


# RiskPlan – Risiken erfassen, bewerten und Massnahmen planen

Anleitung und Methodik (Stand: 31. Dezember 2019)  
RiskPlan Offline Version 2.3

› Bundesverwaltung › UVEK › BAFU

Übersicht Glossar Kontakt DE FR IT EN

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**RiskPlan - ein Tool des BAFU für pragmatisches Risikomanagement**

Server beenden

---

Dokumentation Über RiskPlan RiskPlan intern

Startseite

RiskPlan Online existiert seit 2008 als Online – Applikation.  
**Ende 2020 erreicht die Applikation das Ende ihres Lebenszyklus und wird in der vorliegenden Form nur noch bis zum 31.12.2020 betrieben.**

Damit Sie als Benutzerin und Benutzer ab dem 1.1.2021 Ihre Projekte weiterbearbeiten können, steht Ihnen ab sofort RiskPlan auch als Offline – Version zur Verfügung. Diese wird nicht weiter entwickelt und läuft auf Windows 10. Es ist nicht sichergestellt, dass RiskPlan Offline auf zukünftigen Betriebssystemen lauffähig sein wird.

Um damit Ihre mit der Online - Version angelegten Projekte (Beurteilungsräume) weiter bearbeiten zu können beziehungsweise darauf zugreifen zu können, müssen die Daten zwingend aus der Online - Version exportiert und lokal gespeichert werden. Eine Anleitung für den Transfer eines Beurteilungsraums von RiskPlan Online in die Offline - Version finden Sie nachstehend.

**Bitte beachten Sie, dass Sie nach dem 31.12.2020 keinen Zugriff mehr auf Online gespeicherte Daten (Beurteilungsräume) haben.**

**Beurteilungsraum von RiskPlan Online in die Offline - Version transferieren**

Um Ihre Beurteilungsräume nach dem Ende von RiskPlan Online noch weiterhin nutzen und bearbeiten zu können, müssen Sie wie folgt aus der Online – Plattform exportiert und in die Offline - Version importiert werden:

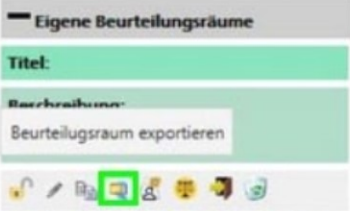
1. Loggen Sie sich auf RiskPlan Online ein und navigieren Sie zum Hauptmenü
2. Klicken Sie auf das Exportsymbol beim gewünschten Beurteilungsraum im Hauptmenü der RiskPlan Online – Plattform

**Eigene Beurteilungsräume**

**Titel:**



**Beschreibung:**

Beurteilungsraum exportieren



3. Speichern Sie die Archivdatei (.zip) auf Ihrer lokalen Festplatte
4. Starten Sie RiskPlan Offline
5. Navigieren Sie zum Hauptmenü und klicken Sie auf «Beurteilungsraum importieren»

**RiskPlan Beurteilungsräume**

 **Neuen Beurteilungsraum anlegen**  **Beurteilungsraum importieren**

Nach Angabe der exportierten Archivdatei kann der Beurteilungsraum importiert werden und steht anschliessend in RiskPlan Offline zur Bearbeitung zur Verfügung.

RiskPlan wird in der heutigen Version als Online - Version noch bis Ende 2020 betrieben und ist anschliessend nicht mehr verfügbar. Im Verlauf des Jahres 2020 wird eine Offline - Version bereitgestellt, welche es den Benutzerinnen und Benutzern von RiskPlan ermöglicht, lokal weiter mit RiskPlan zu arbeiten. Diese Offline - Version wird jedoch nicht weiter unterstützt und auch nicht weiterentwickelt oder an neuere Betriebssystem-Versionen angepasst. Beurteilungsräume, die mit der Online- Version erstellt und online gespeichert wurden, sind ab 31.12.2020 nicht mehr zugänglich. Um diese Beurteilungsräume weiter bearbeiten zu können beziehungsweise darauf zugreifen zu können, müssen die Daten zwingend aus der Online – Version exportiert und lokal gespeichert werden. Die Anleitung für den Transfer eines Beurteilungsraums von RiskPlan Online in die Offline - Version befindet sich im Anhang A2.

## Impressum

### Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt BAFU  
3003 Bern  
Telefon: +41 58 462 93 11

### Auftragnehmer / Verfasser der Studie

Ernst Basler + Partner AG (heute EBP Schweiz AG)  
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon  
Telefon: +41 44 395 11 11  
[info@ebp.ch](mailto:info@ebp.ch)  
[www.ebp.ch](http://www.ebp.ch)

### Technische Umsetzung / Programmierung

Gutwein IT-Service  
Steigstrasse 2  
8240 Thayngen  
Telefon: +41 52 640 08 85  
[info@gutwein-it.ch](mailto:info@gutwein-it.ch)  
[www.gutwein-it.ch](http://www.gutwein-it.ch)

### Hinweis

Reproduktion, auch auszugsweise, ist nur mit Quellenangabe gestattet.

## **Vorwort**

Die vorliegende Dokumentation erläutert die methodischen und mathematischen Hintergründe zum Instrument "RiskPlan - Risikomanagement" (Version 2.3). Zum Verständnis dieser Dokumentation werden die grundlegenden Kenntnisse in der risikobasierten Erfassung von Gefahren vorausgesetzt.

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines zu RiskPlan .....	1
1.1	Notwendigkeit eines Risikomanagements basierend auf einem pragmatischen Vorgehen zur Risikobeurteilung .....	1
1.2	Notwendigkeit eines IT-basierten Instrumentes.....	2
1.3	Stärken und Grenzen von RiskPlan .....	2
2	Methodische und mathematische Basis .....	4
2.1	Methodische Elemente .....	4
2.2	Beurteilungsraum - Systemdefinition.....	5
2.3	Erfassung bzw. Einschätzung, Berechnung und Darstellung der Risiken im Ausgangszustand .....	8
2.3.1	Ausgangszustand festlegen .....	8
2.3.2	Gefahrenprozesse / Gefährdungen im Ausgangszustand präzisieren .....	8
2.3.3	Schadenausmasse einschätzen und festlegen .....	10
2.3.4	Risikoberechnung .....	12
2.4	Erfassung und Beurteilung der Wirkung von möglichen Massnahmen .....	21
2.4.1	Definition von einzelnen Massnahmen .....	21
2.4.2	Definition von Massnahmenkombinationen (Massnahmenpakete).....	21
2.4.3	Wirkung von Massnahmen oder Massnahmenkombinationen einschätzen und festlegen .....	23
2.4.4	Berechnung der Risikoreduktion und der Kostenwirksamkeit von Massnahmen oder Massnahmenkombinationen.....	24
2.4.5	Interpretation der Darstellungen im Risiko-Kosten-Diagramm .....	25
2.5	Durchführung von Sensitivitätsanalysen .....	29
3	Darstellung der Ergebnisse und der Kostenwirksamkeit von Massnahmen .....	30
3.1	Graphische Darstellungen in der Risikomatrix (Cockpit).....	30
3.1.1	Kuchendiagramme .....	30
3.1.2	Wahrscheinlichkeits-Ausmassdiagramme .....	30
3.2	Graphische Darstellungen unter der Rubrik "Übersichten"..	31
3.2.1	Darstellung einzelner Risiken .....	32
3.2.2	Vergleichende Darstellung der Risiken.....	34
3.2.3	Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination .....	35
3.3	Ergebnisse in Listenform.....	37
3.3.1	Daten zur Systemdefinition.....	37
3.3.2	Daten und Ergebnisse zur Risikobeurteilung .....	37

### Anhang

- A1 Ablauf zum Einrichten eines Beurteilungsraumes
- A2 Anleitung Datentransfer

# 1 Allgemeines zu RiskPlan

## 1.1 Notwendigkeit eines Risikomanagements basierend auf einem pragmatischen Vorgehen zur Risikobeurteilung

Notwendigkeit des risikobasierten und kostenbewussten Planens und Handelns ist erkannt

Die Sicherheit der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen ist durch zahlreiche naturbedingte, technische als auch gesellschaftliche Gefahren bedroht. Eine 100%ige Sicherheit wird es nie geben, denn die Mittel, die zur Abwehr dieser Gefahren eingesetzt werden können, sind immer beschränkt. Somit befasst sich die Sicherheitsplanung nicht nur mit der Frage, mit welchen konkreten Massnahmen wir uns schützen können, sie will auch herausfinden, welche Sicherheit zu welchem Preis nachhaltig erhältlich ist. Dies wiederum erfordert ein risikobasiertes und wirtschaftliches Planen und Handeln, das auch Nachhaltigkeitskriterien aus den Bereichen Umwelt und Gesellschaft gleichwertig berücksichtigt.

In der Praxis nur zögerliche Anwendung des risikobasierten und kostenbewussten Planens und Handelns

Die grundlegenden Methoden zum risikobasierten und wirtschaftlichen Planen und Handeln haben sich in den vergangenen Jahrzehnten weitgehend etabliert und gehören heute zur Grundausbildung von Sicherheitsfachleuten. Nichtsdestotrotz lässt sich feststellen, dass sich risikobasiertes und wirtschaftliches Planen und Handeln in der Praxis nur zögerlich durchsetzt. Der Hauptgrund dafür liegt in der oft herrschenden Auffassung, dass eine Anwendung in der Praxis nur dann möglich ist, wenn möglichst genaue Daten (z.B. Statistiken, Simulationen, Schadenbewertungen usw.) vorliegen. Dies ist aber oftmals nicht der Fall und die Beschaffung dieser Daten erfordert aufwändige Untersuchungen.

Risikobasiertes und kostenbewusstes Planen und Handeln auf der methodischen Basis des Risikomanagements

Um in dieser Situation eine Alternative anzubieten, wurde die Methode des «Risikomanagements», das auf einer pragmatischen Vorgehensweise zur Risikobeurteilung basiert, entwickelt, die auf dem wissenschaftlich anerkannten Risikokzept beruht und eine systematische, transparente und sachgerechte Erfassung und Beurteilung von Gefahren und deren Risiken sowie der Kostenwirksamkeit von Massnahmen zum Schutz vor diesen Gefahren erlaubt. Der Begriff «pragmatisch» soll dabei zum Ausdruck bringen, dass dabei **alles** vorhandene Wissen verwendet werden kann – von mathematisch oder wissenschaftlich hergeleiteten Daten aus Statistiken, Modellierungen, Simulationen u.ä. bis Einschätzungen aufgrund von Erfahrungen oder Beurteilungen aufgrund impliziten Wissens. Das «Risikomanagement» ist somit eine Methode, mit der sich die Risiken in einer Region rasch und je nach Aufgabenstellung im Dialog mit Betroffenen, Verantwortlichen, Fachleuten und orts-kundigen Erfahrungsträgern quantifizieren und beurteilen lassen, auch wenn die "genauen" bzw. wissenschaftlich abgestützten Daten (noch) nicht vorliegen.

## 1.2 Notwendigkeit eines IT-basierten Instrumentes

Strukturierte Eingabe von Daten und unmittelbare Darstellung von Ergebnisse

Risikobasiertes und kostenbewusstes Planen und Handeln, auch mit dem Risikomanagement, das auf einer pragmatischen Vorgehensweise zur Risikobeurteilung basiert, ist methodisch und hinsichtlich der zu verarbeitenden Datenmengen kein einfaches Unterfangen. Es war daher von Anfang an klar, dass dazu ein IT-basiertes Instrument zur Verfügung zu stellen ist, in dem die Daten in systematischer Weise eingegeben und die Ergebnisse (Risiken von Gefahren oder Kostenwirksamkeit von Massnahmen) unmittelbar sichtbar werden. Dies erlaubt eine unmittelbare Überprüfung und ggf. Korrektur von Einschätzungen aus implizitem Wissen sowie die einfache Durchführung von Sensitivitätsanalysen. Beides ist besonders dann wichtig, wenn die Risiken in einer Region im direkten Dialog mit Betroffenen, Verantwortlichen, Fachleuten und orts-kundigen Erfahrungsträgern quantifiziert werden.

RiskPlan steht kostenlos allen interessierten Fachleuten zur Verfügung

Da bisher solche IT-basierten Instrumente nicht vorliegen, haben das Schweizerische Bundesamt für Umwelt und das Schweizerische Bundesamt für Bevölkerungsschutz zusammen mit den Firmen GRSoft und EBP<sup>1</sup> das heute vorliegende Instrument RiskPlan entwickelt. Die Tauglichkeit wurde in verschiedenen Fallstudien und mit verschiedenen Vorläuferversionen erprobt. Unter [www.riskplan.admin.ch](http://www.riskplan.admin.ch) wird dieses Instrument kostenlos den interessierten Fachleuten zur Verfügung gestellt.

## 1.3 Stärken und Grenzen von RiskPlan

Risikomanagement, das auf einer pragmatischen Vorgehensweise zur Risikobeurteilung basiert: primär auf strategischer Ebene

Beim Umgang mit Gefahren und Risiken ist zwischen strategischen und operativen Entscheidungsprozessen zu unterscheiden. Auf strategischer Ebene geht es um die Feststellung des Handlungsbedarfs, um die Identifizierung und grobe Bewertung von Handlungsoptionen und um die Priorisierung der konkreten Handlungsempfehlungen. In der Regel kann dabei pragmatischer und mit gröberen Annahmen und Daten gearbeitet werden als auf operativer Ebene. Das Risikomanagement, das auf einer pragmatischen Vorgehensweise zur Risikobeurteilung basiert, ist daher in erster Linie als Unterstützung für Entscheidungsprozesse und den Risikodialog auf strategischer Ebene gedacht.

Detaillierte Risikoabklärungen auf der operativen Ebene

Auf operativer Ebene geht es um die konkrete Planung und Realisierung von Schutzmassnahmen. Dazu sind möglichst präzise und detaillierte Entscheidungsgrundlagen notwendig, die entsprechende Abklärungen voraussetzen. Hierzu reichen in vielen Fällen die Aussagen des Risikomanagements, das auf einer pragmatischen Vorgehensweise zur Risi-

<sup>1</sup> vgl. [www.gutwein-it.ch](http://www.gutwein-it.ch) und [www.ebp.ch](http://www.ebp.ch)

kobeurteilung basiert, nicht aus. Deshalb sind auf operativer Ebene in der Regel detaillierte Abklärungen notwendig, wobei oft auch das Instrumentarium der Risikoanalysen genutzt wird.

## 2 Methodische und mathematische Basis

### 2.1 Methodische Elemente

Vier methodische Elemente

RiskPlan basiert auf folgenden vier methodischen Elementen, die bei einer vollständigen Anwendung schrittweise durchlaufen werden:

1. Beurteilungsraum - Systemdefinition mit den zu untersuchenden Gefährdungen (Gefahrenpotential) und den dadurch gefährdeten Personen und Sachwerten (Schadenpotential) - festlegen.
2. Erfassung bzw. Einschätzung, Berechnung und Darstellung der Risiken durch diese Gefährdungen (Ausgangszustand).
3. Festlegung und Definition von möglichen Massnahmen und / oder Massnahmenpaketen im Beurteilungsraum.
4. Erfassung bzw. Einschätzung, Berechnung und Darstellung der Risiken nach Treffen der Massnahmen und / oder Massnahmenpaketen sowie Berechnung und Bewertung der Kostenwirksamkeit dieser Massnahmen.



## 2.2 Beurteilungsraum - Systemdefinition

Systemdefinition führt im Ergebnis zur Risikomatrix (Cockpit)

Als erster Schritt in der Anwendung von RiskPlan ist das zu untersuchende System zu definieren → **Systemdefinition**. Dies umfasst die folgenden Elemente (vgl. Anhang A1):

### 1. Festlegung des physischen Beurteilungsraumes<sup>2</sup>, in dem Risiken analysiert und ggf. Massnahmen beurteilt werden sollen:

Abbildung 1: Schema zur Aufteilung eines Beurteilungsraumes



- → **Neuen Beurteilungsraum anlegen**: Titel, Beschreibung [optional], Bezeichnung der Ausgangslage bzw. -zustandes [optional, vgl. Kap. 2.3.1]; Aktuelle jährliche Kosten für präventive Massnahmen<sup>3</sup>, verwendete Währung; Zahlungsbereitschaft für Todesopfer [vgl. Kapitel 2.3.4]; Schadenindikatoren: Zusätzlich zu den in RiskPlan bereits definierten Schadenindikatoren „Todesopfer“ und „Sachschäden“ können optional weitere Schadenindikatoren wie beispielsweise die Kosten für verspätete Terminlieferungen hinzugefügt werden → **Schadenindikator hinzufügen**: **Bezeichnung, Einheit**<sup>4</sup>, **CHF pro Einheit**<sup>5</sup>, **Beschreibung** [optional] → ; Zinssatz (Defaultwert für Beurteilungsraum<sup>6</sup>) [vgl. Kapitel 2.4.1]; Verwaltungsnummer [optional]; → **Daten speichern**;
- **Eigene Beurteilungsräume** und → neu angelegten Beurteilungsraum öffnen: zugehörige Grundlegendaten (Texte, Karten, Bilder) unter → ablegen [optional]

### 2. Festlegung der durch diese Gefährdungen betroffenen Regionen (Subsysteme) und Objekträume (Systemelemente) inner-

<sup>2</sup> Als Beurteilungsraum wird der Perimeter bezeichnet, in welchem eine Gefahrenbeurteilung bzw. Risikobeurteilung vorgenommen werden soll. Der Beurteilungsraum kann auch als System verstanden werden, das sich aus mehreren Subsystemen zusammensetzt. Die gewählten Subsysteme können ihrerseits wiederum mehrere Systemelemente enthalten. Der Beurteilungsraum repräsentiert den Teil eines Raumes, welcher durch ein geschlossenes Polygon definiert ist. Diese Polygonfläche kann für die differenzierte Weiterbearbeitung, in Regionen (oder Subsysteme) und Objekträume (oder Systemelemente) unterteilt werden. Umfang und Bezeichnung eines Beurteilungsraums sind in RiskPlan für den Benutzer frei wählbar.



















<sup>3</sup> Die aktuellen jährlichen Kosten bezeichnen die allenfalls bereits in der Ausgangslage bzw. im Ausgangszustand anfallenden jährlichen Kosten von Massnahmen unterschiedlichster Art.

<sup>4</sup> Entspricht der Einheit, in der der Schaden des betreffenden Indikators gemessen wird.

<sup>5</sup> Entspricht der Zahlungsbereitschaft zur Verhinderung einer Schadens-Einheit des definierten Schadenindikators.

<sup>6</sup> Dieser Defaultwert kann bei den einzelnen Massnahmen oder Massnahmenpaketen individuell angepasst werden.

### halb des Beurteilungsraums, in denen Personen und / oder Sachwerte gefährdet sein können:

- → **+** **Regionen und Objekträume im Perimeter** öffnen
  - →  **Neue Region anlegen**: Titel, Beschreibung [optional], Kommentar [optional]; →  **Neue Region speichern**; evtl. zugehörige Grundlagendaten (Texte, Karten, Bilder) unter →  ablegen [optional]
  - → **+** Neu angelegte Region öffnen
  - →  **Neuen Objektraum anlegen** innerhalb der Region: Titel, Beschreibung [optional]; →  **Neuen Objektraum speichern**; evtl. zugehörige Grundlagendaten (Texte, Karten, Bilder) unter →  ablegen [optional]
- 3. Festlegung der zu untersuchenden Gefährdungen bzw. Gefahrenprozesse<sup>7</sup> in bzw. auf diesen Beurteilungsraum:**
- → **+** **Gefahrenprozesse im Perimeter** öffnen
  - →  **Neuen Gefahrenprozess definieren**: Bezeichnung; Gefahrenart sowie Gefahrenprozess jeweils aus Drop-down Menü auswählen oder eigene Definition eingeben; Beschreibung [optional], restliche Eingaben zu Anzahl Szenarien und Expositionen erst später eingeben (vgl. Kapitel 2.3.2); →  **Gefahrenprozess speichern**; evtl. zugehörige Grundlagendaten (Texte, Karten, Bilder unter) →  ablegen [optional]
- 4. Eingabe zu Massnahmen und Massnahmenpaketen erst später eingeben (vgl. Kapitel 2.4)**
- 5. Festlegung der möglichen Interaktionen zwischen den Gefährdungen und Regionen / Objekträumen:**
- Im Feld → **Risikobeurteilung** alle Regionen und Gefahrenprozesse anklicken →  **Alles auswählen** →  **Zum Cockpit**  
→  **Alles anzeigen**
  - Bei allen Objekträumen oder Regionen, die keine Interaktion mit einem Gefahrenprozess haben, Feld sperren →  (Feld wird grau hinterlegt und ist damit gesperrt. Mit  kann es wieder aktiviert werden).
  - Bei allen Objekträumen oder Regionen, bei denen eine Interaktion mit einem Gefahrenprozess stattfindet, erscheinen die Felder in weiss zusammen mit den Bearbeitungssymbolen     (vgl. Kapitel 2.3.3 zur Bearbeitung der Felder).

