

1 Einleitung

„If anything can go wrong, it will go wrong“ – das Gesetz von MURPHY, benannt nach dem gleichnamigen US-Ingenieur, ist der breiten Öffentlichkeit bekannt. Wenn also unerwünschte Ereignisse, die theoretisch möglich sind, nicht gänzlich auszuschließen sind, so stellt sich dennoch die Frage, wie die Wahrscheinlichkeiten für diese unerwünschten Ereignisse und deren Ausgang beeinflusst werden können. Diese Fragestellung ist auch für die produzierende Industrie, insbesondere im Bereich der industriellen Montage, von großer Relevanz. Wie eine eigene empirische Studie mit über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmern offenlegt, stimmen über 95 % der befragten Industrieunternehmen aus dem deutschsprachigen Raum der Aussage zu, dass Montagestörungen bei ihnen auftreten, die sich wirtschaftlich negativ auswirken.¹

Störungen sind dabei als unbeabsichtigte Abweichungen vom normalen Ablauf der Montage zu verstehen und fallen daher in den Geltungsbereich des genannten Gesetzes.² Ursachen für Störungen sind insbesondere in den Bereichen Material, Information und Kapazität begründet.³ Folgen der Störungen für produzierende Unternehmen umfassen beispielsweise mangelnde Liefertermintreue, Zusatzkosten wegen Umplanungen und Konventionalstrafen sowie allgemeine Unruhe im Betrieb und damit einhergehende psychische Belastungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Statistische Zahlen bringen ein Problem volkswirtschaftlichen Ausmaßes ans Licht. Mit 722 Milliarden Euro machte die produzierende Industrie im Jahr 2017 knapp 26 % der deutschen Bruttowertschöpfung in Höhe von 2822 Milliarden Euro aus.⁴ Zudem sind über 7 Millionen Personen in Deutschland in der Industrie bzw. dem verarbeitenden Gewerbe tätig.⁵ Unter Berücksichtigung dieser Zahlen in Kombination mit der empirisch nachweisbaren hohen Verbreitung von Störungen wird die Bedeutung der Thematik für die Volkswirtschaft greifbar. Gleichzeitig stellen die Vermeidung von und der erfolgreiche Umgang mit Störungen somit einen wesentlichen Vorteil im internationalen Wettbewerb dar.

Das Auftreten von Störungen in der industriellen Montage ist zwar ein aktuelles, jedoch kein neues Phänomen. Daher finden sich beispielsweise schon in der produktionswissenschaftlichen Literatur der 1970er Jahre frühe Ansätze zum Umgang mit Störungen.⁶ Umfangreiche Untersuchungen wurden auch in den 1990er Jahren durchgeführt.⁷ Unterschieden werden kann hier grundsätzlich zwischen reaktions- und präventionsorientierten Ansätzen zum Störungsmanagement, welche die Literatur der vergangenen Jahrzehnte bereithält. Es stellt sich

¹ Vgl. Wagner, J. et al. (Assembly Disruptions - Empirical Evidence), 2017, S. 18.

² Vgl. Lehmann, F. (Störungsmanagement in der Einzel- und Kleinserienmontage), 1992, S. 9.

³ Vgl. Eversheim, W. (Erfolgreiche Einzel- und Kleinserienproduktion), 1992, S. 13.

⁴ Vgl. Statistisches Bundesamt (Statistisches Jahrbuch Deutschland 2017), 2017, S. 325.

⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt (Industrie, Verarbeitendes Gewerbe), 2018.

⁶ Vgl. Greve, J. (Störungen im Industriebetrieb), 1970; Bormann, D. (Störungen von Fertigungsprozessen), 1978.

⁷ Vgl. Groß, M. et al. (Störungen), 1991; Lehmann, F. (Störungsmanagement in der Einzel- und Kleinserienmontage), 1992; Eversheim, W. (Erfolgreiche Einzel- und Kleinserienproduktion), 1992.

die Frage, weshalb trotz der Relevanz der Störungen und des Vorliegens existierender wissenschaftlicher Methodiken zum Störungsmanagement die Störungsproblematik nach wie vor derart immens ist. Wie die eigene empirische Studie zeigt, kann hierfür, insbesondere in der Kleinserienmontage, ein Mangel an in der Praxis erreichbarer Effizienz, das heißt einem schwachen Verhältnis von Nutzen zu Aufwand, der existierenden Ansätze vermutet werden.⁸

Die vorliegende Arbeit nimmt sich des genannten Problemkomplexes an. Sie entwirft unter Berücksichtigung praktischer und theoretischer Anforderungen wissenschaftliche Modelle für eine Methodik zur wirtschaftlichen Störungsprävention mit Fokus auf die Kleinserienmontage und deren spezielle Bedürfnisse. Dabei setzt sie das Gesetz von MURPHY keinesfalls außer Kraft, soll jedoch bewirken, dass Störungen systematischer und effizienter präventiv begegnet werden kann als bisher.

1.1 Zielsetzung

Unter Berücksichtigung der bisherigen Ausführungen kann das Ziel der Arbeit wie folgt definiert werden:

Das übergreifende Ziel dieser Arbeit liegt in der Entwicklung von Modellen für die wirtschaftliche Störungsprävention in der Kleinserienmontage als Basis einer Methodik für die praktische Anwendung.

