

Grundlagen und Handlungsanleitung für risikobasierte  
Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht

Bericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt, Abteilung Recht

Luzern, im November 2015

IMPRESSUM

---

## Autoren

David Walker, Dipl. Forsting. ETH (Projektleitung)

Stefan Rieder, Dr. rer. pol.

Silvio Leonardi, Dr. phil. nat.

unter Mitwirkung von Stefanie Knubel, Vera Hertig und Ueli Haefeli (Qualitätssicherung)

## INTERFACE

Politikstudien Forschung Beratung

Seidenhofstrasse 12

CH-6003 Luzern

Tel +41 (0)41 226 04 26

[interface@interface-politikstudien.ch](mailto:interface@interface-politikstudien.ch)

[www.interface-politikstudien.ch](http://www.interface-politikstudien.ch)

## Auftraggeber

Bundesamts für Umwelt (BAFU), Abteilung Recht

## Laufzeit

Mai 2014 bis November 2015

## Projektgruppe

Florian Wild, BAFU, Chef Abteilung Recht

Christoph Wenger, BAFU, Abteilung Recht, Leiter Dienst Koordination Vollzug und Aufsicht

Hans von Weissenfluh, BAFU, Abteilung Recht, wissenschaftlicher Mitarbeiter

## Zitiervorschlag

Walker, David; Rieder, Stefan; Leonardi, Silvio (2015): Grundlagen und Handlungsanleitung für risikobasierte Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht. Bericht zuhanden des Bundesamts für Umwelt, Abteilung Recht. Interface Politikstudien Forschung Beratung, Luzern und Schweizerische Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme (SQS), Zollikofen.

## Hinweis

Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

## Projektreferenz

Projektnummer: P14-19

## INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	4
RÉSUMÉ	9
SUMMARY	13
I EINLEITUNG	17
1.1 Ausgangslage	17
1.2 Zielsetzungen	17
1.3 Adressaten und Aufbau des Berichts	18
2 DIE BEGRIFFE RISIKO, RISIKOMANAGEMENT UND KONTROLLE	20
2.1 Risiko und Risikomanagement	20
2.2 Kontrolle und risikobasierte Kontrolle	21
3 VORGEHENS KONZEPT EINER RISIKOBASIERTEN KONTROLLE IM UMWELTRECHT	24
3.1 Vorgehen in sechs Schritten	24
3.2 Schritt 1: Aufbau einer Projektorganisation	26
3.3 Schritt 2: Beurteilung der Eignung	26
3.4 Schritt 3: Herleitung der risikobasierten Kontrollparameter	30
3.5 Schritt 4: Nutzwertanalyse	46
3.6 Schritt 5: Einführung	50
3.7 Schritt 6: Überprüfung	54
4 SCHLUSSFOLGERUNGEN	56
4.1 Diskussion des Vorgehenskonzepts	56
4.2 Synthese zum Ansatz der risikobasierten Kontrolle	57
ANHANG	60
A1 GENERELLES VOLLZUGSDEFIZIT UND FEHLENDE ODER UNGENÜGENDE KONTROLLEN	60
A2 INFORMATIONEN ZUM PROJEKT	61
A3 LITERATURVERZEICHNIS	63
A4 EXPERTENGESPRÄCHE	67

## ZUSAMMENFASSUNG

---

Das schweizerische Umweltrecht sieht in zahlreichen Bereichen Kontrollen als Vollzugsmassnahmen vor. Bei diesen Kontrollen wird ein breites Spektrum von Anlagen, Prozessen, Umweltmedien und umweltrelevanten Faktoren überprüft. Der Ansatz einer risikobasierten Kontrolle vermag einen Beitrag zum Sicherheitsgewinn für Mensch, Umwelt und Infrastruktur zu leisten.

Risikobasierte Kontrollen haben sich auf nationaler und internationaler Ebene in verschiedenen Bereichen etabliert. Bereits heute werden, gestützt auf das schweizerische Umweltrecht, risikobasierte Kontrollen durchgeführt. Dabei werden die eine Kontrolle bestimmenden Parameter, wie Frequenz oder Methodik, auf der Basis der Beurteilung des potenziellen Schadensausmasses und der erwarteten Eintretenswahrscheinlichkeit eines nicht gewollten Ereignisses festgelegt.

Dieser Bericht ist das Ergebnis einer Untersuchung im Auftrag der Abteilung Recht des Bundesamts für Umwelt (BAFU). Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Grundlagen zum Ansatz der risikobasierten Kontrolle aufgearbeitet und ein Konzept zu deren Anwendung im schweizerischen Umweltrecht entwickelt. Ergebnis ist eine Handlungsanleitung zur Einführung risikobasierter Kontrollen. Das Projekt wurde von einer Projektgruppe des BAFU begleitet und Erkenntnisse aus der Untersuchung wurden mit verschiedenen Akteuren des Bundes und der Kantone diskutiert.

Entlang dreier Fragen wird das Ergebnis der Untersuchung zusammengefasst.

### FRAGE 1: UNTER WELCHEN VORAUSSETZUNGEN LASSEN SICH RISIKOBASIERTE KONTROLLEN EINFÜHREN?

Der Ansatz einer risikobasierten Kontrolle kann bei einem grossen Teil der auf dem schweizerischen Umweltrecht basierenden Kontrollen angewendet werden. Nur bei einer kleinen Zahl zu kontrollierender Objekte ist das potenzielle Schadensausmass eines einzelnen Ereignisses so gross, dass beispielsweise eine permanente Kontrolle notwendig ist. Zudem stellen Kontrollen im Nachgang von ausserordentlichen Ereignissen (so genannte „reaktive Kontrollen“) einen Spezialfall dar und sollten in jedem Fall stattfinden.

Voraussetzung für die Einführung einer risikobasierten Kontrolle ist eine rechtliche Grundlage, die den Ansatz entweder explizit verlangt oder diese Art von Kontrolle zulässt. Letzteres ist bei einem Grossteil der umweltrechtlichen Bestimmungen der Fall und räumt den Vollzugsbehörden in der Regel grossen Spielraum für die Ausgestaltung der Kontrollen ein. In folgenden Fällen bietet es sich an, eine risikobasierte Kontrolle einzuführen:

- Der risikobasierte Ansatz sollte grundsätzlich *bei neuen, bisher nicht bestehenden Kontrollen* eingeführt werden.

- Die risikobasierte Kontrolle ist in jenen Bereichen als Option zu prüfen, *bei denen Vollzugsdefizite bei der Durchführung von Kontrollen bestehen*. Dies ist dann der Fall, wenn nicht oder nur ungenügend kontrolliert wird.
- Eine risikobasierte Kontrolle kann leichter eingeführt werden, *wenn sich ein Gelegenheitsfenster öffnet*. Beispielsweise, wenn in einem Themenbereich die gesetzlichen Grundlagen infolge des technologischen Fortschritts oder aufgrund von Verhaltensänderungen von Akteuren angepasst werden müssen.

#### FRAGE 2: WELCHE VORTEILE WEIST DER EINSATZ DER RISIKOBASIERTEN KONTROLLE AUF?

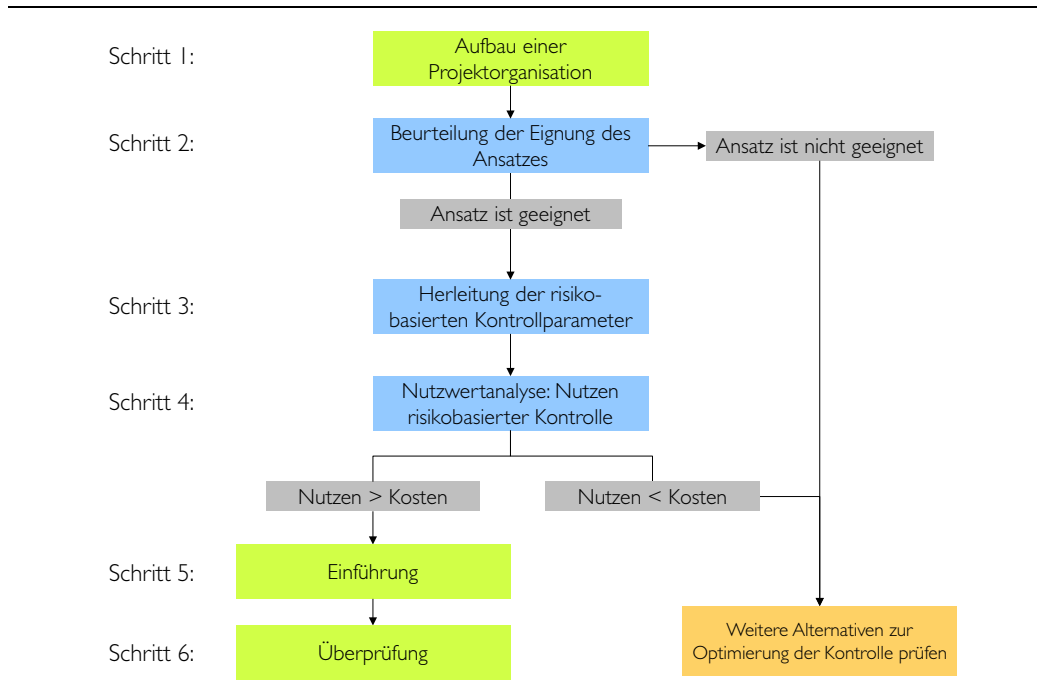
Der zentrale Vorteil risikobasierter Kontrollen besteht darin, dass sich die Kontrollen bei gleichbleibendem Ressourceneinsatz auf die mit höheren Risiken behafteten Objekte konzentrieren und dadurch ein erheblicher Mehrwert in Bezug auf die Sicherheit und die Qualität im Bereich Umwelt erreicht werden kann. Folgende weitere Vorteile sind mit risikobasierten Kontrollen verbunden:

- Eine auf umweltrechtliche Bestimmungen und rechtskonforme Grundlagen abgestützte Kontrolle schafft *Legitimität*.
- Ein wissenschaftlich abgestütztes, nachvollziehbares Konzept und eine entsprechende Umsetzung schafft *Transparenz* und verdeutlicht, warum zu kontrollierende Objekte unterschiedlich stark kontrolliert werden.
- Erfahrungen aus anderen Bereichen belegen, dass Betriebe, welche mit Risiken behaftet sind und folglich stärker kontrolliert werden, *sensibilisiert* werden. Sie investieren in die kontrollierten Bereiche, vermindern die Risiken und leisten einen Beitrag zur Reduktion der Kontrollkosten.

#### FRAGE 3: WIE KANN EINE RISIKOBASIERTE KONTROLLE EINGEFÜHRT WERDEN?

Die Einführung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle kann in sechs Vorgehensschritten erfolgen (vgl. Darstellung DZ 1).

### DZ 1: Vorgehenskonzept für die Einführung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle in sechs Schritten



Quelle: eigene Darstellung.

#### Schritt 1: Aufbau einer Projektorganisation

Als erster Schritt wird eine adäquate Projektorganisation aufgebaut. Sie ist für die Abwicklung der weiteren Schritte verantwortlich (Einbezug betroffener Akteure, Planung, Umsetzung und Überprüfung).

#### Schritt 2: Beurteilung der Eignung des Ansatzes

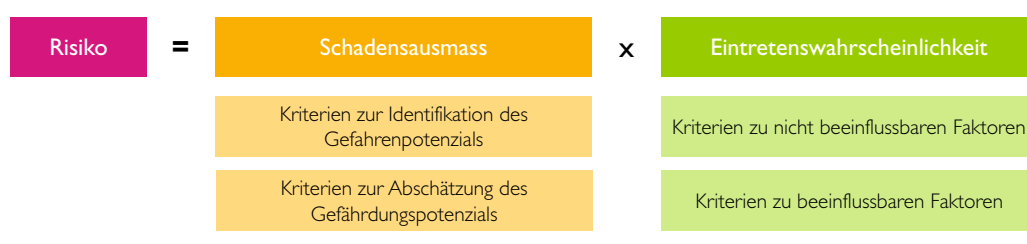
Der risikobasierte Ansatz eignet sich nicht für alle Kontrollen. Vor der Bearbeitung der weiteren Arbeitsschritte ist daher die Eignung des Ansatzes zu klären.

#### Schritt 3: Herleitung der risikobasierten Kontrollparameter

Im dritten Schritt werden auf der Basis einer Risikobeurteilung die Parameter festgelegt, welche die spätere Kontrolltätigkeit in der Praxis bestimmen. Schritt 3 ist das Kernstück dieses Vorgehenskonzepts und besteht aus drei Teilschritten:

- In einem ersten Teilschritt sind jene Kriterien zu bestimmen, welche für die Risikobeurteilung der zu kontrollierenden Objekte verwendet werden. Grundlage für die Bestimmung dieser Kriterien bildet ein Modell, welches auf der formalen Definition des Begriffs Risiko basiert (vgl. Darstellung DZ 2).

## DZ 2: Modell zur Herleitung der Kriterien für die Risikobeurteilung der zu kontrollierenden Objekte



Quelle: eigene Darstellung.

- In einem zweiten Teilschritt sind diese Kriterien aus Darstellung DZ 2 zu operationalisieren, sodass mit Hilfe einer Risikomatrix jedes zu kontrollierende Objekt einer bestimmten Risikohöhe zugeordnet werden kann.
- Als dritter Teilschritt sind für die festgelegten Risikohöhen die Kontrollparameter (z.B. Frequenz, Methodik) festzulegen. Aus den unterschiedlichen Risikohöhen ergeben sich divergierende Prioritäten von Kontrollen. So ist beispielsweise eine einer grösseren Risikohöhe zugewiesene Feuerungsanlage häufiger zu kontrollieren als eine Anlage mit einer kleineren Risikohöhe.

Die Zahl und die Diversität der Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht sind gross. Im Rahmen der Untersuchung hat sich gezeigt, dass aufgrund der stark divergierenden Sachverhalte für die Festlegung der Kriterien vier Gruppen gebildet werden müssen:

- Kontrollen von Anlagen und Prozessen
- Kontrollen von Waren und Produkten
- Umsetzungskontrollen in der Biosphäre
- Kontrollen im Bereich Naturgefahren

### Schritt 4: Nutzwertanalyse

Die Ausgestaltung von Kontrollen muss auf die Situation der beschränkten Ressourcen Rücksicht nehmen. Mit der Methode einer Nutzwertanalyse wird in Schritt 4 geprüft, ob die Einführung einer risikobasierten Kontrolle eine Verbesserung der Kontrolltätigkeit in Bezug auf Effizienz und Effektivität bringt.

### Schritt 5: Einführung

Die Einführung einer risikobasierten Kontrolle ist in der Praxis von diversen Rahmenbedingungen abhängig ([umwelt-]rechtliche Bestimmungen, spezifischer thematischer Kontext, verfügbare Ressourcen, politische Akzeptanz usw.). Im Schritt 5 wird für die eigentliche Einführung deshalb eine Abwicklung nach den klassischen Grundsätzen des Projektmanagements skizziert.

### Schritt 6: Überprüfung

Beim Projektstart ist ein Zeitpunkt festzulegen, an dem die Einführung überprüft wird. In diesem sechsten Vorgehensschritt sind die Planung, die Umsetzung und die Wirkungen des neu eingeführten Kontrollansatzes ex post zu bewerten. Mit dieser Überprü-

fung sollen Entscheidungsgrundlagen für die Frage geschaffen werden, ob der risikobasierte Ansatz weitergeführt werden soll und, falls ja, inwiefern Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Umsetzung bestehen.



## R É S U M É

Les mesures d'exécution prévues par le droit suisse de l'environnement prennent la forme de contrôles dans de nombreux domaines. Ces contrôles visent toute une série d'installations, de processus, de milieux environnementaux et de facteurs pertinents en matière d'environnement. En l'occurrence, une approche de contrôle fondée sur le risque peut contribuer à améliorer la sécurité pour l'homme, l'environnement et les infrastructures.

Les contrôles fondés sur le risque se sont établis dans différents domaines, au niveau tant national qu'international. Ils sont déjà effectués en Suisse aujourd'hui en vertu du droit de l'environnement. Les paramètres déterminants, tels que la fréquence ou la méthodologie, sont fixés sur la base d'une évaluation de l'ampleur potentielle des dégâts et de la probabilité d'occurrence de l'incident redouté.

Le présent rapport est le fruit d'une étude menée sur mandat de la division Droit de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Il s'est agi d'analyser les données sur les contrôles fondés sur le risque et d'élaborer un concept en vue d'appliquer cette méthode dans le droit de l'environnement suisse. Le résultat obtenu se présente sous la forme d'un guide pour l'introduction de ces contrôles. Le projet a été accompagné par un groupe de projet de l'OFEV ; par ailleurs, les connaissances tirées de l'étude ont été examinées et débattues par différents acteurs de la Confédération et des cantons.

Les résultats de l'étude sont présentés sous la forme de réponses à trois questions.

#### QUESTION 1 : QUELLES SONT LES CONDITIONS REQUISES POUR INTRODUIRE DES CONTRÔLES FONDÉS SUR LE RISQUE ?

Le principe des contrôles fondés sur le risque est applicable dans de nombreux cas prévus par le droit de l'environnement suisse. Il n'y a que très peu d'objets à contrôler où les dégâts potentiels d'un unique événement sont d'une ampleur telle que, par exemple, une surveillance permanente s'impose. Par ailleurs, les contrôles consécutifs à un événement extraordinaire (dits « contrôles réactifs ») constituent un cas à part et devraient avoir lieu dans tous les cas.

