

Alexandra Kulmhofer

## Risikoorientiertes Anlagenmanagement

### Die Bedeutung von Prävention in der Instandhaltung

Aufgrund der hohen Anlagenkomplexität und -intensität treten zahlreiche Risikopotentiale auf, wodurch das Risikomanagement im Anlagenmanagement zunehmend an Bedeutung gewinnt. Um einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb von Anlagen gewährleisten zu können, ist eine hinreichende Funktionalität der Betriebsmittel und Anlagen sicherzustellen. In diesem Zusammenhang sind adäquate Instandhaltungsstrategien erforderlich, wobei erhöhte Anforderungen an die Instandhaltung Bestrebungen in Richtung neuer Strategien mit gesteigerter Risikoorientierung forcieren. Auf Basis eines umfassenden Risikomanagement- und Präventionsansatzes kann den negativen Folgewirkungen der erhöhten Komplexität in der Instandhaltung entgegengewirkt werden. Angestrebt wird eine Reduktion von Instandhaltungsereignissen mit Hilfe einer adäquaten Schadens-, Störungs- und Ausfallminimierung. Erkannte und beseitigte Risiken vermeiden Wertverlust für das Unternehmen. Risikomanagement stellt somit ein wichtiges präventives Instrument zur Werterhaltung und Wertsteigerung dar, wobei Prävention als Investition in die Zukunft zu verstehen ist.

#### Risikoerhöhende Entwicklungen

Die Risikolage zahlreicher Unternehmen hat sich beträchtlich verschärft. Die zunehmende Globalisierung, der verstärkte Preis-, Qualitäts- und Wettbewerbsdruck auf globalisierten Märkten, die steigende Deregulierung der Märkte, die Reduktion von Produktlebenszyklen, etc. sind Parameter, die zu dieser Entwicklung beitragen.

Diese Dynamiken bedeuten für Unternehmen nicht nur Chancen, sondern bringen auch Risikopotentiale mit sich. Veränderungen vollziehen sich sehr rasch und häufig, weshalb die Zeitspanne für Vorbereitung und Reaktion relativ gering ist.

Vonnöten sind eine verstärkte Beachtung von Risiken in der Unterneh-

menführung sowie ein proaktives Handeln.<sup>1</sup>

In Industrieunternehmen kommen fortwährend komplexere Anlagen mit einem hohen Automatisierungsgrad zur Anwendung, um eine adäquate Reaktion auf Kundenbedürfnisse und sich wandelnde Märkte gewährleisten zu können. Vor allem anlagenintensive Unternehmen sind aufgrund der hohen Komplexität von Anlagen zahlreichen zusätzlichen Risikopotentialen ausgesetzt wie z.B. Ausfallrisiko, Ausfallfolgenrisiko, Auslastungsrisiko, Anpassungsrisiko, Amortisationsrisiko, etc.. Infolge hoher Investitionen in hochkomplexe, automatisierte Anla-

<sup>1</sup> Vgl. Erben, Romeike (2003), S. 43-61, hier: S. 43; vgl. Denk, Exner-Merkelt, Ruthner (2008), S. 23 sowie 39

gen stellt die Anlagenverfügbarkeit ein wesentliches Kriterium dar. Der Fokus sollte weg von der Schadensbewältigung hin zur Prävention zur Werterhaltung gerichtet sein. Somit kommt einer risikoorientierten Instandhaltungsstrategie eine wesentliche Bedeutung zu.

