

# Risiko- & Kostenprognose-Modell

## Anwendung des Risikomanagements in der Kostenplanung

FH-Prof. DI Dr. Rainer Stempkowski  
FH JOANNEUM, Studiengang Bauplanung & Baumanagement, Graz

Der vorliegende Fachartikel soll einen Beitrag zu der Problematik der Unschärfe von Kostenplanungen und der Schwierigkeit der Vorhersagbarkeit von Plankosten leisten. Anhand der klassischen Kostenplanungssysteme werden deren Probleme bei der praktischen Umsetzung aufgezeigt. Als Weiterentwicklung bestehende Modelle zur Berücksichtigung von Reserven für Unvorhergesehenes und Unberücksichtigtes wird durch den Einsatz moderner Risikomanagementsysteme in Kombination mit neuen mathematischen Risikobewertungsmodellen ein neues Modell vorgestellt, das eine nachvollziehbare Berücksichtigung aller relevanter Risiken in den unterschiedlichen Phasen der Kostenplanung ermöglicht. Mit unterschiedlichen vorher definierten Sicherheiten können so Gesamtplankostenobergrenzen prognostiziert werden und im Rahmen der Kostenverfolgung laufend angepasst werden. Es ist somit Planern möglich, den Investoren sehr klare Aussagen über Kosten zu geben, ohne bereits in frühen Projektphasen eine Genauigkeit vorzutäuschen, die in der Praxis einfach nicht erreichbar ist.

### 1 KOSTENPLANUNG BEI BAUPROJEKTEN

Die klassische Kostenplanung von Bauprojekten wird i.a. grundsätzlich in folgende Phasen eingeteilt:

#### 1.1 Grobkostenschätzung (Kostenrahmen)

Die erste Kostenschätzung wird auf Basis von groben Kennwerten durchgeführt. Im Hochbau sind das z. B. Kennwerte auf der Basis der Bruttogrundrissflächen (€ / m<sup>2</sup> BGF) bzw. des Bruttorauminhaltes (€ / m<sup>3</sup> BRI) oder interessanter für Investoren die Kosten pro m<sup>2</sup>-Nutzfläche. Bei Infrastrukturbauten sind das die Kosten pro Laufmeter Tunnel, Damm, Brücke, u. ä. für die unterschiedlichen Trassenvarianten.

#### 1.2 Kostenschätzung

Mit zunehmender Projekttiefe werden die Kosten im Rahmen von Kostenschätzungen schrittweise verfeinert, wobei diese in Abhängigkeit der Planung in mehreren Schritten – möglichst zu vorher definierten Meilensteinen - verfeinert werden. Eine brauchbare Grundlage für Kostenschätzungen im Hochbau stellt die ÖNORM B 1801-1 dar. In Infrastrukturbau werden je nach Bauherr unterschiedliche Kostengliederungssysteme angewandt. Wichtig dabei ist die Verwendung eines einheitlichen Gli-

derungssystems über einen längeren Zeitraum um die aus abgeschlossenen Projekten gewonnenen Kennwerte richtig verwenden zu können.

#### 1.3 Kostenberechnung

Wenn die Planung bereits die Genauigkeit einer Detail- bzw. Ausschreibungsplanung erreicht hat, werden in der Kostenberechnung auf Basis des vorher zu erstellenden Leistungsverzeichnisses die Kosten für die einzelnen Positionen abgeschätzt. Grundlage für die Abschätzung der Kosten ist eine Massenberechnung aller Hauptpositionen, die genauere Kalkulation der Einheitspreise der wesentlichen Positionen, Subanbote für gewisse Leistungen sowie die Berücksichtigung von Kostenansätzen bzw. Einheitspreisen aus Kostenanalysen ähnlicher Projekte. Bei funktionalen Ausschreibungen muss versucht werden, die Kosten im Rahmen einer verfeinerten Kostenschätzung genauer abzuschätzen.