Pour introduire un contrôle fondé sur le risque, il faut une base légale, qui doit l'exiger explicitement ou l'autoriser. Ce deuxième cas de figure est vrai pour un grand nombre de dispositions sur la protection de l'environnement, lesquelles laissent souvent aux autorités d'exécution une grande marge de manœuvre pour l'aménagement des contrôles exigés. En conséquence, les contrôles fondés sur le risque devraient être envisagés dans les cas suivants :

- *les contrôles nouveaux*, à savoir ceux qui n'ont pas encore lieu actuellement ;

- comme option lorsque des déficits *sont constatés dans l'exécution des contrôles* ; c'est le cas lorsque les contrôles requis ne sont pas ou trop peu effectués ;
- lorsqu'une *fenêtre d'opportunité s'ouvre*, ce type de contrôle peut être introduit plus aisément ; par exemple à l'occasion d'une adaptation des bases légales dans un domaine donné à la suite de progrès techniques ou d'un changement de comportement des acteurs concernés.

## QUESTION 2 : QUELS SONT LES AVANTAGES DU RECOURS AUX CONTRÔLES FONDÉS SUR LE RISQUE ?

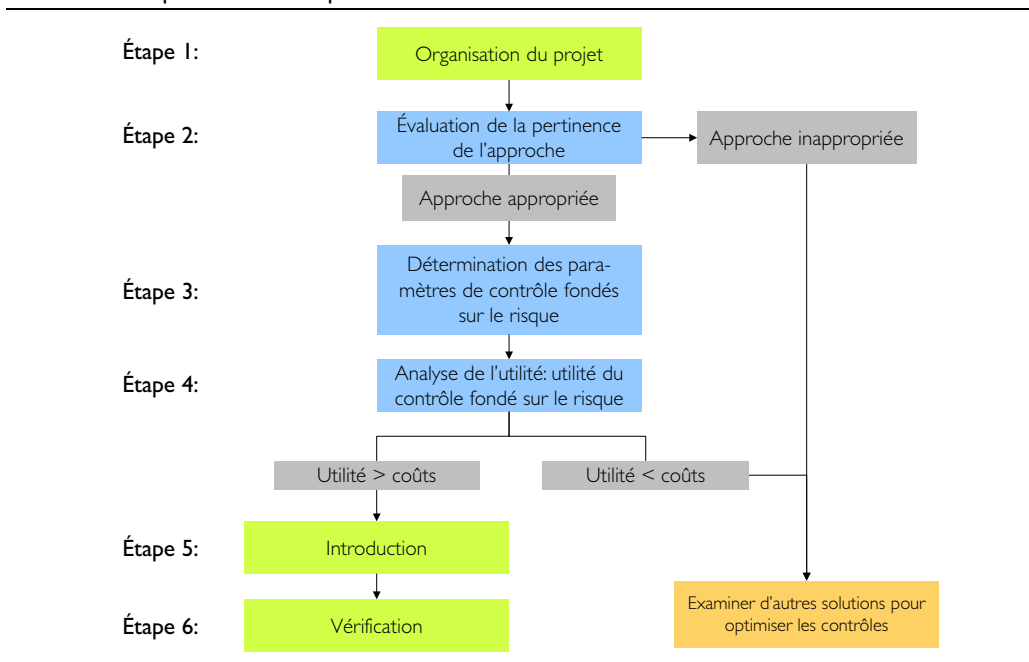
L'avantage indéniable des contrôles fondés sur le risque réside dans le fait qu'il est possible d'améliorer la sécurité et la qualité en matière de protection de l'environnement sans augmenter les ressources consacrées à ce travail, puisque ces dernières sont concentrées sur les objets à haut risque. Cette approche présente en outre les avantages suivants :

- La *légitimité*, le contrôle étant fondé sur des dispositions du droit de l'environnement.
- La *transparence*, car la méthode est intelligible et fondée sur des bases scientifiques, et que la mise en œuvre en découle ; il devient compréhensible pourquoi l'intensité des contrôles varie d'un objet à l'autre.
- La *sensibilisation* des entreprises soumises à des contrôles plus fréquents. C'est ce qui ressort de l'expérience. En effet, les entreprises concernées investissent dans les domaines contrôlés et réduisent ainsi les risques, contribuant à réduire les frais de surveillance.

## QUESTION 3 : COMMENT INTRODUIRE UN CONTRÔLE FONDÉ SUR LE RISQUE ?

Cette introduction peut se faire en six étapes (voir schéma DZ 3).

### DZ 3 : Schéma du déroulement de l'introduction des contrôles fondés sur le risque en six étapes



Source : Schéma élaboré par nos soins.

#### Étape 1 : Organisation du projet

En premier lieu, une organisation adéquate du projet est mise en place. Elle se charge alors des étapes suivantes (participation des acteurs concernés, planification, mise en œuvre et vérification).

#### Étape 2 : Évaluation de la pertinence de l'approche

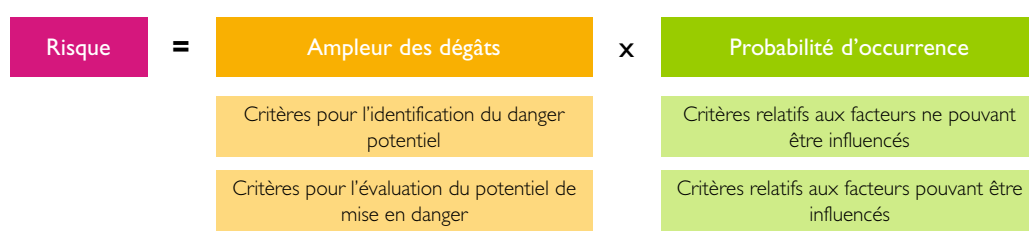
L'approche fondée sur le risque n'est pas indiquée pour tous les contrôles. Avant de passer aux étapes suivantes, il convient par conséquent d'examiner si elle est appropriée.

#### Étape 3 : Détermination des paramètres de contrôle fondés sur le risque

À ce stade, il s'agit de fixer les paramètres nécessaires en partant de l'évaluation des risques. Ces paramètres détermineront ensuite l'activité de contrôle à proprement parler. L'étape 3 est la plus importante. Elle est subdivisée en trois sous-étapes :

- 1) Détermination des critères qui seront utilisés pour l'évaluation du risque des objets à contrôler. Elle se fait sur la base d'un modèle reposant sur la définition formelle du terme « risque » (cf. schéma DZ 4).

#### DZ 4 : Modèle servant à déterminer les critères d'évaluation du risque des objets à contrôler



Source : Schéma élaboré par nos soins.

- 2) Les critères du schéma DZ 4 doivent être concrétisés afin qu'il soit possible de classer chaque objet à contrôler dans une catégorie de risque à l'aide d'une grille.
- 3) Les paramètres de contrôle doivent alors être définis pour les différentes ampleurs du risque de risque (p. ex. fréquence, méthodologie). Les priorités des contrôles varieront en fonction de la catégorie du risque. Ainsi, une installation de combustion à haut risque devra être contrôlée plus fréquemment qu'une installation présentant un risque plus faible.

Le droit de l'environnement suisse prévoit de nombreux contrôles très variés. L'étude a montré qu'au vu des contextes très différents, il fallait créer quatre groupes pour la définition des critères :

- contrôles d'installations et de processus
- contrôles de marchandises et de produits
- contrôles de mises en œuvre dans la biosphère
- contrôles dans le domaine des dangers naturels

#### Étape 4 : Analyse de l'utilité

L'aménagement des contrôles doit tenir compte des ressources limitées qui sont à disposition. Le recours à l'analyse de l'utilité permet de déterminer si l'introduction d'un contrôle fondé sur le risque améliorera l'efficacité et l'efficacé des activités de contrôle.

#### Étape 5 : Introduction

L'introduction des contrôles fondés sur le risque dépend de différents facteurs dans la pratique : dispositions du droit (de l'environnement), contexte thématique spécifique, ressources à disposition, acceptabilité politique, etc. C'est pourquoi cette étape consiste à esquisser l'introduction selon les principes classiques de la gestion de projet.

#### Étape 6 : Vérification

Au moment de lancer le projet, il faut définir une échéance pour la vérification des résultats. En l'occurrence, il s'agit d'évaluer ex post la planification, la mise en œuvre et les effets des nouveaux contrôles. Les résultats de cette analyse doivent fournir des éléments pour déterminer si l'approche fondée sur le risque doit être maintenue et, le cas échéant, si les modalités sont encore susceptibles d'améliorations.

## SUMMARY

Swiss environmental legislation sets out controls as implementation measures in a number of areas. These controls are used to examine a wide range of installations, processes, environmental media and environmentally-related factors. In such circumstances, a risk-based approach to controls can contribute to greater safety for humans, the environment and infrastructure.

Risk-based controls have been established in various areas at both the national and international level. “Risk-based controls” are also implemented on the basis of Swiss environmental legislation. The parameters that define these controls, such as frequency or methodology, are determined by an assessment of the potential scope of damage and the expected probability of an unwanted event occurring.

