zu werden.“ (Stroh 1973, S. 56). Ein solcher Selektionsfilter könne durch das fortwährende Eintreffen derselben Informationsart eine Sättigung erreichen (Sanders 1971, S. 221). Es würden zwar anfangs in der Beobachtungssituation die aufgabenspezifischen Reize bevorzugt, doch schoben sich mit der Zeit Reize anderer Intensität oder neuartiger Natur vor, die die Aufmerksamkeit von den relevanten Reizen ablenkten und die Reizschwelle für letztere erhöhten (vgl. Schmidtke 1973, S. 297 f.). Die Filtertheorie interpretiert folglich Wachsamkeit als eine Funktion der Neugigkeit der auftretenden Reize und führt den Wachsamkeitsabfall auf eine zunehmende Adaption auf die aufgabenspezifischen Reize infolge des Verlustes des Neugigkeitswertes zurück. In dieser Erklärung erscheint ein Sachverhalt, der sich bereits bei entwickelteren Tieren finden läßt (vgl. Holzkamp-Osterkamp 1975, S. 69 ff); ein unspezifisches Interesse und Bedürfnis nach neuen Reizen und Eindrücken lenkt Aktivitäten auf ebensolche Gegenstände oder Situationen, bewirkt in dieser Hinwendung eine Erhöhung der „Aufmerksamkeit“. Aufmerksamkeit ist demnach schon bei Tieren nicht nur abhängig von den äußeren Faktoren sondern auch von den subjektiven Interessen und Bedürfnissen.

Lerntheoretisch orientierte Erklärungsversuche führen das Sinken der Wachsamkeit auf eine „nachlassende Beachtung der kritischen Signale auf Grund ihrer Seltenheit“ zurück, also darauf, daß „die Beobachtungstätigkeit wegen Mangel an Erfolg oder Information nicht verstärkt wird und stattdessen andere, nicht-relevante Reize beachtet“ werden (Schmidtke und Hoffmann a.a.O., S. 13). Der Mangel an Verstärkungsmöglichkeiten im Sinne des operanten Konditionierens wird für das Absinken der Wachsamkeit verantwortlich gemacht, da die Entdeckung eines Signals als Reinforcement für das Antwortverhalten „Beobachten“ (Stroh 1973, S. 55) gelte. „Da aber bei Beobachtungstätigkeiten im allgemeinen keine Informationen darüber vorliegen, ob richtig oder falsch reagiert wurde, kann die mit jeder Signalwiederholung auftretende Reaktionshemmung nicht mehr durch den Verstärkungseffekt von Erfolg oder Mißerfolg kompensiert werden. Die fehlende Verstärkung führt schließlich zum Verlernen der konditionierten Reaktion und so zu einem Leistungsrückgang“ (Schmidtke 1973, S. 298). Die Wahrnehmung des Erfolgs oder Mißerfolgs der Beobachtungstätigkeit, welche die Wachsamkeit bestimme, läßt sich begreifen als Wahrnehmung der Bedeutung der Tätigkeit; die vorgestellte Verstärkungstheorie stieße damit auf den Sachverhalt, daß die Wachsamkeit abhängt von den Gegenständen, worauf sich die Tätigkeit aufmerksam richten soll.

Eine Differenzierung der Verstärkungstheorie bildet die Erwartungstheorie, welche sich hauptsächlich auf Untersuchungen von Baker gründet. Es wird vermutet, daß sich in der Beobachtungssituation „erfahrungsabhängige Erwartungsvorstellungen“ darüber bilden, „wann mit dem nächsten kritischen Signal zu rechnen ist“ (Schmidtke 1973, S. 298). Und diese Erwartung determiniere das „Leistungsniveau des Beobachters“ (vgl. Stroh 1973, S. 57). Da in den Beobachtungssituationen die Häufigkeit der Signale sehr gering sei, lerne der Beobachter die Auftrittswahrscheinlichkeit als sehr gering einzuschätzen, so daß sein Wachsamkeitsniveau sinke (Schmidtke 1973, S. 299). Die Wachsamkeit wird in dieser Theorie also mit einer Art „Zeltdiskriminationslernen“ in Zusammenhang gebracht. Sie scheint damit nicht nur von äußeren Bedingungen abzuhängen, sondern auch von dem Beobachter gelenkt eingesetzt werden zu können. Nichts anderes bedeutet es, wenn die Auftrittswahrscheinlichkeit der Signale antizipiert und danach die Wachsamkeit ausgerichtet wird.

