

DOI: 10.5771/0342-300X-2018-3-189

# Einzug der Rationalität in die Organisation?

## Digitale Systeme der Entscheidungsunterstützung in der Produktion

Die in dem Schlagwort „Industrie 4.0“ verdichtete und in der öffentlichen Diskussion oft kolportierte Vorstellung, dass wir es aktuell mit einer „vierten industriellen Revolution“ zu tun hätten, verknüpft sich vielfach mit der Wahrnehmung des ökonomischen Wandels als einer „disruptiven Transformation“ durch Digitalisierung. Der folgende Beitrag zeigt am Beispiel von Systemen zur Entscheidungsunterstützung, dass ein weniger revolutionäres Bild entsteht, wenn man das Konzept Industrie 4.0 auf einzelne digitale Anwendungsbereiche herunterbricht und es an arbeitspolitische Diskussionen aus vormaligen Wellen der Informatisierung anschließt.

GERNOT MÜHGE

### 1 Gegenstand und empirische Basis der Untersuchung

*Decision Support Systems* (DSS), im Deutschen: Digitale Systeme der Entscheidungsunterstützung, die im Mittelpunkt dieses Beitrags stehen, haben in der Produktionsplanung und -steuerung die Funktion, die in der Produktion anfallenden Informationen über Material, Beschäftigte und Maschinen zusammenzuführen und sie im Rahmen der Maschinenbelegungs- sowie Auftragsablaufplanung mit Hilfe von Computersimulationen zu bewerten. Durch die Erfassung von Produktionsdaten auf Basis von Netzwerktechnologien, die Simulation von Produktionsprozessen in Echtzeit und die Berechnung eines dynamischen virtuellen Abbilds der Produktionsprozesse entsprechen DSS weitgehend dem Idealbild einer Industrie-4.0-Technologie (vgl. Ittermann et al. 2015, S. 11).

Typische Entscheidungsprobleme, die mit Hilfe von DSS gelöst werden sollen, entstehen zum Beispiel, wenn Wartungsarbeiten oder Reparaturen von Produktionsmaschinen anfallen und entschieden werden muss, ob Maschinen umgerüstet oder ob die Auftragsfolge angepasst werden soll respektive welche Konsequenzen sich für vor- oder nachgelagerte Produktionsbereiche ergeben. Diese unternehmerischen Entscheidungen und die damit verbunden Koordinationsaufgaben sind typischer Weise eine

Domäne des mittleren Managements. Die Aufgabe der Entscheidungsunterstützung ist es, die Treffsicherheit von Entscheidungen in der Produktionsplanung zu verbessern und auf diese Weise die Anpassungsfähigkeit der Produktion sowie die Laufzeiten von Maschinen zu erhöhen.

Der Beitrag stellt die mittlere Führungsebene ins Zentrum. Er thematisiert die Frage, inwiefern moderne digitale Systeme der Entscheidungsunterstützung zu einem Wandel der Aufgaben, insbesondere der koordinierenden Funktion des Managements beitragen. Dazu wird in Abschnitt 2 der Versuch gemacht, digitale Systeme der Entscheidungsunterstützung als modernen Ausdruck der traditionellen Rationalisierungsidee der Produktionssteuerung darzustellen. Ergänzend werden Überlegungen aus der Entscheidungstheorie über das Verhältnis von Irrationalität und Rationalität in Organisationen herangezogen, und es werden Fragen erörtert, die den Funktionswandel des mittleren Managements und die Diskussion um einen etwaigen Aufgabenverlust oder Aufgabenwandel dieser Führungsebene betreffen. Abschnitt 3 greift diese Diskussion auf, indem er empirische Einblicke in die Praxis ausgewählter Unternehmen auswertet, die unlängst in einzelnen Segmenten DSS pilothaft eingeführt haben. Der Beitrag schließt mit einem Resümee.

Die Datenbasis des Beitrags besteht aus drei qualitativen Falluntersuchungen in international tätigen deutschen Industrieunternehmen aus dem Maschinenbau, Fahrzeugbau und der Herstellung von elektrischen Gerä-

ten. Gegenstand der Untersuchung sind drei einzelne Produktionsstandorte mit jeweils etwa 1000 bis zu 2000 Beschäftigten, die unterschiedliche Kombinationen aus Einzel-, Kleinserien- und Serienproduktion realisieren. Kern der Fallstudien sind halbstandardisierte Interviews und Gruppendiskussionen mit mittleren Führungskräften in der Produktion, mit den Leitungen der Projekte zur Einführung des DSS sowie mit weiteren IT-Spezialisten und mit Betriebsräten sowie Gespräche mit Beschäftigten im Rahmen von Betriebsbegehungen. Die Gespräche wurden aufgezeichnet und transkribiert, eine Ausnahme bilden die Gespräche mit Beschäftigten; hier wurden Gedächtnisprotokolle angefertigt. Die Auswertung der Protokolle erfolgte mit Hilfe einer Software zur qualitativen Datenanalyse (CAQDAS – Computer-Assisted Qualitative Data Analysis). Ein weiterer Bestandteil der Fallstudien war eine Analyse von betrieblichen Dokumenten zur DSS-Einführung. Über die Fallstudien hinaus wurden einzelne Experteninterviews mit Betriebsräten in solchen Industrieunternehmen durchgeführt, die sich durch eine weitreichende Digitalisierung in der Produktion auszeichnen.