This report is the result of a study commissioned by the Legal Affairs Division of the Federal Office for the Environment (FOEN). In this study, the basic principles of a risk-based approach to controls were compiled and a concept for applying them in Swiss environmental legislation was developed. The result is a guide to the implementation of risk-based controls. This project was assisted by a FOEN project group, and the findings from the study were discussed with various actors at the federal and cantonal level.

The results of the study are summarised by answering the following three questions.

#### QUESTION 1: WHAT ARE THE PRECONDITIONS FOR IMPLEMENTING RISK-BASED CONTROLS?

The risk-based approach to controls can be applied to many of the controls that are based on Swiss environmental legislation. Only very few controlled items have such a large potential scope of damage caused by a single event that they must be permanently monitored. Furthermore, controls introduced as a consequence of extraordinary events (known as “reactive controls”) are special cases and should always be implemented.

A precondition for implementing risk-based controls is legislation that either explicitly requires or allows this type of an approach to controls. Most environmental regulations fall under the latter example and give enforcement authorities a great deal of room for manoeuvre to execute their controls. The following cases are well suited for implementing risk-based controls:

- The risk-based approach should actually be introduced *for new, previously non-existent controls*.
- Risk-based controls should be considered an option in any field *where deficiencies in the implementation of controls exist*. This is the case if either no controls or insufficient controls are executed.

- A risk-based control can be more easily implemented *if a window of opportunity arises*. One such example is when legislation in a thematic field must be adapted as a result of technological progress or due to behavioural changes in actors.

QUESTION 2: WHAT ARE THE ADVANTAGES OF APPLYING RISK-BASED CONTROLS?

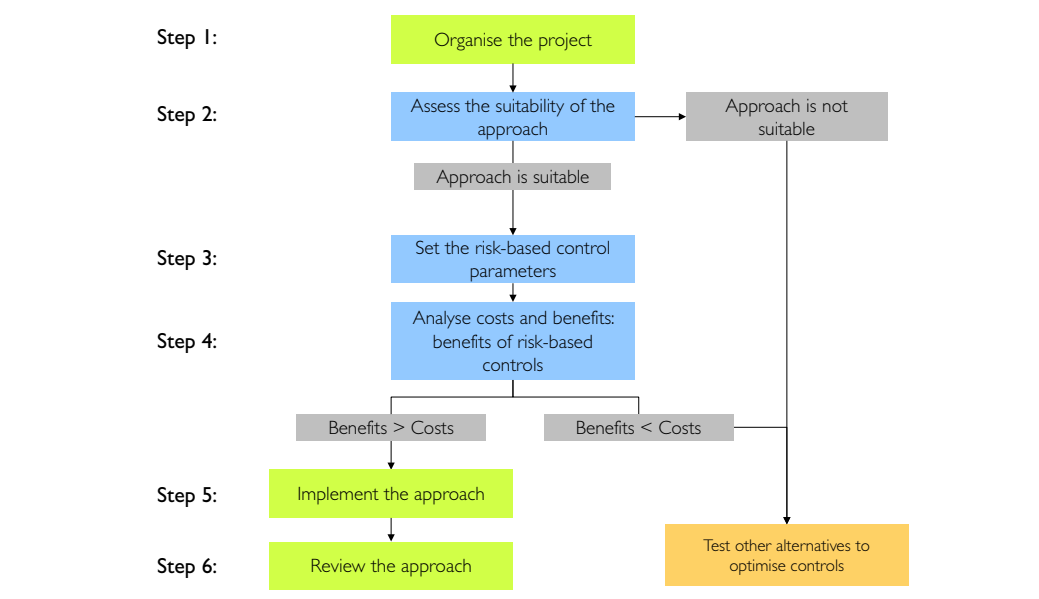
The main advantage of risk-based controls is the fact that controls are focused on higher risk items in situations of stable resource use, which adds much more value in terms of safety and quality in the environment. Here are some other advantages of risk-based controls:

- Controls that are based on environmental regulations and legally based principles create *legitimacy*.
- A scientifically based, comprehensible concept that is properly implemented *creates transparency* and makes it clear why controlled items are controlled at varying degrees of intensity.
- Experiences in other fields show that plants that are associated with greater risk are controlled more intensively and become *sensitised* as a result. The plants' operators invest in the controlled areas, reduce risks and help lower control costs.

QUESTION 3: HOW CAN RISK-BASED CONTROLS BE IMPLEMENTED?

The risk-based approach to controls can be implemented in six steps (see Figure DZ 5).

DZ 5: The six steps in the process of implementing a risk-based approach to controls



Source: own illustration.

Step 1: Organise the project

The first step is to establish an adequate project organisation, which is responsible for carrying out the next steps (inclusion of stakeholders, planning, implementation and review).

Step 2: Assess the suitability of the approach

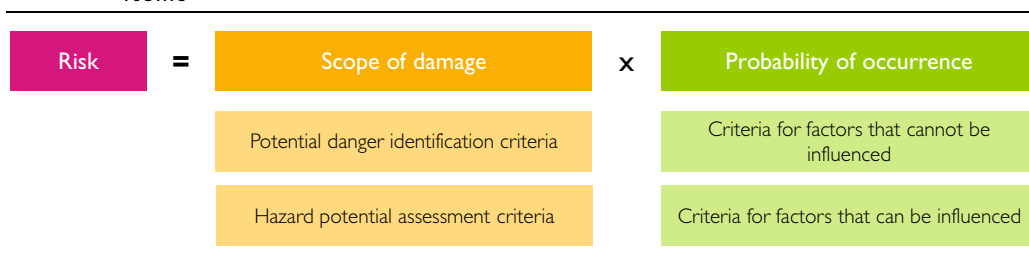
The risk-based approach is not suitable for all controls. Before executing the subsequent steps, the suitability of the approach must be determined.

Step 3: Set the risk-based control parameters

In the third step, a risk assessment is used to set the parameters that will then determine subsequent control activities in practice. Step 3 is the key component of this process and has three sub-steps:

- The first sub-step is to determine all criteria for the risk assessment of the controlled items. A model based on the formal definition of the term “risk” is used as the basis for setting these criteria (see Figure DZ 6).

DZ 6: Model for determining the criteria for the risk assessment of controlled items



Source: author’s own figure.

- The second sub-step is to operationalise the criteria in Figure DZ 6 in order to assign each of the controlled items to a certain risk level using a risk matrix.
- The third sub-step is to determine the control parameters for the risk levels that have been set (e.g. frequency, methodology). Different control priorities result from different risk levels. For instance, a combustion plant with a higher risk level will be controlled more frequently than a plant with a lower risk level.

Swiss environmental legislation sets out many different controls. The study revealed that due to the widely diverging circumstances all controls should be divided into four groups to derive the risk-based control parameters:

- Controls for installations and processes
- Controls for goods and products
- Implementation controls in the biosphere
- Controls in the field of natural hazards

#### Step 4: Analyse costs and benefits

The controls must be designed in consideration of limited resources. In step 4, a cost-benefit analysis is used to check whether the implementation of the risk-based approach improves the efficiency and effectiveness of control activities.

#### Step 5: Implement the approach

In practice, the implementation of a risk-based control depends on various framework conditions ((environmental) legislation, the specific thematic context, available resources, political acceptance, etc.). That is why the actual implementation process outlined in step 5 is based on conventional project management principles.

#### Step 6: Review the approach

A timeline for reviewing the implemented approach should be set at the beginning of the project. In the sixth step, planning, implementation and effects of the newly introduced control approach should be evaluated. This review should lay the foundation for decisions about whether the risk-based approach should continue to be applied, and if so, how its implementation can be further improved.



## I EINLEITUNG

---

Das schweizerische Umweltrecht sieht in zahlreichen Bereichen Kontrollen als Vollzugsmassnahmen vor. Bei diesen Kontrollen wird ein breites Spektrum von Anlagen, Prozessen, Umweltmedien und umweltrelevanten Faktoren überprüft.

### 1.1 AUSGANGSLAGE

---

Die umweltrechtlichen Bestimmungen lassen den Vollzugsbehörden in der Regel grossen Spielraum bei der Ausgestaltung von Kontrollen (Delegation an Dritte, Frequenz, Methodik usw.). Flächendeckende, regelmässige Kontrollen sind in vielen Fällen nicht sinnvoll. Hier bietet sich der Ansatz der risikobasierten Kontrolle als Alternative an. Dabei werden das Schadensausmass und die Eintretenswahrscheinlichkeit eines nicht gewollten Ereignisses bewertet und aufbauend darauf die Parameter einer Kontrolle (z.B. Frequenz, Methodik der Kontrolle) festgelegt.

Der Ansatz der risikobasierten Kontrolle hat sich auf nationaler und internationaler Ebene in verschiedenen Bereichen etabliert (Lebensmittelkette, Fahrzeugindustrie, Infrastrukturanlagen, Personensicherheit usw.). Auch im schweizerischen Umweltrecht finden sich diverse Beispiele, wo risikobasiert kontrolliert wird (z.B. Störfälle, Aussenlärmissionen ortsfester Anlagen, Durchsetzung des ISPM-Standards 15<sup>1</sup> von Warenimporten mit Verpackungsholz).