Bedingt durch den Preisdruck auf den Märkten ist auch die Anlagenwirtschaft gefordert, ein kostengünstiges Betreiben der Anlagen sicherzustellen und eine adäquate Rendite für das eingesetzte Kapital zu erwirtschaften. Zur langfristig effektiven Positionierung im Wettbewerb werden oftmals Rationalisierungspotentiale ermittelt, wobei Sicherheitsbelangen (Sicherheit von Personen, Umweltschutz, Anlagensicherheit), Qualitätsanforderungen und Wirtschaftlichkeitsaspekten Rechnung

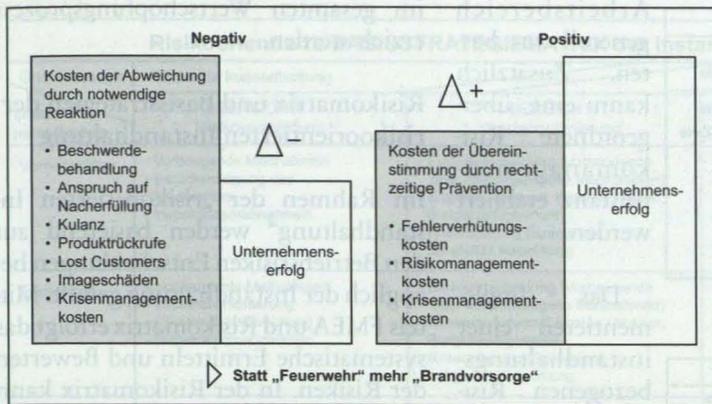


Abb. 1: Wirkung der Risiko- und Krisenmanagementkosten auf den Unternehmenserfolg (vgl. Töpfer (2006), S. 402)

getragen werden muss. Eine risikoorientierte Betrachtung unterstützt das Erzielen eines angemessenen Niveaus für die Bereiche Sicherheit, Qualität und Wirtschaftlichkeit.<sup>2</sup>

Das Risikomanagement gewinnt im Anlagenmanagement und in der Instandhaltung immer mehr an Bedeutung. Identifizierte und eliminierte Risiken vermeiden Wertverlust für das Unternehmen. Risikomanagement ist ein zentrales Instrument zur Werterhaltung und Wertsteigerung.

Jedes eingetretene Risiko verursacht eine Wertvernichtung. Vonnöten ist ein Vergleich zwischen den Kosten für Risikomanagement und präventives Krisenmanagement und den beträchtlichen zusätzlichen Kosten im Falle einer aktiven Krise. Wesentlich ist eine Werterhaltung im Sinne der Prävention.

Werden Fehlervorkehrung und Risikomanagement präventiv als strategische Investition getätigt, so ist diese Prävention auch mit Kosten verbunden. Dabei handelt es sich um „Kosten der Übereinstimmung“ - abgestimmt mit dem budgetierten Betrag. Dieser weist ein gutes Verhältnis zum erzielten Unternehmenserfolg auf.

„Kosten der Abweichung“ treten bei mangelnder Prävention und einem nachträglich erforderlichen reaktiven Krisenmanagement (Schadenbeseitigung) auf. Davon kann gleichzeitig die Initiative für das Etablieren eines Risikomanagementsystems ausgehen.<sup>3</sup>

2 Vgl. Polster (2003), S. 55 sowie S. 71-72; vgl. Strohmeier, Posch, Schwarzberger (2004), S. 56-57  
3 Vgl. Töpfer (2006), S. 400-401

## Risikomanagement

Unter Risiko versteht man die Gefahr (bzw. Chance) einer negativen (bzw. positiven) Abweichung von den Unternehmenszielen.

Unternehmensführung basiert auf dem Verständnis, dass mit Unternehmertum das Eingehen von Risiken (Chancen) einhergeht. Angestrebt werden sollte ein kontrollierter Umgang mit Risiken und eine Professionalisierung der Fähigkeiten im Handling von Chancen und Gefahren. Risikomanagementaspekte sollten auch ins Qualitätsmanagement mit einfließen (z.B. FMEA).