Die qualitativen Daten wurden in den Jahren 2016 und 2017 im Rahmen des Forschungsprojekts „SOPHIE – Synchroner Produktion durch teilautonome Planung und humanzentrierte Entscheidungsunterstützung“ erhoben. Das Ende 2017 abgeschlossene Verbundprojekt wurde neben anderen Forschungs- und Praxispartnern von der Gemeinsamen Arbeitsstelle Ruhr-Universität Bochum – IG Metall (GAS RUB-IGM) durchgeführt. Finanzier ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das das Projekt im Rahmenprogramm „Virtuelle Techniken für die Fabrik der Zukunft“ fördert (Förderkennzeichen 01 IM14005H).

## 2 Rationalitätsvorstellungen in der Unternehmenssteuerung und die Zukunft des mittleren Managements

### 2.1 Decision Support Systems zur Objektivierung der Maschinenbelegungsplanung

Unter Entscheidungsunterstützung werden im betrieblichen Kontext alle Instrumente zusammengefasst, die darauf zielen, Rationalitätsdefizite in unternehmerischen Entscheidungen zu vermindern und Fehlentscheidungen zu vermeiden, was oftmals mit medizinischer Terminologie als Vorsorge gegen „Entscheidungspathologien“ begründet wird (vgl. Bronner 2004, S. 235f.). Der Notwendigkeit, Methoden zur Entscheidungsunterstützung in Organisationen einzusetzen, liegt die Annahme zugrunde, dass die subjektive Wahrnehmung von Problemen durch Entscheider, d. h. Führungskräfte in Unternehmen, zu Einschätzungsdifferenzen und individuellen Wahrneh-

mungsverzerrungen führen kann. Angesichts der subjektiven Einflussfaktoren auf den Entscheidungsprozess sollen Instrumente der Entscheidungsunterstützung dazu beitragen, bestimmte betriebliche Problemsituationen zu objektivieren.

In der Literatur ist der Begriff Entscheidungsunterstützung untrennbar mit computerbasierten Systemen zur Entscheidungsunterstützung verbunden, für die sich auch im deutschen Sprachraum der Begriff *Decision Support Systems* etabliert hat. Diese wurden bereits in den 1970er Jahren intensiv diskutiert (vgl. den Band von Grochla 1971). „Die Bedeutung des Computers für programmierbare Entscheidungen in der Unternehmung ist unumstritten“, konstatiert Hax (1971, S. 21). DSS, so der Stand der damaligen Literatur, können dann zum betrieblichen Einsatz gebracht werden, wenn es sich um wiederkehrende Entscheidungen handelt (Schlemenz 1972, S. 181) und wenn die Entscheidungen generellen Regeln folgen (Hax 1971, S. 14); moderne DSS knüpfen an beide Bedingungen an.

Eine theoretische Grundlage für DSS ist die (präskriptive) Entscheidungstheorie. Dort werden Entscheidungen als Wahlakte definiert, die eine mehr oder weniger bewusste Auswahl von Handlungsalternativen beinhalten (vgl. Laux et al. 2012). Der Wahlakt wird in verschiedene Schritte untergliedert. Ein einfaches Schema für einen Entscheidungsprozess besteht beispielweise aus Zielbildung, Informationsaufbereitung, Alternativenbewertung und schließlich Entscheidung als Auswahl der besten Alternative (vgl. Simon 1960).

Digitale Systeme der Entscheidungsunterstützung schließen alle Stufen von Entscheidungsprozessen ein und verknüpfen dazu verschiedene Technologien (vgl. Phillips-Wren et al. 2009, S. 643). Für die Phase der Informationsaufbereitung wird eine Vielzahl von Produktionsdaten – d. h. Betriebs-, Maschinen- und Personaldaten – zusammengeführt. Sie stammen aus vorhandenen *Manufacturing Execution-, Enterprise Resource Planning-* oder anderen Maschinen- und Betriebsdatensystemen, die im Rahmen der DSS-Implementation angepasst und erweitert werden. Im DSS werden die Daten auf Basis von Internettechnologien zusammengeführt und aufbereitet: Kern der Entscheidungsunterstützung ist die Simulation der Produktion in Echtzeit, mit der ein dynamisches virtuelles Abbild der Produktionsprozesse angestrebt wird. In einem weiteren Schritt werden die Ergebnisse der Simulation für die verschiedenen Akteure in der Produktion aufbereitet und vor Ort visualisiert.

Das Zentrum von DSS ist das digitale, virtuelle Abbild der realen Produktionsprozesse. In diesem Abbild erlebt das aus den 1990er Jahren stammende Konzept der „Digitalen Fabrik“ eine Renaissance, das als Begriff für den Computereinsatz in der Produktion eingeführt wurde und bis heute für den Versuch steht, die Prozesse der Produktion digital zu rekonstruieren. Damals war damit auch ein Gegenentwurf zur Automatisierung der Fabrikarbeit gemeint: Die durch ein digitales Abbild geschaffene „Glä-

serne Fabrik“ war auch ein Alternativkonzept zur vollautomatisierten, menschenleeren Fabrik (Krause 2001). In der heutigen Form, als Teil von DSS, erfährt die „Digitale Fabrik“ einen Funktionswandel. In den 1990er Jahren kam das Konzept vor allem in der Planung von Produktionsanlagen zum Einsatz, die mit digitalen Modellen unterstützt wurde.