### 1.2 ZIELSETZUNGEN

---

Mit der Einführung risikobasierter Kontrollen wird angestrebt, mit den für den Vollzug des Umweltrechts verfügbaren Ressourcen einen Beitrag zum Sicherheitsgewinn für Mensch, Umwelt und Infrastruktur zu leisten. Gegenwärtig liegt aber kein allgemeines Konzept vor, wie risikobasierte Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht ausgestaltet werden könnten.

<sup>1</sup> International Standards For Phytosanitary Measures (ISPM) No. 15 by the International Plant Protection Convention (IPPC).

Die Abteilung Recht des Bundesamts für Umwelt (BAFU) hat deshalb die vorliegende Untersuchung in Auftrag gegeben, welche folgende vier Ziele verfolgte:

- Die Grundlagen zum Ansatz der risikobasierten Kontrolle waren aufzuarbeiten.
- Es war ein Konzept für die vermehrte Anwendung der risikobasierten Kontrolle im schweizerischen Umweltrecht zu entwickeln, welches den einschlägigen Vorschriften des Umweltrechts (CO<sub>2</sub>-Gesetz, BGF, GSchG, GTG, JSG, NHG, USG, WaG usw.)<sup>2</sup> Rechnung trägt.
  - Im Rahmen des zu erarbeitenden Konzeptes galt es, unter anderem zu prüfen, ob der risikobasierte Ansatz für eine bestimmte Kontrolle überhaupt geeignet ist oder ob zum Beispiel aus Gründen der Sicherheit auf den Ansatz verzichtet werden sollte.
  - Weiter sollte im Konzept bewertet werden können, ob sich mit einem Wechsel des Ansatzes Effizienzgewinne bei der Durchführung von Kontrollen ergeben.
- Komplexe, medienübergreifende Umweltkontrollen – beispielsweise in grossen Industrieanlagen oder auf Grossbaustellen – stellen eine besondere Herausforderung dar. Aus der Untersuchung sollte hervorgehen, wie der risikobasierte Ansatz bei komplexen, medienübergreifenden Kontrollen zur Anwendung kommen kann.<sup>3</sup>
- Schliesslich war aufzuzeigen, wie der Ansatz der risikobasierten Kontrolle im schweizerischen Umweltrecht im konkreten Fall eingeführt werden kann.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind unter anderem in den vorliegenden Bericht eingeflossen, welcher die Grundlagen und ein Vorgehenskonzept für die Einführung des risikobasierten Ansatzes für eine einzelne Kontrolle präsentiert. Der Bericht soll aber auch zur Harmonisierung der Kontrollen beitragen, sodass beispielsweise gleiche Anlagen in verschiedenen Kantonen gestützt auf die gleichen Grundsätze kontrolliert werden können.

### 1.3 ADRESSATEN UND AUFBAU DES BERICHTS

Dieser Bericht richtet sich in erster Linie an Behörden nationaler, kantonaler oder kommunaler Fachstellen, welche verantwortlich zeichnen für die Aufsicht und Durchführung von Kontrollen. Der Bericht wird aber auch für Personen von Interesse sein,

<sup>2</sup> Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Gesetz) vom 23. Dezember 2011 (Stand am 1. Januar 2013), SR 641.71. Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) vom 21. Juni 1991 (Stand am 1. Januar 2014), SR 923.0. Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Juni 2014), SR 814.20. Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich (Gentechnikgesetz, GTG) vom 21. März 2003 (Stand am 1. Juni 2014), SR 814.91. Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG) vom 20. Juni 1986 (Stand am 1. Januar 2014), SR 922.0. Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966 (Stand am 12. Oktober 2014), SR 451. Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Juli 2014), SR 814.01. Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991 (Stand am 1. Juli 2013), SR 921.0.

<sup>3</sup> Die Erkenntnisse zu komplexen, medienübergreifenden Kontrollen sind in ein gleichzeitig laufendes Projekt eingeflossen und in einem Kurzbericht des BAFU zur Kontrolle auf Bundesbaustellen dargestellt (BAFU 2015).

welche sich mit dem Ansatz risikobasierter Kontrollen im Allgemeinen und Kontrollen im Bereich Umwelt im Speziellen beschäftigen.

Der Bericht gliedert sich in vier Kapitel und einen Anhang:

- Im Anschluss an dieses einführende Kapitel 1 werden in Kapitel 2 die zentralen Begriffe „Risiko“, „Risikomanagement“, „Kontrolle“ und „risikobasierte Kontrolle“ eingeführt.
- Hauptteil des Berichts ist Kapitel 3. Es erläutert die einzelnen Schritte des Vorgehenskonzepts für die Einführung des risikobasierten Ansatzes für Kontrollen gestützt auf das schweizerische Umweltrecht.
- Der Bericht schliesst ab mit Schlussfolgerungen im Kapitel 4.
- Im Anhang finden sich Informationen zum Vorgehen und zu den eingesetzten Methoden des diesem Bericht zugrunde liegenden Projektes.

## 2 DIE BEGRIFFE RISIKO, RISIKOMANAGEMENT UND KONTROLLE

---

In diesem Kapitel werden die Begriffe „Risiko“, „Risikomanagement“ und „Kontrolle“ definiert.

### 2.1 RISIKO UND RISIKOMANAGEMENT

---

Ganz allgemein formuliert, entsteht ein Risiko durch Ereignisse oder Entwicklungen, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit wesentliche Auswirkungen auf das Erreichen eines Ziels haben.<sup>4</sup> Ein Abweichen von den Zielen stellt dabei in negativer Hinsicht einen Schaden dar.<sup>5</sup> Beim vorliegenden Untersuchungsgegenstand umfassen Ziele Soll-Größen aus einer umweltrechtlichen Grundlage oder aus einem entsprechenden Vollzugsinstrument (vgl. Abschnitt 2.2). Ein Risiko zeigt sich in Form von ungenügenden Informationen oder mangelhaftem Wissen über die Wahrscheinlichkeit und über die Auswirkungen, dass ein Ereignis eintritt.<sup>6</sup> Eine Risikosituation besteht dann, wenn Bedrohung (hazard), Verletzlichkeit (vulnerability) und Ausgesetztsein (exposure) bei einem Objekt zusammentreffen.<sup>7</sup>

In der einschlägigen Literatur findet sich die folgende formale Definition des Begriffs „Risiko“, welche auch Basis für das in Kapitel 3 skizzierte Vorgehenskonzept bildet:

$$\text{Risiko} = \text{Schadensausmass} \times \text{Eintretenswahrscheinlichkeit}$$

Risikomanagementprozess als Rahmen für risikobasierte Kontrollen  
Die Einführung und Anwendung einer risikobasierten Kontrolle im Umweltrecht ist im Rahmen eines Risikomanagementprozesses zu sehen (vgl. Darstellung D 2.1).

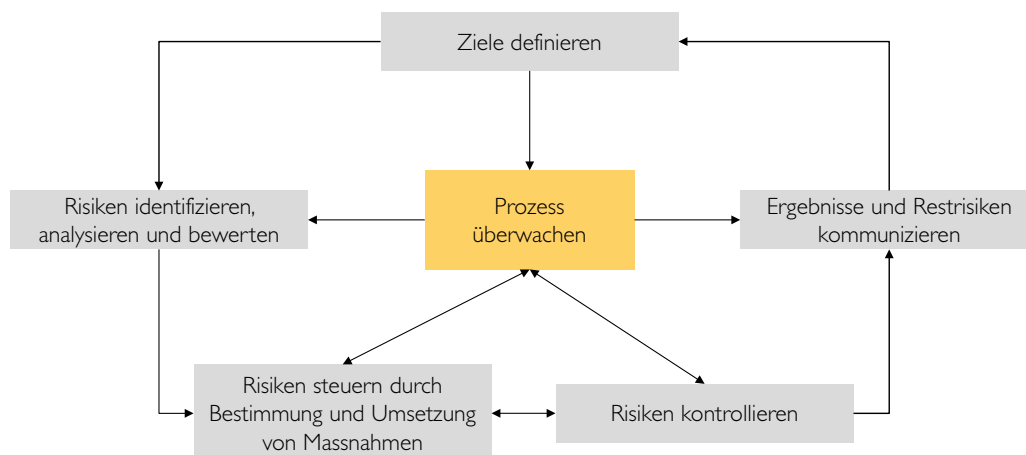
<sup>4</sup> Grundlage für diesen Abschnitt bildeten unter anderem das Handbuch zum Risikomanagement Bund (EFV 2013), die einschlägigen Normen des Austrian Standards Institute (2010 und 2014a) und Brühwiler 2011.

<sup>5</sup> Es gilt, darauf hinzuweisen, dass Risiko meist negativ konnotiert wird. Aufgrund der Unsicherheit sind grundsätzlich auch positive Ergebnisse möglich (z.B. Übererfüllen eines Zieles).