#### 1.4 Kosten nach Vergabe der Bauleistungen

Erst nach der Vergabe der einzelnen Teilleistungen kann man erstmals von Ist-Kosten sprechen, in denen der tatsächliche aktuelle Marktpreis enthalten ist. Bis zu diesem Zeitpunkt waren die angegebenen Kostenwerte geschätzte Soll-Werte des Planers. Zwischen der ersten Vergabe und dem Ende der Bauphase ist die Gesamtkostenübersicht laufend zu aktualisieren. Dabei sind u.a. Leistungsänderungen, Zusatzleistungen, Nachträge der ausführenden Unternehmen für Erschwernisse und

Behinderungen zu berücksichtigen und schließlich schrittweise alle Reserven aufzulösen.

### 1.5 Kostenfeststellung

Erst am Ende der Bauwerkserstellung nach Freigabe der Schlussrechnung und der Einigung bei allen Streitigkeiten können die tatsächlichen Gesamtinvestitionskosten des Projektes ermittelt werden. Diese Daten sind eine wichtige Basis für die Bildung neuer aktueller Kennwerte, für die Nachkalkulation der wichtigsten Einheitspreise und für alle Arten der Kostenanalyse.

## 2 GRUNDPROBLEMATIK DER KOSTENPLANUNG

### 2.1 Laufende Kostenüberschreitungen bei Bauprojekten

Kostenüberschreitungen in oft nicht unerheblichem Ausmaß sind leider alltägliche Realität bei Bauprojekten, insbesondere bei Infrastrukturprojekten. So überschritten zum Beispiel große internationale Projekte wie „Der Grosse Belt“ das Budget um 54%, „London Jubilee Line Extension“ um 67%, „Bosten Central Altery“ deutlich über 100%, „Kanal-tunnel“ um 80%. Auch in Österreich gibt es zahlreiche Beispiele mit großen Kostenüberschreitungen wie das Wiener AKH, die Grazer Stadthalle, die Wiener Südumfahrung S1, u.v.a. Eine groß angelegte Studie von Reilly & Thompson führte z.B. zu dem Ergebnis, dass es bei über 50% aller untersuchten Projekte zu Kosten- und/oder Terminüberschreitungen kam, wobei die Ursache bei zumindest 30% aller Projekte in einem fehlerhaften Management lag.

### 2.2 Vorgaben von Politik und Investoren

Doch nicht immer sind allein die Planer als Ersteller der ersten Grobkostenschätzungen alleine an den späteren Kostenüberschreitungen Schuld. In vielen Fällen, vor allem wenn es um öffentliche Gelder geht, ist der Druck der Politik nach einer „kostengünstigen Darstellung“ groß. Hätte man z.B. vom ersten Moment die Summe der gesamten Lebenszykluskosten des Kunsthauses Graz in der öffentlichen Diskussion dargestellt, hätte die Stadt Graz wohl niemals ein solches Projekt realisieren können. Bei privaten Investoren, für die im wesentlichen die Rendite des investierten Kapitals relevant ist, bedeutet ein „Verschönern“ der Kostendarstellung einen unnötigen wirtschaftlichen Verlust.

Ein anderes Problem ist die Forderung nach einer genauen Zahl. Bandbreiten können weder von einem Gemeinderat noch von einem privaten Investor genehmigt werden. Doch die Angabe von 100% verbindlichen Zahlen in einer frühen Pla-

nungsphase ist einfach nicht möglich. Daher wird oft eine Scheingenauigkeit vorgetäuscht und Reserven in Form überhöhter Kennwerte oder überhöhter Massenangaben versteckt.

### 2.3 Abschätzung der Kostenbandbreiten

Eines der Grundprobleme der Kostenplanung ist die Ermittlung und Darstellung der Kostenunsicherheiten, d.h. der Kostenbandbreiten z.B. auf Grund der Planungsunschärfe, unbekannter Nutzerwünsche, unbekannter Bausubstanz bei Sanierungen sowie unbekannter Boden-, Grundwasser- und Gebirgsverhältnisse.

Die Unsicherheit am Beginn der Planungsphase bei ca. +/-30% und wird mit zunehmender Projektspezifizierung immer geringer. Die Frage ob die Unsicherheit jetzt aber bei +20% oder sogar über +50% liegt, kann für grundsätzliche Fragen der Realisierung und Finanzierung entscheidend sein.