Risikomanagement impliziert die systematische Steuerung der unternehmensbezogenen Risikogesamtposition. Wesentliche Komponenten eines zielorientierten Risikomanagements sind das holistische Managen von Risiken,

diese Weise soll sichergestellt werden, dass sich Unternehmen an wandelnde Umfeldbedingungen adaptieren und die Existenz sichern können. Der Unternehmensführung bieten sich somit Handlungsspielräume, die auf das Sichern bereits vorhandener sowie das Etablieren neuer Erfolgspotentiale abzielen.<sup>4</sup>

## Risikomanagement in der Instandhaltung

Die erhöhten Anforderungen an die Instandhaltung forcieren Entwicklungstendenzen in Richtung neuer Strategien mit gesteigerter Risikoorientierung. Eine risikoorientierte Instandhaltungspolitik sollte mittels eines Leitbilds zum Ausdruck gebracht werden (Kommunikation der Werte, Ziele und Grundausrichtungen einer risikoorientierten Instandhaltung). Um instandhaltungsrelevante Risiken rechtzeitig identifizieren und bewältigen zu können und eine angemessene Berücksichtigung in der Instandhaltungsstrategie sicherzustellen, ist eine umfassende Kommunikation der Risikomanagementpolitik im Unternehmen vonnöten.

Eine zentrale Aufgabe der Risikomanagementstrategie ist das Ableiten strategischer Ziele aus der Risikoma-

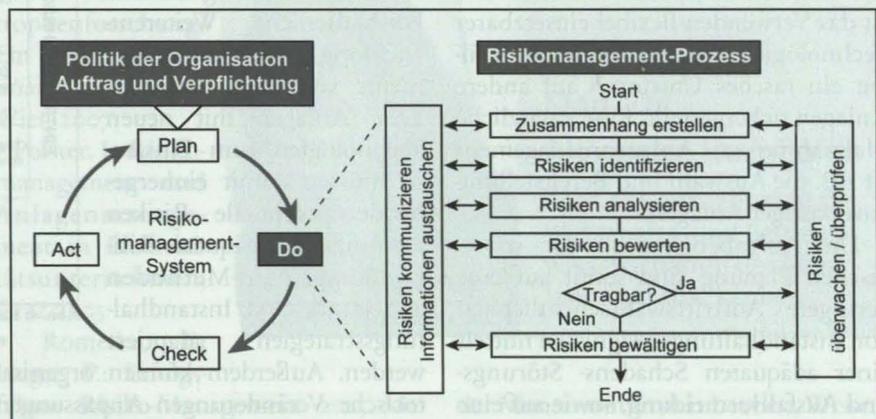


Abb. 2: Risikomanagement (vgl. Brühwiler (2009), S. 73)

spricht das Management sämtlicher betrieblicher Risiken unter Miteinbeziehung der Risikointerdependenzen sowie das Einbeziehen des Risikomanagements in die Unternehmenssteuerung.

Die Zielsetzung des Risikomanagements ist das rechtzeitige Erkennen, Beurteilen, Steuern und permanente Überwachen zukünftiger Entwicklungstendenzen, mit denen Risiken aber auch Chancen einhergehen. Auf

managementpolitik, auf denen basierend die operative Umsetzung erfolgt. Sind in der Risikomanagementpolitik spezifische Risikopotentiale ausgewiesen (z.B. risikokritische Gesetze), die von besonderer Relevanz im Risikomanagement sind, so ist ein Operationalisieren dieser Risiken mittels Vorgabe von Instandhaltungszielen notwendig.

4 Vgl. Kulmhofer (2007), S. 47ff.; vgl. Denk, Exner-Merkel, Ruthner (2008), S. 29-34 sowie 74-75



Abb. 3: Unternehmensziele und Ziele des Risikomanagements (vgl. Romeike (2003), S. 151)

Im Rahmen des Risikomanagementprozesses werden zusätzliche Risikopotentiale identifiziert. Erweisen sich auf Basis der Analyse diese Risiken möglicherweise als Existenz bedrohend, so sollten adäquate Instandhaltungsziele festgelegt werden und darauf basierend sollte eine Risikosteuerung erfolgen.