In den verschiedenen Theorien, die auf den gleichen Gegenstand sich beziehend miteinander um die Erklärung des Wachsamkeitsabfalls konkurrieren, ist es möglich, gewisse experimentelle Befunde vorherzusagen. „Keine Theorie ist jedoch umfassend genug, allen aus der Wachsamkeitsforschung vorliegenden Beobachtungen gerecht zu werden“ (Schmidtke 1973, S. 299). Ist aus diesem Befund der Schluß zu ziehen, bei der Wachsamkeit handle es sich nicht um eine einheitliche Variable, wie dies von Schmidtke nahegelegt wird (ebd.)? Überblickt man die unterschiedlichen Wachsamkeitstheorien, so zeigt sich, daß in ihnen offensichtlich jeweils verschiedene Aspekte von menschlicher Aufmerksamkeit erfaßt werden. Zunächst ist mit der Aktivierungstheorie festgestellt, daß der Mensch einer bestimmten sensorischen Anregung aus der Umwelt bedarf, um auf ein Aktivierungsniveau zu gelangen, welches die Funktionstüchtigkeit der psychischen Leistungen wie Wahrnehmung und Denken erst ermöglicht. Weiterhin läßt die Filtertheorie erkennen, daß ein Zusammenhang existiert zwischen der Aufmerksamkeit und den Bedürfnissen und Interessen des Menschen, hier unspezifisch als Bedürfnis nach neuen Reizen beschrieben. Anhand der Verstärkungstheorie ließ sich ein weiterer Aspekt differenzieren; Aufmerksamkeit scheint eingebunden in den Zusammenhang von Tätigkeit und Gegenstand der Tätigkeit und damit auch abhängig von diesem Verhältnis. Mit der Erwartungstheorie wird die Annahme wahrscheinlich, daß Aufmerksamkeit von subjektiven Prozessen, wie Lernen, bewußter Lenkung und innerer Anstrengung beeinflußt und gesteuert werden kann. Den Zusammenhang zwischen diesen verschiedenen Aspekten aufzuweisen, muß die Aufgabe einer wissenschaftlichen psychologischen Theorie sein, die zu einem adäquaten Begriff von menschlicher Aufmerksamkeit verhelfen kann. Dies ist hier nicht zu leisten. Allerdings läßt sich bereits jetzt erkennen, daß ein solcher Begriff sich stützen muß auf umfassende Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten menschlicher Tätigkeiten. Wird die Aktivität der Menschen ähnlich wie bei den niedrigsten Lebewesen durch Umweltreize provoziert? Wie die Existenz eines Neugierverhaltens bereits bei höheren Tieren verdeutlicht, ist stattdessen offenbar von inneren Antrieben wie Bedürfnissen und Interessen auszugehen, die zu subjektiv gewolltem Handeln veranlassen. Sind Menschen derart zu „moti-

viertem“ Handeln fähig, stellt sich die Frage nach dem Schicksal der Motivation unter Lohnarbeitsverhältnissen, in denen das Interesse „Lohn“ zum Arbeitshandeln führt und nicht die Arbeit selbst und ihre gesellschaftliche Bedeutung. Es muß also bestimmt werden, wie unter diesen Verhältnissen überhaupt Aufmerksamkeit im Arbeitshandeln entwickelt werden kann. Weiterhin bedarf der Zusammenhang von Arbeitstätigkeit und Gegenstand der Tätigkeit einer Klärung. Bestimmt sich – wie von der Vigilanzforschung nahegelegt – das Arbeitshandeln durch Reaktionen auf Maschinenimpulse? Der in der Erwartungstheorie angesprochene Sachverhalt einer subjektiv bewußten Steuerung der Aufmerksamkeit spricht vielmehr für eine Arbeitstätigkeit als geplante Handlung zur Erzielung eines bestimmten, gewußten Resultats. Als gegenstandsbezogenes Handeln erfordert die Arbeitstätigkeit anscheinend bestimmte Fähigkeiten, Kenntnisse und Haltungen, mit deren Hilfe der Gegenstand in die gewünschte Gestalt verändert werden kann. Tritt nun Aufmerksamkeit in der Arbeitstätigkeit als isolierte Leistung auf – wie die Vigilanzforschung glauben macht –, oder ist sie eine notwendige Bedingung in der gesamten Arbeitstätigkeit? Im Anschluß an lerntheoretische Erklärungsversuche des Vigilanzabfalls wurde vermutet, daß die Aufmerksamkeit als Bestandteil einer gegenständlichen Tätigkeit sich verändert mit der Art der Tätigkeit; die Vorstellung einer Aufmerksamkeit, die als nur Aufmerksamsein zu keiner Handlung führt, scheint wirklichkeitsfern. – Schon vor Klärung dieser Fragen läßt sich auch aufgrund der verschiedenen von den Wachsamkeitstheorien angesprochenen Aspekten feststellen, daß der Aufmerksamkeitsbegriff der Vigilanzforschung zu kurz greift; lediglich als Entdeckungsleistung gefaßt, klammert dieser Begriff wesentliche Momente menschlicher Handlungen aus.

#### IV. Die Ergebnisse der Vigilanzforschung in Anwendung

Wie erinnerlich, schlägt die Vigilanzforschung vor, Wachsamkeit durch Einspielen künstlicher kritischer Signale sowie durch Informierung über Erfolg oder Mißerfolg der Entdeckungsleistung herzustellen. Es sei daher zu prüfen, „ob man nicht durch eine Kombination von Spielreizen und einer manipulierten (unregelmäßigen) Rückmeldung ein gewisses ‚spielerisches‘ Interesse an den entscheidenden Teilhandlungen wachhalten kann“ (Kornadt und Bäumler 1964, S. 147). Läßt sich die Arbeit der Anlagenfahrer nach Art eines Glücksspiels organisieren, indem der Spielautomat durch Leuchtzeichen und klingende Münze über Erfolg oder Mißerfolg Auskunft gibt? Ein Meß- und Regeltechniker berichtete, daß mit einem Zufallsgenerator, der in zeitlich unregelmäßiger Folge Störungen simulieren, Meßgeräte zur Abweichung bringen und Störungsalarne auslösen könne, die Möglichkeit bestünde, die Unterforderungssituation des Anlagenfahrers zu durchbrechen und einen Wachhalteeffekt zu erzielen. Man habe nun allerdings ein solches Gerät nicht eingesetzt, da die Anlagenfahrer bereits so umfangreiche Informationen von Instrumenten aufnehmen müßten, daß mit weiterer Information die Gefahr bestünde, daß die Vielzahl durch Oberflächlichkeit im Einzelnen bewältigt werde. Die Gefahr der Oberflächlichkeit scheint darüberhinaus durch die Anzeige simulierter Störungen zu bestehen. Da keine wirklichen Störungen vorliegen, können sich die provozierten Ein-

