

# **Return on Invest von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen am Beispiel von automatischen Brandlöschanlagen in der voestalpine Stahl GmbH**

Master-Thesis zur Erlangung des akademischen Grades  
**Master of Science in Fire Safety Management**  
eingereicht am Zentrum für Praxisorientierte Informatik  
der Donau-Universität Krems

Ing. Johann Fehring  
St. Peter in der Au, am 23.02.2010

Diese Arbeit entstand unter der Begleitung von Baurat hc Prof. hc Dir. Dipl.-Ing. Klaus Moser.



# Abstract

**Titel: Return on Invest von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen am Beispiel von automatischen Brandlöschanlagen in der voestalpine Stahl GmbH**

**Name Autor: Ing. Johann Fehringer**

**Lehrgang/Jahrgang: Fire Safety Management 2008/2010**

## **Hintergrund:**

Bei einer Investition in vorbeugende Brandschutzmaßnahmen stellt sich immer die Frage der Rechenbarkeit. Vor allem bei behördlich genehmigten Bestandsanlagen wird eher in die Prozessautomatisierung investiert, die sich erfahrungsgemäß rechnet, anstatt in eine nachträgliche Verbesserung des vorbeugenden Brandschutzes. Die Erfahrung bei bestehenden Industrieanlagen zeigt, dass beispielsweise nur auf Druck seitens der Versicherungen in den Einbau einer automatischen Brandlöschanlage investiert wird. Es stellt sich daher die Frage nach der Wirksamkeit solcher Brandschutzmaßnahmen und den Möglichkeiten, den Return on Invest zu definieren.

## **Hypothese:**

Der nachträgliche Einbau von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen im Bestand führt zu einer rechenbaren Investition im Sinne einer Risikominimierung für das Unternehmen voestalpine Stahl GmbH.

## **Methode und Belege:**

- Literaturrecherche: Definition der Möglichkeiten für den Return on Invest  
Messbarkeit der Wirkung der Maßnahmen
- Bestimmung des Return on Invest (Rechenbarkeit)
- Erhebung von Schadensfällen
- Interviews zur Feststellung der Strukturen im Risikomanagement der voestalpine Stahl GmbH
- Erarbeitung der Anforderungen der Kunden
- Interviews mit den Risikomanagern der Industrieversicherungen
- Vergleich mit ähnlichen Industrieunternehmen

## **These:**

Durch die Schaffung eines Managementsystems für die Rechenbarkeit von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen kann das Sicherheitsniveau in Industriebetrieben gehoben werden und der Return on Invest ist gegeben. Das höhere Sicherheitsniveau führt zu einer Risikominimierung und zu einer höheren Produktivität im Unternehmen. Die Sicherheitsanforderungen der Kunden sowie der Versicherer können nachgewiesen und umgesetzt werden.

## **Betreuer:**

Baurat hc Prof. hc Dir. Dipl.-Ing. Klaus Moser

**Weitergabe gesperrt: ja**

**Datum: 23.02.2015**

## **Schlagwortkatalog:**

Brandlöschanlagen, Return on Invest



# Abstract

**Title: Return on invest of preventive fire precautions using the example of automatic fire extinguishing systems at voestalpine Stahl GmbH**

**Name author: Johann Fehring**

**Course/Year: Fire Safety Management 2008/2010**

**Background:**

When investing in preventive fire precautions there is always the question if these are paying off! Especially with existing governmentally approved installations investment will first be placed on process automation because this has proven profitable in the past. A subsequent improvement of preventive fire protection is done less often. Experience from existing industrial facilities shows that an investment in an automatic fire extinguishing system will only be effected when pressure is put on the company by insurance companies. This is why the effectivity of such fire precautions has to be examined and possibilities for defining return on invest have to be found.

**Hypothesis:**

The additional assembly of preventive fire precautions leads to a reasonable investment in terms of risk mitigation for Messieurs voestalpine Stahl GmbH.