Das Ergebnis dieser Systemdefinition wird in der nachfolgend dargestellten Risikomatrix (in RiskPlan "Cockpit" genannt) sichtbar (vgl. Abbildung 2).

<sup>7</sup> Unter dem Begriff Gefahrenprozess werden die möglichen, konkreten Gefährdungen verstanden, die bei den naturbedingten, technischen, gesellschaftlichen oder weiteren Gefahrenarten auftreten können (in RiskPlan Auswahl mit Drop-down Menü). Die in einem Beurteilungsraum vorkommenden Gefahrenprozesse, die Personen oder Sachwerte etc. gefährden können, sind bei der Systemdefinition auszuwählen.

Diese Risikomatrix stellt das Kernelement der Methodik von RiskPlan dar, denn

- darüber wird in der Folge ein Grossteil der Eingaben zu möglichen Schäden eingegeben
- darin werden anschliessend die verschiedenen Risikowerte berechnet und zahlenmässig dargestellt (z.B. Risiken pro Gefährdung und Objektraum; Risiken pro Gefährdung oder pro Region; Gesamtrisiko)

Abbildung 2: Risikomatrix Darstellung)

		Gefährdungen / Gefahrenprozesse				Risiken pro Objektraum	
		G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>i</sub>	G <sub>m</sub>		
Untersuchungsraum	Region R <sub>1</sub>	Objekt raum O <sub>1</sub>	Risiko (G <sub>1</sub> /O <sub>1</sub> )	Risiko (G <sub>2</sub> /O <sub>1</sub> )	Keine Interaktion	Keine Interaktion	Risiko (O <sub>1</sub> )
		Objekt raum O <sub>2</sub>	Keine Interaktion	Risiko (G <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	Keine Interaktion	Risiko (G <sub>m</sub> /O <sub>2</sub> )	Risiko (O <sub>2</sub> )
		Objekt raum O <sub>3</sub>	Risiko (G <sub>1</sub> /O <sub>3</sub> )	Keine Interaktion	Keine Interaktion	Risiko (G <sub>m</sub> /O <sub>3</sub> )	Risiko (O <sub>3</sub> )
	Region R <sub>...</sub>	Objekt raum O <sub>j</sub>	Risiko (G <sub>1</sub> /O <sub>j</sub> )	Keine Interaktion	Risiko (G <sub>i</sub> /O <sub>j</sub> )	Risiko (G <sub>m</sub> /O <sub>j</sub> )	Risiko (O <sub>j</sub> )
		Objekt raum O <sub>...</sub>	Risiko (G <sub>1</sub> /O <sub>...</sub> )	Keine Interaktion	Keine Interaktion	Keine Interaktion	Risiko (O <sub>...</sub> )
	Region R <sub>i</sub>	Objekt raum O <sub>...</sub>	Risiko (G <sub>1</sub> /O <sub>...</sub> )	Risiko (G <sub>2</sub> /O <sub>...</sub> )	Risiko (G <sub>i</sub> /O <sub>...</sub> )	Risiko (G <sub>m</sub> /O <sub>...</sub> )	Risiko (O <sub>...</sub> )
		Objekt raum O <sub>...</sub>	Keine Interaktion	Keine Interaktion	Risiko (G <sub>i</sub> /O <sub>...</sub> )	Risiko (G <sub>m</sub> /O <sub>...</sub> )	Risiko (O <sub>...</sub> )
		Objekt raum O <sub>n</sub>	Risiko (G <sub>1</sub> /O <sub>n</sub> )	Risiko (G <sub>2</sub> /O <sub>n</sub> )	Risiko (G <sub>i</sub> /O <sub>n</sub> )	Risiko (G <sub>m</sub> /O <sub>n</sub> )	Risiko (O <sub>n</sub> )
	<b>Risiken pro Gefährdung</b>		Risiko (G <sub>1</sub> )	Risiko (G <sub>2</sub> )	Risiko (G <sub>i</sub> )	Risiko (G <sub>m</sub> )	<b>Gesamtrisiko R</b>

## 2.3 Erfassung bzw. Einschätzung, Berechnung und Darstellung der Risiken im Ausgangszustand

### 2.3.1 Ausgangszustand festlegen

Risikoermittlung für die Ausgangslage als Referenzpunkt

Als Ausgangslage wird in der Regel die aktuelle Risikosituation bzw. der Referenzzustand in einem Beurteilungsraum bezeichnet. Im Ausgangszustand sind in der Regel die bereits vorhandenen Schutzmassnahmen bei der Risikobeurteilung zu berücksichtigen.

### 2.3.2 Gefahrenprozesse / Gefährdungen im Ausgangszustand präzisieren

Jeder der definierten Gefahrenprozesse ist im Beurteilungsraum und bei der derzeitigen Gefährdung (Ausgangszustand) mit zwei massgeblichen Grössen zu charakterisieren.

#### 1. Szenarien und deren Häufigkeit (Jährlichkeit oder Wiederkehrdauer) festlegen:

Unter dem Begriff "Szenario" wird hier ein möglicher Ereignisablauf eines Gefahrenprozesses verstanden, der v. a. hinsichtlich dessen Grösse oder Intensität definiert ist. Jedem Szenario wird dann eine Häufigkeit zugeordnet. Häufige Ereignisse haben typischerweise eine kleinere Grösse oder Intensität als eher seltene. In RiskPlan können die Häufigkeiten möglicher Szenarien direkt eingegeben werden. Alternativ können die Häufigkeiten von Szenarien als sogenannte Jährlichkeiten oder Wiederkehrdauern eingeführt werden (durchschnittlich ein Ereignis pro x Jahre). Diese werden v. a. beim Umgang mit Naturgefahren verwendet und stehen für die jährlichen Überschreitungshäufigkeiten. Die Jährlichkeit bezeichnet dabei ein Zeitintervall, in dem eine bestimmte Intensität oder Energie (z.B. Überschwemmungstiefe in Verbindung mit der Fließgeschwindigkeit) erreicht oder überschritten wird.

Der Zusammenhang zwischen den Begriffen Häufigkeit und Jährlichkeit lässt sich aus der Wahrscheinlichkeits-Dichtefunktion eines Ereignisses ableiten. Dabei kann die Häufigkeit als Differenz der jeweils angrenzenden Jährlichkeiten (bzw. jährlichen Überschreitungshäufigkeiten) approximiert werden<sup>8</sup>.

Die Festlegung der Anzahl der gewünschten Szenarien pro Gefahrenprozess (max. 10) der Bezeichnung der Szenarien, der Häufigkeit

<sup>8</sup> Beispiel: Betrachtet werden ein 30-jährliches Ereignis (Jährlichkeit = 30 J.) und ein 100-jährliches Ereignis (Jährlichkeit = 100 J.). Das 30-jährliche Ereignis weist somit eine jährliche Überschreitungshäufigkeit von 0.033 und das 100-jährliche Ereignis von 0.01 auf. Die Häufigkeit des „30-jährlichen“ Szenarios beträgt somit  $0.033 - 0.01 = 0.023$ , diejenige des „100-jährlichen“ Szenarios 0.01.

(oder Jährlichkeiten bzw. Wiederkehrdauern) und der Beschreibung [optional] erfolgt in der → **Systemdefinition** unter → **Gefahrenprozesse im Perimeter**


## 2. Expositionen und Expositionswahrscheinlichkeiten festlegen:

Unter dem Begriff "Exposition" wird verstanden, dass bei einem gegebenen Gefahrenprozess und den dabei definierten Szenarien unterschiedliche Schäden an Personen und Sachwerten entstehen können. Diese Unterschiede können entstehen, weil auch bei einem gegebenen Szenario ein Ereignis nicht immer genau gleich abläuft oder weil je nach Situation und Gegebenheiten mehr oder weniger Personen und Sachwerte exponiert sein können. Oft werden drei Expositionen festgelegt, um zwischen einem normalen, ungünstigen und katastrophalen Verlauf zu unterscheiden, z.B.:

- Normaler Verlauf: "Übliche" Präsenz von Personen und Sachwerten, Warnung und Evakuierung erfolgreich (sofern vorhanden)
- Ungünstiger Verlauf: Erhöhte Präsenz von Personen und Sachwerten (z.B. an Feiertagen), Warnung und Evakuierung nur zum Teil erfolgreich (sofern vorhanden)
- Katastrophaler Verlauf: Stark erhöhte Präsenz von Personen und Sachwerten (z.B. an Festanlass), Warnung und Evakuierung versagen (sofern vorhanden)

Die definierten Expositionen gelten dann für alle Szenarien eines Gefahrenprozesses.

Zu jeder definierten Exposition ist eine (relative) Expositionswahrscheinlichkeit anzugeben (in Prozent), die zum Ausdruck bringt, wie häufig die definierten Expositionen im Vergleich zueinander zu erwarten sind<sup>9</sup>. Die Summe der Wahrscheinlichkeiten der definierten Szenarien muss 1 bzw. 100% ergeben. Ist dies nicht der Fall, erscheint eine Fehlermeldung<sup>10</sup>. Wenn nur eine Exposition definiert ist, ist bei der Expositionswahrscheinlichkeit der Wert 100 [%] einzusetzen.

Die Festlegung der Anzahl der gewünschten Expositionen pro Gefahrenprozess (max. 10), der Bezeichnung der Expositionen und der Wahrscheinlichkeit (in %) und der Beschreibung [optional] sowie die Reihenfolge der definierten Expositionen , die die Anordnung in der Eingabematrix bestimmt<sup>11</sup>, erfolgt ebenfalls in der → **Systemdefinition** unter → **Gefahrenprozesse im Perimeter**

<sup>9</sup> Es können auch Werte <1% eingegeben werden.

<sup>10</sup> Die Summe aller Expositionswahrscheinlichkeiten muss 100% ergeben.

<sup>11</sup> Die Anordnung der Expositionen in der Eingabematrix ergibt sich aus der Reihenfolge der unter „Systemdefinition“ definierten Expositionen. Die Reihenfolge kann mit dem „grünen Pfeil“ geändert werden. Dabei wird die zu oberst aufgeführte Exposition ganz links in der Eingabematrix dargestellt und die zuunterst aufgeführte Exposition ganz rechts in der Eingabematrix dargestellt.

### 2.3.3 Schadenausmasse einschätzen und festlegen

Für jedes Feld in der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2), in dem eine Interaktion zwischen einem Gefahrenprozess und einem Objekt-raum möglich ist, sind nun die Schadenausmasse einzuschätzen → **Risikobeurteilung** → **Alles auswählen** → **Zum Cockpit** → **Alles anzeigen**. Dazu wird pro Objektraum über das Symbol → die in Abbildung 3<sup>12</sup> dargestellte Eingabematrix pro Interaktionsfeld automatisch aufgespannt:

- Spalten: vorher definierte Expositionen  $E_k$  mit den eingegebenen Wahrscheinlichkeitswerten
- Zeilen: vorher definierte Szenarien  $S_j$  mit den eingegebenen Häufigkeitswerten
- Matrixfelder zur Eingabe der
  - Anzahl Todesopfer  $T(E_k/S_j)$
  - Sachschäden<sup>13</sup>  $Ss(E_k/S_j)$
  - Weitere Schäden  $WS$  wie z.B. indirekte Schäden aufgrund der zusätzlich definierten Schadenindikatoren<sup>14</sup>

Abbildung 3: Eingabematrix für Schadenausmasse aufgespannt durch die definierten Szenarien S und Expositionen E


Szenario	E1 Wahrscheinlichkeit: 80%		Ek Wahrscheinlichkeit: 15%		Ep Wahrscheinlichkeit: 5%	
	Minimalwert	Maximalwert	Minimalwert	Maximalwert	Minimalwert	Maximalwert
S1 Häufigkeit: 0.0233333	Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis	
	0	0	0	0	0	0
	Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis	
	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF
	Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)	
0	0	0	0	0	0	
Sj Häufigkeit: 0.00666667	Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis	
	0	0	0	0	0	0
	Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis	
	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF
	Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)	
0	0	0	0	0	0	
Sq Häufigkeit: 0.00333333	Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis	
	0	0	0	0	0	0
	Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis	
	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF
	Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)	
0	0	0	0	0	0	

$T(E_k/S_j)$

$T(E_k/S_j)$

$Ss(E_k/S_j)$

<sup>12</sup> Werden zusätzliche Schadenindikatoren im Rahmen der Definition des Beurteilungsraumes (vgl. Kapitel 2.2) eingegeben, erscheinen diese ebenfalls in der Eingabematrix.  
<sup>13</sup> Die gewünschte Währung kann beim Anlegen eines Beurteilungsraumes individuell eingestellt werden (vgl. Kapitel 2.2).  
<sup>14</sup> Die zusätzlichen Schäden bzw. Schadenindikatoren, die berücksichtigt werden sollen, können beim Anlegen eines Beurteilungsraumes individuell eingegeben werden (vgl. Kapitel 2.2). Die Einschätzung des Schadenausmasses sowie die Risikoberechnung erfolgt analog der fix definierten Schadenindikatoren „Todesopfer“ und „Sachschäden“. Im Folgenden wird daher nicht mehr darauf eingegangen.

In jedem der so definierten Matrixfelder werden nun über →  die Schadenausmasse für Personenschäden, Sachschäden und weitere definierte Schadenindikatoren wie z.B. indirekte Schäden sowie allfällige Quellenangaben [optional] eingegeben (vgl. Abbildung 4<sup>15</sup>). Die Werte können durch Angabe eines minimalen und maximalen Wertes eingegeben oder abgeschätzt werden (für die weitere Risikoberechnung wird automatisch der arithmetische Mittelwert dieser beiden Werte verwendet).



Anschliessend →  **Eingaben berechnen und speichern**. Die eingegebenen Werte können über →  kontrolliert werden.

Abbildung 4: Eingabefelder für  
Schadenausmasse  
(Minimalwert, Maximalwert)

Szenario:		S <sub>j</sub>	Zur Risikomatrix x	
Exposition:		E <sub>k</sub>		
Eingabe des Schadenausmasses			 Eingaben berechnen und speichern	
Bereich	Minimalwert	Maximalwert	Mittelwert	
Anzahl Tote/Ereignis	0 Person(en)	0 Person(en)	0 Person(en)	
Sachschaden/Ereignis	0 CHF	0 CHF	0 CHF	
Weitere Schäden	0 CHF	0 CHF	0 CHF	
Quellenangabe				

Tipps für das Ausfüllen der  
Eingabematrix

Die bisherige Praxis bei der Anwendung von RiskPlan hat gezeigt, dass besondere Aufmerksamkeit notwendig ist, um die Konsistenz der Eingabewerte sicherzustellen. Dazu ist es zweckmässig, sich bei der Einschätzung von Schadenausmassen (Todesopfer oder Sachschäden sowie allfällig weiterer Schadenindikatoren wie z.B. indirekte Schäden) an das in Abbildung 5 dargestellte Vorgehen zu halten:

- Dabei wird zuerst das Schadenausmass von Szenario S<sub>1</sub> der Exposition E<sub>1</sub> und dann dasjenige des Szenarios S<sub>q</sub> der Exposition E<sub>1</sub> eingeschätzt. Danach werden die Werte für die dazwischen liegenden Szenarien der Exposition E<sub>1</sub> interpoliert.
- Anschliessend wird das gleiche Vorgehen für die Exposition E<sub>p</sub> gewählt.
- Schliesslich werden die Werte für die dazwischen liegenden Expositionen in analoger Weise interpoliert bzw. eingeschätzt.
- Die Exposition E<sub>1</sub> stellt dabei die wahrscheinlichste der definierten Expositionen dar, die Exposition E<sub>p</sub> die unwahrscheinlichste<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Werden zusätzliche Schadenindikatoren im Rahmen der Definition des Beurteilungsraumes (vgl. Kapitel 2.2) eingegeben, werden diese Schadenausmasse ebenfalls pro Matrixfeld eingegeben.

<sup>16</sup> Die Reihenfolge bzw. Anordnung der Expositionen in der Eingabematrix kann verändert werden und ist in Kapitel 2.3.2 beschrieben.

Mit diesem Vorgehen kann eine konsistente Einschätzung der Schadenausmasse sichergestellt werden.

Abbildung 5: Empfohlenes Vorgehen bei der Einschätzung von Schadenausmassen

Szenario	E1 Wahrscheinlichkeit: 80%		Ek Wahrscheinlichkeit: 15%		Ep Wahrscheinlichkeit: 5%	
	Minimalwert	Maximalwert	Minimalwert	Maximalwert	Minimalwert	Maximalwert
S1 Häufigkeit: 0.0233333	Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis	
	0	0	0	0	0	0
	Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis	
	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		
0	0	0	0	0	0	
Sj Häufigkeit: 0.0066667	Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis	
	0	0	0	0	0	0
	Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis	
	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		
0	0	0	0	0	0	
Sq Häufigkeit: 0.0033333	Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis		Anzahl Tote/Ereignis	
	0	0	0	0	0	0
	Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis		Sachschaden/Ereignis	
	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		Weitere Schäden (CHF)		
0	0	0	0	0	0	

Diagramm zur Darstellung des empfohlenen Vorgehens bei der Einschätzung von Schadenausmassen. Die Tabelle zeigt die Eingabematrix für drei Szenarien (S1, Sj, Sq) und drei Expositionen (E1, Ek, Ep). Die Werte sind in der Tabelle angegeben. Die Schritte sind wie folgt markiert:

- 1: Interpolation zwischen E1 und Ek für S1.
- 2: Interpolation zwischen E1 und Ek für Sq.
- 3: Interpolation zwischen Ek und Ep für S1.
- 4: Interpolation zwischen Ek und Ep für Sq.

### 2.3.4 Risikoberechnung

Risikoberechnung besteht aus zahlreichen Schritten

Bei der Risikoberechnung werden folgende Schritte durchlaufen:

#### Berechnungen pro Ereignis d.h. pro Szenario und pro Exposition und Objektraum<sup>17</sup>

1. Berechnung des aggregierten, ungewichteten bzw. gewichteten Schadenausmasses  $A(E_k, S_j, O_n)$  bzw.  $A_g(E_k, S_j, O_n)$  pro Ereignis d.h. pro Szenario und pro Exposition und Objektraum:
  - Der Begriff "aggregiert" meint in diesem Zusammenhang, dass Schäden infolge von Todesopfern, Sachschäden und von weiteren definierten Schadenindikatoren wie z.B. für indirekte Schäden anhand der entsprechenden Zahlungsbereitschaften (oft auch synonym zu Grenzkosten [GK] verwendet) in Geldeinheiten umgerechnet (monetarisiert) und zusammengezählt werden.
  - Die Zahlungsbereitschaft für Todesopfer bezeichnet den Betrag, den die Gesellschaft maximal bereit ist zu investie-

<sup>17</sup> Pro Interaktionsfeld in Eingabematrix für Schadenausmasse, vgl. Abbildung 3



ren, um ein Todesopfer zu verhindern. Bewertet wird bei der Zahlungsbereitschaft für die Rettung eines Menschenlebens nicht das Leben an sich, sondern die Bereitschaft und finanzielle Möglichkeiten der Gesellschaft für deren Anstrengungen zur Verhinderung von Todesfällen. Für die Zahlungsbereitschaft zur Rettung eines Menschenlebens ist ein Defaultwert von 5 Mio. Franken<sup>18</sup> hinterlegt. Die Zahlungsbereitschaft für Todesopfer kann jedoch beim Anlegen des Beurteilungsraums (vgl. Kapitel 2.2) individuell angepasst werden.