Daher werden in der Folge Modelle dargestellt, wie diese Bandbreiten plausibel nachvollziehbar ermittelt werden können.

## 3 MODELLE ZUR BERÜCKSICHTIGUNG DER BANDBREITEN IN DER KOSTENPLANUNG

### 3.1 Modell Kostenabweichungstrichter

Die Bandbreite der Kostenunsicherheit lässt sich in Abhängigkeit der Projekt- und Kostenphasen im Kostenabweichungstrichter darstellen.

Der Phase der Grundlagenermittlung steht die Grobkostenschätzung mit einer Bandbreite von etwa -10 bis -20% und +20 bis +40% gegenüber. Mit zunehmender Planungstiefe nimmt diese Bandbreite ab, bei der Einreichung ist die Bandbreite der Kostenschätzung nur mehr etwa -5 bis -10% und +10 bis +20% und bei der Vergabe sollte die Bandbreite unter -3 bis +10% liegen.

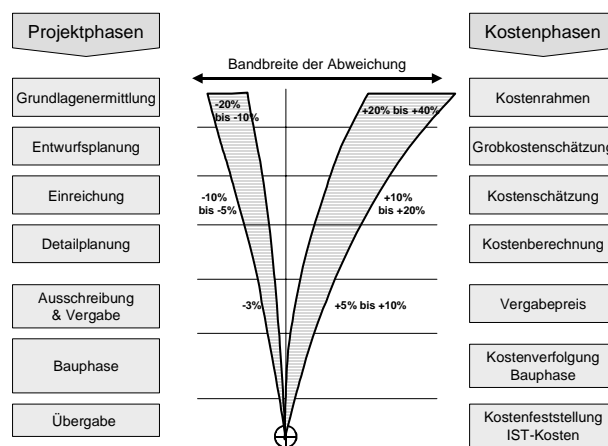


Abb. 1 Kostentrichter

Der Kostentrichter hilft zwar das Prinzip der Kostenbandbreiten bewusst zu machen, für eine detaillierte Berechnung der konkreten Werte der Bandbreiten ist er aber ein zu ungenaues Instrument.

### 3.2 Modell Reserven für Unberücksichtigtes und Unvorhergesehenes

Die HL-AG ist der erste Bauherr, der systematisch bei allen Projekten Unberücksichtigtes und Unvorhergesehenes in der Kostenplanung und Kostenverfolgung berücksichtigt. Das von Vavrovsky bereits vor mehr als 5 Jahren entwickelte und 2004 weiterentwickelte Modell, das bei der HL-AG zum Einsatz kommt, gliedert die Gesamtkosten wie folgt:

- Elementkosten
- + Anpassung der Elemente
- + nicht erfasste Leistungen
- + Unberücksichtigtes
- + allgemeine Projektrisiken
- + Baugrundrisiken
- + Risikovorsorge durch den Errichter
- + Finanzvorsorge für das Restrisiko
- + Unbekanntes
- = Summe Plankosten

Für die einzelnen Kostengruppen wurden Prozentsätze festgelegt, wobei in Abhängigkeit der Projektphase (2. Kostenschätzung / Kostenberechnung) und der Komplexität der Projekte realistische Werte vorgegeben werden. In begründeten Einzelfällen darf davon abgewichen werden.

Beispielhaft werden für das Baugrundrisiko und das Unberücksichtigte die Obergrenzen in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt.

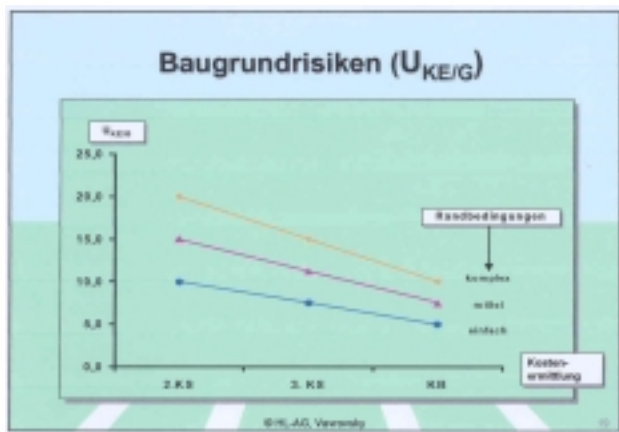


Abb. 2 Kennwerte für das Baugrundrisiko

Auf wenn das vorgegebene System sich gut für Eisenbahnprojekte in Österreich anwenden lässt, so ist doch eine breitere Anwendung und die Berücksichtigung spezieller Rahmenbedingungen