**Method and evidence:**

- Literature research: Definition of possibilities for return on invest  
Measurability of the measures' effect
- Definition of return on invest
- Inquiry of cases of damage
- Interviews for identification of structures in the risk management of voestalpine Stahl GmbH
- Formulation of customers' specifications
- Interviews with risk managers of insurance companies (for industrial enterprises)
- Comparison with similar industrial enterprises

**Thesis:**

By creating a management system with a view to the profitability of preventive fire precautions, the security level in industrial enterprises can be raised so that the return on invest is given. The higher safety level leads to risk mitigation and to higher productivity in the company. Safety requirements of customers as well as insurers can be proven and implemented.

**Supervisor:**

Baurat hc Prof. hc Dir. Dipl.-Ing. Klaus Moser

**Transmission prohibited: yes**

**Date: February, 23<sup>rd</sup> 2015**

**Subject catalogue:**

Fire extinguishing system, return on invest

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                        |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Kurzfassung</b> .....                                                               | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Einleitung</b> .....                                                                | <b>4</b>  |
| 2.1      | Problemstellung und Zielsetzung.....                                                   | 4         |
| 2.2      | Wissenschaftlicher Ansatz.....                                                         | 4         |
| 2.3      | Abgrenzung .....                                                                       | 4         |
| <b>3</b> | <b>Das Unternehmen voestalpine</b> .....                                               | <b>5</b>  |
| 3.1      | Das Organigramm der voestalpine AG .....                                               | 5         |
| 3.2      | Das Unternehmen voestalpine Stahl GmbH.....                                            | 7         |
| 3.2.1    | Die Organisation voestalpine Stahl GmbH.....                                           | 8         |
| 3.2.2    | Die Prozesse der Bereiche B1 bis B4.....                                               | 9         |
| 3.3      | Leitbild der Division voestalpine Stahl.....                                           | 11        |
| 3.4      | Risikopolitische Leitsätze der voestalpine Stahl GmbH.....                             | 11        |
| 3.5      | Brandschutz im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH.....                                 | 12        |
| 3.5.1    | Die Verantwortlichkeiten im Brandschutz.....                                           | 12        |
| 3.5.2    | Die hauptberufliche Betriebsfeuerwehr der voestalpine Stahl GmbH.....                  | 14        |
| 3.5.3    | Die Verantwortung der Unternehmensbereiche im Notfall.....                             | 14        |
| 3.6      | Managementsysteme im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH.....                           | 15        |
| 3.6.1    | Das Integrierte Managementsystem .....                                                 | 15        |
| 3.6.2    | Risikomanagementsystem .....                                                           | 17        |
| 3.6.3    | Audits im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH .....                                     | 22        |
| 3.7      | Zusammenfassung das Unternehmen voestalpine Stahl GmbH.....                            | 24        |
| <b>4</b> | <b>Der Return on Invest</b> .....                                                      | <b>25</b> |
| 4.1      | Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung.....                                         | 25        |
| 4.1.1    | Statische Wirtschaftlichkeitsrechnung.....                                             | 25        |
| 4.1.2    | Dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung.....                                            | 26        |
| 4.2      | Definition von ROI .....                                                               | 27        |
| 4.2.1    | I wie Investitionskosten von Brandlöschanlagen .....                                   | 27        |
| 4.2.2    | R wie Returns - Rechenbarkeit in der voestalpine Stahl GmbH.....                       | 33        |
| 4.3      | Zusammenfassung Return on Invest (ROI).....                                            | 35        |
| <b>5</b> | <b>Die Versicherung</b> .....                                                          | <b>36</b> |
| 5.1      | Interviews mit Risikomanagern der Industrieversicherungen .....                        | 36        |
| 5.2      | Versicherungstechnische Kennzahlen und Begriffe .....                                  | 37        |
| 5.2.1    | Risiko.....                                                                            | 37        |
| 5.2.2    | Feuerversicherung – FLEXA .....                                                        | 37        |
| 5.2.3    | Höchstschadenschätzung (PML) .....                                                     | 37        |
| 5.2.4    | Der erwartete Höchstschaden (EML).....                                                 | 38        |
| 5.2.5    | Der erwartete Höchstschaden in der voestalpine Stahl GmbH .....                        | 38        |
| 5.3      | Versicherungsprämiennachlässe für Brandschutzmaßnahmen .....                           | 38        |
| 5.4      | Die Versicherung in der voestalpine Stahl GmbH.....                                    | 39        |
| 5.4.1    | Festlegung der Konzernprämie für die Sach- und Betriebsunterbrechungsversicherung .... | 39        |
| 5.4.2    | Die Eigenversicherung SIR (Self Insured Retention).....                                | 40        |
| 5.4.3    | Die Versicherungsprämien .....                                                         | 41        |
| 5.4.4    | Die Schadensmeldungen an die IVM.....                                                  | 41        |
| 5.4.5    | Risikoeinstufung der voestalpine Stahl GmbH .....                                      | 43        |
| 5.5      | Zusammenfassung Versicherung .....                                                     | 45        |
| <b>6</b> | <b>Brandlöschanlagen</b> .....                                                         | <b>46</b> |
| 6.1      | Funktionsbeschreibung automatischer Brandlöschanlagen.....                             | 46        |