<sup>6</sup> Vgl. Austrian Standards Institute 2010 und 2014a oder <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:guide:73:ed-1:vl:en>> ISO/Guide 73:2009(en) Risk management – Vocabulary, Zugriff am 30. November 2014.

<sup>7</sup> Vgl. z.B. IPCC 2014: 3.

### D 2.1: Darstellung des Risikomanagementprozesses



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an EFV 2013, Brühwiler 2011, Austrian Standards Institute 2010.

Die einzelnen Elemente eines Risikomanagementprozesses finden Eingang in die Arbeitsschritte des im Kapitel 3 eingeführten Vorgehenskonzepts:

- Mit der Initiierung eines Projekts zu einer risikobasierten Kontrolle sind Ziele für deren Einführung und deren Umsetzung zu definieren (vgl. Abschnitt 3.2).
- Risiken werden identifiziert, analysiert und bewertet, um den risikobasierten Ansatz für eine bestimmte Kontrolle auszugestalten (vgl. Abschnitte 3.3 bis 3.5). Eingang in die Risikobeurteilung finden sowohl situativ relevante als auch quantitativ abgestützte Begründungen.
- Mit der Einführung risikobasierter Kontrollen wird versucht, mittelbar auch das Risiko zu steuern. Die Tatsache, dass bei einer risikobasierten Kontrolle Risiken überhaupt bedacht werden müssen, stellt einen immanenten Vorteil gegenüber Kontrollen dar, welche beispielsweise alle Objekte in den immer gleichen Abständen kontrollieren (vgl. Abschnitt 3.6).
- Schliesslich werden die Einführung des risikobasierten Ansatzes und dessen Wirkungen am Schluss überprüft (vgl. Abschnitt 3.7). Diese Überprüfung soll auch Erkenntnisse über Restrisiken liefern.

## 2.2 KONTROLLE UND RISIKOBASIERTE KONTROLLE

Weder in den (umwelt-)rechtlichen Grundlagen noch in der Literatur liess sich eine Definition des Begriffs „Kontrolle“ finden, die für den vorliegenden Gegenstand verwendet werden könnte. Weiter geht aus den diversen Grundlagen hervor, dass der Begriff Kontrolle unterschiedlich verstanden und verwendet wird. Kontrollieren wird einerseits als eine eigenständige Tätigkeit betrachtet. Andererseits wird Kontrolle als Überbegriff für diverse Tätigkeiten verstanden (inspizieren, überwachen, [über-]prüfen, messen usw.).

Deshalb wurde für die vorliegende Studie für den Begriff Kontrolle folgende Definition eingeführt:

Kontrolle ist die Durchführung eines Vergleichs zwischen einer Soll- und einer Ist-Grösse und gegebenenfalls die Untersuchung von Gründen für ein Abweichen der beiden Grössen. Für das Erreichen der Soll-Grösse ist ein Akteur verantwortlich (Privatperson oder Organisation), dem diese Aufgabe im Rahmen des Umweltrechts oder von dessen Vollzug zugewiesen worden ist.

Kontrolle ist vor allem ein den Vollzug unterstützendes Instrument und deshalb von grosser Wichtigkeit (vgl. Rieder et al. 2013).<sup>8</sup> Diese übergeordneten Ansprüche an die Kontrolle werden von den einzelnen Elementen der oben eingeführten Definition aufgenommen:

- *Soll-Grösse*: Bedingung für Kontrollen ist es, dass eine Soll-Grösse vorgegeben wird. Sei es im Rahmen einer rechtlichen Grundlage (Gesetz, Verordnung) oder eines Instruments des Vollzugs (z.B. Vollzugshilfe). Grundsätzlich ist es auch möglich, dass kein expliziter Wert (z.B. Grenzwert) für eine Soll-Grösse vorliegt, sondern die Richtung einer beabsichtigten Entwicklung vorgegeben ist (z.B. Erhaltung der natürlichen und kulturellen Eigenheiten der Moorlandschaften gemäss Art. 23c NHG, Emissionsziele auf der Grundlage eines linearen Reduktionspfades gemäss Art. 67 CO<sub>2</sub>-Verordnung<sup>9</sup>).
- *Soll-Ist-Vergleich*: Der Vergleich der Soll-Grösse mit Ist-Werten stellt die eigentliche Tätigkeit der Kontrolle dar:
  - Die rechtlichen Grundlagen geben meistens vor, *wer für die Durchführung der Kontrollen verantwortlich zeichnet*. Das Umweltrecht lässt explizit zu, dass neben den Behörden auch Dritte (z.B. Art. 43 USG, Art. 49 Abs. 3 GSchG) oder sogar die Betreibenden im Sinne einer Selbstüberwachung selbst Kontrollen durchführen können (z.B. Art. 26 USG).
  - Der konkrete Sachverhalt gibt meistens vor, durch welche *Parameter* die Kontrolle bestimmt ist (Methodik, Frequenz, Zeitpunkt, Objektauswahl usw.; vgl. Abschnitt 3.4).
  - Der Vergleich ist keine rein „mechanistische“ Gegenüberstellung der Soll-Grössen mit den Ist-Werten, sondern hat nach den *Ursachen von Abweichungen* zu fragen.
- *Verantwortung für das Erreichen der Soll-Grösse*: Ein entscheidendes Element der Definition ist es, dass eine Privatperson oder eine Organisation (Unternehmen, Körperschaft usw.) die Verantwortung trägt, dass die Soll-Grösse erreicht wird. Abhängig von den rechtlichen Grundlagen und dem Sachverhalt kann damit sowohl eine Aktivität als auch eine Inaktivität (z.B. in Verbindung mit einem Verbot)

<sup>8</sup> Darunter fallen auch die Stichprobenkontrollen im Rahmen der Programmvereinbarungen im Bereich Umwelt zwischen Bund und Kantonen (BAFU 2011).

<sup>9</sup> Verordnung über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Verordnung) vom 30. November 2012 (Stand am 1. Mai 2015), SR 641.711.

gemeint sein. Mit diesem Bezug auf ein einziges Subjekt wird der hier verwendete Begriff der Kontrolle vom Begriff des Monitorings (Dauerbeobachtung) abgegrenzt, der in diversen Themenbereichen des schweizerischen Umweltrechts von grosser Relevanz ist. Mit dem Instrument des Monitorings werden bestimmte Grössen (Zustände) laufend beobachtet. Ziel ist es, Veränderungen in der Umwelt festzustellen (entweder für die Früherkennung oder für das Verfolgen bekannter, anvisierter Probleme). Wer für Abweichungen von der Soll-Grösse verantwortlich ist und weshalb dem so ist, steht beim Monitoring – anders als bei der Kontrolle – nicht im Vordergrund.

Einen Spezialfall stellen Kontrollen im Nachgang von ausserordentlichen Ereignissen (so genannte „reaktive Kontrollen“) dar. Bei ausserordentlichen Ereignissen – insbesondere in Verbindung mit Schäden – sollte auf jeden Fall eine Kontrolle stattfinden. Es sollten Erkenntnisse gewonnen werden, damit Folgeschäden vermieden und Massnahmen zur Verhinderung künftiger Ereignisse ergriffen werden können. Informationen über solche Ereignisse sollten auf jeden Fall in die Risikobeurteilung von zu kontrollierenden Objekten einfließen (vgl. Ausführungen zur Risikobeurteilung Gruppe 1 Anlagen und Prozesse in Abschnitt 3.4).

Auch für den Begriff der „risikobasierten Kontrolle“ konnte keine Definition gefunden werden. Auf der Basis der oben ausgeführten Definitionen der Begriffe „Risiko“ und „Kontrolle“ wurde für diese Studie der Begriff risikobasierte Kontrolle eingeführt:

Bei einer risikobasierten Kontrolle werden die Parameter für die Durchführung einer Kontrolle auf der Basis von Kriterien festgelegt, die das Schadensausmass und die Eintretenswahrscheinlichkeit eines mit dem kontrollierten Objekt verbundenen Ereignisses bewerten.

In diesem Kapitel wird ein Vorgehenskonzept präsentiert, wie der risikobasierte Ansatz bei Kontrollen im Rahmen des schweizerischen Umweltrechts eingeführt werden könnte. Das entwickelte Konzept versucht, zwei teilweise divergierenden Ansprüchen gerecht zu werden: Einerseits soll das Konzept so allgemein gehalten sein, dass dieses als Handlungsanleitung für möglichst viele Kontrollen im Umweltrecht dienen kann. Andererseits sollen die Ausführungen so konkret sein, dass das Konzept auf eine einzelne Kontrolle übertragen werden kann und durch die für die Kontrolle verantwortlichen Fachstellen lediglich noch gemäss dem konkreten Sachverhalt angepasst werden muss. Aus diesem Grund wurde bei der Entwicklung des Konzepts immer eine einzelne Kontrolle (z.B. periodische Messung oder Kontrolle stationärer Feuerungsanlagen gemäss Art. 13 Abs. 3 LRV<sup>10</sup>) ins Zentrum der Arbeiten gestellt.