griffe auch nicht an dem Prozeßgeschehen messen, d. h. die Ursache der Störung ist nicht erkennbar, Gegenschritte sind nicht zu analysieren. Die simulierte Störung wird, zufällig entstanden, auch wieder verschwinden, ohne Auswirkungen auf andere Anlagenteile gehabt zu haben, wie dies bei einer wirklichen Störung der Fall ist. Letztlich, so ist zu vermuten, würden durch den Einsatz eines Zufallsgenerators gegen das Ziel Wachsamkeit ausschlagende Haltungen und Einstellungen provoziert wie Oberflächlichkeit und Desinteresse gegenüber dem Prozeßgeschehen.

In der Meßwarte eines Kraftwerkes wird die folgende Methode zur Erhöhung kritischer Signale angewandt. Jeweils einmal in der Woche werden die Automaten der einzelnen Regler abgestellt, so daß die Anlagenfahrer die Prozesse „von Hand“ steuern und regulieren müssen. Begründet wird diese Maßnahme damit, daß die Anlagenfahrer wieder ein Gefühl für die Bedienung der Regler bekommen sollen. Aufgrund der Fernwirkung solcher Eingriffe werden mit einer kleinen Drehung des Reglerknopfes gewaltige Kräfte und Prozesse ausgelöst, die in keinem Verhältnis zur feinfühligten Handbewegung stehen. Die Anlagenfahrer bedürfen daher einer Vorstellung darüber, was mit der Betätigung des Reglers bewirkt wird, welche Kräfte eingesetzt werden etc.; andererseits erfordert gerade dieses Wissen um das Ausmaß der Prozeßkräfte eine Überwindung von Furcht, Unsicherheit und Hemmung vor dem Eingriff. Zweifellos trägt die Maßnahme des Fahrens von Hand, in dem sie die genannten Anforderungen stellt, zur Herstellung der Handlungsfähigkeit bei. Andererseits werden hier nur Eingriffe und Regulierungen vorgenommen, die von der Steuerungsanlage selbst bereits beherrscht werden; für die Anlagenfahrer handelt es sich also um ein Training von Regulierungsfertigkeiten, in denen ihnen die Maschinerie prinzipiell überlegen ist, während ihre eigentliche Aufgabe in der Bewältigung von Störungen der Maschinerie liegt. Hierzu ist die Fähigkeit zur Bedienung der Regler eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung. Die volle Handlungsfähigkeit in Situationen, die durch ein Versagen der Maschinerie bedingt sind, erfordert zusätzlich und wesentlich Wissen um die Prozeßzusammenhänge, um die Funktionsweise der Anlagen- und Maschinentelle, um die Besonderheiten des Produkts. Durch Routinehandlungen wird sich die Fähigkeit, Spitzenanforderungen zu bewältigen, nicht ausreichend entwickeln können.

Ein Teil der Vigilanzexperimente sowie die Aktivierungstheorie legen die Empfehlung nahe, Wachsamkeit durch Erhöhung aufgabenirrelevanter sensorischer Stimulation zu gewährleisten. Aus Bereichen industrieller Montagetätigkeiten sind vor allem bekannt Muskelerspielungen und farbliche Gestaltung der Arbeitsräume und Maschinen. Aufgrund der wesentlich „reizvolleren“ Arbeitsumgebung – erinnert sei nur an die Vielzahl der Meßgeräte – scheinen solche Maßnahmen bei Meßwartentätigkeit nicht zur Anwendung zu gelangen. Das folgende Beispiel zeigt, auf welche Art hier eine notwendige Aktivierung gewährleistet werden soll. Der Meister in der Schaltwarte eines Kraftwerkes erhält als besondere Aufgabe zugewiesen, vor allem nachts Gespräche und Diskussionen unter den Anlagenfahrern in Gang zu setzen über sie interessierende Themen wie „Frauen“ und „Fußball“. Hierzu ist aus der Monotonieforschung bekannt, daß allein die Anwesenheit ei-

ner weiteren Person Monotoniezustände zum Verfliegen bringen kann (vgl. Gubser 1968, S. 148). Bedürfnisse nach sozialem Kontakt werden berücksichtigt, es wird ihnen Befriedigungsmöglichkeit geschaffen, um die Anlagenfahrer physisch wach zu halten und sie über den „toten Punkt“ der Nachtschicht hinwegzuführen.