Die Zahlungsbereitschaft für Sachschäden beträgt eine monetäre Einheit (z.B. 1 Franken) pro eine monetäre Einheit des Sachschadens (z.B. 1 Franken). Das heisst zum Beispiel, dass die Gesellschaft bereit ist, einen Franken zur Verhinderung eines Sachschadens von einem Franken präventiv zu investieren. Die Zahlungsbereitschaft für Sachschäden ist nicht veränderbar. Die Zahlungsbereitschaften für die anderen Schadenindikatoren bezeichnen den Betrag, den die Gesellschaft maximal bereit ist zu investieren, um jeweils eine Schadeneinheit zu verhindern.

- Der Begriff "ungewichtet bzw. gewichtet" meint in diesem Zusammenhang, dass Schäden und Risiken in RiskPlan ohne oder mit Berücksichtigung der sogenannten "Aversion" (synonym zum Begriff "Gewichtung") berechnet werden können. Als Aversion (Gewichtung) wird das empirisch feststellbare und theoretisch begründbare Phänomen bezeichnet, dass Ereignisse mit sehr grossem Schadenausmass stärker zu gewichten sind, als es aufgrund des zugehörigen Schadenerwartungswertes ( $w \times A$ ) angezeigt wäre. So führen Ereignisse mit grossem Schadenausmass zu einer überproportionalen Reaktion der betroffenen Gemeinschaft und stossen überproportional stark auf Ablehnung. Zum Beispiel wird ein Unfall mit 100 Todesopfern stärker gewichtet als 100 Unfälle mit je einem Todesopfer. In RiskPlan ist jeweils frei wählbar, ob die Risikobeurteilung mit oder ohne Berücksichtigung der Aversions- bzw. Gewichtungsfaktoren  $\varphi$  durchgeführt (→  Risikobeurteilung mit Gewichtung (Aversion)) wird.


Die Aversions- bzw. Gewichtungsfaktoren können nur für Todesopfer und Sachschäden festgelegt werden. D.h. für weitere definierte Schadenindikatoren wie z.B. für indirekte Schäden können derzeit keine Aversions- bzw. Gewichtungsfaktoren berücksichtigt werden.

<sup>18</sup> In der Schweiz oft verwendeter Wert für den Bereich Naturgefahren; aktuell gebräuchliche Werte finden sich unter: <https://www.ave.admin.ch/ave/de/home/verkehr-und-infrastruktur/grundlagen-und-daten/kosten-und-nutzen-des-verkehrs.html>

Tabelle 1: In RiskPlan als Defaultwerte hinterlegte Gewichtungsfaktoren

Für die Aversions- bzw. Gewichtungsfaktoren für Todesopfer  $\varphi_T$  und Sachschäden  $\varphi_S$  sind die folgenden Defaultwerte hinterlegt:

Schadenausmass Personen (Todesopfer)	<input type="checkbox"/> Ohne Gewichtungsfaktor $\varphi_T$ (Aversion)	<input checked="" type="checkbox"/> Mit Gewichtungsfaktor $\varphi_T$ (Aversion)
1 – 5	1	1
6 - 10	1	2
10 – 99	1	4
> 100	1	10
Schadenausmass Sachwerte (Mio. CHF)	<input type="checkbox"/> Ohne Gewichtungsfaktor $\varphi_S$ (Aversion)	<input checked="" type="checkbox"/> Mit Gewichtungsfaktor $\varphi_S$ (Aversion)
0 - 25	1	1
25 – 50	1	2
50 - 500	1	4
> 500	1	10


Diese Gewichtungsfaktoren  $\varphi_T$  bzw.  $\varphi_S$  können für jeden Beurteilungsraum individuell angepasst werden (→  in **RiskPlan Beurteilungsräume**).

- Aggregiertes, ungewichtetes Schadenausmass  $A_g(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n)$  pro Ereignis d.h. pro Szenario und pro Exposition:

$$A(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) = [\text{Anzahl Todesopfer } T(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) \times \text{Zahlungsbereitschaft für Todesopfer GK}] + \text{Sachschäden } S_s(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) + [\text{Weitere Schäden } WS(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) \times \text{entsprechende Zahlungsbereitschaften für die weiteren Schäden}]$$

- Aggregiertes, gewichtetes Schadenausmass  $A_g(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n)$  pro Ereignis d.h. pro Szenario und pro Exposition:

$$A_g(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) = \{[\text{Anzahl Todesopfer } T(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) \times \text{Gewichtungsfaktor für Todesopfer } \varphi_T] \times \text{Zahlungsbereitschaft für Todesopfer GK}\} + [\text{Sachschäden } S_s(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) \times \text{Gewichtungsfaktor für Sachschäden } \varphi_S] + [\text{Weitere Schäden } WS(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n) \times \text{entsprechende Zahlungsbereitschaften für die weiteren Schäden}]$$

Die Werte für  $A(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n)$  bzw.  $A_g(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n)$  sind in der Tabelle unter →  in jedem Matrixfeld der Abbildung 3 unter dem Titel **"Schadenausmass und Risiko gesamt"** ersichtlich.

2. Berechnung des ungewichteten bzw. gewichteten Risikos  $R(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n)$  bzw.  $R_g(\underline{E}_k, \underline{S}_i, \underline{O}_n)$  pro Szenario und pro Exposition und Objektraum:

- Ungewichtetes Risiko pro Jahr  $R(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n)$  pro Szenario und pro Exposition:

$$R(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n) = \text{Häufigkeit von Szenario } S_j \times \text{Wahrscheinlichkeit von Exposition } E_k \times \text{aggregiertes, ungewichtetes Schadenausmass } A(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n)$$

- Gewichtetes Risiko pro Jahr  $R_g(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n)$  pro Szenario und pro Exposition:

$$R_g(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n) = \text{Häufigkeit von Szenario } S_j \times \text{Wahrscheinlichkeit von Exposition } E_k \times \text{aggregiertes, gewichtetes Schadenausmass } A_g(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n)$$

Die Werte für  $R(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n)$  bzw.  $R_g(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n)$  sind in der Tabelle unter  $\rightarrow$  **i** in jedem Matrixfeld der Abbildung 3 unter dem Titel "**Schadenausmass und Risiko gesamt**" ersichtlich.

### **Berechnungen pro Gefahrenprozess und Objektraum**<sup>19</sup>

3. Berechnung des ungewichteten bzw. gewichteten Risikos  $R(G_i/O_n)$  bzw.  $R_g(G_i/O_n)$  pro Gefahrenprozess und Objektraum:

- Ungewichtetes Risiko pro Jahr  $R(G_i/O_n)$  pro Gefahrenprozess und Objektraum:

Für Personen:

$$R_{\text{Personen}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [T(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n) \times \text{GK} \times (\text{Wahrscheinlichkeit Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit Szenario } S_j)]$$

Für Sachwerte:

$$R_{\text{Sachwerte}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [Ss(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n) \times (\text{Wahrscheinlichkeit Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit Szenario } S_j)]$$

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [WS(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n) \times (\text{Wahrscheinlichkeit Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit Szenario } S_j)]$$

Gesamt:

$$R_{\text{Gesamt}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [\text{aggregiertes, ungewichtetes Schadenausmass } A(\underline{E}_k, \underline{S}_j, \underline{O}_n) \times (\text{Wahrscheinlichkeit von Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit von Szenario } S_j)]$$

<sup>19</sup> Pro Interaktionsfeld in Risikomatrix (Cockpit), vgl. Abbildung 2

- Gewichtetes Risiko pro Jahr  $R_g(G_i/O_n)$  pro Gefahrenprozess und Objektraum:

Für Personen:

$$R_{g \text{ Personen}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [T(E_k, S_j, O_n) \times \varphi_T \times GK \times (\text{Wahrscheinlichkeit Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit Szenario } S_j)]$$

Für Sachwerte:

$$R_{g \text{ Sachwerte}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [Ss(E_k, S_j, O_n) \times \varphi_S \times (\text{Wahrscheinlichkeit Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit Szenario } S_j)]$$

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$R_{g \text{ Weitere Schäden}}(G_i/O_n) = R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i/O_n) \\ (\text{da keine Gewichtungsfaktoren})$$

Gesamt:

$$R_{g \text{ Gesamt}}(G_i/O_n) = \sum_{\text{Szenario1}}^j \sum_{\text{Exposition1}}^k [\text{aggregiertes, ungewichtetes Schadenausmass } A_g(E_k, S_j, O_n) \times (\text{Wahrscheinlichkeit von Exposition } E_k) \times (\text{Häufigkeit von Szenario } S_j)]$$

### Achtung:

Die Gewichtungsfaktoren für Todesopfer  $\varphi_T$  und für Sachschäden  $\varphi_S$  werden aufgrund des Totalschadens eines Szenarios und einer Exposition gebildet:

- Totalschaden eines Szenarios und einer Exposition in Todesopfern  $T(E_k, S_j) =$

$$\sum_{\text{Objektraum1}}^n T(E_k, S_j, O_n)$$

- Totalschaden eines Szenarios und einer Exposition in Sachschäden  $Ss(E_k, S_j) =$

$$\sum_{\text{Objektraum1}}^n Ss(E_k, S_j, O_n)$$

Die auf ein bestimmtes Szenario und eine bestimmte Exposition für alle Objekträume anzuwendenden Gewichtungsfaktoren für Todesopfer  $\varphi_T$  und für Sachschäden  $\varphi_S$ , können somit erst dann definitiv errechnet werden, wenn die Schadeneinschätzungen für alle Objekträume abgeschlossen sind.

Die Werte für  $R_{\text{Personen}}(G_i/O_n)$  bzw.  $R_{\text{Sachwerte}}(G_i/O_n)$  bzw.  $R_{\text{Gesamt}}(G_i/O_n)$  erscheinen im entsprechenden Feld der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2) unter dem Titel

"Risiko Objektraum/Jahr"

Personen:

Sachwerte:

Gesamt:

#### Risiko pro Gefahrenprozess im Beurteilungsraum<sup>20</sup>

#### 4. Berechnung des ungewichteten bzw. gewichteten Risikos $R(G_i)$ bzw. $R_g(G_i)$ im Beurteilungsraum:

- Ungewichtetes Risiko pro Jahr  $R(G_i)$  pro Gefahrenprozess und Objektraum:

Für Personen:

$$R_{\text{Personen}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Personen}}(G_i/O_n)$$

Für Sachwerte:

$$R_{\text{Sachwerte}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Sachwerte}}(G_i/O_n)$$

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i/O_n)$$

Gesamt:

$$R_{\text{Gesamt}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Gesamt}}(G_i/O_n)$$

- Gewichtetes Risiko pro Jahr  $R_g(G_i)$  pro Gefahrenprozess und Objektraum:

Für Personen:

$$R_{g \text{ Personen}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{g \text{ Personen}}(G_i/O_n)$$

Für Sachwerte:

$$R_{g \text{ Sachwerte}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{g \text{ Sachwerte}}(G_i/O_n)$$

<sup>20</sup> Vgl. unterste Zeile in Risikomatrix (Cockpit), vgl. Abbildung 2

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i/O_n)$$

(da keine Gewichtungsfaktoren)

Gesamt:

$$R_{g \text{ Gesamt}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{g \text{ Gesamt}}(G_i/O_n)$$

Die Werte für  $R_{\text{Personen}}(G_i)$  bzw.  $R_{\text{Sachwerte}}(G_i)$  bzw.  $R_{\text{Gesamt}}(G_i)$  erscheinen im entsprechenden Feld der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2) unter dem Titel

"Risiko Gefahrenprozess/Jahr"

Personen:

Sachwerte:

Gesamt:

### Risiko pro Objektraum und alle Gefahrenprozesse<sup>21</sup>

#### 5. Berechnung des ungewichteten bzw. gewichteten Risikos $R(O_n)$ bzw. $R_g(O_n)$ pro Objektraum im Beurteilungsraum:

- Ungewichtetes Risiko pro Jahr ( $O_n$ ) pro Objektraum im Beurteilungsraum:

Für Personen:

$$R_{\text{Personen}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Personen}}(G_i/O_n)$$

Für Sachwerte:

$$R_{\text{Sachwerte}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Sachwerte}}(G_i/O_n)$$

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$R_{\text{Weitere Schäden}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i/O_n)$$

Gesamt:

$$R_{\text{Gesamt}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Gesamt}}(G_i/O_n)$$

<sup>21</sup> Vgl. Spalte rechts aussen in Risikomatrix (Cockpit), vgl. Abbildung 2

- Gewichtetes Risiko pro Jahr  $R_g(G_i)$  pro Objektraum im Beurteilungsraum:

Für Personen:

$$R_{g \text{ Personen}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{g \text{ Personen}}(G_i/O_n)$$

Für Sachwerte:

$$R_{g \text{ Sachwerte}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{g \text{ Sachwerte}}(G_i/O_n)$$

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$R_{g \text{ Weitere Schäden}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i/O_n)$$

(da keine Gewichtungsfaktoren)

Gesamt:

$$R_{g \text{ Gesamt}}(O_n) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{g \text{ Gesamt}}(G_i/O_n)$$

Die Werte für  $R_{\text{Personen}}(O_n)$  bzw.  $R_{\text{Sachwerte}}(O_n)$  bzw.  $R_{\text{Gesamt}}(O_n)$  erscheinen im entsprechenden Feld der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2) unter dem Titel

"Risiko Objektraum gesamt/Jahr"

Personen:

Sachwerte:

Gesamt:

### Risiko pro Beurteilungsraum und alle Gefahrenprozesse<sup>22</sup>

#### 6. Berechnung des ungewichteten bzw. gewichteten Risikos R bzw. $R_g$ für alle Gefahrenprozesse im Beurteilungsraum:

- Ungewichtetes Risiko pro Jahr R im Beurteilungsraum:

Für Personen:

$$R_{\text{Personen}} = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Personen}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Personen}}(O_n)$$

Für Sachwerte:

$$R_{\text{Sachwerte}}(G_i) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Sachwerte}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Sachwerte}}(O_n)$$

<sup>22</sup> Vgl. Zelle in unterster Zeile und Spalte rechts aussen in Risikomatrix (Cockpit), vgl. Abbildung 2

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$\begin{aligned} R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i) &= \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i) \\ &= \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Weitere Schäden}}(O_n) \end{aligned}$$

Gesamt:

$$R_{\text{Gesamt}} = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Gesamt}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Gesamt}}(O_n)$$

- Gewichtetes Risiko pro Jahr  $R_g$  im Beurteilungsraum:

Für Personen:

$$R_{g \text{ Personen}} = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{g \text{ Personen}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{g \text{ Personen}}(O_n)$$

Für Sachwerte:

$$R_{g \text{ Sachwerte}}(G_i) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{g \text{ Sachwerte}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{g \text{ Sachwerte}}(O_n)$$

Für weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden:

$$\begin{aligned} R_{g \text{ Weitere Schäden}}(G_i) &= \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{\text{Weitere Schäden}}(G_i) \\ &= \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{\text{Weitere Schäden}}(O_n) \\ &\text{(da keine Gewichtungsfaktoren)} \end{aligned}$$

Gesamt:

$$R_{g \text{ Gesamt}}(G_i) = \sum_{\text{Gefahrenprozess1}}^i R_{g \text{ Gesamt}}(G_i) = \sum_{\text{Objektraum1}}^n R_{g \text{ Gesamt}}(O_n)$$

Die Werte für  $R_{\text{Personen}}$  bzw.  $R_{\text{Sachwerte}}$  bzw.  $R_{\text{Gesamt}}$  erscheinen im entsprechenden Feld der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2) unter dem Titel

"Risiko Gesamt/Jahr"

Personen:

Sachwerte:

Gesamt:







## 2.4 Erfassung und Beurteilung der Wirkung von möglichen Massnahmen


### 2.4.1 Definition von einzelnen Massnahmen

Eigenschaften von Massnahmen erfassen

Sofern es beabsichtigt ist, Massnahmen zur Reduktion der Risiken von Gefährdungen hinsichtlich ihrer Wirkung (Risikoreduktion) sowie der Kostenwirksamkeit (Verhältnis zwischen Kosten einer Massnahme und der erzielten Risikoreduktion) zu untersuchen, müssen im Bereich **Massnahmen** unter → **Systemdefinition** die zu untersuchenden Massnahmen definiert und hinsichtlich ihrer Kosten charakterisiert werden. Dies umfasst die folgenden Schritte:

1. →  **Neue Massnahme definieren**: Titel, Beschreibung [optional]; Investitionskosten, jährliche Erhaltungskosten, jährliche Betriebskosten, Lebensdauer der Massnahme [Defaultwert 30 Jahre; kann angepasst werden], Zinssatz [Defaultwert 2%; kann angepasst werden]
2. →  **Jährliche Kosten neu berechnen**: Damit werden die Investitionskosten  $IK$ , die jährlichen Erhaltung- und Betriebskosten  $K_E$  bzw.  $K_B$  unter Berücksichtigung der Lebensdauer  $L$  der Massnahme und dem angenommenen Zinssatz  $p$  (in %) gemäss folgender Formel<sup>23</sup> auf jährliche (Gesamt)kosten  $K_J$  umgerechnet:  

$$K_J = K_B + K_E + IK / L + (IK / 2) (p / 100)$$
3. →  **Neue Massnahme speichern**: evtl. zugehörige Grundlagendaten (Texte, Karten, Bilder) unter →  ablegen [optional]

Als Ergebnis dieses Schrittes erscheint diese Massnahme nun unter → **Risikobeurteilung** →  **Massnahmen** bei der Cockpit Definition. Wird diese Massnahme ausgewählt, so erscheint sie wiederum oberhalb der Risikomatrix (Cockpit) im Feld **Situation**. Wird die entsprechende Situation angeklickt, so öffnet sich eine neue Risikomatrix (Cockpit), in der die Risiken für die Situation dieser Massnahme neu beurteilt werden.

### 2.4.2 Definition von Massnahmenkombinationen (Massnahmenpakete)





Wo sinnvoll und zweckmässig aus Massnahmen sogenannte Massnahmenpakete schnüren




Eine Massnahmenkombination bzw. ein Massnahmenpaket ist ein Paket aus bereits definierten Einzelmassnahmen, die sich ergänzen und nicht gegenseitig ausschliessen. Massnahmenpakete sind besonders dann interessant, wenn aktive Synergien zwischen Einzelmassnahmen genutzt werden können und so die Risikoreduktion infolge des Massnahmenpakets grösser ist als die Summe der Risikoreduktionen der Einzelmassnahmen.





<sup>23</sup> Statistische Kostenrechnung oder Kostenvergleichsrechnung (<http://de.wikipedia.org/wiki/Kostenvergleichsrechnung#Rechnung>)

Sofern in einem Beurteilungsraum eine umfassende Beurteilung der Kostenwirksamkeit von möglichen Massnahmen und Massnahmenpaketen vorgenommen werden soll, dann müssen zwingend alle realistischen und möglichen Massnahmenkombinationen definiert und anschliessend beurteilt werden.