Die Einsatzgebiete der DSS, die in den Fallstudien untersucht wurden, sind die Maschinenbelegungsplanung sowie, damit eng verbunden, die Auftragsreihen- und die Personaleinsatzplanung. Die Maschinenbelegungsplanung und die ihr zugehörigen Planungsdimensionen werden seit den 1960er Jahren in der Betriebswirtschaft als technisches Problem diskutiert, dessen Lösungswege unter dem Stichwort des *Industrial Scheduling* (Muth/Thompson 1963) mit Modellen der mathematischen Optimierung des *Job Shop Managements* gefunden werden sollen (vgl. Domschke et al. 1993). Die traditionell mathematische Fundierung der Maschinenbelegungsplanung vereinfacht den Einsatz von DSS, die beide eine ähnliche theoretische Tradition besitzen. Die mathematischen Modelle der Maschinenbelegungsplanung tragen dazu bei, die spezifischen Anforderungen an die Repetitivität und Regelbasiertheit der zu lösenden Entscheidungsprobleme zu bewältigen; DSS und Maschinenbelegungsplanung werden zudem von der gemeinsamen Rationalisierungs-idee eines *one best way* getragen.

Im Unterschied zu Ansätzen der Mathematisierung von Führungsaufgaben nimmt die sozialwissenschaftliche Literatur eine rationalitätskritische Perspektive auf das Managementhandeln ein und betont das integrative Verhältnis von Technik zu Faktoren der Organisation, der Arbeit und des Personals. Insbesondere die Organisationssoziologie stellt die Rationalität von Managemententscheidungen in Frage. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass Entscheidungsprobleme der Produktionsplanung sowohl von begrenzter Rationalität (Simon 1979) als auch durch Mikropolitik (Crozier/Friedberg 1979; Ortmann et al. 1990) beeinflusst sind. Begrenzte Rationalität in der Produktionsplanung soll an dieser Stelle bedeuten, dass die betrieblichen Akteure ihre individuellen Präferenzen bezüglich der Produktionsentscheidungen nicht aus einer vollständigen Bewertung aller Handlungsalternativen ermitteln, sondern den Prozess des Abwägens bereits dann abschließen, wenn sie erwarten, dass eine der Handlungsoptionen ihren individuellen Ansprüchen gerecht wird (vgl. Simon 1979, S. 503). Über diese individuelle Perspektive hinaus ist die konkrete betriebliche Lösung eines Entscheidungsproblems auch ein Ergebnis mikropolitischer Aushandlungsprozesse unter mehreren Akteuren und hängt von betrieblichen Regeln, Routinen und der Verteilung der sozialen bzw. organisationalen Ressourcen im Betrieb ab (Ortmann et al. 1990; vgl. Burns 1961).

Die Betriebswirtschaftslehre bzw. die ökonomische Entscheidungstheorie hat einen Aspekt der sozialwissenschaftlichen Diskussion, nämlich das Konzept der be-

grenzten Rationalität im Handeln und Entscheiden von Akteuren, in der ökonomischen Entscheidungstheorie aufgegriffen. Sie thematisiert das Spannungsverhältnis zwischen den empirisch gegebenen Beschränkungen der Rationalität auf der einen und dem Rationalisierungsanspruch von theoretischen Entscheidungsmodellen auf der anderen Seite. Durch die Unterscheidung einer (organisationsoziologisch angereicherten) explikativen, d.h. die realen Phänomene erklärenden Entscheidungstheorie von einer präskriptiven Entscheidungstheorie, in deren Sphäre DSS fallen, wird dieses Spannungsverhältnis aufgelöst. Die präskriptive Entscheidungstheorie ist eine normative Theorie, die einen Anspruch auf Rationalisierung durch die Bereitstellung von Werkzeugen zur Erstellung entscheidungslogischer Modelle verfolgt (Laux et al. 2012, S. 4). Sie geht davon aus, dass die „bounded rationality“ der Entscheidungssubjekte“ und „die faktisch vorfindbaren Grenzen der Rationalität keine unüberwindlichen Naturkonstanten sind“ (Bretzke 1980, S. 19). Sie entwickelt Methoden, die der Rationalität mehr Raum geben sollen. Ihre Modelle sollen sich daran messen lassen, „ob sich die Wirtschaftssubjekte rational verhalten würden, wenn man ihnen das dazu erforderliche Instrumentarium an die Hand gibt“ (ebd.).

Diese Diskussion wird hier angerissen, um die Frage der Technikzentriertheit zu vertiefen, die man sowohl an das *Industrial Scheduling* als auch an DSS richten kann. Die Entscheidungstheorie zeigt, dass die Rationalitätsannahmen der Organisationssoziologie nicht im Widerspruch zu DSS stehen. Im Gegenteil sind diese ein expliziter Teil der Entwicklungsgeschichte: „DSS have evolved from [...] the theoretical studies of organizational decision making (Simon, Cyert, March, and others)“ (Shim et al. 2002, S. 111). Die Theoretiker von DSS sind angetreten, die für sie empirisch und theoretisch gegebene begrenzte Rationalität in organisationalen Entscheidungsprozessen mittels geeigneter Werkzeuge in eine objektivierte Rationalität zu überführen.