### 3.1 VORGEHEN IN SECHS SCHRITTEN

---

Damit der risikobasierte Ansatz für eine bestimmte Kontrolle erfolgreich eingeführt werden kann, sind sechs Arbeitsschritte zu realisieren (vgl. Darstellung D 3.1):

- *Schritt 1 Aufbau einer Projektorganisation:* Die Einführung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle wird als Projekt verstanden. Als erster Schritt wird das Projekt so organisiert, dass eine zielgerichtete Abwicklung gewährleistet ist (Planung, Umsetzung und Überprüfung), die betroffenen Kreise involviert werden sowie bei Bedarf Expertinnen und Experten einbezogen werden.
- *Schritt 2 Beurteilung der Eignung:* Der risikobasierte Ansatz eignet sich nicht für alle Kontrollen. Vor der Bearbeitung der weiteren Arbeitsschritte ist als Zweites die Grundsatzfrage der Eignung des Ansatzes zu klären.
- *Schritt 3 Herleitung der risikobasierten Kontrollparameter:* Was soll wie, wie oft durch wen kontrolliert werden? Im dritten Schritt werden auf der Basis einer Risikobeurteilung die Parameter hergeleitet, welche dann die eigentliche Kontrolltätigkeit in der Praxis bestimmen.
- *Schritt 4 Nutzwertanalyse:* Die Ausgestaltung von Kontrollen muss auf die Situation der beschränkten Ressourcen Rücksicht nehmen. Mit der Methode einer adaptierten Kosten-Nutzen-Analyse wird in Schritt 4 geprüft, ob die Einführung einer risikobasierten Kontrolle eine Verbesserung der Kontrolltätigkeit in Bezug auf Effizienz und Effektivität bringt.
- *Schritt 5 Einführung:* Wie dann der risikobasierte Ansatz tatsächlich für eine bestimmte Kontrolle eingeführt wird, ist von diversen Rahmenbedingungen abhängig ([umwelt-]rechtliche Bestimmungen; spezifischer thematischer Kontext, verfügbare Ressourcen; politische Akzeptanz usw.). Die Ausführungen zu Schritt 5 beschränken sich deshalb auf die Nennung der wichtigsten Elemente einer „Projektdurch-

<sup>10</sup> Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 15. Juli 2010), SR 814.318.142.1.

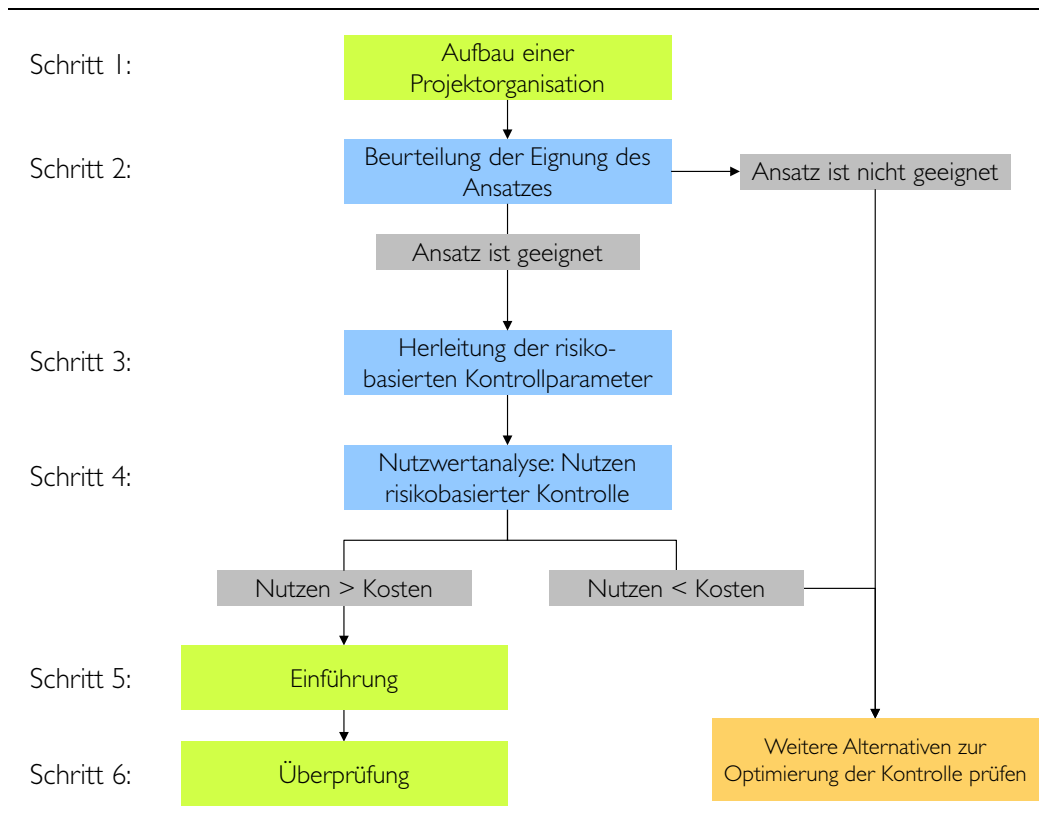


führung“ (vgl. Jenni 2014, Abschnitt 1.4 und Kapitel 5). Ein entscheidendes Element bei der Einführung einer risikobasierten Kontrolle bildet das Qualitätsmanagement.

- *Schritt 6 Überprüfung:* Beim Projektstart ist ein Zeitpunkt festzulegen, an dem die Einführung überprüft wird. In diesem sechsten Vorgehensschritt sind die Planung, die Umsetzung und die Wirkungen des neu eingeführten Kontrollansatzes ex post zu bewerten. Mit dieser Überprüfung sollen Entscheidungsgrundlagen geschaffen werden, ob der risikobasierte Ansatz weitergeführt werden soll und, falls ja, inwiefern Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Methodik (insbesondere der Risikobeurteilung) und der Umsetzung bestehen.

Die folgende Darstellung D 3.1 gibt eine Übersicht über das Vorgehen in sechs Arbeitsschritten und die damit verbundenen Entscheide. In den Fällen, in denen sich der risikobasierte Ansatz nicht eignet (mögliches Resultat von Schritt 2) oder das Kosten-Nutzen-Verhältnis negativ ausfällt (mögliches Resultat von Schritt 4), liegt es auf der Hand, weitere Alternativen zur Optimierung der gegenwärtigen Kontrolltätigkeit zu prüfen.

D 3.1: Vorgehenskonzept für die Einführung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle in sechs Schritten



Quelle: eigene Darstellung.

### 3.2 SCHRITT 1: AUFBAU EINER PROJEKT-ORGANISATION

---

Um die Einführung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle als Projekt abwickeln zu können, ist an erster Stelle eine Projektorganisation aufzubauen. Diese Projektorganisation soll eine zielgerichtete Abwicklung des Vorgehenskonzepts gemäss Darstellung D 3.1 gewährleisten.

Die Projektleitung sollte eine Person der für eine Kontrolle verantwortlichen Fachstelle von Bund, Kanton oder Gemeinde übernehmen. Die Projektleiterin oder der Projektleiter ist von der ihr/ihm vorgesetzten Person oder einem übergeordneten Gremium (z.B. Amts- oder Fachstellenleitung) einzusetzen und dieser Rechenschaft schuldig.

Auf eine Auflistung aller Elemente eines Projektmanagements wird hier verzichtet. Es sei lediglich auf zwei spezifische Anforderungen an die Projektabwicklung hingewiesen, die sich aus dem Vorgehenskonzept selber ergeben:

- *Aufbau und Zusammensetzung der Projektorganisation:* Es ist die Aufgabe der Projektleitung, eine für die Einführung der risikobasierten Kontrolle adäquate Projektorganisation aufzubauen. Dabei ist festzulegen, wie gross diese Organisation sein soll, welche Akteure einbezogen werden (andere Fachstellen; Fachstellen verschiedener staatlicher Ebenen; private Akteure aus Verbänden, Wirtschaft und Forschung usw.) und ob für die Einführung Unterstützung von Dritten notwendig ist.
- *Zeitpunkt für die Überprüfung festlegen:* Mit dem Aufbau einer Projektorganisation ist ein Zeitpunkt zu bestimmen, an welchem Rechenschaft über die Abwicklung des „Projektes“ abzulegen ist (vgl. Abschnitt 3.7).