rücksichtigung spezieller Rahmenbedingungen einzelner Projekte nicht möglich.

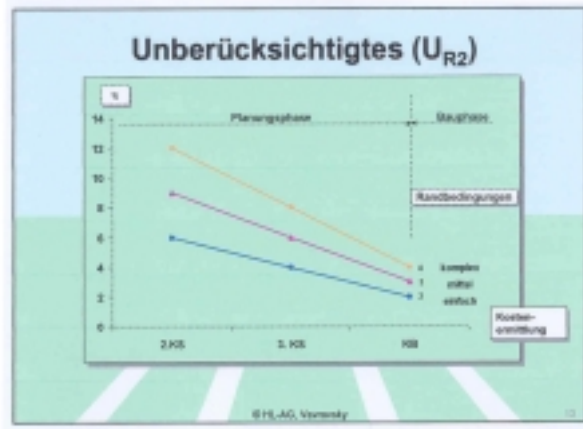


Abb. 3 Kennwerte für den Faktor Unberücksichtigtes

## 4 RISIKO- UND KOSTENPROGNOSE-MODELL

Die Zusammenführung der oben beschriebenen Modelle des Kostentrichters und der Reserven für Unberücksichtigtes und Unvorhergesehenes unter Berücksichtigung des in der Folge näher beschriebenen mathematischen Modells der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bei dem die Summe der Risiken als Quantile einer möglichen Kostenüberschreitung dargestellt wird, ergibt das in Folge beschriebene und in der Abbildung 4 dargestellte Risiko- und Kostenprognose-Modell.

### 4.1 Basiskosten

Ausgangspunkt für die Ermittlung der prognostizierten Plankosten sind die im Kapitel 1 beschriebenen Kennwerte auf der jede Kostenplanung basiert. Diese Basiskosten werden je nach Planungstiefe auf Basis von Kennwerten aus anderen vergleichbaren Projekten ermittelt. So ergeben sich die Basiskosten im Trassenauswahlverfahren bei Infrastrukturprojekten z.B. auf Basis einer prozentuellen Annahme von Tunnel-, Brücken-, und Freilandstreckenanteilen. Begleitmaßnahmen, ökologische Ausgleichsmaßnahmen, zusätzlich erforderliche Grüntunnel, Lärmschutz- bzw. Hochwasserschutzmaßnahmen sind im ersten Schritt in den Risiko-Zuschlägen zu berücksichtigen. Im weiteren Planungsprozess können diese Begleitmaßnahmen schrittweise in den Basiskosten berücksichtigt werden. Der Anteil an unbekanntem und unvorhersehbaren Zusatzkosten wird entsprechend schrittweise geringer.