## 2.2 Wandel des mittleren Managements durch Informatisierung

Die Frage, welchen Einfluss Informationstechnologien auf die Funktion und Bedeutung des mittleren Managements haben, wird in der wissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert (eine gründliche Übersicht findet sich in Walgenbach 2013). Ein großer Teil der Forschung prognostiziert einen Aufgabenverlust dieser Führungsebene. Die These vom mittleren Management als künftigem „Streichposten“ in der Unternehmenshierarchie (Wiesner 2014) wird u.a. mit den technischen Möglichkeiten begründet, die direkt dem Leistungsversprechen von DSS entsprechen: Informationstechnologien erlauben es – wie im Konzept der „Digitalen Fabrik“ angelegt –, bislang nur lokal vorliegende Betriebsinformationen zu zentralisieren, wodurch Aufgaben vom mittleren an das Topmanagement

verlagert werden können. Ein weiteres Argument für den Funktionsverlust des mittleren Managements liegt in der technischen Möglichkeit, repetitive Entscheidungen des mittleren Managements auf digitale Technologien wie zum Beispiel DSS zu übertragen.<sup>1</sup>

In einem anderen Forschungsstrang zum mittleren Management wird argumentiert, dass bestimmte Aufgaben zwar wegfielen, aber dieser Verlust durch neue Aufgabebereiche aufgefangen werde (vgl. Behrens 2005, S. 172; Walgenbach 2013, S. 3f.). Vertreterinnen und Vertreter dieser Veränderungsthese verweisen auf den Kompetenzzuwachs der mittleren Führungsebene durch Tendenzen zur Stärkung von dezentralen Funktionsbereichen infolge der Einführung wettbewerbs- und marktzentrierter Formen der Unternehmenssteuerung und -kontrolle (vgl. Voswinkel 2005). Die Auswirkungen von Informationstechnologien auf die mittlere Ebene werden in dieser Perspektive als Befreiung von repetitiven Aufgaben bzw. als „Chance der Entwicklung kreativer Freiräume“ (Walgenbach 2013, S. 4) gedeutet. Für das mittlere Management lässt sich aus dieser Position die These ableiten, dass die Digitalisierung in Zeiten des Aufgabenzuwachses eine entlastende Funktion erfüllt und den ohnehin laufenden Funktionswandel unterstützt.

### 3 DSS in der Praxis der Unternehmen

Die drei Fallunternehmen, die im Rahmen des SOPHIE-Forschungsvorhabens untersucht wurden, haben mit Beginn des Projekts im Jahr 2014 DSS in ausgewählten Pilotbereichen in der Produktion eingeführt. Die Unternehmen unterscheiden sich in der Variabilität der Losgrößen und in den Flexibilitätsanforderungen der Fertigung, die zwischen Serienfertigung und hochflexibler Kleinserienfertigung liegen. Den jeweiligen Produktionsanforderungen entsprechend variieren die DSS im Funktionsumfang und im Einsatzzweck. Zwei der Unternehmen nutzen ihr DSS für spezifische Aufgabenstellungen der Produktionsplanung, einmal im Rahmen des Wartungsmanagements der Maschinen, einmal für spezifische Fragestellungen der Maschinenbelegungsplanung. Das DSS im dritten Fallunternehmen besitzt einen größeren Funktionsumfang; mit ihm wird angestrebt, den Produktionsprozess vollständig abzubilden und sämtliche Aspekte der Produktionssteuerung einzubinden. Alle DS-Systeme sind als Prototypen angelegt, und es ist beabsichtigt, die Technologie auf weitere Produktionsbereiche zu übertragen.

„Die Steigerung der Produktivität ist oberstes Ziel“, so ein Fallbetrieb in der Eigendarstellung („Szenariobeschreibung“) seines DSS. Das System soll die Effizienz in der Fertigung über den Hebel der Entscheidungsqualität erhöhen. Von DSS versprechen sich die Unternehmen eine bessere Kapazitätsauslastung von Menschen und Maschi-

nen, kürzere Durchlauf- und Lieferzeiten und eine Erweiterung der Produktionsflexibilität. Die Funktionsweise des DSS aus betrieblicher Perspektive illustriert die folgende Szenariobeschreibung:

„[Das DSS dient] der Klärung, inwiefern die aktuelle Auftragslage bei Ausfall einer bestimmten Maschine oder einem Personalengpass bewältigt werden kann. Hierfür werden alternative Maschinenbelegungen simuliert, wobei anhand der Schichtpläne auch berücksichtigt wird, inwiefern die benötigten, passend qualifizierten Mitarbeiter verfügbar sind. Die Ergebnisse der Simulation werden dann für den Entscheider geeignet aufbereitet und visualisiert.“ (Szenariobeschreibung eines Fallbetriebs)