Massnahmenkombinationen bzw. Massnahmenpakete können im Bereich **Massnahmenpakete** unter → **Systemdefinition** definiert und hinsichtlich ihrer Kosten charakterisiert werden. Dies umfasst die folgenden Schritte:

1. →  **Neues Massnahmenpaket definieren:** Titel und Beschreibung [optional]
2. →  **Neue Massnahme speichern:** evtl. zugehörigen Grundlagendaten (Texte, Karten, Bilder) unter →  ablegen [optional]
3. →  öffnen und folgende Eingaben machen:
  - **Massnahme zu Paket hinzufügen:** aus Pull-Down Menü all jene, die bereits definierten einzelnen Massnahmen, die Bestandteil des Massnahmenpaketes sind, auswählen. Die ausgewählten (Einzel-) Massnahmen und deren jährliche Kosten und Lebensdauern werden darunter aufgelistet.

Bezeichnung	Jährliche Kosten
 Einzelmassnahme 1	5 133 CHF (30 Jahre)
 Einzelmassnahme 2	320 000 CHF (50 Jahre)
 Einzelmassnahme 3	223 023 CHF (10 Jahre)


4. → **Kosten Massnahmenpaket:** Gesamte Investitionskosten für Massnahmenpaket<sup>24</sup>; gesamte Erhaltungs- und Betriebskosten<sup>25</sup>. Die zu berücksichtigende Lebensdauer ist anzupassen, insbesondere wenn die Lebensdauern der einzelnen Massnahmen unterschiedlich sind.
  -  **Jährliche Paketkosten neu berechnen**<sup>26</sup> (bzw.  **Kosten zurücksetzen**<sup>27</sup>) sofern die Summen der einzelnen Massnahmen berechnet werden sollen.
5. →  **Neue Massnahme speichern:** evtl. zugehörige Grundlagendaten (Texte, Karten, Bilder) unter →  ablegen [optional]

<sup>24</sup> Wenn keine Eingaben gemacht werden, wird die Summe der Investitionskosten der einzelnen Massnahmen berechnet. Die gesamten Investitionskosten können aber auch kleiner (bzw. grösser) sein, wenn durch die gleichzeitige Realisierung von Massnahmen Kosteneinsparungen möglich sind (oder Zusatzkosten entstehen).

<sup>25</sup> Es gilt analog die gleiche Aussage wie in der vorangehenden Fussnote.

<sup>26</sup> Gemäss Formel in Kapitel 2.4.1

<sup>27</sup> Dabei werden die verschiedenen Kostenelemente der einzelnen Massnahmen einfach addiert.

Als Ergebnis dieses Schrittes erscheint diese Massnahme nun unter → **Risikobeurteilung** →  **Massnahmenpakete** bei der Cockpit Definition. Wird diese Massnahme ausgewählt, so erscheint sie wiederum oberhalb der Risikomatrix (Cockpit) im Feld **Situation**. Wird die entsprechende Situation angeklickt, so öffnet sich eine neue Risikomatrix (Cockpit), in der die Risiken für die Situation dieses Massnahmenpaketes neu beurteilt werden.

### 2.4.3 Wirkung von Massnahmen oder Massnahmenkombinationen einschätzen und festlegen

Wirkungen von Massnahmen und Massnahmenpaketen quantifizieren



Die Einschätzung und Festlegung der Wirkung der festgelegten Massnahmen oder Massnahmenkombinationen erfolgt grundsätzlich analog jener beim Ausgangszustand (vgl. Kapitel 2.3.3). Dabei ist allerdings zu beachten, dass Massnahmen oder Massnahmenpakete das Risiko eines Gefahrenprozesses in dreierlei Hinsicht beeinflussen können.


- Veränderung bei den Schadensausmassen eines Gefahrenprozesses (Todesopfer, Sachschäden und weitere Schäden wie z.B. indirekte Schäden)
- Veränderung bei der Eintretenshäufigkeit der Szenarien eines Gefahrenprozesses
- Veränderungen bei den Expositionswahrscheinlichkeiten eines Gefahrenprozesses

Es ist möglich, dass eine Massnahme oder ein Massnahmenpaket gleichzeitig mehrere dieser Veränderungen bewirkt.

#### Veränderung bei den Schadensausmassen

Reduktion oder Erhöhung der Anzahl Todesopfer und/oder der Grösse der Sachschäden

Sofern eine Massnahme oder ein Massnahmenpaket eine Veränderung bei den Schadensausmassen (Reduktion oder Erhöhung der Anzahl Todesopfer und/oder der Grösse der Sachschäden bzw. Grösse weiterer Schäden wie z.B. indirekte Schäden) bewirkt, werden die veränderten Werte in jedem Feld in der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2), in dem eine Interaktion zwischen einem Gefahrenprozess und einem Objektraum möglich ist, neu eingeschätzt. Dazu muss über das Symbol →  die in Abbildung 3 dargestellte Eingabematrix pro Interaktionsfeld aufgerufen werden. In jedem der so aufgerufenen Matrixfelder werden nun über →  die Schadensausmasse für Personenschäden, Sachschäden und weitere Schäden wie z.B. für indirekte Schäden neu eingegeben.


Um diese Arbeit zu erleichtern, ist es möglich, über →  **Eingaben aus Situation** Werte aus bereits vorhandenen Fällen<sup>28</sup> (z.B. Ausgangszu-

<sup>28</sup> Die dazu verfügbaren Fälle werden in Pull-Down Menü aufgelistet.

stand) zu → **kopieren**. Damit müssen all jene Werte, die sich infolge einer Massnahme oder einem Massnahmenpaket nicht verändert haben, nicht nochmals eingegeben werden. Die Eingabe neuer Werte beschränkt sich auf jene Matrixfelder, in denen effektive Veränderungen stattfinden.

### Veränderung bei der Eintretenshäufigkeit von Szenarien und oder bei den Expositionswahrscheinlichkeiten

Wirkung auf Eintretens- und Expositionswahrscheinlichkeiten berücksichtigen

Sofern eine Massnahme oder ein Massnahmenpaket eine Veränderung bei den Eintretenshäufigkeiten von Szenarien und / oder bei den Expositionswahrscheinlichkeiten eines Gefahrenprozesses bewirkt, müssen die veränderten Eintretenshäufigkeiten bzw. Expositionswahrscheinlichkeiten neu eingeschätzt werden. Dazu wird in der Kopfzeile der Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2) beim betreffenden Gefahrenprozess das Symbol →  angeklickt. Im anschliessenden Feld → **Szenarien und Expositionen für Gefahrenprozess anpassen** können Werte und Beschreibungen für die Eintretenshäufigkeiten der definierten Szenarien und / oder die Expositionswahrscheinlichkeiten angepasst werden.

#### 2.4.4 Berechnung der Risikoreduktion und der Kostenwirksamkeit von Massnahmen oder Massnahmenkombinationen

Analoge Risikoberechnung

Die Berechnung der Risiken im Beurteilungsraum nach einer Massnahme bzw. eines Massnahmenpakets erfolgt analog zur Berechnung der Risiken im Ausgangszustand (vgl. Kapitel 2.3.4).

Die durch eine Massnahme bzw. ein Massnahmenpaket j erzielte Risikoreduktion  $\Delta R_j$  gegenüber dem Ausgangszustand berechnet sich als Differenz zwischen dem gesamten, ungewichteten bzw. gewichteten Risiko des Ausgangszustandes und dem gesamten, ungewichteten bzw. gewichteten Risiko nach der Massnahme bzw. Massnahmenpaket.


$$\text{Risikoreduktion } \Delta R_j = R_{\text{gesamt}}^{\text{Ausgangszustand}} - R_{\text{gesamt}}^{\text{Massnahme j}}$$


Das Kostenwirksamkeitsverhältnis  $KW_j$  einer Massnahme bzw. einem Massnahmenpaket j gegenüber dem Ausgangszustand berechnet sich aus dem Verhältnis Risikoreduktion versus der Differenz zwischen den jährlichen Kosten für die Massnahme bzw. das Massnahmenpaket j (vgl. Kapitel 2.4.1) und den jährlichen Massnahmenkosten im Ausgangszustand (vgl. Kapitel 2.2). Dies kann mit oder ohne Berücksichtigung eines Aversionsfaktors berechnet werden.

Kostenwirksamkeitsverhältnis  $KW_j = \Delta R_j / \Delta K_j$  wobei die

$$\text{Differenz der Massnahmenkosten } \Delta K_j = K_{\text{gesamt}}^{\text{Massnahme j}} - K_{\text{gesamt}}^{\text{Ausgangszustand}}$$

Die Werte für die Risiken in der Ausgangslage sowie nach Massnahmen bzw. Massnahmenpaketen werden unter → **Übersichten** → **Darstellung einzelner Risiken** sowie unter → **Übersichten** → **Vergleichende**

**Darstellung der Risiken** für die Objekträume, die Regionen und den Beurteilungsraum zusammengestellt und dargestellt. Dort können die Werte als Tabellen ausgedruckt werden →  **Tabelle drucken**.

Die Werte für  $\Delta R_j$  und  $KW_j$  finden sich unter der Rubrik → **Übersichten** → **Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination** → **Kostenwirksamkeit der Massnahmen** und können dort ausgedruckt werden →  **Tabelle drucken**<sup>29</sup>.

#### 2.4.5 Interpretation der Darstellungen im Risiko-Kosten-Diagramm

##### Erläuterungen zum Risiko-Kosten-Diagramm

Risiko-Kosten-Diagramm als  
zentrales Ergebnis

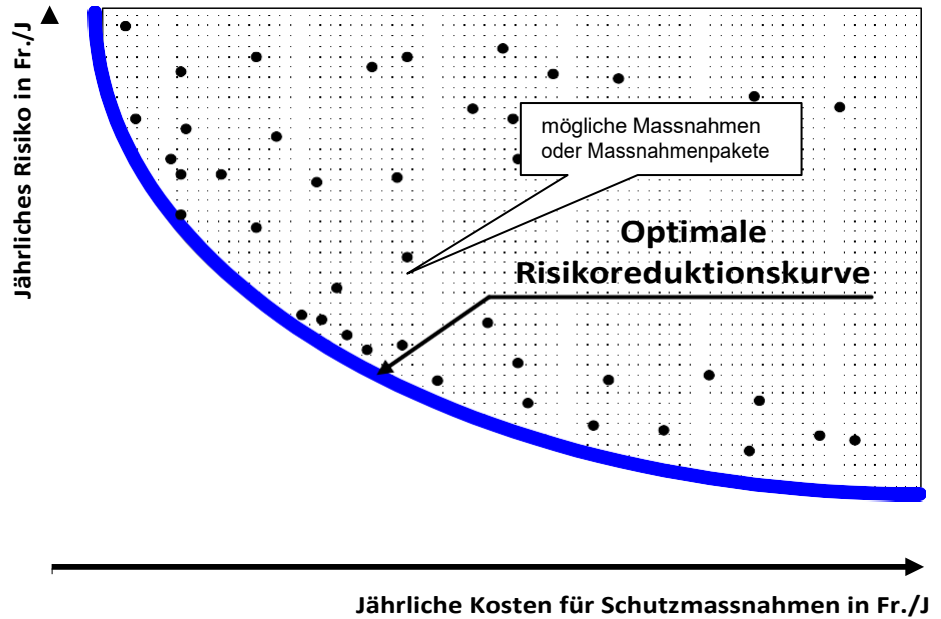
Wenn untersucht wird, wie in einem Beurteilungsraum das Risiko reduziert werden kann, dann sind grundsätzlich alle möglichen Massnahmen bzw. Massnahmenpakete in die Untersuchung einzubeziehen. Jede dieser Massnahme bzw. Massnahmenpakete  $j$  bewirkt eine bestimmte Risikoreduktion  $\Delta R_j$  und weist bestimmte jährliche Kosten  $K_j$  auf. Werden nun in einem Risiko-Kosten-Diagramm (vgl. Abbildung 6) alle möglichen Massnahmen als jeweils ein Punkt eingetragen, so erhält man eine Punktwolke. Diese Punktwolke ist nach unten durch eine Kurve bzw. ein Polygon – die so genannte optimale Risikoreduktionskurve – begrenzt. Sie beinhaltet alle jene Massnahmen, mit denen mit gegebenen Kosten das jeweils geringste Risiko erzielt wird oder umgekehrt, wie ein gegebener Risikowert mit geringsten Kosten erreicht werden kann. Die optimale Risikoreduktionskurve eines Beurteilungsraums zeigt auf, wie bei optimaler Verwendung der eingesetzten Kosten für Massnahmen zur Risikoreduktion das Risiko in diesem System abnehmen würde.

Die Menge der möglichen Massnahmen (im schraffierten Bereich oberhalb der Risikoreduktionskurve) kann grob gesagt in vier verschiedene Kostenwirksamkeitsbereiche (vgl. Abbildung 7) unterteilt werden:

- Der Bereich der unzureichenden Massnahmen (links oben) beinhaltet die wirksamsten Massnahmen. Er wird als „unzureichend“ bezeichnet, weil aufgrund der Risikoreduktionskurve (blaue Linie) zusätzliche Massnahmen gerechtfertigt sind. Es ist ersichtlich, dass in diesem Bereich mit kleinen zusätzlichen Kosten noch erhebliche Risikoreduktionen möglich sind.
- Der Bereich unverhältnismässiger Massnahmen rechts unten, wo offensichtlich ist, dass zusätzliche Massnahmen viel kosten, aber kaum mehr etwas bringen.

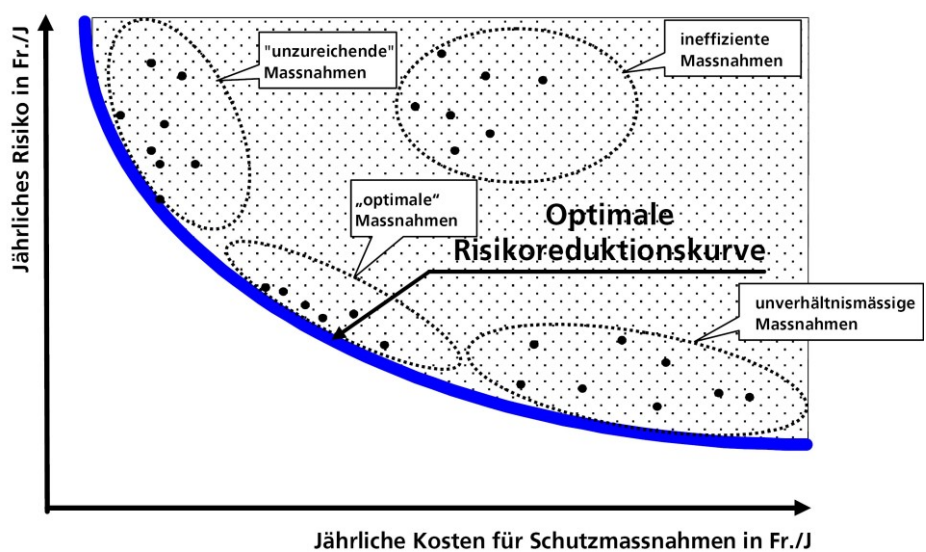
<sup>29</sup> Weil in der Ausgangslage bzw. im Ausgangszustand jährliche Massnahmenkosten berücksichtigt werden können, ist es möglich, dass bei der Bestimmung des Kostenwirksamkeitsverhältnisses  $KW_j$  einer Massnahme  $j$  gegenüber dem Ausgangszustand negative Werte resultieren. Die Beurteilung der Massnahme kann dabei nicht allein auf das Kostenwirksamkeitsverhältnis gestützt werden, sondern ist mit Hilfe des Risiko-Kosten-Diagrammes [vgl. Kapitel 2.4.5] zu beurteilen.

Abbildung 6: Risiko-Kosten-Diagramm mit optimaler Risikoreduktionskurve mit dem (schraffierten) Bereich der theoretisch möglichen Massnahmen



- Der Bereich ineffizienter Massnahmen im oberen Diagrammbereich, wo offensichtlich ist, dass für die gleichen Kosten das Risiko erheblich gesenkt werden könnte, falls die Massnahmen optimiert würden bzw. die gleiche Risikoreduktion für erheblich kleinere Kosten realisierbar wäre.
- Der Bereich der „optimalen“ Massnahmen im mittleren Bereich entlang der Risikoreduktionskurve, wo mit Blick auf die Risikoreduktionskurve vermutet werden kann, dass die optimale Kombination von Kosten und Risiken erreicht worden ist.

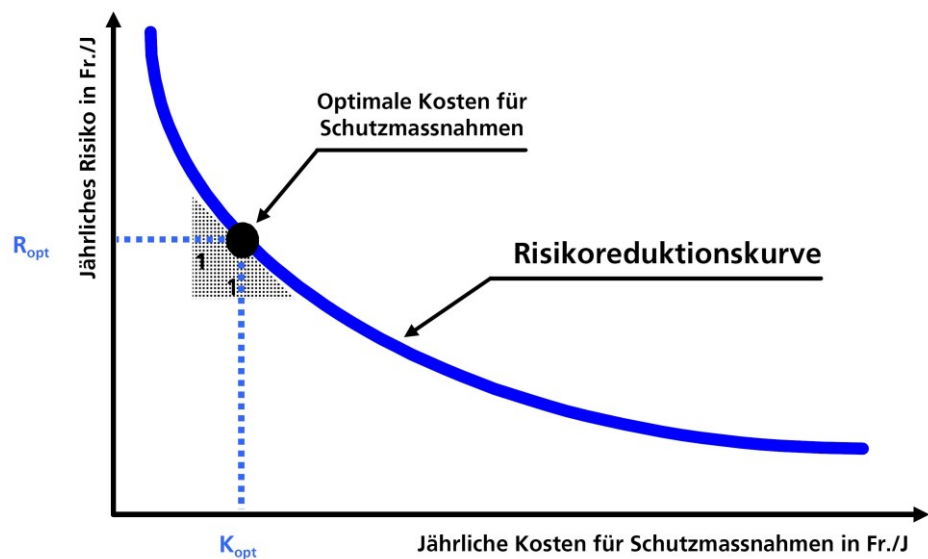
Abbildung 7: Risiko-Kosten-Diagramm mit optimaler Risikoreduktionskurve und den vier Kostenwirksamkeitsbereichen



Wenn in einem Risiko-Kosten-Diagramm sowohl die Kosten für die Massnahmen  $K_j$  als auch das Risiko  $R_j$  in monetären Einheiten ausgedrückt ist, dann ergibt sich der optimale Punkt, wie in Abbildung 8 dargestellt,

als Tangente mit einer Steigung von  $-45^\circ$ . An diesem optimalen Punkt wird nämlich für eine Geldeinheit für zusätzliche Aufwendungen gerade noch eine Geldeinheit als Risikoreduktion erzielt. Geht man mit den Aufwendungen über diesen Punkt hinaus, dann erzielt man für eine Geldeinheit für Aufwendungen weniger als eine Geldeinheit als Risikoreduktion, was unverhältnismässig wäre. Bleibt man hingegen mit den Aufwendungen unterhalb dieses Punktes, dann kann man dort mit jeder Geldeinheit für Aufwendungen noch mehr als eine Geldeinheit als Risikoreduktion erzielen, was unzureichend wäre.