Eine weitere Möglichkeit wird in der Einführung von Nebentätigkeiten gesehen. „Überwachungstätigkeiten sollten ... die Form einer fortlaufenden, immer kurz unterbrochenen *aktiven* Handlung haben, in der auch keine langen unregelmäßigen Pausen eintreten. Man könnte zum Beispiel Zeiger nachstellen, Lampen regulieren, Kurven in kurzen Abständen nachfahren lassen oder dgl., also laufend Handlung auf Signale verlangen, die dauernd deutlich erscheinen, auch dann, wenn eigentlich kein kritisches Signal gekommen war“ (Kornadt und Bäumler 1964, S. 147). Dies scheint der geeignete Weg, die durch erzwungene Untätigkeit bedingte Unterforderung der Anlagenfahrer aufzuheben. Von diesen Vorschlägen seien einige, sofern sie in der Meßwarte vorfindbar sind, herausgegriffen. Bekannt ist beispielsweise, daß Anlagenfahrern die Aufgabe übertragen wird, für die Wartung der Kurvenschreiber Sorge zu tragen. Sicherlich stellt das Auswechseln der Papierrollen einmal am Tage eine Betätigung dar, die auch zu einer kurzfristigen Aktivierung der Anlagenfahrer führt; aber würden sinnvolle Handlungsmöglichkeiten geschaffen, wenn der geringe Zeitanteil dieser Betätigung durch mehrmaliges Rollenwechseln erhöht würde? Keinem Dolmetscher würde es doch wohl einfallen, seine Übersetzungsfähigkeiten durch mehrmaliges Staubwischen der Fremdwörterlexika aufzufrischen und zu vervollkommen. Dem Mangel einer nur seltenen und nur geringfügig auf die eigentliche Arbeitsaufgabe gerichteten Aktivierung soll anscheinend mit der Anforderung begegnet werden, stündlich eine größere Anzahl von Meßwerten in ein Protokoll einzutragen. In der Praxis führt das Protokollschreiben nun allerdings zu dem Gegenteil des Bezweckten. Dies nicht nur in dem Sinne, daß die Anlagenfahrer die Werte nur ungenau und außerhalb des vorgeschriebenen Zeitrhythmus eintragen, da sie aus dem Wissen heraus, daß die Kurvenschreiber oder auch Datenverarbeitungsanlagen die für Bilanzierungen u. ä. erforderlichen Werte viel genauer festhalten können, ihrer Tätigkeit keinen großen Sinn beimessen können. In Befragungen wird von Vorgesetzten dann auch die Überflüssigkeit und der „beschäftigungstherapeutische Charakter“ des Protokollschreibens eingestanden (vgl. Waldhubel 1977, S. 138 f.; aus der gleichen Untersuchung stammen auch die übrigen angeführten empirischen Beispiele). Daß die Konsequenz nicht in einem Zwang zur genauen und pünktlichen Eintragung der Werte liegen kann, zeigen die Gründe, welche in einer Meßwarte eines Chemiebetriebes zur Aufhebung der Pflicht des Protokollschreibens veranlaßten. Indem die Anlagenfahrer nämlich von ihren eigentlichen Aufgaben abgelenkt worden seien und auch bewußt falsche Werte eingetragen hätten, habe es sich als sehr gefährlich herausgestellt: Offensichtlich bewirken Maßnahmen, die zu einer bloßen Beschäftigung der Anlagenfahrer führen, das Gegenteil von Aufmerksamkeit und Handlungsbereitschaft, indem sie bei den Anlagenfahrern Gleichgültigkeit und Desinteresse gegenüber dem sich in den Meßwerten widerspiegelnden Prozeßgeschehen hervorbringen.

Diesen Mängeln soll offenbar die Organisierung einer weiteren Nebentätigkeit begegnen. Es handelt sich um das Erstellen von Kurven, wie es in einer Meßwarte eines Chemiebetriebes praktiziert wird. In regelmäßigen Zeitabständen werden einzelne Meßwerte in ein Diagramm eingetragen, so daß der Verlauf bestimmter Regelungsvorgänge sichtbar wird. Hierdurch werden Möglichkeiten zur Optimierung dieser Regelungsvorgänge erkennbar. Für die Anlagenfahrer bringt diese intensive Beschäftigung mit den Prozessen des Produktionsablaufs eine Intensivierung der Kenntnisse über eben diese einzelnen Regelungsvorgänge mit sich. Insofern scheint die Beschäftigung sinnvoll und zu einer höheren Handlungsfähigkeit beizutragen. Allerdings erstreckt sich diese Tätigkeit jeweils nur auf einen Regelungsvorgang von hunderten, während Störungen, die Eingriffe und damit Handlungsfähigkeiten erfordern, in sämtlichen Bereichen der Anlage auftreten können. In dieser Maßnahme liegt also eine Beschränkung, die dem Ziele der Gewährleistung voller Handlungsbereitschaft und -fähigkeit abträglich ist.

Eine weitere Methode der Bereitstellung von Handlungsmöglichkeiten vereint mehrere der bisher diskutierten in sich. Die Anlagenfahrer einer Bierbrauerei organisieren die Diskussion über aufgetretene Störungen und erfolgte Fehlhandlungen, indem sie vorbereitete Referate zu dem jeweiligen Fall halten und gemeinsam die Probleme durchdringen. Hier wird zunächst eine allgemeine Aktivierung erzielt und darüber hinaus eine intensive Beschäftigung mit den Gegenständen der Meßwartentätigkeit. Mit der Nachbereitung von aufgetretenen Problemen erwerben sich die Anlagenfahrer größere Fähigkeiten, in zukünftigen Störungen sicher und richtig zu handeln, so daß sie diesen Situationen eher gewachsen sein werden. Erhöht also die über die Diskussion erzielte stärkere gedankliche Durchdringung des Prozeßgeschehens die Handlungsfähigkeit der Anlagenfahrer, dann zeichnen sich damit sinnvolle Handlungsmöglichkeiten ab.