Unter den betrieblichen Akteuren ist diese Wirkung von Technologien der Entscheidungsunterstützung weitgehend unumstritten. Die Interviewpartnerinnen und -partner aus dem IT-Bereich der Unternehmen und der Produktion bescheinigen dem DSS die gewünschte Effektivität. Dem System gelinge es, die Wahrscheinlichkeit von wirtschaftlich suboptimalen Maschinenbelegungs-, Wartungs- und Auftragsentscheidungen zu verringern. Die theoretischen Vorannahmen über die begrenzte Rationalität der Akteure sowie subjektiv gefärbte Problemeinschätzungen, so ein Befund der Fallstudien, treffen für die ohne DSS gefällten Produktionsentscheidungen und bereichsübergreifenden Absprachen zu. „Vor allem machen wir [in Bereichen ohne DSS] auch oft falsche Aufträge, weil wir den notwendigen Überblick eigentlich im Moment nicht haben“, berichtet eine Führungskraft aus der Produktion. Neben der Bereitstellung der Informationsgrundlage besitzen die Systeme auch die Funktion, mikropolitische Aspekte der Entscheidungen, die durch individuelle Präferenzen in der Koordination der Fertigung eine Rolle spielen, zu moderieren und zu objektivieren. „Also das hat es auch schon gegeben, dass vielleicht Personen private Dinge im Kopf haben [...] und dann darum bitten, einen bestimmten Auftrag jetzt nicht machen zu müssen. Dann hat man halt diese Entscheidung akzeptiert“, wie eine Führungskraft beschreibt.

Kritik an der Rationalisierungswirkung der DSS wird von Betriebsräten aus Unternehmen geäußert, die nicht in die SOPHIE-Fallstudien einbezogen waren. In einer rationalitätskritischen Perspektive verweisen sie darauf, dass Mikropolitik und Verhandlungslösungen zwischen verschiedenen Akteuren wichtige und funktionale Bestandteile der Produktionsplanung und -steuerung seien, um z. B. individuelle Präferenzen der Beschäftigten in der Einsatzplanung zu berücksichtigen. Dies gelte für

<sup>1</sup> Stellvertretend für die Verfechter dieser These wird häufig Mintzberg zitiert, der bereits in den 1970er Jahren argumentierte, dass „much of the routine work of what is called middle management [...] is or can be programmed by the computer“ (1973, S. 134).

Informationen über Lebenslagen, über die aktuelle Gesundheitssituation oder bezüglich weiterer Aspekte, die aufgrund ihrer sehr hohen Variabilität in der „Digitalen Fabrik“ systematisch nicht berücksichtigt werden können. Daraus, so die Einwände gegen DSS, resultiere ein Risiko von Fehlentscheidungen in Bezug auf die EDV-gestützte Disposition von Beschäftigten.

Auch aus dem Bereich der technischen DSS-Projektleitungen werden Einschränkungen zu den untersuchten DSS genannt. Hier werden vorrangig technische Aspekte angeführt, vor allem die Menge und die Qualität der Daten, die für die Präzision der „Digitalen Fabrik“ von Bedeutung sind, wie ein Interviewpartner erklärt: „[Im DSS] wollen wir ein digitales Abbild der Realität. Es macht ja keinen Sinn, Aufträge zu simulieren, die einen Tag alt sind. Die Datenqualität ist sehr wichtig für so ein System“. Die Qualität und Quantität der Daten würden in den Unternehmen schrittweise erweitert, wie eine Beschäftigte beschreibt:

„Das Material ist zum Beispiel noch nicht komplett abgebildet, auch ein Maschinenausfall wird noch nicht abgebildet. Das Bild ist also noch lange nicht komplett. Und selbst dann, wenn wir das haben, dann gibt es immer noch irgendwas, was nicht in der Simulation abgebildet werden kann. Eine hundertprozentige Abbildung kann ich mir nicht vorstellen.“  
(IT-Mitarbeiterin)

Aus der Perspektive der IT-Entwicklerinnen und -entwickler der Unternehmen befinden sich DSS sowohl bei der Datenqualität als auch bei der Simulation der Fertigungsprozesse in einer ständigen Weiterentwicklung. Die Akteure halten die technischen Probleme von DSS im Grundsatz für gelöst und gehen davon aus, dass die Qualität der „Digitalen Fabrik“ und die Qualität der aus ihr resultierenden digitalen Entscheidungen ständig steigen.

Als weiteren Befund lassen die Fallstudien einen zweiten Rationalisierungseffekt von DSS erkennen, der enger mit der Debatte um die Zukunft des mittleren Managements verbunden ist. Die Systeme knüpfen an die von Mintzberg et al. vorausgesagte Automatisierung von repetitiven Produktionsentscheidungen an. Sie lassen – nach einer betrieblichen Erprobungsphase und unter Voraussetzung eines gewissen Reifegrads – den Führungskräften weniger Spielräume für eigene bzw. abweichende Entscheidungen in den benannten Bereichen der Produktionssteuerung. Eine Führungskraft aus dem Produktionsbereich schildert den Stand der DS-Technik in der Auftrags- und Maschinenbelegungsplanung:

„Also klar, die letzte Entscheidung liegt bei [den Führungskräften], aber es gibt doch Fälle, bei denen das System sagt: eins und eins ist zwei, und dann macht man das. Klar, wenn man weiterdenken kann, man muss ja ein bisschen Fantasie haben, dann müssen wir irgendwann gar nicht mehr entscheiden.“  
(Mittlere Führungskraft)

Das SOPHIE-Projekt zeigt, dass der Einfluss des Computers auf Entscheidungen ein unter den Akteuren eines

Unternehmens umstrittenes Terrain ist. Die Kennzeichnung als unterstützendes System suggeriert, dass die Kontrolle über den Produktionsprozess bei den Führungskräften verbleibt. Das Attribut „Unterstützung“ besitzt allgemein eine positive Konnotation und verweist auf das „Werkzeugszenario“ (Windelband 2014, S.156), bei dem Technik als Werkzeug des den Produktionsprozess steuernden (qualifizierten) Menschen dient. Die Praxis zeigt, dass DSS eine Technologie ist, die in isolierter Betrachtung eher einem Automatisierungsszenario zugeordnet werden kann, in dem die „Steuerung der Prozesse und Entscheidung allein von den IT-Systemen umgesetzt wird“ (ebd., S.157).