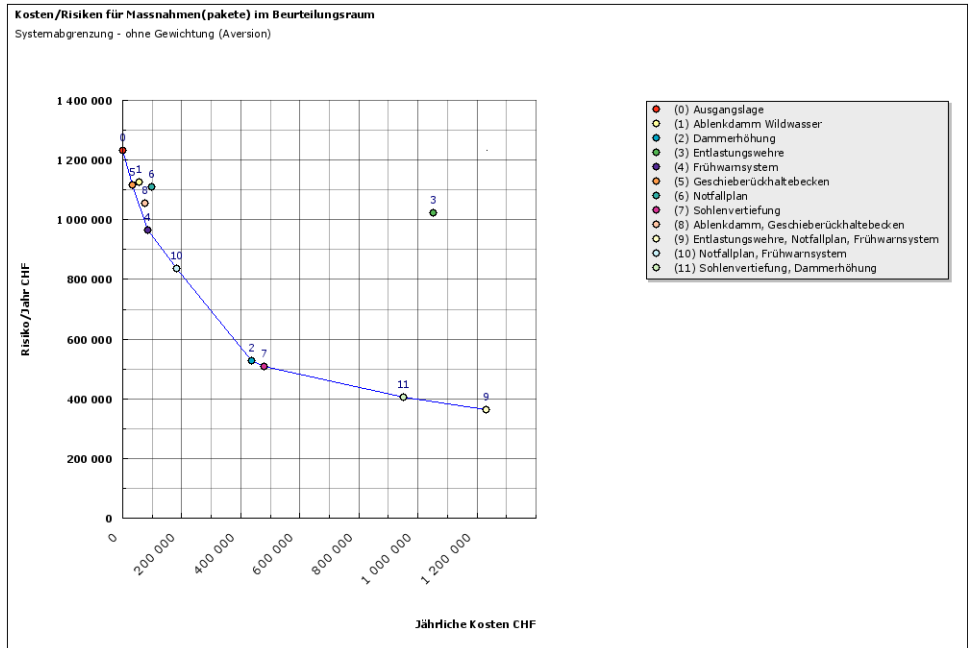
Abbildung 8:  
Risikoreduktionskurve mit  
Optimum für Massnahmen



### Risiko-Kosten-Diagramme in RiskPlan

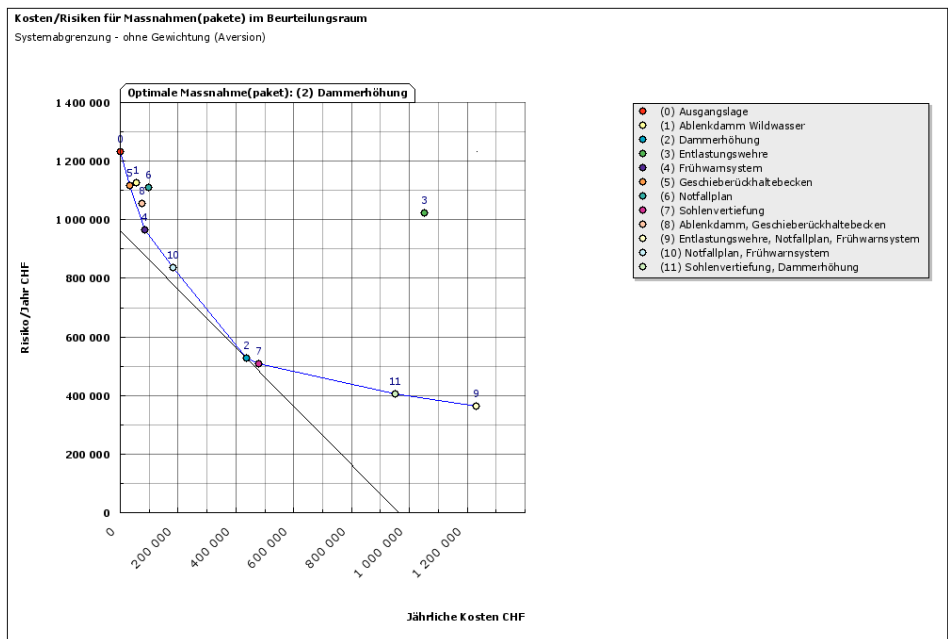
Wegen der grossen Bedeutung und Aussagekraft wird in RiskPlan für jeden definierten Beurteilungsraum ein Risiko-Kosten-Diagramm mit allen berücksichtigten Schutzmassnahmen bzw. Massnahmenpaketen aufgespannt. Diese befinden sich unter der Rubrik → **Übersichten** → **Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination** → **Kostenwirksamkeit der Massnahmen** → **Optimale Massnahmen / optimales Massnahmenpaket** (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 9: Risiko-Kosten-Diagramm eines Beurteilungsraums



Die **Grenzkostentangente**<sup>30</sup> zeigt die optimale Massnahme bzw. das optimale Massnahmenpaket im Beurteilungsraum (vgl. Abbildung 10).

Abbildung 10: Risiko-Kosten-Diagramm eines Beurteilungsraums mit bezeichneter optimaler Massnahme bzw. Massnahmenpaket



Von diesen Risiko-Kosten-Diagrammen können jeweils PDFs erzeugt und ausgedruckt werden oder als Bilder gespeichert werden.

→ PDF erzeugen Bild speichern

<sup>30</sup> Die sogenannte Grenzkostentangente bezeichnet im Kosten/Risiken-Diagramm für Massnahmen(-pakete) im Beurteilungsraum die Gerade mit einer Steigung von -1, die die Kosten/Risiko-Kurve im optimalen Massnahmen(paket) berührt. Der optimale Punkt befindet sich dort, wo für jede Geldeinheit für weitere Massnahmen genau eine Geldeinheit an Risikoreduktion entsteht.



## 2.5 Durchführung von Sensitivitätsanalysen


Unsicherheiten bei der  
Abschätzung von Risiken

Die Ermittlung bzw. Abschätzung von Risiken ist in der Regel mit erheblichen Unsicherheiten bzw. Unschärfen verbunden. Die Unschärfen sind umso grösser, je weniger Datenmaterial zu den Gefahrenprozessen vorliegt und je mehr auch seltene Ereignisse betrachtet werden, die bisher noch nicht aufgetreten sind.

Sensitivitätsanalysen

Das Risikomanagement, das auf einer pragmatischen Vorgehensweise zur Risikobeurteilung basiert, sowie das Instrument RiskPlan bieten derzeit noch keine Möglichkeit an, systematisch die Einflüsse von Unsicherheiten zu berücksichtigen. Umso wichtiger ist es deshalb, dass Sensitivitätsanalysen durchgeführt werden, um die Einflüsse von veränderten Parameterwerten zu erkennen.


Pro Beurteilungsraum bis zu 10  
Kopien für Sensitivitätsanalysen

RiskPlan bietet die Möglichkeit an, Sensitivitätsanalysen durchzuführen, in dem unter →  in **RiskPlan Beurteilungsräume** für jeden Beurteilungsraum unter **Beurteilungsräume** bis maximal 10 Kopien gleichzeitig angelegt werden können, in denen die Einflüsse unterschiedlicher Veränderungen von Parameterwerten getestet werden können.

## 3 Darstellung der Ergebnisse und der Kostenwirksamkeit von Massnahmen

### 3.1 Graphische Darstellungen in der Risikomatrix (Cockpit)

#### 3.1.1 Kuchendiagramme

Unter dem Symbol →  können in der Risikomatrix (Cockpit) graphische Darstellungen, die die Zusammensetzung des gesamten Risikowertes aufzeigen, im jeweils betreffenden Matrixfeld als Kuchendiagramme (vgl. Beispiel in Abbildung 11) erzeugt werden. Folgende Darstellungen werden angezeigt:



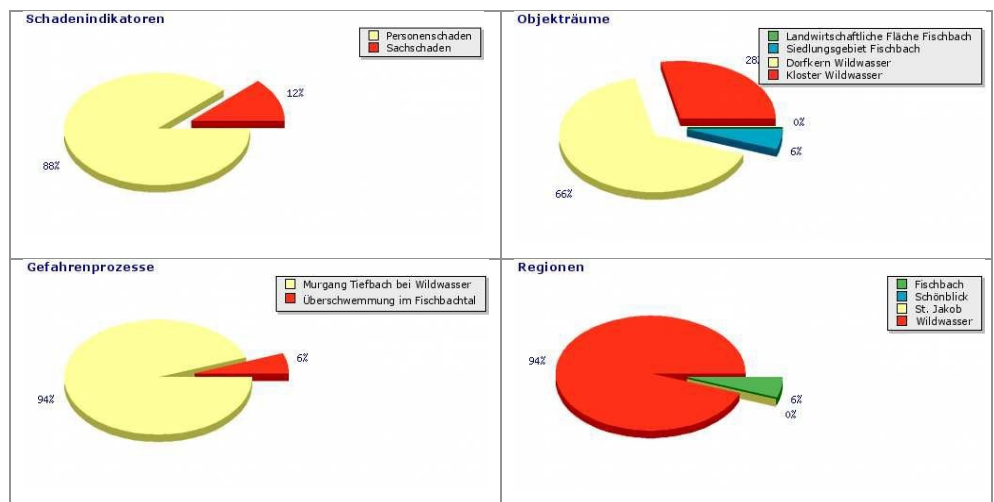

Für jede Figur kann ein PDF erzeugt und ausgedruckt werden oder jede Figur als Bild gespeichert werden →  PDF erzeugen  Bild speichern

Abbildung 11: Beispiel einer Illustration mit Kuchendiagrammen



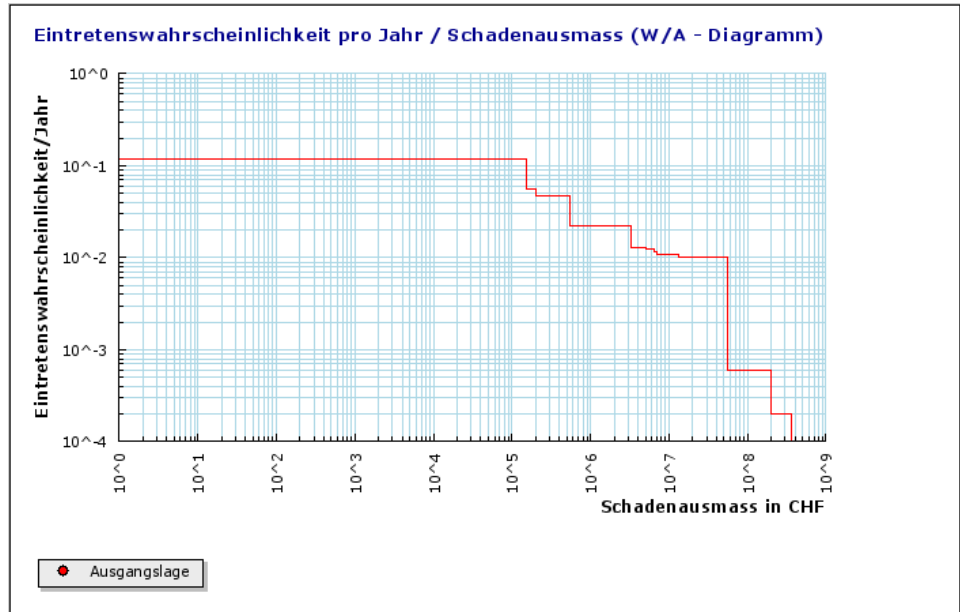
#### 3.1.2 Wahrscheinlichkeits-Ausmassdiagramme

Unter dem Symbol →  können in der Risikomatrix (Cockpit) graphische Darstellungen zur Visualisierung der Risikocharakteristik in Form sogenannter Wahrscheinlichkeits-Ausmass Diagramme<sup>31</sup> in den je-

<sup>31</sup> Das Risiko aus verschiedenen Szenarien lässt sich mit einem Wahrscheinlichkeits-Ausmass Diagramm (auch WA-Diagramm genannt) darstellen. Dies wird erstellt, indem die betrachteten Schadensszenarien der Grösse nach geordnet mit ihrer Wahrscheinlichkeit und dem zugehörigen Schadenausmass in ein Diagramm eingetragen werden. Die Darstellung der Summe der Wahrscheinlichkeiten der Szenarien (kumulative Wahrscheinlichkeit) mit dem dazugehörigen Schadenausmass ergibt eine Treppenfunktion. Ein derartiges Diagramm heisst Wahrscheinlichkeits-Ausmass Diagramm. Daraus lässt sich die Wahrscheinlichkeit ablesen, mit der ein bestimmtes Schadenausmass erreicht oder überschritten wird. Das kollektive Risiko entspricht dabei der Fläche unter der Treppe. Die Form der Treppenkurve zeigt den Beitrag der gewählten Szenarien zum gesamten Risiko.

weils betreffenden Matrixfeldern (vgl. Beispiel in Abbildung 12) erzeugt werden.

Abbildung 12: Beispiel einer Illustration in Form eines Wahrscheinlichkeits-Ausmass Diagramms



Für jede Figur kann ein PDF erzeugt und ausgedruckt werden oder jede Figur kann als Bild gespeichert werden

→ PDF erzeugen Bild speichern

### 3.2 Graphische Darstellungen unter der Rubrik "Übersichten"

Unter der Rubrik → **Übersichten** können drei Arten von Übersichten generiert werden:

- Darstellung einzelner Risiken
- Vergleichende Darstellung der Risiken
- Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination

Bei jeder dieser drei Arten von Übersichten bestehen zwei Varianten zur Darstellung der Beurteilungsergebnisse:

- Leitfragen
- Darstellen einzelner Beurteilungsergebnisse durch Auswählen von vordefinierten Leitfragen.  
Die vordefinierten Leitfragen unterstützen den Benutzer bei der Auswertung der Ergebnisse, indem für jede Leitfrage eine automatische Konfiguration hinterlegt ist. Die Leitfragen beziehen sich immer

auf das Gesamtsystem (also auf den gesamten Beurteilungsraum), das unter → **Systemdefinition** definiert wurde.

Flexible Darstellungen

- Darstellen sämtlicher Beurteilungsergebnisse mit der Möglichkeit, die Systemdefinition individuell und flexibel anzupassen. Die Darstellungen beziehen sich dabei auf die gewählte Systemabgrenzung. Standardmässig ist jeweils das in der **Cockpit Definition** abgegrenzte System ausgewählt. Über ein Konfigurations-Fenster (vgl. Abbildung 13) kann die Systemabgrenzung angepasst werden → **Systemabgrenzung anzeigen** indem einzelne Elemente an- oder weggeklickt werden.

Abbildung 13: Konfigurations-Fenster zum Anpassen der Systemabgrenzung

Die Übersichten werden als Tabellen und Graphiken dargestellt und können gespeichert bzw. ausgedruckt. werden:

- → **Tabelle drucken**,
- → **PDF erzeugen** oder → **Bild speichern**

### 3.2.1 Darstellung einzelner Risiken

Unter → **Darstellung einzelner Risiken** werden die Risiken pro Situation wie beispielsweise die Ausgangslage oder für die Situationen nach Umsetzung von Schutzmassnahmen bzw. Massnahmenpaketen dargestellt.

#### Leitfragen

Folgende Leitfragen stehen unter → **Leitfragen zur Übersicht einzelner Risiken** zur Verfügung und können pro Situation ausgewertet werden:

Leitfragen zur Darstellung einzelner Risiken

+ Wie teilt sich das Risiko im Beurteilungsraum auf die Gefahrenprozesse auf?

+ Wie teilt sich das Risiko im Beurteilungsraum auf die Regionen auf?

+ Wie teilt sich das Risiko im Beurteilungsraum auf die Objekträume auf?

+ Wie teilt sich das Risiko im Beurteilungsraum auf die Schadenindikatoren auf?

### Flexible Darstellungen

Unter → **Übersicht einzelner Risiken** sind folgende Darstellungen pro Situation möglich:

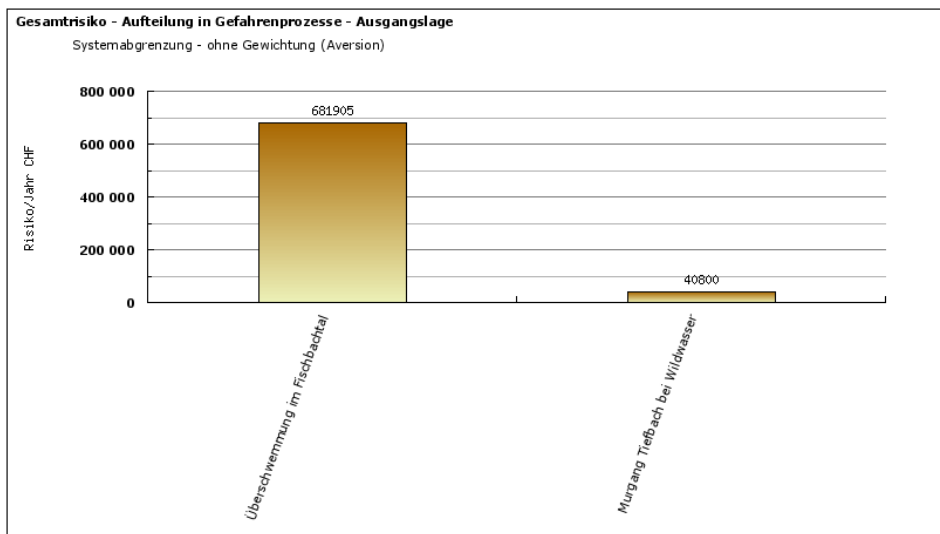
Darstellungsmöglichkeiten einzelner Risiken

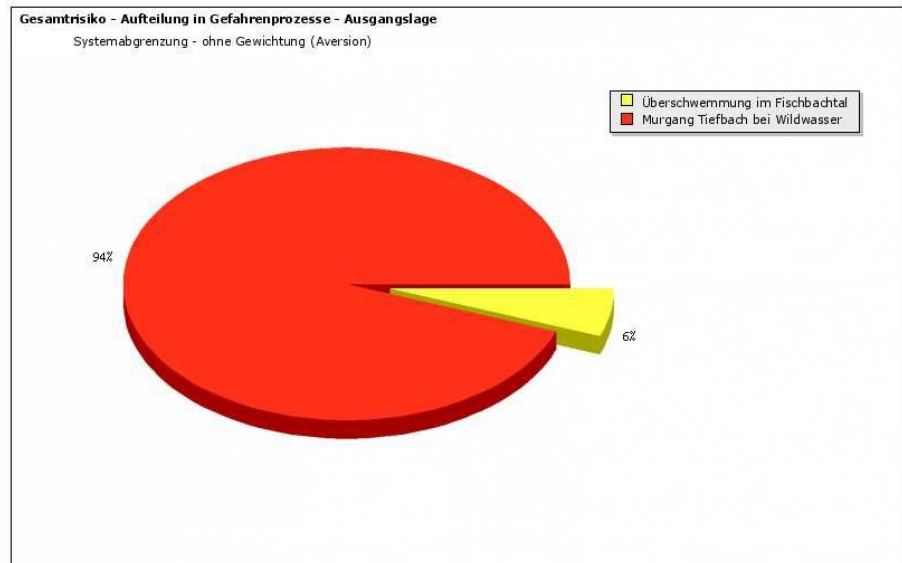
- + Gesamtrisiko
- + Risiko nach Gefahrenprozessen
- + Risiko nach Gefahrenprozessen unterteilt nach Schadenindikatoren
- + Risiko nach Gefahrenprozessen unterteilt nach räumlichen Einheiten
- + Risiko nach räumlichen Einheiten
- + Risiko nach räumlichen Einheiten unterteilt nach Gefahrenprozesse
- + Risiko nach räumlichen Einheiten unterteilt in Schadenindikatoren
- + Risiko nach Schadenindikatoren
- + Risiko nach Schadenindikatoren unterteilt in Gefahrenprozesse
- + Risiko nach Schadenindikatoren unterteilt in räumliche Einheiten
- + Risiko nach Szenarien
- + Risiko nach Szenarien unterteilt in räumliche Einheiten
- + Risiko nach Szenarien unterteilt in Schadenindikatoren
- + Risiko nach Expositionen
- + Risiko nach Expositionen unterteilt in räumliche Einheiten
- + Risiko nach Expositionen unterteilt in Schadenindikatoren

Abbildung 14 zeigt die möglichen Darstellungen einzelner Risiken am Beispiel **Risiko nach Gefahrenprozessen** für die Ausgangslage.