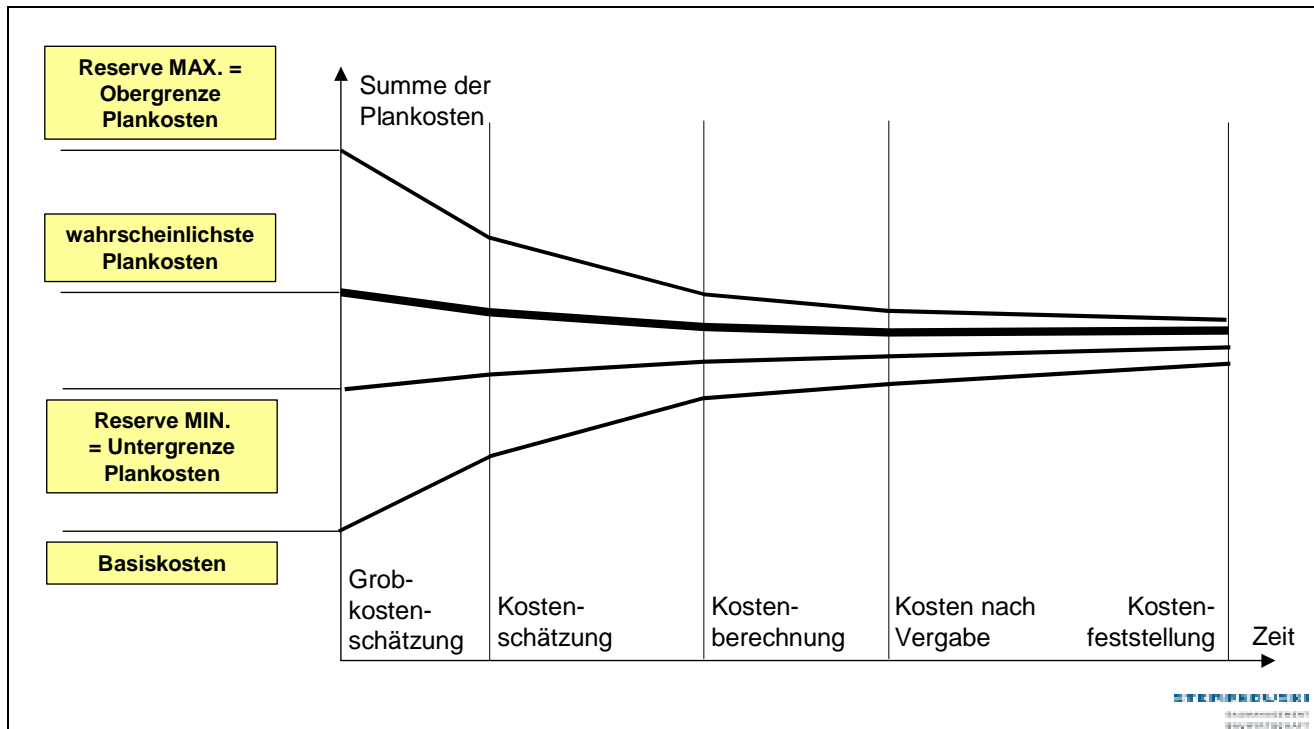


Abb. 4 Risiko-Kosten-Modell

#### 4.2 Plankostengrenzen

Das Ergebnis der Analyse und Bewertung der relevanten Risiken ergibt eine Bandbreite an Risikokosten, wobei folgende drei Grenzen definiert werden:

- Untergrenze Plankosten  
= Basiskosten + Risikozuschlag 50
- Wahrscheinlichste Plankosten  
= Basiskosten + Risikozuschlag 80
- Obergrenze Plankosten  
= Basiskosten + Risikozuschlag 98

Bei der Ermittlung des Risikozuschlages sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Summe aller Risiken unter Berücksichtigung ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und ihrer monetären Auswirkungen
- Berücksichtigung der gegenseitigen Abhängigkeiten der relevanten Risiken
- Berücksichtigung eines Zuschlages für nicht identifizierte Risiken
- Berücksichtigung eines Zuschlages für nicht identifizierbare Risiken

Der Unterschied der drei oben angeführten Grenzwerte ergibt sich wie folgt:

#### 4.3 Risikozuschlag 50 (RZ50)

RZ50 bedeutet, dass die Summe aller bewerteten Risiken mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% diesen Grenzwert für die Plankosten erreichen.

Dieser Wert wurde im Modell als Untergrenze definiert, wobei es natürlich auch Fälle geben kann, wo die Summe der Kosten unter diesem Grenzwert liegen. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Kosten unter diesem Grenzwert liegen ist jedoch kleiner als 50%.