|          |                                                                                       |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1.1    | Sprinkleranlage.....                                                                  | 47        |
| 6.1.2    | Sprühwasserlöschanlage mit Schaumzumischung .....                                     | 48        |
| 6.1.3    | Hochdruckwassernebellöschanlage .....                                                 | 49        |
| 6.1.4    | Trockenpulverlöschanlage.....                                                         | 49        |
| 6.1.5    | Inertgas Löschanlage.....                                                             | 50        |
| 6.1.6    | Chemische Gaslöschanlage.....                                                         | 51        |
| 6.1.7    | Automatische Brandmeldeanlage (Löschsteuerzentrale) .....                             | 52        |
| 6.2      | Funktionsbeschreibung von teil- und halbautomatischen Brandlöschanlagen.....          | 54        |
| 6.2.1    | Teilautomatische Schaumlöschanlage.....                                               | 54        |
| 6.2.2    | Halbautomatische Brandlöschanlage .....                                               | 54        |
| 6.3      | Versagenswahrscheinlichkeit anlagentechnischer Brandschutzmaßnahmen.....              | 55        |
| 6.4      | Wirksamkeiten von Brandlöschanlagen .....                                             | 55        |
| 6.5      | Brandlöschanlagen in der voestalpine Stahl GmbH .....                                 | 57        |
| 6.5.1    | Gaslöschanlagen - Argon.....                                                          | 57        |
| 6.5.2    | Gaslöschanlagen - CO <sub>2</sub> .....                                               | 59        |
| 6.5.3    | Gaslöschanlagen - Inergen®.....                                                       | 59        |
| 6.5.4    | Schaumlöschanlagen - teilautomatisch.....                                             | 59        |
| 6.5.5    | Schaumlöschanlagen - vollautomatisch.....                                             | 60        |
| 6.5.6    | Schaumlöschanlagen - halbautomatisch .....                                            | 60        |
| 6.5.7    | Hochdrucklöschanlagen - teilautomatisch.....                                          | 60        |
| 6.5.8    | Hochdrucklöschanlagen - vollautomatisch.....                                          | 61        |
| 6.5.9    | Sprühflutanlagen - teilautomatisch.....                                               | 61        |
| 6.5.10   | Berieselungsanlagen - halbautomatisch .....                                           | 61        |
| 6.5.11   | Sprinkleranlagen .....                                                                | 62        |
| 6.5.12   | Auslösezeiten von Brandlöschanlagen in der voestalpine Stahl GmbH.....                | 62        |
| 6.6      | Risikoeinstufung der Technikräume in der voestalpine Stahl GmbH.....                  | 62        |
| 6.6.1    | Die Einstufungskriterien .....                                                        | 62        |
| 6.6.2    | Die Daten der Technikräume der voestalpine Stahl GmbH .....                           | 63        |
| 6.6.3    | Die Risikoanalyse bei der Neuerrichtung von Anlagen.....                              | 65        |
| 6.7      | Gesetzliche Grundlagen von Brandlöschanlagen in Oberösterreich .....                  | 67        |
| 6.7.1    | Arbeitsstättenverordnung .....                                                        | 67        |
| 6.7.2    | OÖ Bautechnikgesetz 1998.....                                                         | 67        |
| 6.8      | Zusammenfassung Brandlöschanlagen .....                                               | 68        |
| <b>7</b> | <b>Brandschäden und Brandstatistik .....</b>                                          | <b>69</b> |
| 7.1      | Brand und Brandverlauf.....                                                           | 69        |
| 7.1.1    | Brandausbreitungsgeschwindigkeit .....                                                | 70        |
| 7.1.2    | Häufigkeit der Brandentstehung .....                                                  | 71        |
| 7.2      | Brandstatistiken.....                                                                 | 71        |
| 7.2.1    | Die Brandstatistik von Oberösterreich.....                                            | 71        |
| 7.2.2    | Die Brandstatistik der Bundesrepublik Deutschland.....                                | 72        |
| 7.2.3    | Die Brandstatistik in der voestalpine Stahl GmbH.....                                 | 74        |
| 7.3      | Auslösungen von Brandlöschanlagen.....                                                | 79        |
| 7.3.1    | Statistik der Brandlöschanlagenauslösungen.....                                       | 79        |
| 7.3.2    | Auslösungen von Brandlöschanlagen in der voestalpine Stahl GmbH.....                  | 79        |
| 7.4      | Schadensfälle in der voestalpine Stahl GmbH .....                                     | 80        |
| 7.4.1    | Großschäden der voestalpine Stahl GmbH.....                                           | 80        |
| 7.4.2    | Klein- und Mittelschäden der voestalpine Stahl GmbH.....                              | 81        |
| 7.4.3    | Schadensfälle mit Auslösung einer Brandlöschanlage in der voestalpine Stahl GmbH..... | 82        |
| 7.5      | Zusammenfassung Brandschaden und Brandstatistik.....                                  | 83        |