Abbildung 14: Beispiel Darstellung einzelner Risiken

Gesamtrisiko - Aufteilung in Gefahrenprozesse - Ausgangslage		
Gefahrenprozess	Risiko/Jahr	Anteil
Überschwemmung im Fischbachtal	681 905 CHF	94.35 %
Murgang Tiefbach bei Wildwasser	40 800 CHF	5.65 %
<b>Risiko Gesamt/Jahr</b>	<b>722 705 CHF</b>	<b>100 %</b>





### 3.2.2 Vergleichende Darstellung der Risiken

Unter → **Vergleichende Darstellung der Risiken** können die Risiken, z.B. vor und nach Umsetzung von Massnahmen bzw. eines Massnahmenpaketen verglichen werden.

#### Leitfragen

Folgende Leitfragen stehen unter → **Leitfragen zur vergleichenden Darstellung der Risiken** zur Verfügung:

Leitfragen zur vergleichenden Darstellung der Risiken

- + Welche Gesamtrisiken ergeben sich im Beurteilungsraum in der Ausgangslage und nach dem Treffen von Massnahmen?
- + Welche Gesamtrisiken ergeben sich pro Region in der Ausgangslage und nach dem Treffen von Massnahmen?
- + Welche Gesamtrisiken ergeben sich pro Objektraum in der Ausgangslage und nach dem Treffen von Massnahmen?
- + Welche Wirkung (Risikoreduktion) haben die Massnahmen im Beurteilungsgebiet und in welchem Verhältnis steht diese zu den jährlichen Massnahmenkosten?
- + Wie hoch sind die Kosten (Investitions-, jährliche Betriebs- und Unterhaltskosten, Gesamtkosten pro Jahr) der einzelnen Massnahmen?

#### Flexible Darstellungen

Unter → **Vergleichende Darstellung der Risiken** sind folgende vergleichenden Darstellungen möglich:

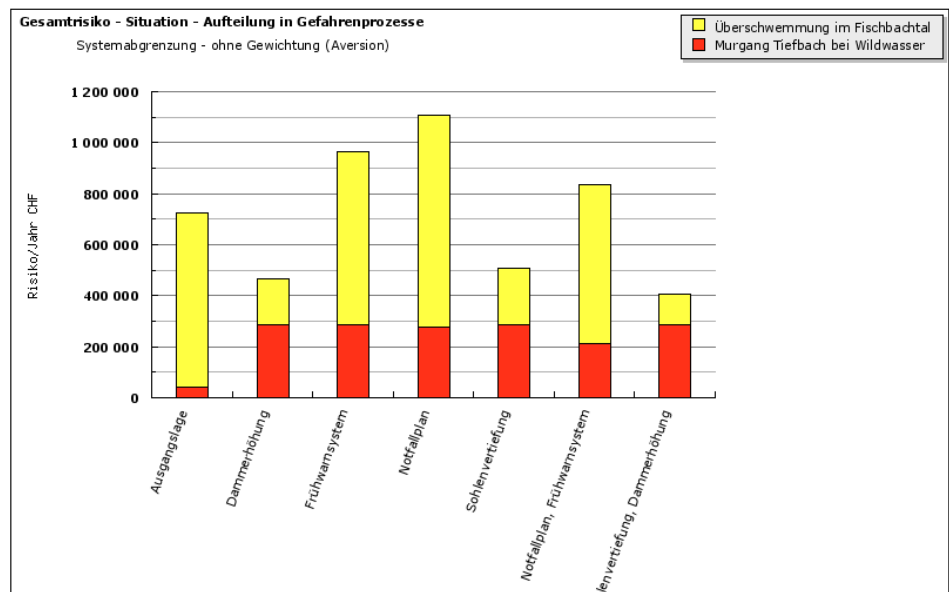
Darstellungsmöglichkeiten  
vergleichender Darstellungen  
der Risiken

- + Gesamtrisiko pro Situation
- + Risiko pro Situation unterteilt nach Gefahrenprozessen
- + Risiko pro Situation unterteilt nach räumlichen Einheiten
- + Risiko pro Situation unterteilt nach Schadenindikatoren
- + Risiko pro Situation unterteilt nach Szenarien
- + Risiko pro Situation unterteilt nach Expositionen

Abbildung 15 zeigt die Möglichkeiten bei der vergleichenden Darstellung der Risiken am Beispiel **Risiko pro Situation unterteilt nach Gefahrenprozessen**.

Abbildung 15: Beispiel  
vergleichende Darstellung der  
Risiken

Gefahrenprozess	Ausgangslage	Dammerhöhung	Frühwarnsystem	Notfallplan	Sohlenvertiefung	Notfallplan, Frühwarnsystem	Sohlenvertiefung, Dammerhöhung
Murgang Tiefbach bei Wildwasser	40 800 CHF	284 276 CHF	284 276 CHF	277 105 CHF	284 276 CHF	214 398 CHF	284 276 CHF
Überschwemmung im Fischbachtal	681 905 CHF	179 679 CHF	681 771 CHF	831 784 CHF	225 201 CHF	621 130 CHF	121 704 CHF
<b>Gesamtrisiko</b>	<b>722 705 CHF</b>	<b>463 955 CHF</b>	<b>966 047 CHF</b>	<b>1 108 889 CHF</b>	<b>509 477 CHF</b>	<b>835 529 CHF</b>	<b>405 980 CHF</b>



### 3.2.3 Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination

Unter → **Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination** werden die Kostenwirksamkeiten der Massnahmen aufgeführt und die optimale Massnahme oder das optimale Massnahmenpaket evaluiert.

#### Leitfragen

Folgende Leitfragen stehen unter → **Leitfragen zur Findung der optimalen Massnahmenkombination** zur Verfügung:

Leitfragen zur Findung der optimalen Massnahme bzw. -paket

+ Wie sieht die Kostenwirksamkeit der Massnahmen aus?

+ Welches ist die optimale Massnahme?

**Flexible Darstellungen**

Unter → **Darstellungen zur Findung der optimalen Massnahme bzw. Massnahmenkombination** sind folgende vergleichenden Darstellungen möglich:

Darstellungsmöglichkeiten zur Findung der optimalen Massnahme bzw. -paket

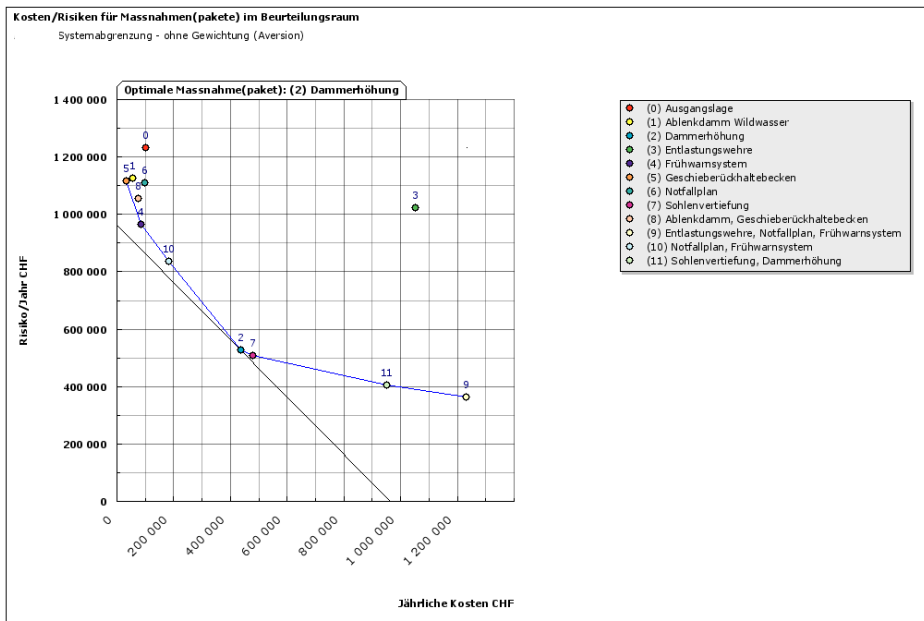
+ **Kostenwirksamkeit der Massnahmen**

+ **Optimale Massnahmen / optimales Massnahmenpaket**

Abbildung 16 zeigt die Möglichkeiten bei der vergleichenden Darstellung der Risiken am Beispiel **Optimale Massnahmen / optimales Massnahmenpaket**.

Abbildung 16: Beispiel zur Findung der optimalen Massnahme bzw. -paket


Situation	Jährliche Kosten	Risiko/Jahr	Risikoreduktion
Ausgangslage	100 000 CHF	1 233 135 CHF	0 CHF
Ablenkdam Wildwasser	55 000 CHF	1 125 979 CHF	107 156 CHF
Dammerhöhung	435 000 CHF	527 683 CHF	705 452 CHF
Entlastungswehre	1 050 000 CHF	1 024 829 CHF	208 307 CHF
Frühwarnsystem	85 000 CHF	966 047 CHF	267 089 CHF
Geschieberückhaltebecken	33 000 CHF	1 117 737 CHF	115 398 CHF
Notfallplan	97 000 CHF	1 108 889 CHF	124 246 CHF
Sohlenvertiefung	480 000 CHF	509 477 CHF	723 658 CHF
Ablenkdam, Geschieberückhaltebecken	74 000 CHF	1 055 768 CHF	177 367 CHF
Entlastungswehre, Notfallplan, Frühwarnsystem	1 232 000 CHF	362 157 CHF	870 978 CHF
Notfallplan, Frühwarnsystem	182 000 CHF	835 529 CHF	397 607 CHF
Sohlenvertiefung, Dammerhöhung	950 000 CHF	405 980 CHF	827 156 CHF









## 3.3 Ergebnisse in Listenform

### 3.3.1 Daten zur Systemdefinition

Alle Daten, die unter → **Systemdefinition** eingegeben wurden (zum Beurteilungsraum, den beteiligten Personen, den Regionen und Objekträumen, Gefahrenprozessen und Massnahmen bzw. Massnahmenpaketen), können dort in Listenform erzeugt und ausgedruckt werden →  **PDF erzeugen**.

### 3.3.2 Daten und Ergebnisse zur Risikobeurteilung

Die Daten, die unter → **Risikobeurteilung** in der Eingabematrix (vgl. Kapitel 2.3.3) eingegeben wurden (Todesopfer und Sachschäden pro Gefahrenprozess und Objektraum) sowie die daraus generierten Werte (aggregierte Schadenausmasse, Risiken etc.) können für alle Situationen (Ausgangslage, Massnahmen bzw. Massnahmenpakete) in Listenform erzeugt und ausgedruckt werden →  **Zum Cockpit**  
→  **PDF erzeugen**.


Die für die Objekträume eingegebenen Daten erscheinen unter  und können als PDF ausgedruckt werden →  **PDF erzeugen**.

Die Ergebnisse der Risikoberechnungen für die gesamte Risikomatrix (Cockpit), können für alle Situationen (Ausgangslage, Massnahmen bzw. Massnahmenpakete) in Listenform erzeugt und ausgedruckt werden

→  **PDF erzeugen** in → **Cockpit**.

## A1 Ablauf zum Einrichten eines Beurteilungsraumes

Der nachfolgende Ablauf erläutert anhand von Bildschirm-Bildern im Einzelnen, wie ein Beurteilungsraum (vgl. Kapitel 2.2) so eingerichtet wird, dass die Risikomatrix (Cockpit) (vgl. Abbildung 2) aufgespannt werden kann, in der anschliessend die Schadensschätzungen (vgl. 2.3.3) vorgenommen werden können.

Abbildung 17: Maske zur Eröffnung eines neuen Beurteilungsraums öffnen  
 **Neuen Beurteilungsraum anlegen**

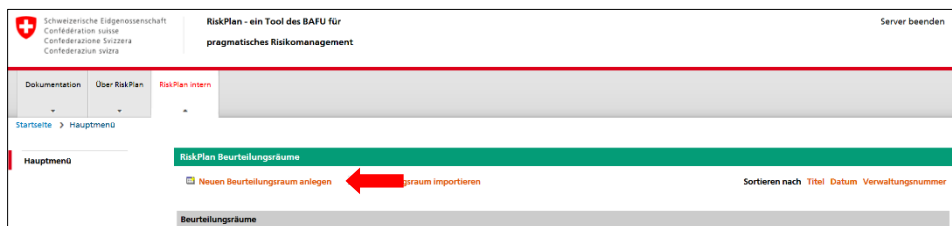



Abbildung 18: Daten zum neuen Beurteilungsraum eingeben und speichern  
 **Daten speichern**

The screenshot shows the data entry form for a new assessment room. The form fields include:
 

- Titel:** Text input field
- Beschreibung:** Text area
- Ausgangslage:** Dropdown menu with 'Istzustand' selected
- Jährliche Kosten:** Text input field with '0 CHF/Jahr'
- Währung:** Dropdown menu with 'CHF - Switzerland, France' selected
- Zahlungsbereitschaft:** Text input field with '5000000 CHF'
- Zinssatz:** Text input field with '2 %'
- Verwaltungsnummer:** Text input field

 At the bottom, the 'Daten speichern' button is highlighted with a red arrow, and there is a 'Zur Übersicht' link.

Abbildung 19:  
Eigener  
Beurteilungsraum

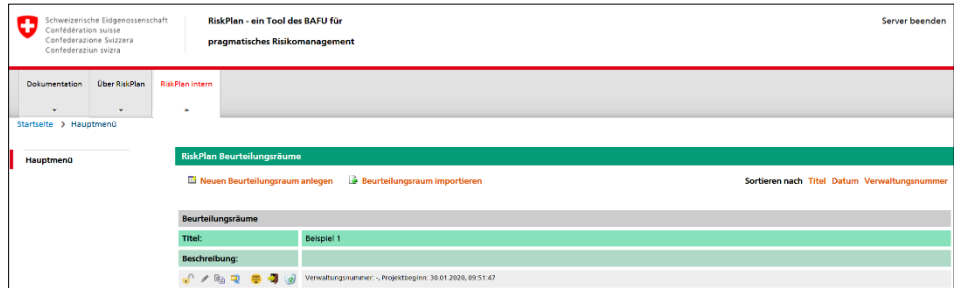
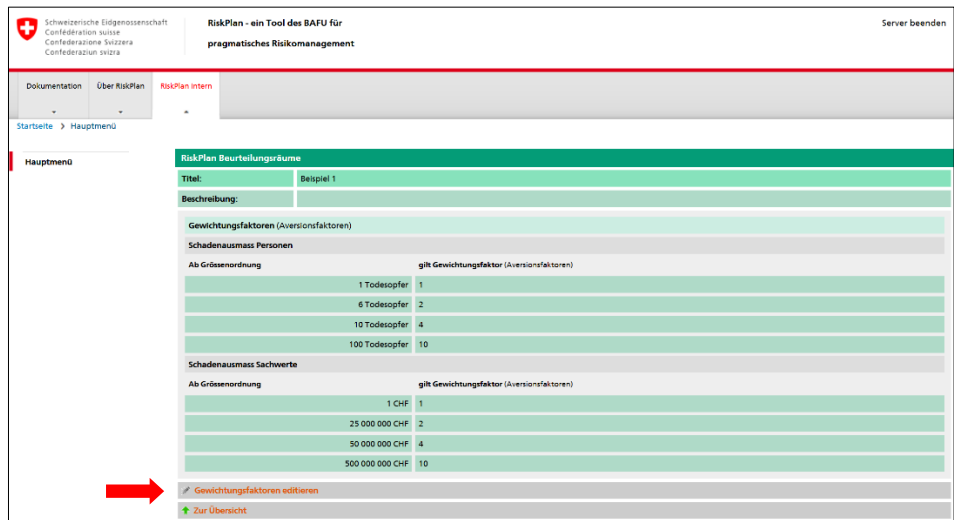


Abbildung 20: Eigenschaften  
eines Beurteilungsraums  
festlegen



Gewichtungsfaktoren  
bearbeiten



Evtl.  **Gewichtungsfaktoren  
editieren**

Abbildung 21: Eigenschaften eines Beurteilungsraumes festlegen

Evtl.  **Gewichtungsfaktor hinzufügen**

 **Gewichtungsfaktoren speichern**

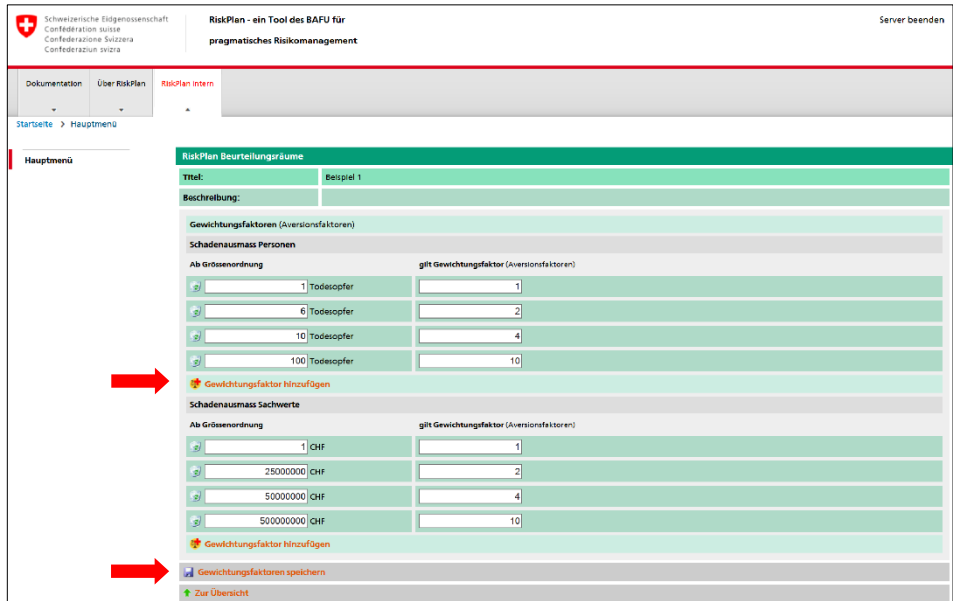



Abbildung 22:  Beurteilungsraum bearbeiten

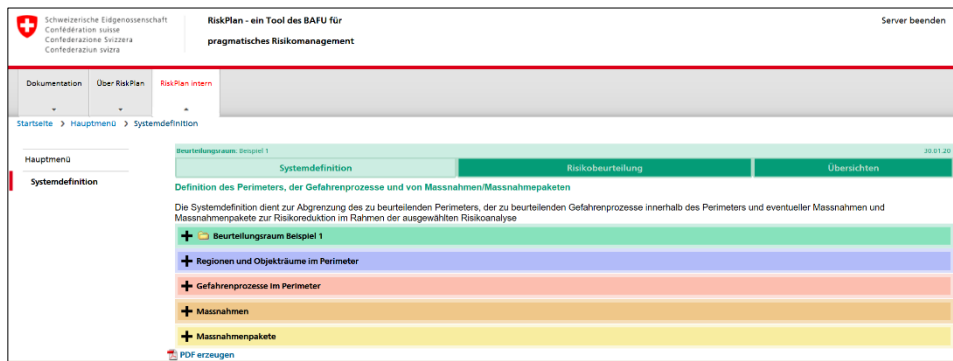



Abbildung 23:  Grundlagen zum Beurteilungsraum einfügen (Texte, Karten, Bilder)