In einer anderen Meßwarte wird den Anlagenfahrern die Möglichkeit gegeben, sich während der störungsfreien Zeit mit Fachliteratur zu Elektronik, Meß- und Regelungstechnik u. ä. zu beschäftigen. Es ist zu erwarten, daß die Kenntnisse über die verwandten Arbeitsmittel, über die zu überwachen den Prozesse über bloße Erfahrung hinaus vertieft werden. Inwieweit diese Möglichkeit genutzt wird, konnte nicht geprüft werden. Aber die Tatsache, daß diese Beschäftigung mit Fachliteratur sozusagen ziellos geschehen muß, da mit dem Studium keine bestimmten Produktionsprobleme einer Lösung zugeführt werden sollen, läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß aufgrund dieser subjektiven Beliebigkeit das Interesse erlahmt.

In den letztgenannten Beispielen werden sinnvolle Handlungsmöglichkeiten erkennbar. Statt den Vorschlag, die Unterforderungssituation „durch erhöhte kognitive Anforderungen“ (Schindler 1971, S. 148) aufzuheben, mittels der Einspielung „artificialer Reize“ (ebd., S. 150) zu realisieren, ergibt sich als Perspektive eine gedankliche Auseinandersetzung mit dem Produktionsprozeß zur Erhöhung der Handlungsfähigkeit. Insgesamt aber scheinen die diskutierten Maßnahmen nicht geeignet, die Unterforderungssituation der Anlagenfahrer grundlegend zu beheben. Es werden durch Protokollschreiben und Wartungstätigkeiten nur ungenügende Handlungsmöglichkei-

ten bereitgestellt, die als reine Beschäftigungsmaßnahmen kaum Elemente von Handlungsanforderungen stellen, deren Ausübung die volle Handlungsfähigkeit in Störungssituationen gewährleisten würde. Im Gegenteil, das Bewußtsein bloßen Beschäftigtwerdens lenkt die Aufmerksamkeit von den eigentlichen Produktionsaufgaben ab und hemmt die Entwicklung der notwendigen Handlungsbereitschaft. Die weiteren Maßnahmen wie Organisierung von Fehlerdiskussionen oder Bereitstellen von Fachliteratur schienen geeigneter zu sein. Aber auch hier wurden Beschränkungen sichtbar; die nachträgliche Vertiefung der Anlagenkenntnisse kann nur in geringem Maße eine in die Zukunft gerichtete Handlungsbereitschaft gewährleisten, und die unbestimmte ziellose Aneignung von Wissen führt nicht zu größerer Handlungsfähigkeit. Besonders an dem Beispiel des Zufallsgenerators wurde die grundsätzliche Beschränktheit solcher Maßnahmen sichtbar, die über ein Arrangement der äußeren Arbeitsbedingungen subjektive Leistungen wie Aufmerksamkeit herstellen wollen. Der notwendige manipulative Charakter solcher Programme steht in krassem Gegensatz zu der Anforderung, die Handlungsfähigkeit und -bereitschaft der Anlagenfahrer zu erhöhen. Müssen sie sich im Störfall als bewußt handelnde Subjekte verhalten, so werden sie durch die Arrangements zu reagierenden Objekten reduziert. Die Maßnahme schlägt um in ein Mittel zur Verhinderung des beabsichtigten Ziels der Aufhebung der Unterforderung.

Dies Resultat, die Unzulänglichkeit der Vorschläge seitens der Vigilanzforschung sowie die damit erzielte Verkehrung des Angestrebten, läßt sich in einen Bedingungs-zusammenhang mit dem Begriff von Aufmerksamkeit bringen, der experimentelles Vorgehen und theoretische Verarbeitung der Vigilanzforschung bestimmt. Ein Zusammenhang ergibt sich aber auch zu dem Lohnarbeiterstatus der betroffenen Anlagenfahrer, den diese Art der Arbeitswissenschaft bewußtlos reproduziert, indem sie keinerlei Anstrengungen unternimmt, das reale Objekt-Sein der Lohnarbeiter in einer von Profitgesetzen beherrschten Produktion sowie die gesellschaftlichen Bedingungen dieser Subjekt-Objekt-Verkehrung wissenschaftlich zu durchdringen. Der Naturhaftigkeit des Objekt-Seins der Lohnarbeiter bleibt die Vigilanzforschung verhaftet, indem Aufmerksamkeit, als Fähigkeit zur Entdeckung kritischer Signale verstanden, sie dazu veranlaßt, die Bedingungen für Aufmerksamkeit in äußeren Faktoren zu suchen und durch deren Variation das gewünschte Verhalten, die ausreichende Wachsamkeit, zu beeinflussen und zu steuern. Wird auf diese Art der Beobachter nicht als handelndes Subjekt, sondern als durch Reize gesteuertes Objekt betrachtet, so muß dieser Mangel auch den aus dieser Herangehensweise folgenden Vorschlägen zur Bewältigung der Unterforderungssituation anhaften. Ein Mangel, der sich nur schädlich und restringierend auswirken kann bei Arbeitstätigkeiten, die eine subjektiv herzustellende Handlungsbereitschaft und -fähigkeit erfordern. Die Kritik der Vigilanzforschung, sowohl ihres wissenschaftlichen Herangehens als auch ihrer Ergebnisse in der praktischen Anwendung, müßte nun folgenlos bleiben, würden sich nicht aus ihr Aufgaben für eine Wissenschaft von der Arbeit ergeben, die Handlungsanweisungen zu geben hat, wie eine „humane“ Arbeit beschaffen sein muß und wie sie zu schaffen ist.