|           |                                                                   |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>  | <b>Analyse der Wirtschaftlichkeit von Brandlöschanlagen</b> ..... | <b>84</b>  |
| 8.1       | Die Nachrechnung an konkreten Fallbeispielen .....                | 84         |
| 8.2       | Erfahrungswerte von Versicherungen .....                          | 85         |
| 8.3       | Die Nachrechnung über die Zeit- und Schadenskurven .....          | 86         |
| 8.4       | Die Kapitalwertmethode .....                                      | 88         |
| 8.5       | Wirtschaftlichkeit von Brandlöschanlagen aus der Literatur .....  | 90         |
| 8.6       | Das Wirtschaftlichkeitsprinzip .....                              | 91         |
| 8.7       | Der Vergleich mit ähnlichen Industrieunternehmen .....            | 92         |
| 8.8       | Zusammenfassung Analyse der Wirtschaftlichkeit .....              | 93         |
| <b>9</b>  | <b>Zusammenfassung</b> .....                                      | <b>95</b>  |
| <b>10</b> | <b>Literaturverzeichnis</b> .....                                 | <b>97</b>  |
| <b>11</b> | <b>Verzeichnis der Internet-Verweise</b> .....                    | <b>100</b> |
| <b>12</b> | <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....                                | <b>101</b> |
| <b>13</b> | <b>Tabellenverzeichnis</b> .....                                  | <b>102</b> |
| <b>14</b> | <b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....                                | <b>103</b> |
| <b>15</b> | <b>Glossar</b> .....                                              | <b>106</b> |
| <b>16</b> | <b>Anhang</b> .....                                               | <b>107</b> |

## 1 Kurzfassung

Die voestalpine Stahl GmbH ist eine 100 %ige Tochtergesellschaft der börsennotierten voestalpine AG. Das Areal, in dem sich die voestalpine Stahl GmbH befindet, ist ca. 5 km<sup>2</sup> groß und liegt im Industriegebiet von Linz, welches im Nordosten von der Donau begrenzt wird. In diesem Betriebsgebiet befinden sich auch noch die Unternehmen: voestalpine Grobblech GmbH, voestalpine Gießerei Linz GmbH, voestalpine Stahlhandel GmbH, voestalpine Stahl Service Center GmbH, voestalpine Europlatinen GmbH, voestalpine Anarbeitung GmbH, Industrie Logistik Linz, vatron gmbh und Logistik Service GmbH.