„Entscheidungsunterstützung“ ist also auch ein Sprachspiel und trägt als Deutungsmuster dazu bei, die Kooperation der mittleren Führungskräfte in der Einführungsphase zu sichern. Deren Position spiegelt sich in normativen Argumenten: „Das ist schließlich eine Entscheidungsunterstützung. Die letzte Entscheidung sollte immer der Mensch tragen“, betont eine mittlere Führungskraft. Ein weiterer Manager aus der Produktion argumentiert in ähnlicher Weise:

„Ich meine, die Maschine darf uns nicht vorgeben, was wir machen sollen, sondern die soll uns etwas vorschlagen und wir entscheiden dann, was wir machen. Sonst kommen wir irgendwann in eine andere Welt.“ (Mittlere Führungskraft)

Insgesamt, so lautet ein Befund der Interviews mit mittleren Führungskräften, ist deren Einstellung zu DSS als ambivalent zu bezeichnen. Neben dem Aspekt der Unsicherheit über ihre zukünftige Rolle verbinden sie zum Teil mit dem etwaigen Kompetenzverlust positive Aspekte. Weil Entscheidungen ohne DSS oftmals auf unsicheren Informationen beruhen und in einem komplexen organisatorischen Umfeld getroffen wurden, bildet das Risiko von Fehlentscheidungen einen eigenen Belastungsfaktor, der durch DSS gemindert wird.

Insgesamt lässt die Tendenz zur Automatisierung von Führungsentscheidungen den im Kontext von Gruppenarbeit und teilautonomen Arbeitsgruppen diskutierten „Abschied von der Koordinatorenfunktion“ (Ferenzkiewicz/Merschbrock 2007, S. 80) wieder aufleben, allerdings unter einem durch die Digitalisierung veränderten Vorzeichen: Die Kompetenz wird nicht auf andere Ebenen der Hierarchie verlagert, sondern auf digitale Systeme übertragen. Für diese Automatisierungsthese spricht auch, dass die Interviewpartner aus den IT-Bereichen der Unternehmen die Produktionsbeschäftigten als primäre Adressaten der DSS-Ergebnisse sehen: „Die Entscheidungshilfen bekommen ja nicht allein die [Führungskräfte], sondern die Mitarbeiter der Produktion“. Dort, wo DSS funktionieren, haben Führungskräfte keine direkte koordinierende Funktion mehr:

„Die Ergebnisse der Simulation sind schon so gut, dass der Mitarbeiter an der Maschine selbständig mit der Arbeit star-

ten kann, ohne dass die Führungskraft selbst noch Vorgaben macht.“ (Projektleitung DSS)

Auch der DSS-Projektleiter eines anderen Unternehmens schätzt ein, dass „der Kollege vor Ort in der Produktion selbstständiger [wird], als er es bisher ist“. Mit Selbstständigkeit ist an dieser Stelle lediglich gemeint, dass die Produktionsbeschäftigten unabhängiger werden von der Führungskraft. Die Aussage bedeutet nicht, dass die Werker an Entscheidungskompetenz dazugewinnen. Im Gegenteil führt die Informatisierung von Koordinationsaufgaben auch dazu, dass dort, wo Beschäftigte im Rahmen teilautonomer Arbeitsgruppen koordinierende Aufgaben wahrnehmen, Kompetenzen an DSS verlieren, wie in Interviews mit Betriebsräten berichtet wurde.

Die Frage, ob die These vom Aufgabenwegfall oder -wandel des mittleren Managements zutrifft, kann mit dem empirischen Material des SOPHIE-Projekts nur zum Teil beantwortet werden. Hinsichtlich der Koordinationsfunktion – als einem von mehreren Aufgabenbereichen der betrachteten Führungsebene – stärken die Ergebnisse die These vom Wegfall bestimmter Aufgaben. Dazu trägt nicht nur die Verbreitung von DSS bei, auch andere Rationalisierungsstrategien der Unternehmen haben zur Konsequenz, dass koordinierende Führungsaufgaben mehr und mehr an Bedeutung verlieren. „Es gibt viel Innovation und Bewegung im Gesamtsystem der Produktion“, beschreibt ein Manager die Veränderungsdynamik. Industrie-4.0-Technologien wie DSS leisten dazu einen Beitrag, sie sind verzahnt mit einem umfassenden Prozess der Modernisierung und Automatisierung. Dieser hat, so die Interviewpartner, ähnlich wie ein DS-System zur Konsequenz, dass die Komplexität des Produktionsablaufs reduziert wird:

„Der ganze Ablauf [in der Produktion] wird stark vereinfacht. Den [Führungskräften] wird etwas Arbeit abgenommen. Die können sich dann um andere Prozesse kümmern, sie können den gesamte Arbeitsprozess verbessern.“ (Oberes Management)

Die Dynamik der Veränderung birgt die Möglichkeit, neue Rollen für mittlere Führungskräfte zu formulieren. Zukünftige Aufgaben für die mittlere Führungsebene sehen die Interviewpartner in der Begleitung und Förderung eines permanenten Innovationsprozesses in der Produktion. Entscheidungstheoretisch gesprochen beinhaltet diese Aufgabe einen hohen Anteil an nicht-repetitiven, nicht-regelbasierten Entscheidungsproblemen in der Produktionsebene, deren Lösung des impliziten Wissens der mittleren Führungskräfte bedarf:

„Die [Führungskräfte] sind wichtig, da sie viel Kompetenz vor Ort haben, die wir im Umbruch benötigen. Neue Ideen kommen von den dortigen [Führungskräften]. Sie gelten immer mehr als Prozessoptimierer, die Verbesserungspotenzial erkennen, die technische Modernisierungsprojekte entwickeln und voranbringen.“ (Projektleitung DSS)

Digitale Systeme der Entscheidungsunterstützung, so lautet ein abschließendes Ergebnis der Falluntersuchungen, tragen nicht nur zum Wandel der Führungsaufgaben bei, auch auf der Ebene der Produktionsbeschäftigten ändern sich Einsatzmuster und -anforderungen. DSS führen dazu, dass Produktions-, Rüst- und Wartungstätigkeiten sowie Zeiten ohne Beschäftigung systematischer als bisher erfasst und umfassend in der Auftrags- und Einsatzplanung berücksichtigt werden können, um Leerzeiten so gering wie möglich zu halten. Daraus erwachsen neue Ansprüche an die Einsatzflexibilität und die Kompetenzen der Beschäftigten. „Mein Ziel ist es in meiner Abteilung, dass die Mitarbeiter flexibel einsetzbar sind und dass die sich an allen Arbeitsplätzen auskennen und jeder bei Bedarf arbeiten kann“, formuliert eine Bereichsleiterin aus der Produktion ihre Ansprüche an Kompetenz und funktionale Flexibilität der Produktionsbeschäftigten. Hier entsteht ein arbeitspolitisches Spannungsfeld zwischen dem Wunsch nach Kompetenz- und Personalentwicklung der Produktionsbeschäftigten auf der einen Seite und den Risiken von Arbeitsverdichtung, Arbeits- und Leistungskontrolle und den damit verbundenen Belastungsfaktoren auf der anderen Seite.

---

## 4 Resümee

Die empirischen Forschungsarbeiten aus dem SOPHIE-Projekt zeigen, dass Systeme der Entscheidungsunterstützung seit ihren Anfängen in den 1970er Jahren eine qualitative, eher kontinuierliche als disruptive Entwicklung erfahren haben und noch immer erfahren. Ihre Weiterentwicklung beruht auf digitalen Technologien aus der Sphäre der Industrie 4.0. Ihr Fundament sind die Denktraditionen und Rationalisierungsvorstellungen der Produktionsplanung und -steuerung.

Der betriebliche Einsatz von DSS ist mit einem doppelten Rationalisierungseffekt verbunden. Explizites Ziel der Technologien ist es erstens, die Wahrscheinlichkeit von wirtschaftlich suboptimalen Maschinenbelegungs- und Wartungsentscheidungen („Fehlentscheidungen“) zu verringern. In den untersuchten Fallunternehmen wurde dieses Ziel in den Pilotbereichen erreicht. Durch die virtuelle Abbildung von Produktionsprozessen in Echtzeit und nachlagerte Simulationsverfahren konnte die Komplexität von Entscheidungsprozessen reduziert werden. Die Erhöhung der Entscheidungsqualität führt zu mehr Fertigungseffizienz durch Verringerung von Standzeiten der Maschinen und durch Verdichtung der Arbeit von Beschäftigten. Inwiefern diese Rationalisierungseffekte extrapoliert werden können, wenn die DSS eine weitere Verbreitung über die Pilotprojekte hinaus erfahren, und wo Grenzen dieser Form der Rationalisierung liegen, ist auf derzeitigem Stand eine offene Frage.

Zweitens und implizit übernehmen DSS schrittweise koordinierende Arbeitsaufgaben, die üblicherweise in die Kompetenz von mittleren Führungskräften in der Produktion fallen. Damit ist die Frage nach dem zukünftigen Aufgabenprofil der mittleren Managementebene gestellt, die disponierende Aufgaben verliert. Sicher ist, dass die Digitalisierung mittels DSS die Koordinatorenfunktion verändert und die Autonomie in Bezug auf bestimmte repetitive Entscheidungen einschränkt; dies betrifft über die mittleren Führungskräfte hinaus auch die Entscheidungsspielräume von Produktionsbeschäftigten sowie von teilautonomen Arbeitsgruppen. Die Falluntersuchungen haben gezeigt, dass dieser Wandel nicht zwingend in ein Automatisierungsszenario führen muss, sondern Führungskräfte durch DSS auch vom Risiko von Fehlentscheidungen entlastet werden und Raum für andere, nicht-repetitive Aufgaben gewinnen. Aus arbeitspolitischer Perspektive scheint es dennoch sinnvoll, DSS kritisch zu beobachten, da sie der Automatisierung von Entscheidungen Vorschub leisten und die Autonomie menschlicher Akteure begrenzen, die auch jenseits von Effizienzüberlegungen eine gesellschaftliche Norm und eine „Schlüsselkategorie“ der Arbeitspolitik (Drautz 2011) bildet. In diesem Kontext lässt sich abschließend konstatieren, dass die Bezeichnung „Entscheidungsunterstützung“ den Stand und die Ziele der Technologie nicht (mehr) angemessen repräsentiert, sondern deren Funktionalität und Automatisierungspotenzial bagatellisiert. ■