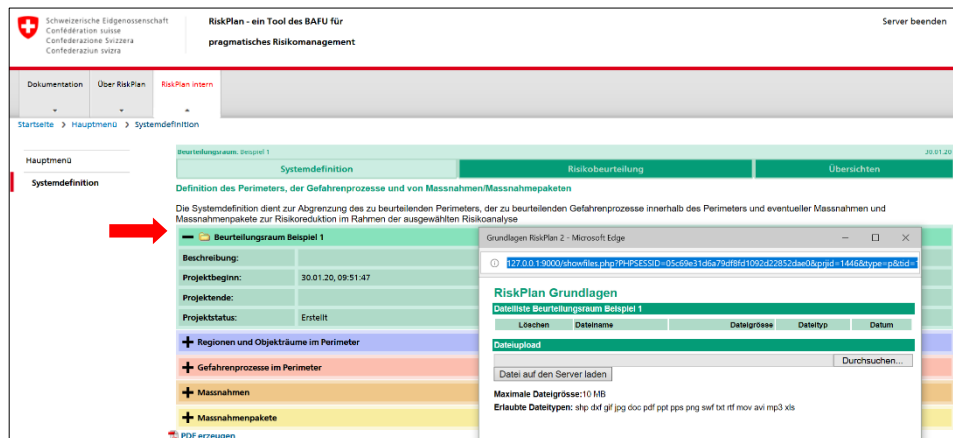


Abbildung 24: Maske zur Eröffnung einer neuen Region öffnen

 **Neue Region anlegen**

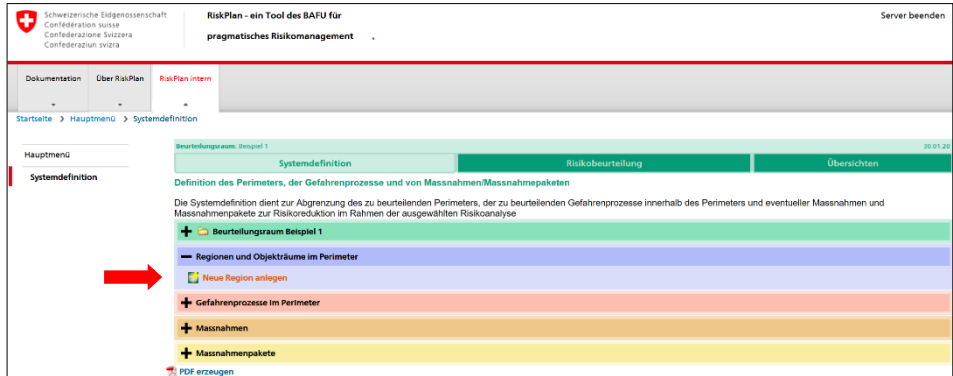


Abbildung 25: Daten zur neuen Region eingeben und speichern

 **Neue Region speichern**

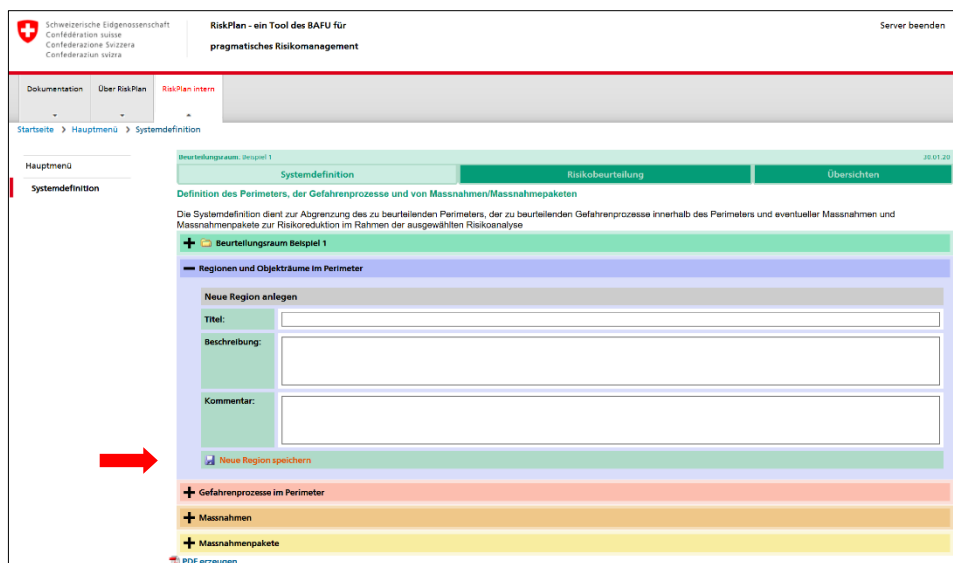



Abbildung 26:  Grundlagen zum Region einfügen (Texte, Karten, Bilder)

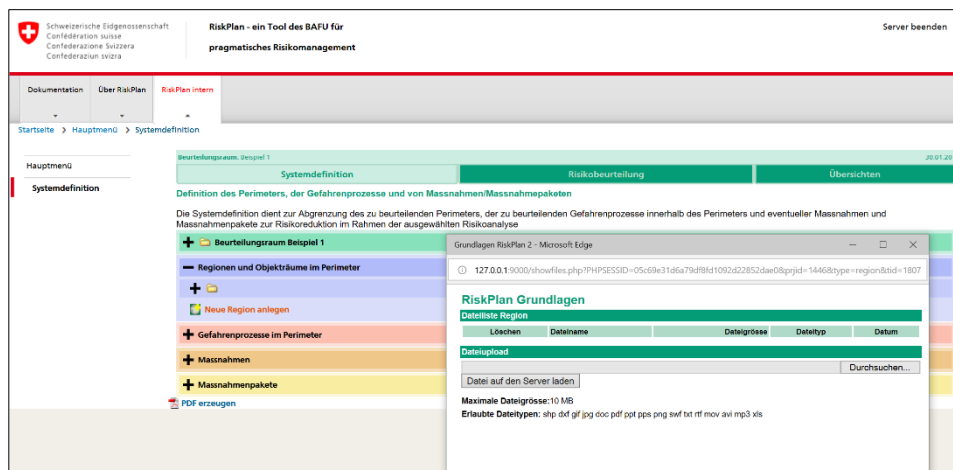


Abbildung 27: Angelegte Region öffnen zum Anlegen von Objekträumen  
**Beachten: Dies ist ein zwingend notwendiger Vorgang. Es muss im Minimum ein Objektraum definiert werden!**

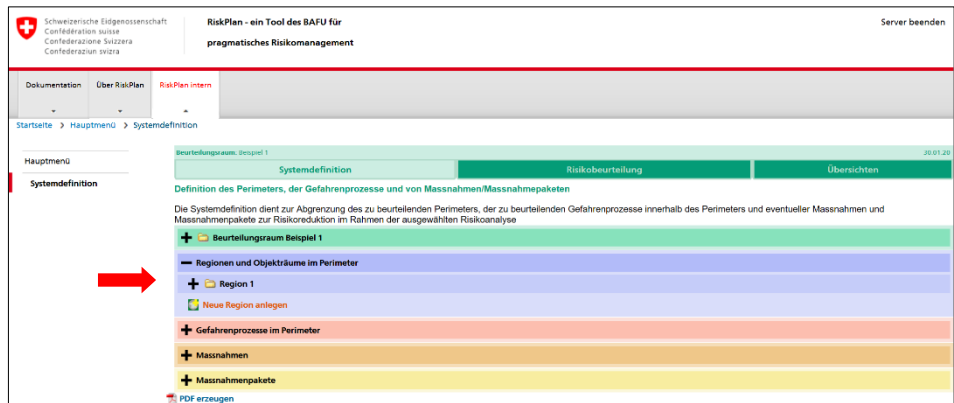


Abbildung 28: Maske zur Eröffnung eines neuen Objektraums öffnen  
**Neuen Objektraum anlegen**

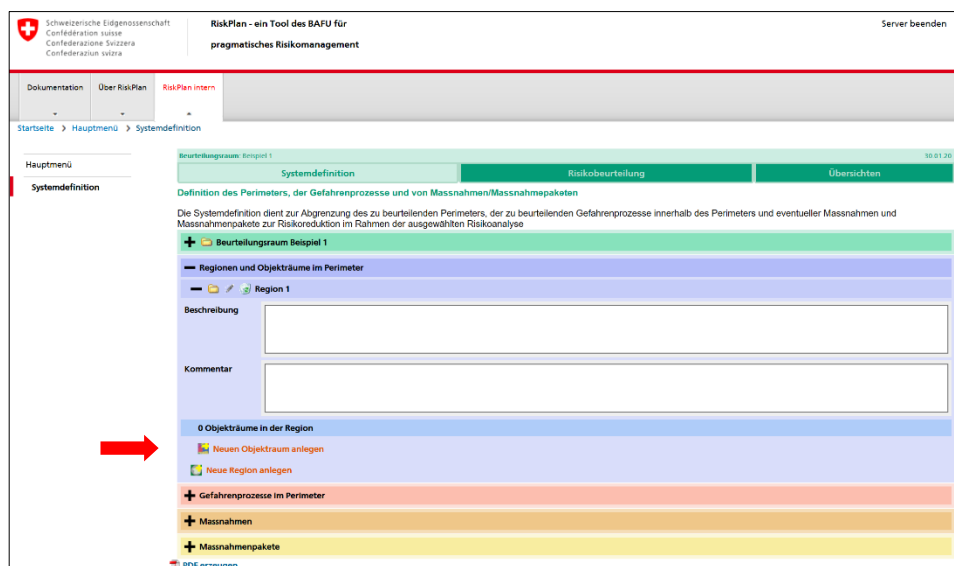


Abbildung 29: Daten zum neuen Objektraum eingeben und speichern  
**Neue Objektraum speichern**

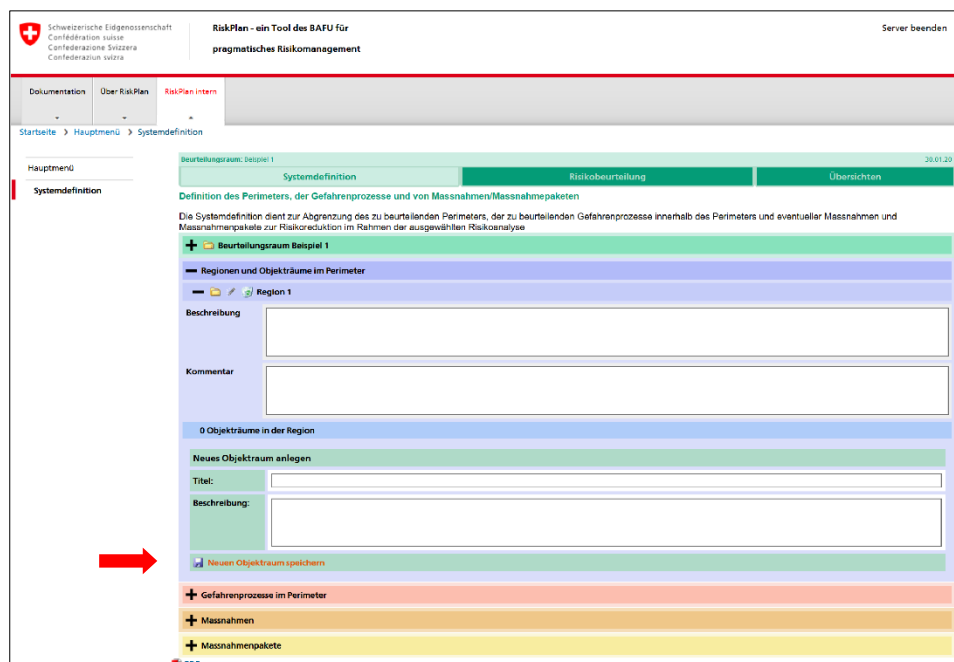


Abbildung 30: Grundlagen zum Objektraum einfügen (Texte, Karten, Bilder)

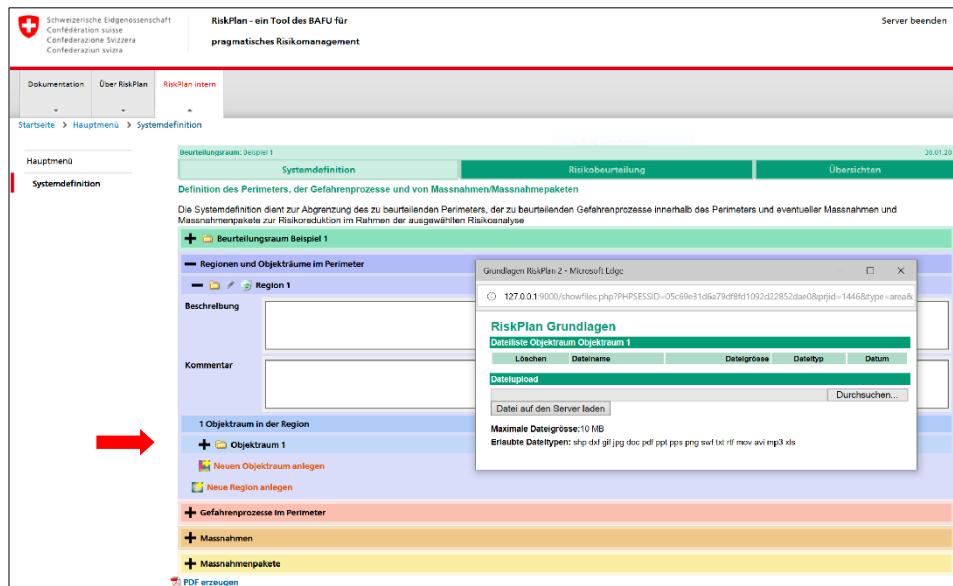


Abbildung 31: Maske zur Definition eines neuen Gefahrenprozesses öffnen  
Neuen Gefahrenprozess definieren

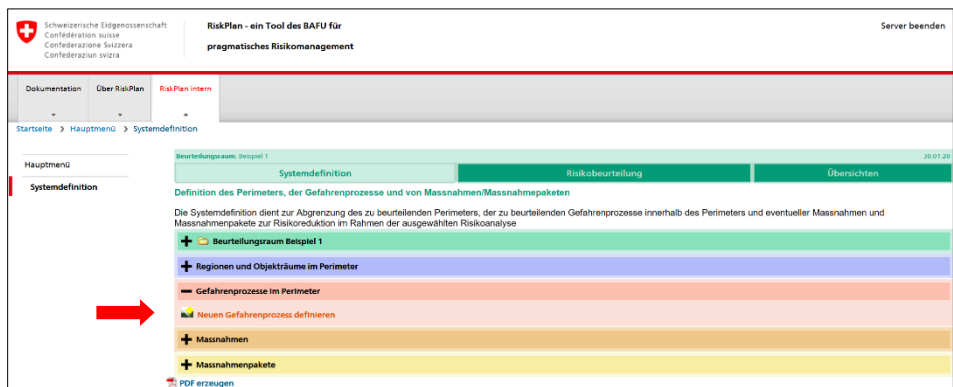


Abbildung 32: Daten zum neuen Gefahrenprozess eingeben und speichern  
Gefahrenprozess speichern

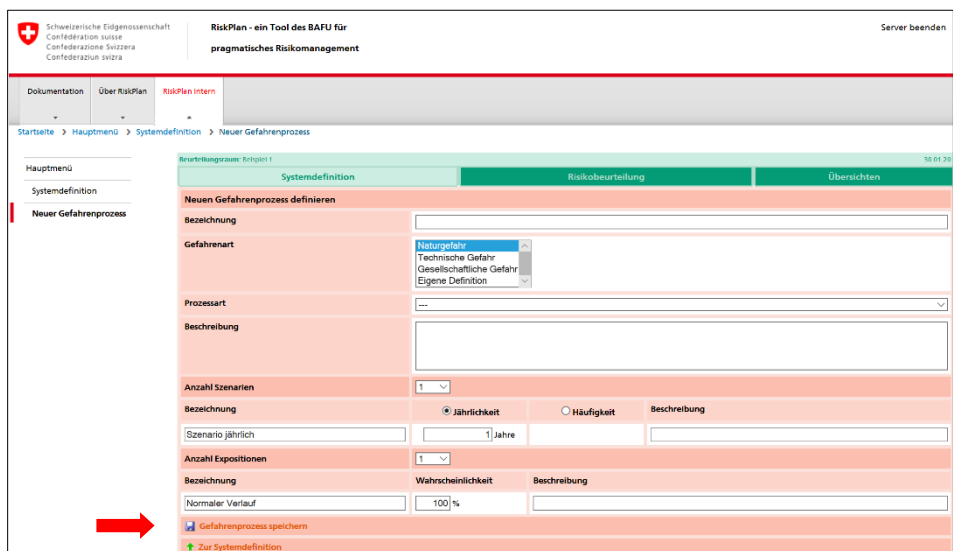


Abbildung 33: Grundlagen zum Gefahrenprozess einfügen (Texte, Karten, Bilder)

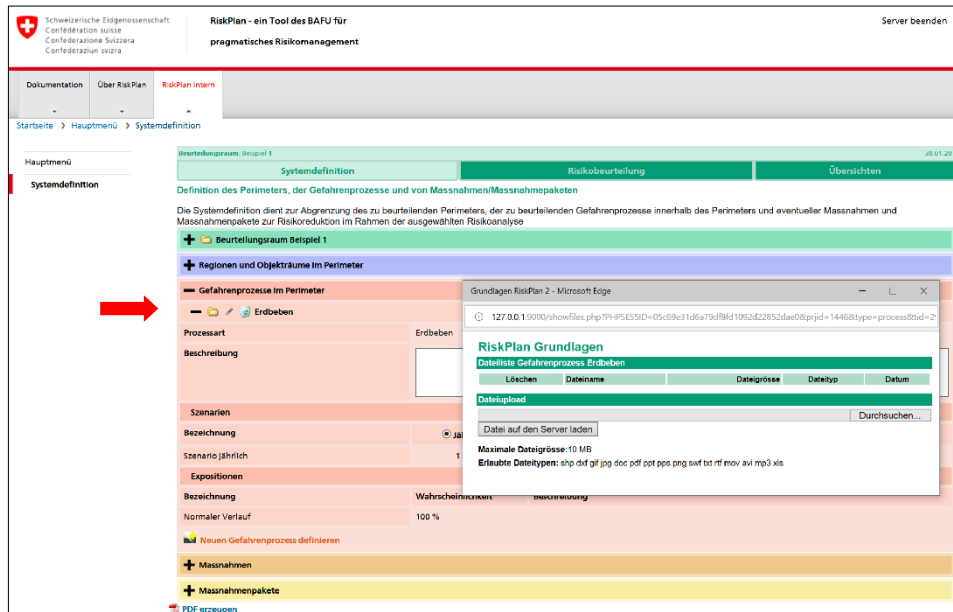


Abbildung 34: Maske zur Definition einer neuen Massnahme öffnen



**Beachten: Es ist nicht zwingend notwendig Massnahmen zu definieren. Diese können stets auch zu einem späteren Zeitpunkt definiert werden.**