Weiters werden aus der Risikomanagementpolitik sowie den strategischen Zielen strategische Risikomanagementprogramme hergeleitet. Dabei handelt es sich um Maßnahmen zur Optimierung des Risikomanagements und der risikoorientierten Instandhaltung. Ein möglicher Ansatz, um die Risikosituation zu verbessern, ist das Verwenden flexibel einsetzbarer Technologien; dadurch ist bei Störfällen ein rasches Umrüsten auf andere Anlagen sichergestellt. Eine zusätzliche Maßnahme im Anlagenmanagement ist z.B. die Auswahl und Bereitstellung zuverlässiger Anlagen.

Die Aufgabenbereiche der strategischen Planung sind somit auf eine geringere Auftretenswahrscheinlichkeit von Instandhaltungsereignissen mittels einer adäquaten Schadens- Störungs- und Ausfallvermeidung, sowie auf eine Leistungsrationalisierung gerichtet.

Damit die definierten Instandhaltungsziele erreicht werden, muss der Grad der Zielerreichung permanent feststellbar und im Falle der Gefährdung der Zielerreichung ein rechtzeitiges Gegensteuern möglich sein. (Kennzahlensystem)

Die Umsetzung der Risikomanagementaufgaben der Instandhaltung sollte integrativ durch die bestehenden Instandhaltungsinstanzen erfolgen, denn die Mitarbeiter im Bereich der Instandhaltung kennen die Risiken in ihrem

Arbeitsbereich generell am besten. Zusätzlich kann eine übergeordnete Risikomanagementinstanz etabliert werden.

Das Implementieren einer instandhaltungsbezogenen Risikomanagementkultur stellt einen zentralen Erfolgsfaktor dar, wobei

das Führungsverhalten eine wesentliche Kultur prägende Determinante darstellt. Ein positives Mitarbeiter-Vorgesetzten-Verhältnis forciert die Bereitschaft der Mitarbeiter, sich aktiv am Risikomanagement zu beteiligen. Im Falle eines negativen Klimas schwindet oftmals die Bereitschaft, potentielle Risiken kundzutun bzw. Schäden bereits in der Erstphase zu melden, wodurch diese häufig zum Großschaden eskalieren.

Aufgrund von Veränderungen in der Instandhaltung sowie im Umfeld der Instandhaltung ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Risikomanagements vonnöten. Kommen neue Anlagen mit neuen Technologien zum Einsatz, so müssen damit einhergehende potentielle Risiken identifiziert, adäquate Risikomanagement-Methoden angewandt und Instandhaltungsstrategien adaptiert werden. Außerdem können organisatorische Veränderungen Anpassungen im Risikomanagement erforderlich machen. Im Fall des Implementierens neuer Managementkonzepte (z.B. Six Sigma, TPM) können Teilbereiche für Risikomanagementaufgaben herangezogen werden.<sup>5</sup>

Durch den Einsatz von Qualitätsmanagementinstrumenten zur Risikominimierung können Rüstprozesse optimiert, Fehler und Maschinenstörungen minimiert und Verbesserungen

im gesamten Wertschöpfungsprozess erzielt werden.

### Risikomatrix und Basisstrategien der risikoorientierten Instandhaltung

Im Rahmen der „risikobasierten Instandhaltung“ werden basierend auf den Betriebsrisiken Entscheidungen bezüglich der Instandhaltung gefällt. Mittels FMEA und Risikomatrix erfolgt das systematische Ermitteln und Bewerten der Risiken. In der Risikomatrix kann die Risikosituation dargestellt werden. Maßstab für das Einordnen der Risiken in das Portfolio stellt das Produkt aus (geschätzter) Schadenshöhe und Ereigniswahrscheinlichkeit dar. Die Risikomatrix liefert Anhaltspunkte für vorzunehmende Steuerungsmaßnahmen in Bezug auf einzelne Risiken bzw. Risikobereiche. Sie weist unterschiedliche Gefährdungs- und Akzeptanzbereiche aus. Mittels Abbilden individueller Akzeptanzlinien erfolgt der Ausweis bestimmter Schwellenwerte, ab denen Handlungsbedarf gegeben ist.<sup>6</sup>