## Zusammenfassung und Konsequenzen

Stellte die Vigilanzforschung den Arbeiter in der Meßwarte als angestregten Wahrnehmungsapparat dar, so wiesen empirische Untersuchungen daraufhin, daß in der Arbeitspraxis ein solcher Zwang zur Daueraufmerksamkeit auf rein sinnlicher Ebene nicht gegeben ist, unter anderem wegen der Signalisierung von Störungen über Alarmeinrichtungen. Des weiteren deuten die herangezogenen empirischen Beispiele in die Richtung, daß der Anlagenfahrer zur Erfüllung seiner eigentlichen Aufgabe, der Beseitigung und Vermeidung von Produktionsstörungen, Handlungen ausüben muß, die mit nichts schlechter beschrieben wären als mit blinden Reaktionen. Neben einer Handlungsfähigkeit, die sich aus notwendigen Kenntnissen über die Anlagenzusammenhänge, ihre Bestandteile und Funktionsweisen sowie aus Fähigkeiten zum Eingreifen zusammensetzt, bedarf es einer ständigen Handlungsbereitschaft, welche abhängig ist von Haltungen und Motivationen, also von der Stellung der Handelnden im Produktionsprozeß. Das Bild des von Lampen und anderen unbegriffenen Signalen zu Reaktionen veranlaßten Knöpfchendrückers, wie es durch die Vigilanzforschung geliefert und befestigt wird, bedarf einer offensichtlichen und notwendigen Korrektur. Es gilt, die reduzierende Herangehensweise einer Arbeitswissenschaft zu überwinden, die bewußtlos den Lohnarbeiterstatus reproduzierend Leistungssteigerung bezweckt und Persönlichkeitsentwicklung ignoriert, und damit einen sich ausschließenden Gegensatz beider nahe legt.

Arbeit interessiert die Arbeitswissenschaft als ein „Leistungserstellungsprozeß“, in dem die „menschliche Leistung als ein Einsatzfaktor neben anderen“ (Kleensang 1974, S. 15) betrachtet wird. Speziell bei automatisierten Arbeitsprozessen geht die Arbeitswissenschaft Problemen der Zuverlässigkeit des Mensch-Maschine-Systems nach (Rohmert 1968, S. 6), indem sie den „Menschen als ‚Funktionsglied‘ zwischen den Anzeigeelementen und den Kontroll- und Steuerungseinrichtungen der Maschine“ (Sanders 1971, S. 4) untersucht. Mit dieser Fragestellung greift die Arbeitswissenschaft eine besondere Beanspruchung z. B. Aufmerksamkeit heraus und untersucht in Experimenten die menschliche Leistungsfähigkeit bei der Entdeckung von Signalen. Die besonderen Tätigkeiten, in denen Aufmerksamkeit erforderlich ist und einen jeweils bestimmten Stellenwert besitzt, werden mit diesem Herangehen ausgeklammert; Arbeit stellt sich somit für die Arbeitswissenschaft nicht als spezifisch menschliche Form der Tätigkeit dar, in der die äußere Natur menschlicher Bedürfnisbefriedigung zugänglich gemacht und die „Innere Natur“ im Maße der erforderlichen Fähigkeiten entwickelt wird, sondern als ein Prozeß, in dem der Mensch durch die Maschinerie bestimmten Beanspruchungen ausgesetzt ist, die „seiner Natur“ nicht zuwiderlaufen sollen, aber auch nicht zu ihrer Entwicklung beitragen, da sie lediglich ewiggleiche menschliche Leistungseigentümlichkeiten, wie sinnliche Wahrnehmung beanspruchen.

Die eingeschränkte Betrachtungsweise menschlicher Arbeit verhalf der Vigilanzforschung zu Einsichten und Vorschlägen zur Lösung des Unterforderungsproblems, die der Bewährung in der Praxis nicht standhielten. Denn Praxis heißt im Falle der Meßwartentätigkeit, daß handelnde Subjekte be-

wußte Anstrengungen unternehmen müssen, die zu überwachenden Prozesse kontrollierend und eingreifend den Produktionszielen entsprechend zu organisieren. Um die Meßwertentätigkeit empirisch untersuchen, die besonderen Tätigkeitsanforderungen erheben zu können, bedarf es deshalb einer Anschauung vom Menschen, die ihn als tätiges, sich entwickelndes Subjekt begreift. Und dies kann nur eine Persönlichkeitstheorie sein, die Arbeit als Grundlage der Persönlichkeitsentwicklung erkennt. Mit dem darin eingeschlossenen Begriff von menschlicher Arbeit wird es möglich, empirische Untersuchungen zu führen, die die Abbildungsweise der Meßwertentätigkeit durch die Vigilanzforschung überwinden, allerdings an andere, außerhalb der Wissenschaftlichkeit der Wissenschaft von der menschlichen Arbeit liegende Grenzen stoßen.