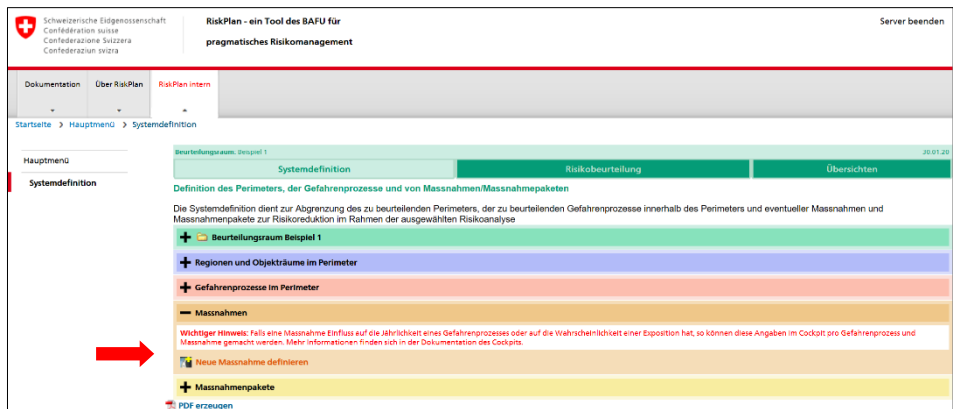


Abbildung 35: Daten zur neuen Massnahme eingeben, jährliche Kosten berechnen

**Jährliche Kosten neu berechnen und**



**Neue Massnahme speichern**

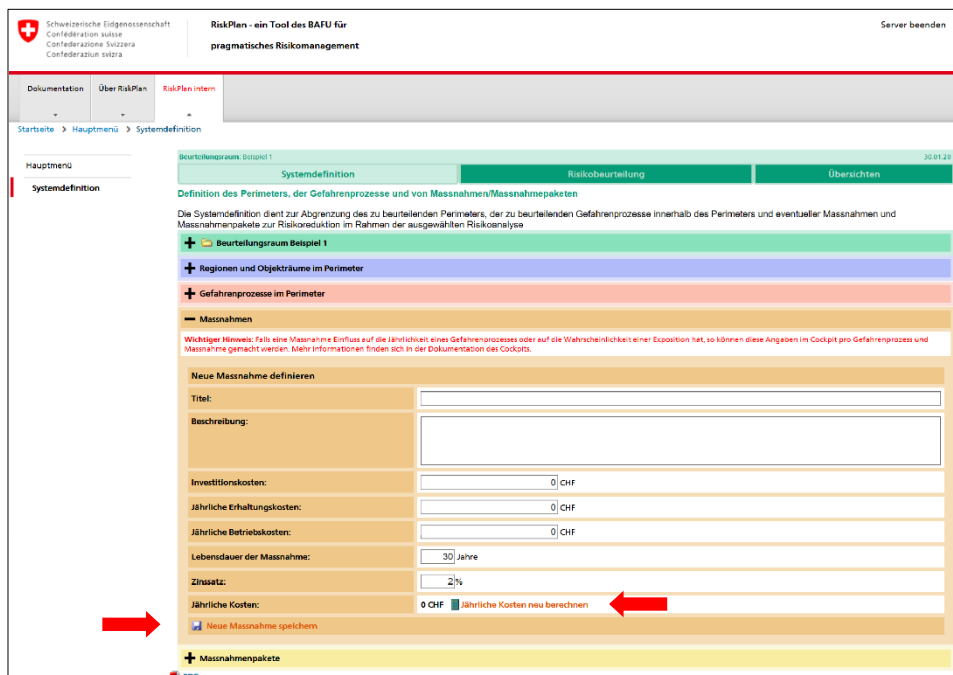




Abbildung 36: Grundlagen zur Massnahme einfügen (Texte, Karten, Bilder)

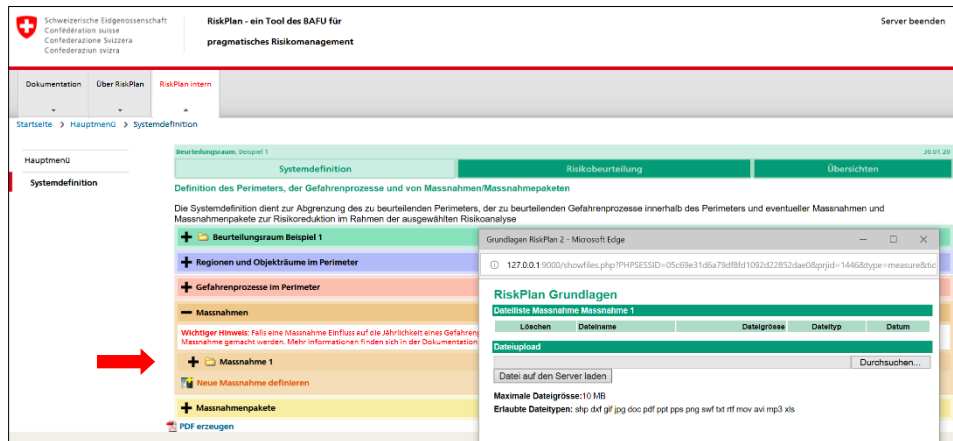


Abbildung 37: Maske zur Definition eines neuen Massnahmenpakets öffnen:

Neues Massnahmenpaket definieren

Beachten: Es ist nicht zwingend notwendig Massnahmenpakete zu definieren. Diese können stets auch zu einem späteren Zeitpunkt definiert werden.

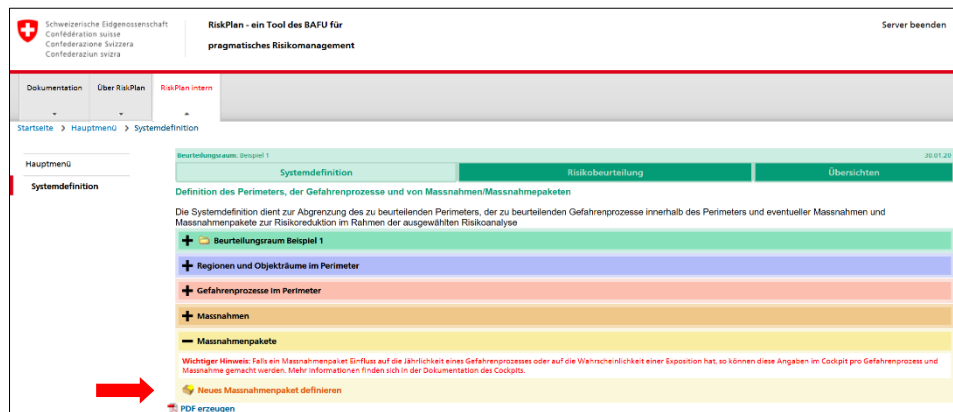


Abbildung 38: Neues Massnahmenpaket anlegen (Titel und Beschreibung) und speichern

Neues Massnahmenpaket speichern

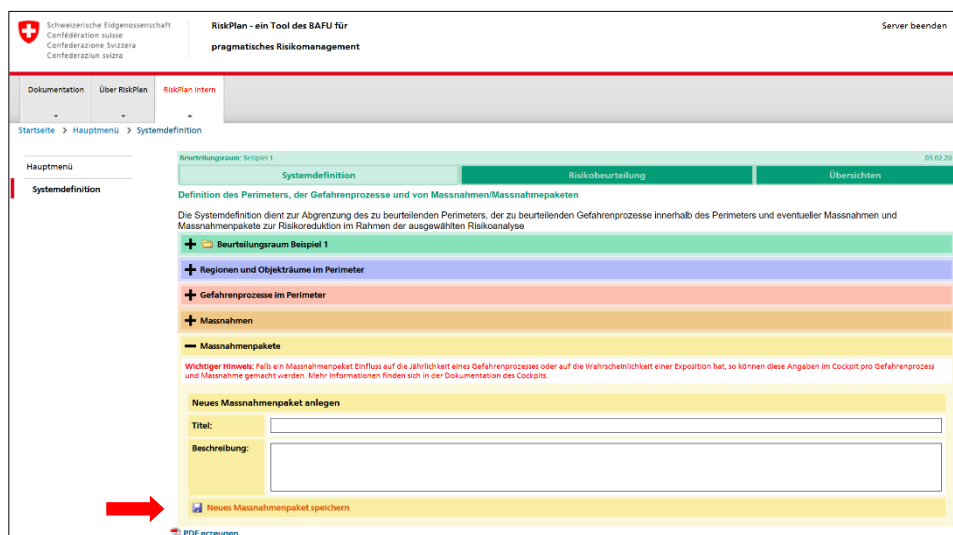


Abbildung 39: Grundlagen zum Massnahmenpaket einfügen (Texte, Karten, Bilder)

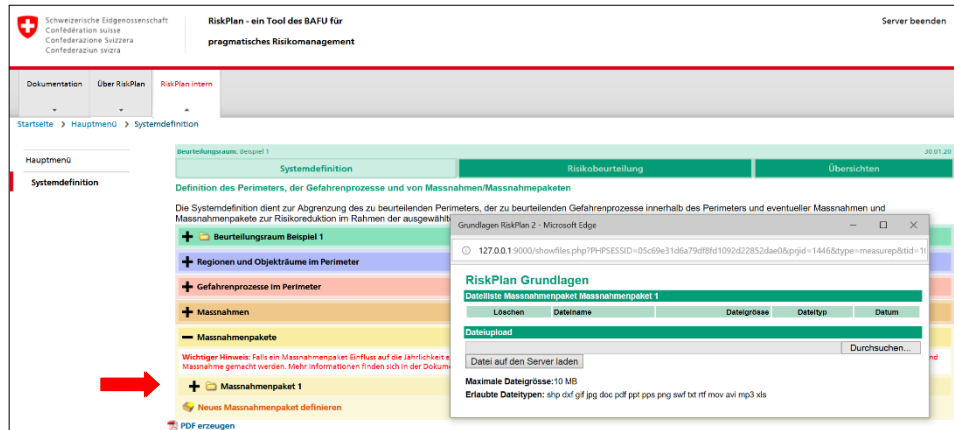


Abbildung 40: Maske für Dateneingabe zum neuen Massnahmenpaket öffnen  
 Daten des neuen Massnahmenpakets editieren

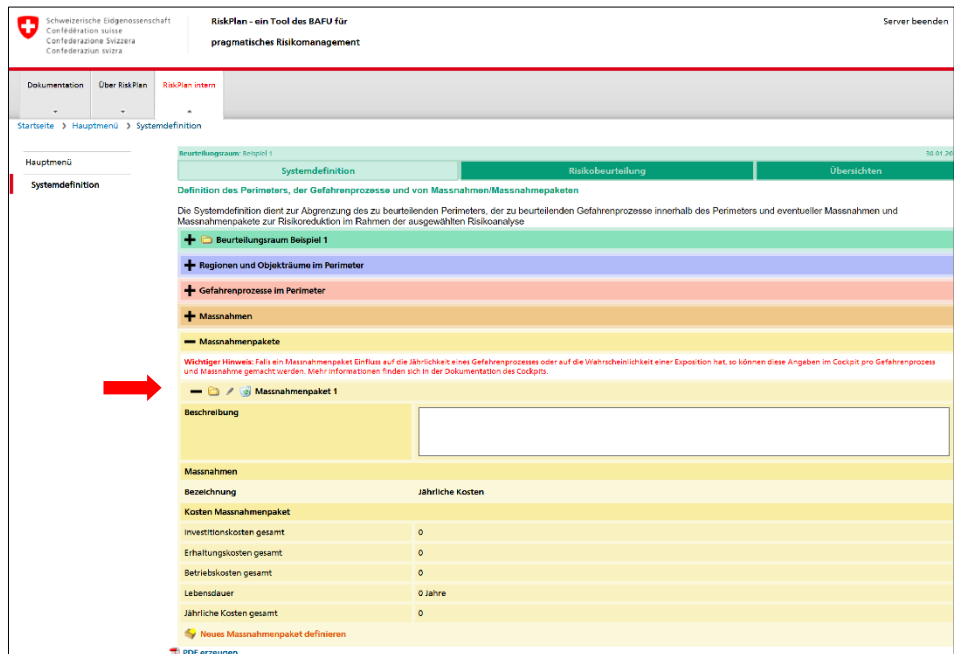


Abbildung 41: Daten zur neuen Massnahme eingeben  
 Gewünschte Massnahmen zum Paket hinzufügen und jährliche Kosten neu berechnen

**Jährliche (Massnahmen)-Paketkosten neu berechnen** und speichern  
**Massnahmenpaket speichern**

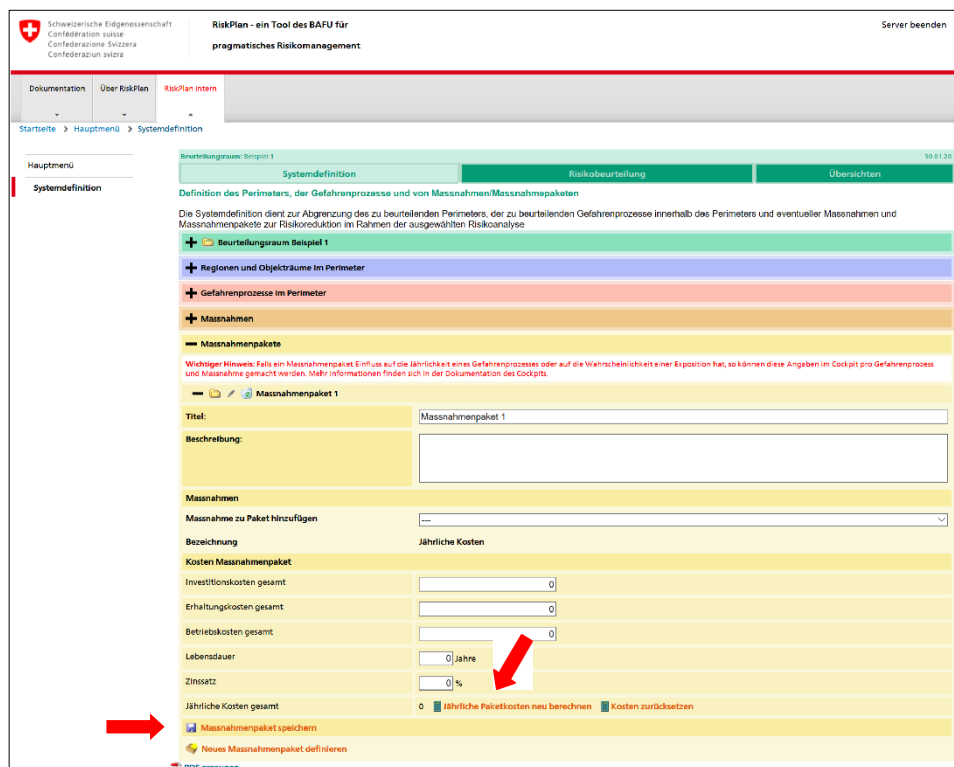


Abbildung 42: In Hauptmenü zu Risikobeurteilung wechseln

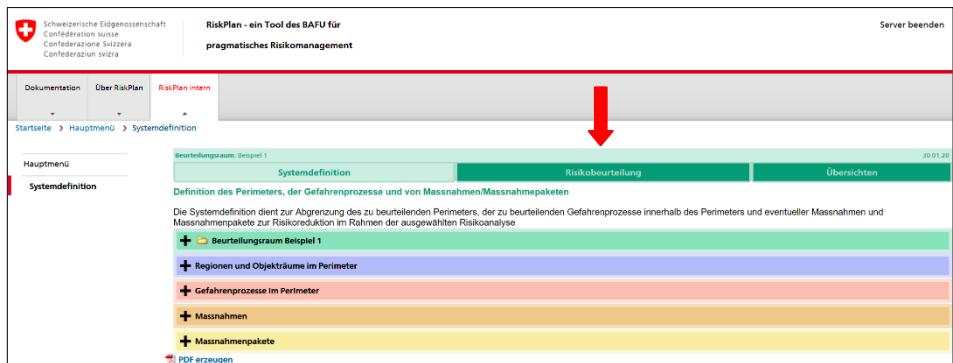


Abbildung 43: Für die weitere Bearbeitung gewünschte Regionen, Gefahrenprozesse, Massnahmen und Massnahmenpakete auswählen:

(oder **Alles auswählen**) und Cockpit aufspannen **Zum Cockpit**

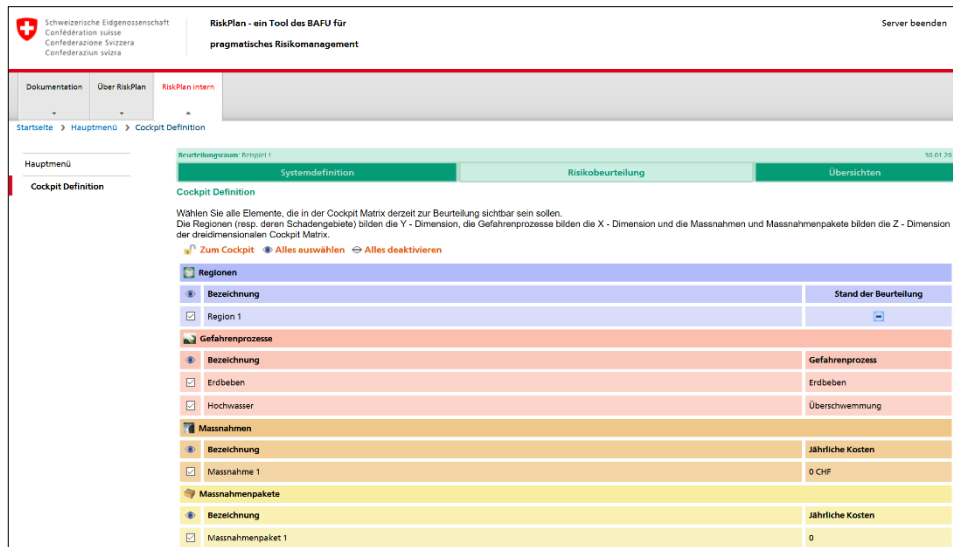
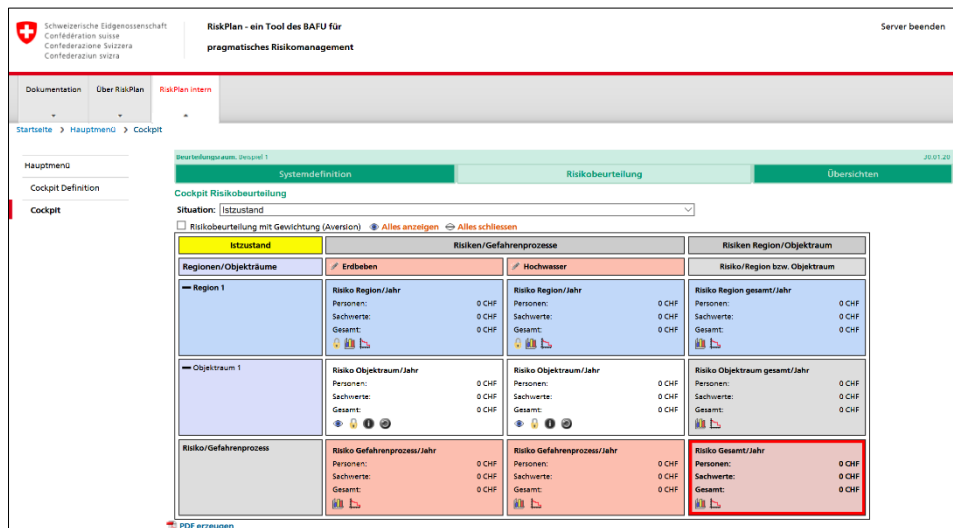


Abbildung 44: **Alles anzeigen** Risikomatrix (Cockpit) für Bearbeitung bereit

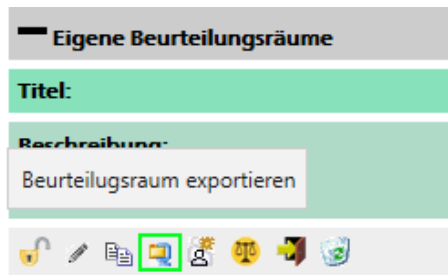


## A2 Anleitung Datentransfer

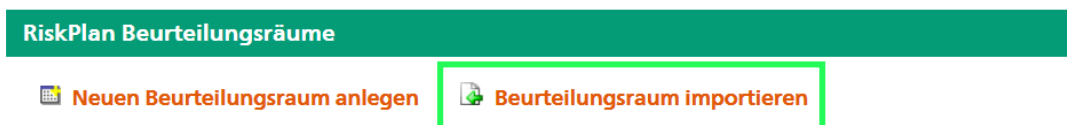
### Beurteilungsraum von RiskPlan Online in die Offline - Version transferieren

Um Ihre Beurteilungsräume nach dem Ende von RiskPlan Online noch weiterhin nutzen und bearbeiten zu können, müssen Sie wie folgt aus der Online – Plattform exportiert und in die Offline - Version importiert werden:

- 1) Loggen Sie sich auf RiskPlan Online ein und navigieren Sie zum Hauptmenü
- 2) Klicken Sie auf das Exportsymbol beim gewünschten Beurteilungsraum im Hauptmenü der RiskPlan Online – Plattform



- 3) Speichern Sie die Archivdatei (.zip) auf Ihrer lokalen Festplatte
- 4) Starten Sie RiskPlan Offline
- 5) Navigieren Sie zum Hauptmenü und klicken Sie auf «Beurteilungsraum importieren»



Nach Angabe der exportierten Archivdatei kann der Beurteilungsraum importiert werden und steht anschliessend in RiskPlan Offline zur Bearbeitung zur Verfügung.