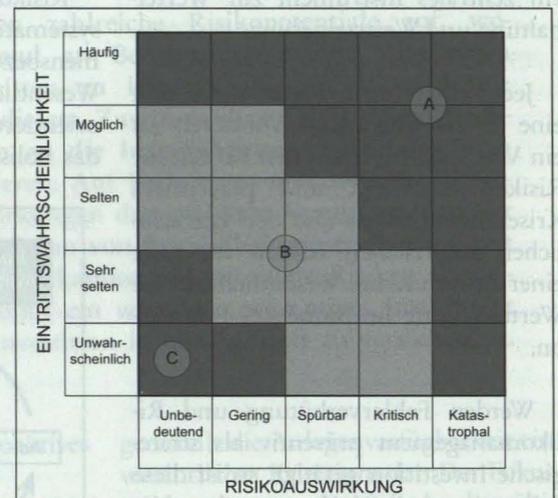


Abb. 4: Risikomatrix (vgl. Brühwiler (2007), S. 147)

Die Risikobewältigung erfährt durch im Vorhinein definierte Basisstrategien der risikoorientierten Instandhaltung Unterstützung. Abgeleitet werden sie aus den Risikobereichen der Matrix (Risikoakzeptanz, -verminderung, -vermeidung) und aus der Prognostizierbarkeit des potentiellen Risikoeintritts (vorhersehbar, erkennbar, nicht vorhersehbar).

Für die entstehenden Felder werden adäquate Maßnahmenempfehlungen erarbeitet. Mittels Zuordnen eines Ri-

6 Vgl. Kulmhofer (2007), S. 75; vgl. Romeike, Hager (2009); S. 145-146

5 Vgl. Strohmeier (2006), S. 164-174

Risikoorientierte BASISSTRATEGIEMATRIX der Instandhaltung			
Grundstrategie	Geplante Instandhaltung		Ungeplante Instandhaltung
Deter- minierbarkeit	BEREICH A Risikovermeidung	BEREICH B Kostenoptimierung	BEREICH C Risikoakzeptanz
Vorhersehbar	- Vorbeugende Maßnahmen - Berücksichtigung des Bauteilalters - Inspektionsmaßnahmen	- Einzelentscheidung (Vorbeugende oder anlassbezogene Maßnahmen) - Kriterien: Aufwand; Kosten / Nutzen; Budgetverfügbarkeit - Krisenplanung (Szenarien) bei großer Auswirkung	- Ausfallorientierte IH- Strategie - Anlassbezogene Maßnahmen - Kumulierungsvermeidung - Lagerhaltung / Lieferfähigkeit
Erkennbar	- Vorbeugende Maßnahmen - Zustandsorientierung ( Zustandsüberwachung ) - Inspektionsmaßnahmen	- Einzelentscheidung (Vorbeugende oder anlassbezogene Maßnahmen) - Kriterien: Aufwand; Kosten / Nutzen; Budgetverfügbarkeit - Krisenplanung (Szenarien) bei großer Auswirkung	- Ausfallorientierte IH- Strategie - Anlassbezogene Maßnahmen - Kumulierungsvermeidung - Lagerhaltung / Lieferfähigkeit
Nicht vorhersehbar	- Vorbeugende Maßnahmen - Inspektionsmaßnahmen - Redundanzen - Absicherungen	- Einzelentscheidung (Vorbeugende oder anlassbezogene Maßnahmen) - Kriterien: Aufwand; Kosten / Nutzen; Budgetverfügbarkeit - Krisenplanung (Szenarien) bei großer Auswirkung - Lagerhaltung / Lieferfähigkeit	- Ausfallorientierte IH- Strategie - Anlassbezogene Maßnahmen - Lagerhaltung / Lieferfähigkeit

Abb. 5: Basisstrategiefelder der risikoorientierten Instandhaltung (vgl. Strohmeier, Posch, Schwarzberger (2004), S. 61)

sikos zu einem Matrixfeld kann die nötige Maßnahmenart grob fixiert und in weiterer Folge eine detaillierte Maßnahme abgeleitet werden.<sup>7</sup>