#### 4.4 Risikozuschlag 80

Risikozuschlag 80 ist im Modell jener Wert, der als wahrscheinlichste Obergrenze der prognostizierten Plankosten nach außen kommuniziert werden soll. Mathematisch bedeutet dieser Wert, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 80% die tatsächlichen Kosten unter diesem Wert liegen werden, es bleibt jedoch eine Wahrscheinlichkeit von 20%, dass dieser Wert überschritten wird, immerhin bei jedem 5. Projekt kommt es somit zu Kostenüberschreitungen der prognostizierten wahrscheinlichen Plankosten. Daher ist auch die Angabe eines dritten Wertes erforderlich:

#### 4.5 Risikozuschlag 98

Dieser Wert stellt als „credible worst case“ eine Obergrenze für die Kosten dar. Er sollte neben dem RZ 80 jedenfalls auch nach außen kommuniziert werden. Die Annahme einer 98% Quantile

bedeutet, dass mit einer Sicherheit von 98% diese Obergrenze nicht überschritten wird, bzw. im Umkehrschluss, dass die Wahrscheinlichkeit für eine weitere Kostenüberschreitung nur 2% beträgt.

Die Wahrscheinlichkeit ist mit 2% (= jedes 50. Projekt) aber so gering angesetzt, dass damit alle unter realistisch getroffenen Annahmen dargestellten Fälle i.a. abgedeckt werden können.

#### 4.6 Veränderung der Risikozuschläge im Laufe der Projektentwicklung

Im Laufe der Projektentwicklung ist die Kostenprognose zu einzelnen vorher zu definierenden Stichtagen zu aktualisieren. Dabei ist die in der Folge dargestellte Risikoanalyse und –bewertung neu durchzuführen. Im allgemeinen sollten die Kostenkurven der einzelnen Risikozuschlagskurven im Laufe der Zeit dem in der Abbildung 4 dargestellten Verlauf entsprechen. Während das Wissen über das Projekt schrittweise steigt, erhöhen sich die auf Basis der Kennwerte ermittelten Basiskosten, andererseits reduziert sich die Summe der Risiken, z.B. durch Reduktion der unbekannteren Faktoren und der besseren Quantifizierbarkeit von Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungen auf die Kosten.

## 5 ERMITTLUNG DER HÖHE DER RISIKOZUSCHLÄGE

Um die Höhe der Risikozuschläge zu ermitteln, muss systematisch entsprechend dem Risikomanagement-Kreislauf vorgegangen werden.

Eine vom Unternehmen definierte Risikopolitik ist dabei eine wichtige Grundlage für alle risikopolitischen Entscheidungen, wie z.B. die Definition von K.O.-Kriterien.

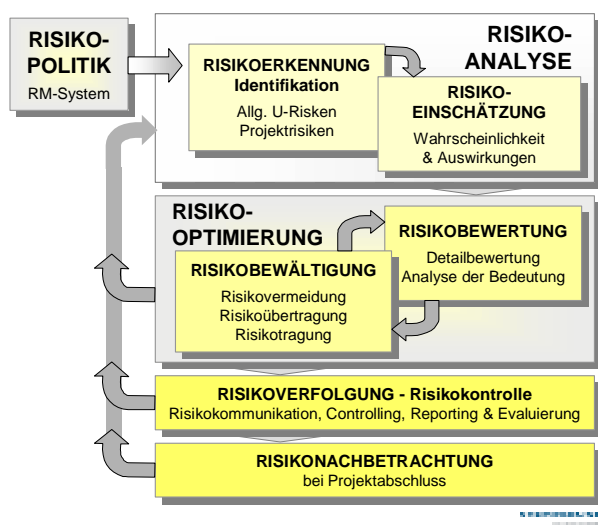


Abb. 5 Risikomanagement-Kreislauf

### 5.1 Risikoanalyse

Die Risikoanalyse besteht im ersten Schritt aus der Risikoidentifikation bzw. Risikoerkennung möglichst aller relevanter Risiken und in weiterer Folge aus einer ersten Risikoeinschätzung, um jene Risiken herauszufiltern, die in weiterer Folge detaillierter bewertet und bewältigt werden müssen. Diese Risiken werden in der Folge auch als Hauptrisiken bezeichnet.