## LITERATUR

- Behrens, S.** (2005): Mittlere Managementebene. Situation und notwendige Kompetenz, in: *WIST* 34 (3), S. 172–175
- Bretzke, W.-R.** (1980). *Der Problembezug von Entscheidungsmodellen*, Tübingen
- Bronner, R.** (2004): Entscheidungsprozesse in Organisationen, in: Schreyögg, G./von Werder, A. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Unternehmensführung und Organisation*, Stuttgart, S. 230–239
- Burns, T.** (1961): Micropolitics: mechanisms of institutional change, in: *Administrative Science Quarterly* 6 (3), S. 257–281
- Crozier, M. / Friedberg, E.** (1979): *Macht und Organisation. Die Zwänge kollektiven Handelns*, Königsstein/Ts.
- Domschke, W. / Scholl, A. / Voß, S.** (1993): *Produktionsplanung. Ablauforganisatorische Aspekte*, Berlin
- Drautz, C.** (2011): Arbeit und Autonomie. Plädoyer für eine nachhaltige Arbeitspolitik, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* (15), S. 41–46
- Ferenszkiewicz, D. C. / Merschbrock, E.** (2007): *Mensch und Arbeit in den Rietbergwerken. Arbeits- und sozialwissenschaftliche Projekte von 1957 bis 2007*, Rietberg
- Grochla, E.** (Hrsg.) (1971): *Computergestützte Entscheidungen in Unternehmen*, Wiesbaden
- Hax, K.** (1971): Grundlagen unternehmerischer Entscheidungen in der Wirtschaftspraxis, in: *Grochla 1971*, S. 11–22
- Ittermann, P. / Niehaus, J. / Hirsch-Kreinsen, H.** (2015): *Arbeiten in der Industrie 4.0. Trendbestimmungen und arbeitspolitische Handlungsfelder*: Hans-Böckler-Stiftung, Study Nr. 308, Düsseldorf
- Krause, F.-L.** (2001): Digitale Fabrik, in: *ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb* 96 (3), S. 84
- Laux, H. / Gillenkirch, R. M. / Schenk-Mathes, H. Y.** (2012): *Entscheidungstheorie*, Berlin/Heidelberg
- Mintzberg, H.** (1973): *The nature of managerial work*, New York
- Muth, J. F. / Thompson, G. L.** (1963): *Industrial scheduling*, New York
- Ortmann, G. / Windeler, A. / Becker, A. / Schulz, H.-J.** (1990): *Computer und Macht in Organisationen. Mikropolitische Analysen*, Opladen
- Phillips-Wren, G. / Mora, M. / Forgionne, G. A. / Gupta, J. N. D.** (2009): An integrative evaluation framework for intelligent decision support systems, in: *European Journal of Operational Research* 195 (3), S. 642–652
- Schlemenz, B.** (1972): *Regelungstheorie und Entscheidungsprozesse*, Wiesbaden
- Shim, J. P. / Warkentin, M. / Courtney, J. F. / Power, D. J. / Sharda, R. / Carlsson, C.** (2002): Past, present, and future of decision support technology, in: *Decision support systems* 33 (2), S. 111–126
- Simon, H. A.** (1960): *The new science of management decision*, New York
- Simon, H. A.** (1979): Rational decision making in business organizations, in: *The American Economic Review* 69 (4), S. 493–513
- Voswinkel, S.** (2005): Die Organisation der Vermarktlichung von Organisationen, in: Jäger, W. / Schimank, U. (Hrsg.): *Organisationsgesellschaft. Facetten und Perspektiven*, Wiesbaden, S. 287–312
- Walgenbach, P.** (2013): *Mittleres Management. Aufgaben – Funktionen – Arbeitsverhalten*, Wiesbaden
- Wiesner, D.** (2014): *Mittlere Manager in Veränderungsprozessen. Aufgaben, Belastungsfaktoren, Unterstützungsansätze*, Wiesbaden
- Windelband, L.** (2014): Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“, in: *Journal of Technical Education* 2 (2), S. 138–160

## AUTOR

**GERNOT MÜHGE**, Dipl.-Soz. Wiss., Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Gemeinsamen Arbeitsstelle Ruhr-Universität – IG Metall und geschäftsführender Gesellschafter des Helix-Instituts, Bochum. Forschungsschwerpunkte: Strukturwandel und Transformation von Unternehmen, betriebliche Personalpolitik in Krisenzeiten und betriebsnahe Arbeitsmarktpolitik.

@ gernot.muehge@ruhr-uni-bochum.de, gernot.muehge@helix-institut.de