Die Erforschung der Meßwertentätigkeit auf Grundlage der adäquaten Theorie von der Persönlichkeit wird eine Abklärung dessen einschließen müssen, was unter menschlicher Aufmerksamkeit zu verstehen ist. Die Begrenzung dieses Begriffes auf sinnliche Wahrnehmung scheint zu eng. Die empirischen Beispiele zeigten, daß sich die besondere Anforderung an die Anlagenfahrer beschreiben läßt, wenn Aufmerksamkeit als ein notwendiger Begleitfaktor der Tätigkeit begriffen wird. Damit stellt sich die Aufgabe, den Zusammenhang zwischen Handlungen, den erforderlichen Fähigkeiten, einer vorausgesetzten Handlungsbereitschaft und Aufmerksamkeit zu klären. Indem Aufmerksamkeit die Tätigkeit auf ihren Gegenstand hin lenkt und ausrichtet, ergibt sich hier ebenfalls ein Zusammenhang zu den Bedürfnissen und Interessen der Anlagenfahrer. Da unter Lohnarbeitsverhältnissen nicht die Arbeit und ihr gesellschaftlich nützlich Produkt motivierend wirkt, sondern die Notwendigkeit des Lohnerwerbs in die Produktionsstätten treibt, müssen die gesellschaftlichen Arbeitsverhältnisse als mögliche Ursachen des Aufmerksamkeitsproblems in die Untersuchung miteinbezogen werden. Weiterhin ist nach dem Anteil der Verteilungsart von Tätigkeiten, der Arbeitsorganisation, an der Unterforderungssituation zu fragen, indem nämlich für die Anlagenfahrer eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten existieren, während gleichzeitig aber Tätigkeiten der Wartung, der Reparatur, der Vorbereitung und der Planung innerhalb eines Produktionsprozesses weiterhin und mit steigender Bedeutung bestehen. Bei der Untersuchung der Aufmerksamkeitsprobleme ist also ein Verständnis der gesellschaftlichen Bedingungen der betrieblichen Arbeitsorganisation erheischt, um erforschen zu können, wie sich betriebliche Herrschaftsformen mit in der Unterforderungssituation niederschlagen und das Aufmerksamkeitsproblem mit bedingen.

Mit der Persönlichkeitstheorie als Grundlage stellt sich weiterhin die Aufgabe, eine wissenschaftlich fundierte Auffassung von „humaner“, d. h. persönlichkeitsfördernder Arbeit zu entwickeln, mit welcher es möglich sein wird, Kritik an der Unterforderungssituation in der Meßwertentätigkeit zu üben und Vorschläge zu unterbreiten, die der Persönlichkeitsentwicklung der Anlagenfahrer, d. h. der Entwicklung ihrer Handlungsfähigkeit dienlich sind. Die Kritik wird sich auch auf die gesellschaftlichen Verhältnisse zu richten haben, in denen die Vorschläge der Vigilanzforschung zur Anwendung gelangen können.

## Literatur:

- Buckner and Mc Grath (ed.): *Vigilance: A Symposium*. New York 1963.
- Colquhoun, W. P.: The effect of „wanted“ and „unwanted“ signals on performance in a vigilance task. In: *Ergonomics* 4, 1961.
- Davies, D. R. and G. S. Tune: *Humane Vigilance Performance*. London 1970.
- Grün, Max v. d.: *Menschen in Deutschland (BRD). Sieben Porträts*. Darmstadt und Neuwied 1976.
- Gubser, A.: *Monotonie im Industriebetrieb*. Bern, Stuttgart, Wien 1968.
- Hebb, D. O.: Drives and the C. N. S.. In: *Psychological Review* 62, 1956.
- Holland and Wiener: In: Buckner and Mc Grath (ed.) *Vigilance: A Symposium*.
- Holzkamp, K.: *Sinnliche Erkenntnis. Historischer Ursprung und gesellschaftliche Funktion der Wahrnehmung*. Frankfurt/M. 1973.
- Holzkamp-Osterkamp, U.: *Grundlagen der psychologischen Motivationsforschung. Band I*. Frankfurt/M. New York. 1975.
- Kirchner, J.-H.: Die technische Entwicklung im Hinblick auf den ausführenden Mitarbeiter. In: Rohmert, W. (Hrsg.): *Arbeitswissenschaft und Automatisierung*.
- Kleensang, M. H.: *Quantifizierung des menschlichen Arbeitseinsatzes bei hochmechanisierten Mensch-Maschine-Systemen*. Schriftenreihe „Arbeitswissenschaft und Praxis“ Band 32. Berlin. Köln. Frankfurt/M. 1974.
- Klix, F., J. Neumann, A. Seeber und K.-P. Timpe: *Psychologie in der sozialistischen Industrie*. Berlin (DDR) 1971.
- Kornadt, H.-J. und G. Bäumler: *Leistungen und Fehler bei Überwachungs-Aufgaben. Teil I: Erwartung und Leistung bei seltenen Signalen*. In: *Arbeitswissenschaft* 4, 1964. Teil II: *Vigilanzleistung unter Risiko*. In: *Arbeitswissenschaft* 5, 1964.
- Mc Grath, J.: Some Problems of definition and criteria in the study of vigilance performance. In: Buckner and Mc Grath (ed.): *Vigilance: A Symposium*.
- Mickler, O., E. Dittich und U. Neumann: *Technik, Arbeitsorganisation und Arbeit. Eine empirische Untersuchung in der automatisierten Produktion*. Frankfurt/M. 1976.
- Nesswetha, W.: *Physiologische Gestaltung der Arbeitsplätze bei Kontroll- und Steuerungstätigkeiten*. In: *Arbeit und Leistung* 2/3, 1970.
- Neumann, J. und K.-P. Timpe: *Arbeitsgestaltung. Psychophysische Probleme bei Überwachungs- und Steuerungstätigkeiten*. Berlin (DDR) 1970.
- Poulton, E. C.: The effect of fatigue upon inspection work. *Applied Ergonomics* 4, 1973.
- Rehberg, R. und J. Neumann: *Untersuchungen zur Daueraufmerksamkeit bei Überwachungstätigkeiten*. In: *Zeitschrift für Psychologie*. Band 176, 1969.
- Rehberg, R.: *Daueraufmerksamkeitsuntersuchungen in industriellen Überwachungssituationen*. In: Klix, F. u. a.: *Psychologie in der sozialistischen Industrie*.
- Rohmert, W.: *Möglichkeiten der Festsetzung von Stufen der Mechanisierung und Automatisierung*. In: Schriftenreihe „Arbeitswissenschaft und Praxis“. Band 4. Berlin. Köln. Frankfurt/M. 1968.
- Rohmert, W. (Hrsg.): *Arbeitswissenschaft und Automatisierung*. Schriftenreihe „Arbeitswissenschaft und Praxis“. Band 5. Berlin. Köln. Frankfurt/M. 1968.
- Rutenfranz, J. und R. Singer (Hrsg.): *Aktuelle Probleme der Arbeitsumwelt*. Schriftenreihe *Arbeitsmedizin. Sozialmedizin. Arbeitshygiene*. Band 38. Stuttgart 1971.
- Sanders, A. F.: *Psychologie der Informationsverarbeitung*. Bern. Stuttgart. Wien 1971.
- Schindler, R.: *Zum Problem der aktivationsfördernden Bedingungen bei Daueraufmerksamkeitsanforderungen*. In: Klix, F. u. a.: *Psychologie in der sozialistischen Industrie*.
- Schmidtke, H. und H. Hoffmann: *Untersuchungen über die Dauerbeanspruchung der Aufmerksamkeit bei Überwachungstätigkeiten*. Köln und Opladen 1964.