#### Risikoerkennung – Risikoidentifikation

Die Projektbeteiligten haben möglichst all jene Risiken zu identifizieren, die wesentliche Auswirkungen auf das Projektergebnis haben. Nur erkannte Risiken können bewertet und im weiteren Entscheidungsprozeß berücksichtigt werden. Um Risiken möglichst im breiten Umfeld identifizieren zu können, kann man sich verschiedener Strategien und Methoden bedienen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die im Quellenverzeichnis angeführte Literatur verwiesen.

#### Risikoeinschätzung

Bei der Risikoeinschätzung sind die bei der Risikoidentifikation ermittelten Risiken zu quantifizieren. Dabei müssen die Risiken mit Hilfe von Risikomaßstäben bewertet werden. Diese müssen auf einer einheitlichen Bewertungsgrundlage basieren, die letztlich einen Kostenansatz beinhalten muss, um Risiken in Geldeinheiten darstellen zu können.

Risiko ist das Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit mal Auswirkung auf Kosten bzw. Zeit.

$$R = W \times A$$

R = Risiko

W = Wahrscheinlichkeit des Eintrittes eines Risikoereignisses

A = Auswirkung des Risikoereignisses in Geld- und/oder Zeiteinheiten

Risiken bzw. Eintrittswahrscheinlichkeiten und Auswirkungen auf Kosten bzw. Zeit numerisch zu beschreiben kann in der Praxis immer wieder problematisch sein. Einerseits müssten dafür die zugrunde liegende Planung und alle Prozesse genau bekannt sein (das ist im Bauwesen selten der Fall!) und andererseits ist die absolute und exakte Höhe bzw. Verteilungsfunktion Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkungen auf Kosten bzw. Zeit schwer bestimmbar und muss in der Praxis aufgrund der fehlenden Datenbasis meist grob abgeschätzt werden.

Im Wesentlichen können zwei Arten von Methoden der Risikoeinschätzung unterschieden werden:

#### Qualitative Methoden der Risikoeinschätzung

Qualitative Methoden werden in jenen Fällen angewandt, wo es aufgrund mangelnder Kenntnisse der Planungsdetails und der Prozesse nicht möglich

ist Wahrscheinlichkeiten wie auch das Ausmaß potentieller Kosten- bzw. Zeitauswirkungen zu quantifizieren. Die qualitative Bewertung kann sich auf Prognosen wie auch Erfahrungen stützen, die bei ähnlichen Projekten in der Vergangenheit gemacht wurden.

Diese Methode ist meist der erste Schritt bei der Risikoeinschätzung und filtert wesentliche Risiken heraus. Detaillierter müssen dann im Rahmen der Risikobewertung nur jene Risiken beurteilt werden, die hohe Eintrittswahrscheinlichkeiten und/oder hohe Auswirkungen haben. Eine Möglichkeit ist die Einteilung der Risiken entsprechend der Risikoauswirkung. Die Risiken können in eine dreier, vierer oder fünfer Teilung gegliedert werden. Die einzelnen Risikograde reichen z.B. von Bagatellrisiko über Klein-, Mittel- und Großrisiko bis zum Katastrophenrisiko.

### Quantitative analytische Methoden der Risikoeinschätzung

Die analytische Risikoeinschätzung versucht ganzheitlich, einschließlich der Wechselwirkungen zueinander, auf die relevanten Projektrisiken einzeln und systematisch einzugehen. Hierbei wird angestrebt, die Eintrittswahrscheinlichkeit wie auch die Höhe der Auswirkungen quantitativ auf Basis von Erfahrungswerten und Simulationen zu ermitteln. Erst durch die quantitative Betrachtung werden die potentiellen Auswirkungen auf die Kosten bzw. Auswirkungen auf Termine dargelegt und die Risiken somit auf eine einheitliche Bewertungsgröße nämlich auf Geld- bzw. Zeiteinheiten gebracht. Detailliertere Berechnungen werden i.a. erst im Rahmen der Risikobewertung für ausgewählte Risiken mit hoher Auswirkung und/oder Eintrittswahrscheinlichkeit durchgeführt.

### Semiquantitative Bewertung

Eine Möglichkeit im Rahmen der Risikoanalyse eine erste Risikoeinschätzung auch zahlenmäßig darzustellen, ist die Zuordnung der Risiken zu standardisierten Wahrscheinlichkeitsklassen bzw. standardisierten Auswirkungsklassen.