**Zusammenfassung**

Das Risikomanagement gewinnt im Anlagen- und Instandhaltungsmanagement immer mehr an Bedeutung. Ziel ist die Reduktion von Instandhaltungsereignissen mittels adäquater Schadens-, Störungs- und Ausfallminimierung. Im Rahmen der risikoorientierten Analyse erfolgt eine Konzentration des Instandhaltungsaufwands auf risikorelevante Bauteile, wohingegen der Aufwand in Bereichen mit niedrigem Risikopotential verringert wird. Aus der Risikomatrix kann abgeleitet werden, mittels welcher Instandhaltungsstrategie das Vermeiden möglicher Störungen, das Eliminieren von Schwachstellen und das Verringern von Ausfallrisiken erfolgen kann. Mit einem holistischen Risikomanagement- und Präventionsansatz können die negativen Auswirkungen der erhöhten Komplexität in der Instandhaltung handhabbar gemacht werden.

*Literaturverzeichnis*

- Brühwiler, B.: Risikomanagement nach ISO 31000 und ONR 49000, Wien 2009

<sup>7</sup> Vgl. Strohmeier, Posch, Schwarzberger (2004), S. 60-61

- Denk, R.; Exner-Merkelt, K.; Ruthner, R. (Hrsg.): Corporate Risk Management. Unternehmensweites Risikomanagement als Führungsaufgabe, Wien 2008
- Erben, R.F.; Romeike, F.: Komplexität als Ursache steigender Risiken in Industrie und Handel, in: Romeike, F.; Finke, R.B. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Risiko-Management. Chance für Industrie und Handel. Methoden, Beispiele, Checklisten, Wiesbaden 2003, S. 43-61
- Kulmhofer, A.: Ergebnisse der Krisen- und Katastrophenforschung. Ein interdisziplinärer Ansatz, Wien 2007
- Polster, J.: Risikomanagement und Anlagenmanagement in Elektrizitätsunternehmen, Graz 2003
- Romeike, F.; Hager, P.: Erfolgsfaktor Risiko-Management 2.0., Methoden, Beispiele, Checklisten, Praxishandbuch für Industrie und Handel, Wiesbaden 2009
- Strohmeier, G.: Komplexitätsreduktion in der Instandhaltung durch ein ganzheitliches und wissenschaftsbasiertes Risikomanagement, in: Biedermann, H. (Hrsg.): Komplexitätsorientiertes Anlagenmanagement, Köln 2006, S. 159-179

- Strohmeier, G.; Posch, W.; Schwarzberger, K.: Risikomanagement als Basis einer kostenoptimalen Instandhaltungsstrategie in einem Ferngasunternehmen, in: Biedermann, H. (Hrsg.): Leistungs- und kostenorientiertes Anlagenmanagement. Gestaltungselemente zur Kostenminimierung und Effizienzsteigerung, Köln 2004, S. 47-71
- Töpfer, A.: Werterhaltung und -steigerung durch Risiko- und Krisenmanagement, in: Schweickart, N.; Töpfer, A. (Hrsg.): Wertorientiertes Management. Werterhaltung - Wertsteuerung - Wertsteigerung ganzheitlich gestalten, Heidelberg 2006, S. 377-407

*Autorin*

Mag. Dr. Alexandra Kulmhofer  
Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Karl-Franzens Universität Graz, Dissertation an der Karl-Franzens Universität Graz

Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften



**Mag. Dr. Alexandra Kulmhofer**  
wiss. MA am Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität Leoben

der Montanuniversität Leoben, Wissenschaftspreisträgerin, Lehrbeauftragte an der Karl Franzens Universität Graz und stellvertretende wissenschaftliche Leiterin des Universitätslehrgangs für Krisen- und Katastrophenmanagement. Forschungsinteressen: Risikomanagement, ganzheitlicher Präventionsansatz, Krisenmanagement, Katastrophenmanagement