KUBICEK empfiehlt in seinen Ausführungen zu Forschungsmethodik die Formulierung von Forschungsfragen.⁹ Folgende, handlungsleitende Forschungsfrage kann unter Berücksichtigung der Problemstellung und der Zielsetzung aufgestellt werden:

Wie kann die Störungsprävention in der Kleinserienmontage wirtschaftlich gestaltet werden?

Auf Basis dieser zentralen Frage ergeben sich Unterfragen. Diese adressieren jeweils relevante Themenbereiche und leisten einen Beitrag zur Beantwortung der zentralen Forschungsfrage. Somit beschreiben sie auch die Struktur des Forschungsvorhabens.

- Welche Einflussfaktoren auf den Aufwand und den Nutzen von Störungsprävention existieren?
- Welche Struktur muss ein Modell zur Beschreibung von Aufwand und Nutzen in der Störungsprävention aufweisen?
- Wie kann die wirtschaftliche Auswahl von Präventionsmaßnahmen unterstützt werden?

1.2 Forschungskonzeption

Die in diesem Werk dargestellten wissenschaftlichen Ergebnisse sind das Resultat eines Forschungsprozesses, den der Leser nicht oder nur abschnittsweise inhaltlich begleitet hat.

⁸ Vgl. Wagner, J. et al. (Assembly Disruptions - Empirical Evidence), 2017, S. 15ff.

⁹ Vgl. Kubicek, H. (Heuristische Bezugsrahmen), 1976, S. 14.

Daher erscheint es notwendig, neben den Ergebnissen selbst die wissenschaftliche Perspektive und Herangehensweise zur Erlangung dieser Ergebnisse zu erläutern.¹⁰ Hierzu soll zunächst eine Einordnung in die Systematik der Wissenschaften vorgenommen werden. Anschließend wird das forschungsmethodologische Vorgehen beschrieben.

1.2.1 Wissenschaftstheoretischer Bezugsrahmen

Die dargestellte Forschungsfrage im Themenfeld Montage ist an der Schnittstelle von Ingenieurwissenschaft und Betriebswirtschaftslehre zu lösen. Letztere ist Teil der Sozialwissenschaften. Zur Wahl einer funktionsfähigen Forschungsmethodik ist zunächst eine Einordnung in die Wissenschaftssystematik vonnöten.

Nach ULRICH¹¹ ist die grundlegendste Aufgliederung der Wissenschaften jene in die Formal- und Realwissenschaften, welche in Abbildung 1-1 dargestellt ist. Die Formalwissenschaften haben die Konstruktion von Zeichensystemen und die Regeln für den Einsatz dieser Zeichen zum Ziel. Hierzu gehören insbesondere die Mathematik, die Logik und auch die Philosophie. Die Realwissenschaften hingegen beschäftigen sich mit empirischen, d. h. sinnlich wahrnehmbaren Ausschnitten der Wirklichkeit und unterteilen sich noch einmal in Grundlagen- und Handlungswissenschaften. Grundlagenwissenschaften stellen sich an, Erklärungsmodelle für die Wirklichkeit zu entwickeln. Schließlich beschäftigen sich die Handlungswissenschaften mit Entscheidungsmodellen bzw. Entscheidungsprozessen, die auf erklärbaren Phänomenen beruhen. Dies trifft dann sowohl auf die Ingenieur- als auch auf die Sozialwissenschaften zu und damit auch auf das Themenfeld der vorliegenden Dissertation.

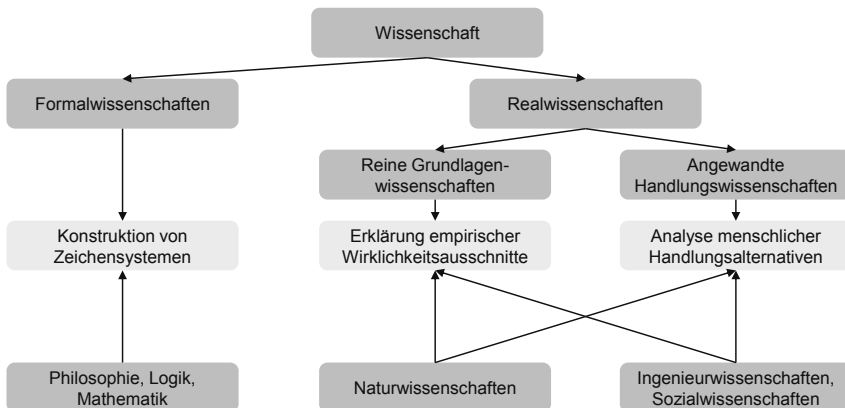


Abbildung 1-1: Wissenschaftssystematik¹²

¹⁰ Vgl. Binder, V. A. et al. (Technologiepotentiale), 1996, S. 3.

¹¹ Vgl. Ulrich, P. et al. (Wissenschaftstheoretische Grundlagen der BWL), 1976, S. 305.

¹² Vgl. Ulrich, P. et al. (Wissenschaftstheoretische Grundlagen der BWL), 1976, S. 305.