Der Schwerpunkt der Produktion der voestalpine Stahl GmbH liegt in der Erzeugung von kaltgewalzten, verzinkten und beschichteten Blechen sowie warmgewalzten Blechen. Unter den Kunden befinden sich vor allem Großunternehmen der Automobil-, Bau- und Hausgeräteindustrie.

Der Brandschutz im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH hat einen sehr hohen Stellenwert bei den Mitarbeitern als auch beim Management, was ein wesentliches Qualitätsmerkmal im Unternehmen darstellt. Dieser hohe Stellenwert ist auch in den Unternehmensleitsätzen festgeschrieben. Die voestalpine Stahl GmbH besitzt eine hauptberufliche Betriebsfeuerwehr mit einer Stärke von 95 Personen, die im Vierschichtbetrieb arbeitet. Die Organisation des Brandschutzes ist in der Brandschutzordnung festgelegt.

Die Verantwortlichkeiten im Unternehmen sind in den allgemeinen Verfahrensanweisungen (AVA) festgeschrieben. Die Mitarbeiter in den einzelnen operativen Prozessen sind für den korrekten Ablauf der Fertigungsprozesse und für die damit verbundenen Auswirkungen hinsichtlich Arbeitnehmerschutz und Umwelt verantwortlich. Über den Betrieb bzw. den Bereich hinausgehende Aufgaben und Verantwortungen sind festgelegt.

Die Abteilung Integrierte Managementsysteme nimmt eine zentrale Rolle in der Organisation und Weiterentwicklung des betrieblichen Arbeitnehmer- und Umweltschutzes und des Managementsystems ein.

Im Auftrag der Versicherung beurteilt ein Risikomanagementunternehmen die voestalpine Stahl GmbH mittels jährlicher Versicherungssurveys. Die Ergebnisse aller Besichtigungen (Surveys) fließen in einen Surveybericht ein. Dieser Bericht dient der Versicherung zur Risikobeurteilung und zur Prämienfindung. Die Rechenbarkeit (Return on Invest) von Brandlöschanlagen kann aufgrund der Komplexität der Risikoeinstufung und der Unternehmensbewertung nicht mit der Versicherungsprämie definiert werden. Es erfolgt keine Rabattierung der Versicherungsprämie durch den Einbau einer Brandlöschanlage.

In der voestalpine Stahl GmbH werden 429 Räume bzw. Bereiche mit einer Brandlöschanlage geschützt. Die Brandmeldeanlagen und somit auch die Löschsteuerzentralen sind an die Leitzentrale der hauptberuflichen Betriebsfeuerwehr der voestalpine Stahl GmbH angeschaltet. So sind derzeit 144 Brandmeldezentralen mit 34.367 automatischen Brandmeldern und 3.216 Druckknopfmeldern zentral miteinander verbunden (vernetzt).

Auf Druck der Versicherung wurde in der voestalpine Stahl GmbH eine Risikoanalyse aller Technikräume durchgeführt. Alle Räume wurden im Jahr 2004 aufgenommen und einer vordefinierten Einstufung durch die verantwortlichen Betriebsingenieure unterzogen. Ziel war es, eine aktuelle und statistische Auswertung des Schutzzumfanges aller Technikräume der voestalpine Stahl GmbH zu erhalten. Es wurde eine umfassende Raumliste erstellt und ausgewertet. Bei der Errichtung und Revitalisierung von Anlagen



wird dieses Risikomanagementsystem als Auswahlkriterium für Brandschutzmaßnahmen verwendet. Der maßgebliche Parameter in dieser Risikoanalyse ist die Betriebsunterbrechung.