- Schmidtke, H. und H. C. Micko: Untersuchungen über die Reaktionszeit in Dauerbeobachtungssituationen. Köln und Opladen 1964.
- Schmidtke, H.: Die Ermüdung. Bern 1965.
- Schmidtke, H.: Leistungsbeeinflussende Faktoren im Radar-Beobachtungsdiens. Köln und Opladen 1966.
- Schmidtke, H.: Überwachungs-, Kontroll- und Steuerungstätigkeiten. Frankfurt/M. 1966.
- Schmidtke, H.: Wachsamkeitsprobleme. In: Schmidtke, H. (Hrsg.): Ergonomie I.
- Schmidtke, H. (Hrsg.): Ergonomie I. Grundlagen menschlicher Arbeit und Leistung. München 1973.
- Scholz, J. F.: Arbeitsumwelteinflüsse in automatisierten Produktionsabschnitten. In: Rutenfranz, J. und R. Singer (Hrsg.): Aktuelle Probleme der Arbeitsumwelt.
- Scholz, J. F.: Über Fragen der Arbeitsplatzanalyse in automatisierten Produktionsabschnitten. In: Arbeitsmedizin. Sozialmedizin. Arbeitshygiene 12, 1970.
- Singer, R.: Der Einfluß von zusätzlichen Signalen auf die Entdeckungsleistung bei einer akustischen Vigilanzaufgabe. Diss. Regensburg 1969.
- Singer, R., J. Rutenfranz und F. Nachreiner: Zur Beanspruchung des Menschen bei Überwachungs-, Kontroll- und Steuerungstätigkeiten in der Industrie. In: Arbeitsmedizin. Sozialmedizin. Arbeitshygiene 12, 1970.
- Stroh, C. M.: Vigilance: the Problem of Sustained Attention. Oxford 1971.
- Ullrich, E.: Unterforderung als arbeitspsychologisches Problem. In: Psychologie und Praxis 4, 1960.
- Waldhubel, Th.: Empirische Untersuchung über Probleme der „Aufmerksamkeit“ bei Meßwartertätigkeiten. Diplomarbeit FB 11, FU Berlin 1977.
- Zubek, J. P. et al.: Intellectual and perceptual changes during prolonged perceptual deprivation: Low illumination and noise level. In: Per. and Mol. Skills 15, 1962.

## ARGUMENT- SONDERBÄNDE AS

Dezember 1977 erscheint:

### AS 19 Projekt Automation und Qualifikation: Entwicklung der Arbeit: Theorie ihrer empirischen Analyse

Fortsetzung der Studie über die Ausbreitung der Automation in der BRD (Argument-Sonderband 7).

In Auseinandersetzung mit bisherigen Industriesozziologischen Untersuchungen und Theorien enthält dieser Band den Methodenteil der umfangreichen empirischen Untersuchung von Tätigkeiten und Qualifikationen an automatischen Anlagen in der BRD. Die Entwicklung und Begründung der eigenen Methode stellt zugleich einen Beitrag dar zum aktuellen Problem des Verhältnisses von allgemeiner Theorie und Empirie. Dieses Problem, das sich auch für marxistische Theorie akut stellt, wird hier in besonderen Bereich der Erfassung von Arbeitstätigkeiten exemplarisch zu lösen versucht. Die Übersetzung allgemeinsten gesellschaftswissenschaftlicher und ökonomiekritischer Kategorien in Fragen, die faktische Vorgänge zu erfassen erlaubt, schließt mit der Präsentation des Fragebogens, mit dem das Projekt in den Betrieben gearbeitet hat. So gibt der Band zugleich einen umfassenden kritischen Literaturüberblick und eine Didaktik empirischer Methodologie.

1978 folgt die Auswertung der Untersuchung in 80 Betrieben der BRD und Westberlins)

Adressaten: Soziologen, Psychologen, Ökonomen, Arbeitswissenschaftler, Pädagogen, Techniker

**Argument-Verlag Postf. 21 0730 7500 Karlsruhe**