Dabei ist jedoch nur eine Klassifizierung von Eintrittswahrscheinlichkeiten sinnvoll, eine realitätsnahe einheitliche Klassifizierung der Schadensauswirkungen ist in der Praxis kaum möglich und muss jedenfalls bei jeder Risikogruppe separat auf Plausibilität überprüft werden.

### Darstellung in der Risikolandschaft

In einer Portfoliodarstellung können die Risiken in der sg. Risikolandschaft dargestellt werden. Dabei wird der Einteilung der Risiken nach Auswirkungen in Risikograde auf der y-Achse die Eintrittswahrscheinlichkeit auf der x-Achse gegenübergestellt. (siehe Abb. 6)

### Bildung von Risikoszenarien

Für jene Risiken, die in weiterer Folge im Rahmen der Risikooptimierung genauer bewertet und be-

wältigt werden müssen, ist es zweckmäßig Risikoszenarien zu entwerfen. Diese beschreiben auf Basis der Ereignisse oder Entwicklungen und der potentiellen Risikoursachen die Folgen und damit Auswirkungen eines Risikoeintritts.

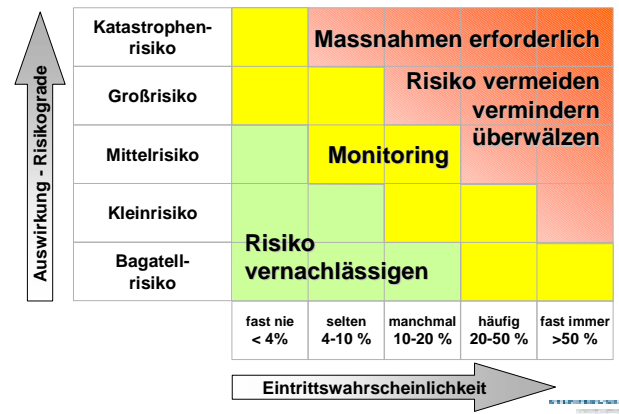


Abb. 6 Darstellung der Auswirkung und Eintrittswahrscheinlichkeit in der Risikolandschaft inkl. Risikotoleranzgrenzen

BEISPIEL: Für das Risikoszenario Hochwasser mit dem HQ30 sind das z.B. Stillstandszeiten, Beschädigungen der Baustelleneinrichtung und von Vorhaltematerial, ev. Beschädigungen am Bauwerk selbst, der Aufwand für die Aufräumarbeiten, u.a.. Durch die Beschreibung des Risikoszenarios werden die Risiken auch kalkulierbar und damit monetär bewertbar.

Das Worst Case Szenario ist dabei der schlimmste Fall, wobei sich dann immer die Frage stellt, was kann und darf alles beim schlimmsten Fall gleichzeitig eintreten. Daraus hat sich der Begriff „credible worst case“ entwickelt. Dieser ist der denkbar schlimmste Fall, der aber dennoch glaubhaft, vorstellbar und vernünftig ist. Es bleibt aber immer im Einzelfall zu entscheiden, was nun in einen „credible worst case“ einzurechnen ist und was nicht.

Bei gewissen Risiken ist es auch möglich, die unterschiedlichen Szenarien mit unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten zu berücksichtigen. So tritt bei einer z.B. einjährigen Baustelle das HQ30 mit den damit verbundenen Szenarien mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1/30 = 3,3\%$  und das HQ 100 als zweites Szenario mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1/100 = 1\%$  ein.

### Reduktion auf die wesentlichen Risiken

Auch wenn die meisten Risiken gewisse Auswirkungen auf die Kosten haben, so können trotzdem nicht hunderte Risiken in der Kostenplanung berücksichtigt werden. Erstens ist der damit verbundene Aufwand nicht gerechtfertigt, und zweitens spielt bei einer sehr hohen Anzahl an berücksichtigten Risiken das Phänomen der gegenseitigen Abhängigkeiten eine immer größere Rolle, die das rechnerische Ergebnis verfälschen würde.