Die Erfassung der Brandhäufigkeit und die statistische Auswertung erfolgt durch die hauptberufliche Betriebsfeuerwehr der voestalpine Stahl GmbH. Die Summe aller Brände der Jahre 2003 bis 2008 ergab 608, was einer durchschnittlichen Brandhäufigkeit von 101 Bränden pro Jahr entspricht. Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Großbrand kommt, liegt bei 3,13% (Verhältnis von 589 Klein- und Mittelbränden zu 19 Großbränden). Die höhere Brandhäufigkeit im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH ist auf die Betriebsart zurückzuführen (die Verarbeitung und den Transport von Schmelzmassen). Dadurch treten auch entsprechende Brandschäden auf. Wie jedoch die Daten der Brandschäden zeigen, ist bei Vorhandensein einer Brandlöschanlage die Schadenssumme gering.

Automatische Brandlöschanlagen werden in der voestalpine Stahl GmbH als Kompensationsmaßnahme im Behördenverfahren eingesetzt, damit die produktionstechnisch benötigten großen Hallen genehmigungsfähig werden, oder damit die Brandabschnittsgrößen erweitert werden können. Diese Maßnahmen werden in einem Brandschutzkonzept beschrieben und argumentiert.

Der freiwillige Einbau von Brandlöschanlagen findet praktisch nicht statt, wenn keine Forderungen aus einem Behördenverfahren oder aus einem Versicherungsaudit kommen. Unter freiwilligem Einbau wird die Installation einer Brandlöschanlage aufgrund einer wirtschaftlichen Betrachtung der Produktionsanlage definiert. Da die Anlagen- und Kostenverantwortung dezentral beim jeweiligen Prozessverantwortlichen liegt, ist eine flächendeckende Systematik über die Errichtung von Brandlöschanlagen nicht gegeben.

Brandlöschanlagen überzeugen durch ihre Wirksamkeit und Verlässlichkeit im Brandfalle. Die statistisch hohe Löschwirksamkeit und die statistisch geringe Versagenswahrscheinlichkeit bestärken den Nutzen von Brandlöschanlagen.

Die Wirtschaftlichkeit von Brandlöschanlagen wird in dieser Arbeit mit den folgenden Methoden analysiert:

- Nachrechnung an konkreten Fallbeispielen
- Erfahrungswerte von Versicherungen
- Nachrechnung über Zeit- und Schadenskurven
- Kapitalwertmethode
- Wirtschaftlichkeit von Brandlöschanlagen aus Literatur
- Wirtschaftlichkeitsprinzip
- Vergleich mit ähnlichen Industrieunternehmen

Mit allen Rechenmethoden ist eine Wirtschaftlichkeit darstellbar. Die Nachrechnung an konkreten Fallbeispielen erfordert ausreichendes Datenmaterial, damit der Nachweis entsprechend repräsentativ ist. Hier kann auf das Datenmaterial von Schadensfällen aus dem Unternehmen voestalpine Stahl GmbH zurückgegriffen werden.

Der Schadensfaktor aus den Erfahrungswerten von Versicherungen kann gut für die Abschätzung der verhinderten Schäden herangezogen werden.

Für einen Investitionsplaner ist die für Investitionsentscheidungen bekannte Kapitalwertmethode verständlich und somit gut anwendbar. Diese Methode ist im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH sehr praktikabel, da viele Daten verfügbar sind.

Die Eingliederung der Wirtschaftlichkeitsrechnung in das aktuelle Risikomanagementsystem wird in Abbildung 1 dargestellt. Dieses zusammenfassende Managementsystem besteht im Wesentlichen aus vier Eckdaten.

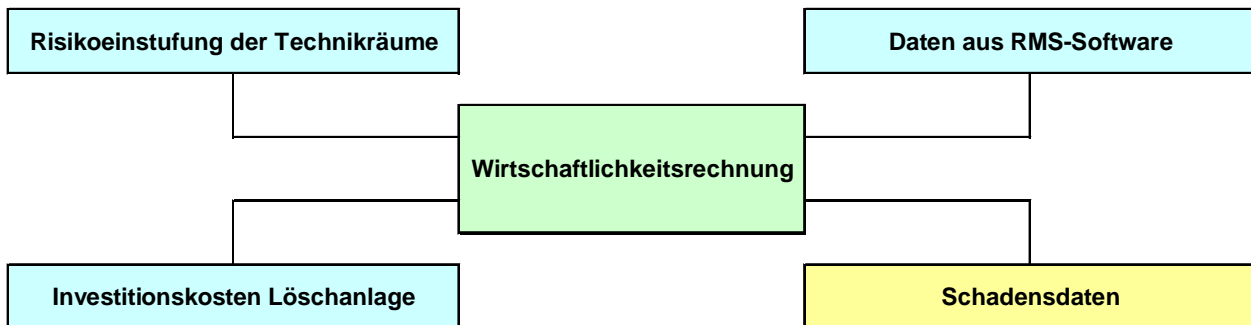


Abbildung 1: Darstellung der Wirtschaftlichkeitsrechnung

#### Risikoeinstufung der Technikräume:

Aus diesem Risikomanagementsystem ergeht die Forderung nach einer Brandlöschanlage mittels der Einstufung „Hoch“ (siehe Kapitel 6.6 Risikoeinstufung der Technikräume in der voestalpine Stahl GmbH, Seite 62).

#### Daten aus der RMS-Software:

Für die Wirtschaftlichkeitsrechnung werden die Daten aus der RMS (Risk–Management–System) Software herangezogen. Diese Daten beinhalten die erwarteten Schäden und deren Eintrittswahrscheinlichkeit.

#### Investitionskosten der Löschanlage:

Die Investitionskosten von Brandlöschanlagen werden im Kapitel 4.2.1 auf der Seite 27 beschrieben. Diese Kosten beziehen sich auf eine durchschnittliche Raumgröße in der voestalpine Stahl GmbH und sind daher Richtkosten. Diese Kosten sind gegebenenfalls entsprechend anzupassen.

#### Schadensdaten:

Ein wesentlicher Parameter sind die Daten der Schäden, die konsequent zu erheben und zu dokumentieren sind. Mit diesen Daten ist die Wirksamkeit der Löschanlagen zu überprüfen.

Mit all diesen Daten kann die Wirtschaftlichkeitsrechnung durchgeführt und die Rechenbarkeit der Brandlöschanlage bestätigt werden.

Zusammenfassend kann die These festgeschrieben werden, dass durch die Schaffung eines Managementsystems für die Rechenbarkeit von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen das Sicherheitsniveau in Industriebetrieben gehoben werden kann und der Return on Invest gegeben ist. Das höhere Sicherheitsniveau führt zu einer Risikominimierung und zu einer höheren Produktivität im Unternehmen. Die Sicherheitsanforderungen der Kunden sowie der Versicherer können nachgewiesen und umgesetzt werden.

## 9 Zusammenfassung

Die Hypothese dieser Arbeit ist, dass der nachträgliche Einbau vorbeugender Brandschutzmaßnahmen (automatische Brandlöschanlagen) im Bestand zu einer rechenbaren Investition im Sinne einer Risikominimierung für das Unternehmen voestalpine Stahl GmbH führt.

Zuerst wurde in dieser Arbeit das Unternehmen voestalpine Stahl GmbH mit den Strukturen und den eingeführten Managementsystemen dargestellt. Danach wurde der Return on Invest betrachtet und wie dieser im Unternehmen angewendet wird. Die Kapitel der Brandlöschanlagen, Versicherung und der Brandstatistik runden die Erhebungen und Recherchen dieser Arbeit ab.

Brandlöschanlagen überzeugen durch ihre Wirksamkeit und Verlässlichkeit im Brandfalle. Die statistisch hohe Löschwirksamkeit und die statistisch geringe Versagenswahrscheinlichkeit bestärken den Nutzen von Brandlöschanlagen.

Die Analyse der Wirtschaftlichkeit der Brandlöschanlagen wird mit Hilfe mehrerer Methoden dargestellt. Für die praktische Anwendung kann in Abhängigkeit der Zielsetzung der Risikominimierung und der vorhandenen Anlagen- und Risikodaten die passende Methode verwendet und die Rechenbarkeit nachgewiesen werden.

Mit den vier Rechenmethoden aus dem Kapitel 8 (Seite 84)

- Nachrechnung an konkreten Fallbeispielen in der voestalpine Stahl GmbH
- Erfahrungswerte von Versicherungen
- Nachrechnung über die Zeit- und Schadenskurven
- Kapitalwertmethode

lässt sich die Rechenbarkeit von Brandlöschanlagen darstellen.

Die Kapitalwertmethode lässt sich mit den Daten aus der RMS-Software gut in das bestehende Risikomanagementsystem für Brandschutzmaßnahmen einbinden.

Die Nachrechnung an konkreten Schadensfällen in der voestalpine Stahl GmbH liefert die Schadenskosten bei den unterschiedlichen Szenarien (eingesetzte Schutzmaßnahmen). Diese Methode belegt auch die möglichen verhinderten Schadenssummen.

Die hohe Brandhäufigkeit (ein Brand pro 20.000 m<sup>2</sup> pro Jahr) im Unternehmen voestalpine Stahl GmbH ist auf die Betriebsart zurückzuführen (die Verarbeitung und den Transport von Schmelzmassen). Dadurch treten auch entsprechende Brandschäden auf. Wie jedoch die Daten der Brandschäden zeigen, ist bei Vorhandensein einer Brandlöschanlage die Schadenssumme gering.

Gerade der Nachweis der Wirtschaftlichkeit von Brandlöschanlagen und die damit verbundene Risikominimierung ist eine entscheidende Fragestellung in wirtschaftlich schlechteren Zeiten. Denn jede Investition in eine Risikominimierung wird zu beweisen sein.

Demzufolge besteht als Handlungsbedarf aus dieser Arbeit, dass alle Daten von Bränden im Unternehmen zentral zu dokumentieren sind. Die Daten müssen den zeitlichen Verlauf (Hilfsfristen), den tatsächlichen Schadensumfang, die Betriebsunterbrechungskosten und den möglichen verhinderten

Schaden enthalten. Diese Datenbank liefert die Grundlage für die Argumentation, warum und wo in Brandlöschanlagen oder sonstige Brandschutzmaßnahmen investiert wird.

Das bereits eingeführte Risikomanagementsystem (Risikoanalyse der Technikräume) ist mit den Daten der RMS-Software zu verknüpfen. Ergänzend mit den Investitionskosten wird die Wirtschaftlichkeit der Brandlöschanlage ermittelt. Dieses System ist mit tatsächlichen Brandschäden zu validieren. Die Ergebnisse sind den Verantwortlichen der Betriebsanlagen vorzulegen.

Zusammenfassend kann die These bestätigt werden, dass durch die Schaffung eines Managementsystems für die Rechenbarkeit von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen das Sicherheitsniveau in Industriebetrieben gehoben werden kann und der Return on Invest gegeben ist. Das höhere Sicherheitsniveau führt zu einer Risikominimierung und zu einer höheren Produktivität im Unternehmen. Die Sicherheitsanforderungen der Kunden sowie der Versicherer können nachgewiesen und umgesetzt werden.

Ein weiterführender Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht bei der Erweiterung des bestehenden Risikomanagementsystems. Die Datenbank der Technikräume ist mit Daten von Anlagen oder Anlagenteilen zu erweitern. Aus diesem Ansatz ergibt sich auch die Fragestellung, mit welcher wirtschaftlich sinnvollen Maßnahme sich ein Schaden verhindern ließe?