### 3.3 SCHRITT 2: BEURTEILUNG DER EIGNUNG

---

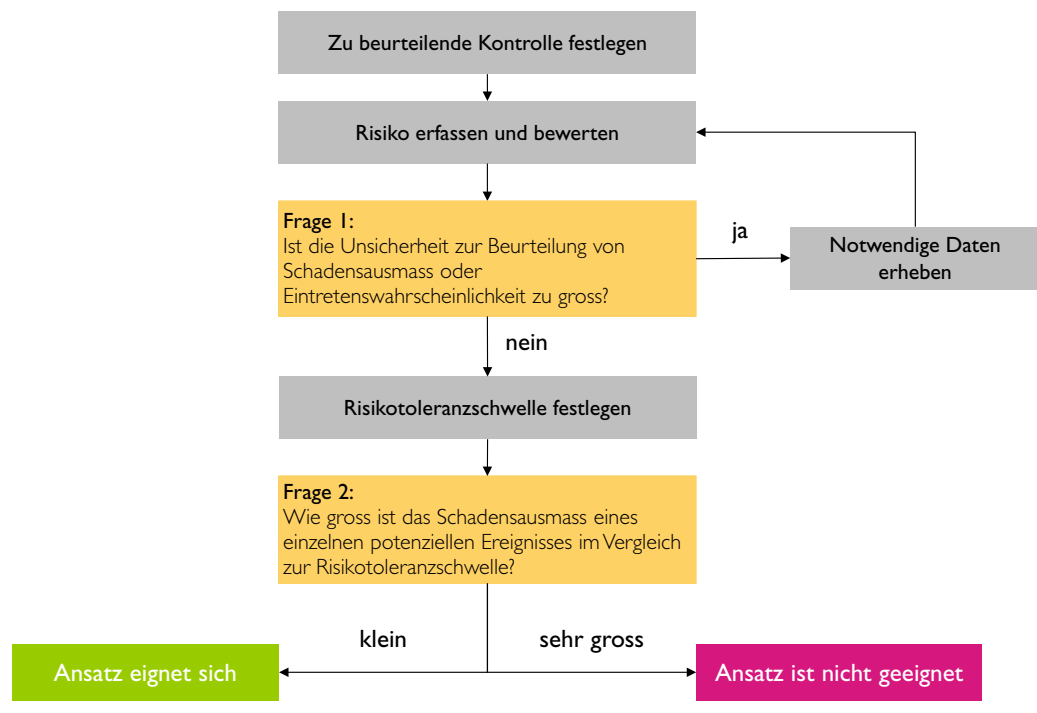
Während dieses zweiten Schrittes wird aus einer übergeordneten Perspektive beurteilt, ob sich der risikobasierte Ansatz für eine bestimmte Kontrolltätigkeit überhaupt eignet.

Das vorgeschlagene Vorgehen orientiert sich im Grundsatz am Prozess eines Risikomanagements (vgl. EFV 2013, Brühwiler 2011). Im Bereich Umwelt werden die Grundsätze des Risikomanagements unter anderem in der Strategie Naturgefahren Schweiz (PLANAT 2009 und 2015) oder in den Anhängen 4 der Freisetzungsverordnung<sup>11</sup> und der Störfallverordnung<sup>12</sup> beschrieben. In Darstellung D 3.2 sind die verschiedenen Elemente dieses Vorgehens illustriert.

<sup>11</sup> Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008 (Stand am 1. Juni 2012), SR 814.911.

<sup>12</sup> Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand am 1. April 2013), SR 814.012.

### D 3.2: Vorgehen zur Beurteilung der Eignung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle



Quelle: eigene Darstellung.

Zur Beurteilung der Eignung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle werden die folgenden Arbeitsschritte abgearbeitet:

- *Zu beurteilende Kontrolle festlegen (erstes graues Rechteck)*: Als zentraler erster Schritt gilt es, im Sinne einer Systemabgrenzung festzulegen, was genau die „Untersuchungseinheit“ oder Kontrolltätigkeit umfasst, für welche der risikobasierte Ansatz eingeführt werden soll (vgl. Daenzer/Huber 2002):
  - Bezüglich des Beispiels der Kontrolle zur Lagerung von Hofdünger muss zuerst festgelegt werden, was alles zu den „Lagereinrichtungen“ gehört oder was unter einem „ordnungsgemässen“ Betrieb dieser Einrichtungen zu verstehen ist.
  - Leitplanken für diese Systemabgrenzung bilden jene Elemente, welche die oben eingeführte Definition des Begriffs Kontrolle umfassen (Soll-Grösse, Soll-Ist-Vergleich, Verantwortung für die Erreichung einer Soll-Grösse; vgl. Abschnitt 2.2). Mit dieser Systemabgrenzung wird der Zweck verfolgt, die wesentlichen Faktoren zu bestimmen, welche für die weiteren Schritte des Vorgehenskonzepts von Relevanz sind.
- *Risiko erfassen und bewerten (zweites graues Rechteck)*: Im zweiten Arbeitsschritt wird für die festgelegte „Untersuchungseinheit“ eine grobe Risikoanalyse durchgeführt. Ergebnis dieser Risikoanalyse ist eine Einschätzung des Schadensausmasses und der Eintretenswahrscheinlichkeit auf übergeordneter Ebene:

- Mit dieser groben Analyse soll die Frage beantwortet werden, welche Unsicherheiten mit den von der Kontrolle zu erfassenden Objekten im Allgemeinen verbunden sind. Übertragen auf das Beispiel der Lagerung von Hofdünger: Welche Schäden sind in der Vergangenheit beim Lagern von Hofdünger aufgetreten? Mit welchen Schäden ist künftig bei der Lagerung von Hofdünger zu rechnen?
- Die Analyse sollte sich auf alle verfügbaren wissenschaftlichen und technischen Daten, Publikationen und weiteren Grundlagen (z.B. Versuchsergebnisse) abstützen. Sind nur beschränkt Grundlagen vorhanden oder ist die vorhandene Information zu validieren, sollten zusätzlich Expertenmeinungen eingeholt werden. Bei der Analyse ist mindestens eine einfache Bewertung der Risiken mittels qualitativer Kriterien vorzunehmen. Soweit es die Grundlagen zulassen, ist die Bewertung zu quantifizieren.<sup>13</sup>
- *Frage 1 Unsicherheit bei der Risikobeurteilung (erstes oranges Rechteck):* Ist aufgrund zu wenig verlässlicher Informationen die Unsicherheit zu gross, um das Schadensausmass oder die Eintretenswahrscheinlichkeit ausreichend stichhaltig beurteilen zu können, sollte die weitere Abwicklung des Vorgehenskonzepts vorerst unterbrochen werden. Wie mit der in Darstellung D 3.2 illustrierten Schlaufe (rechts oben) festgehalten, handelt es sich dabei um einen iterativen Prozess. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit der weiteren Erhebung von Daten und dem Sammeln zusätzlicher Erfahrung die Unsicherheit zur Beurteilung mit der Zeit abnimmt. Es ist die Aufgabe der Projektverantwortlichen, sicherzustellen, dass neue Erkenntnisse gewonnen werden.
- *Risikotoleranzschwelle<sup>14</sup> festlegen (drittes graues Rechteck):* Im dritten Arbeitsschritt wird die Risikotoleranzschwelle (bezüglich Personen, Sachwerten oder Umweltgütern) festgelegt, die von der Summe der zu kontrollierenden Objekte nicht überschritten werden soll (vgl. Darstellung D 3.3):
  - Zum Teil lassen sich aus rechtlichen Grundlagen Vorgaben für die Festlegung der Risikotoleranzschwelle ableiten. Ein Beispiel sind die allgemeinen Schutzziele für Moorlandschaften gemäss Artikel 23c NHG und Artikel 4 Moorlandschaftsverordnung<sup>15</sup> (vgl. operable Schutzziele für Moorlandschaften in Hintermann 2002).
  - Wo keine Risikotoleranzschwellen bestehen, haben die für das Projekt verantwortlichen Akteure – allenfalls unter Einbezug von vorgesetzten Organisa-

<sup>13</sup> In gewissen Bereichen des Umweltrechts bestehen entsprechende quantitative Beurteilungskriterien (z.B. CSD Ingenieure SA 2012 für Störfallvorsorge).

<sup>14</sup> Die Risikotoleranzschwelle legt fest, ab welcher Höhe ein Risiko nicht mehr akzeptiert werden kann und Massnahmen zur Reduktion des Risikos ergriffen werden sollten (vgl. Austrian Standards Institute 2014a, EFV 2013, Brühwiler 2011). Risikotoleranz, wird als die „Annahme eines Risikos im Rahmen der gesetzlichen bzw. regulatorischen Vorhabens“ (Brühwiler 2011: S. 248) definiert.

<sup>15</sup> Verordnung über den Schutz der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung (Moorlandschaftsverordnung) vom 1. Mai 1996 (Stand am 1. Dezember 2008), SR 451.35.

tionseinheiten – die Schwelle festzulegen.<sup>16</sup> Grundlage bilden die im Rahmen der vorangegangenen groben Risikoanalyse gewonnenen Erkenntnisse.

- *Frage 2 Abschätzung des Schadensausmasses eines potenziellen Ereignisses (zweites oranges Rechteck):* Mit Frage 2 wird der eigentliche Entscheid gefällt, ob sich der risikobasierte Ansatz eignet. Im Zentrum steht die Frage, wie gross das Schadensausmass eines einzelnen potenziellen Ereignisses im Vergleich mit der Risikotoleranzschwelle ausfallen würde. In Darstellung D 3.3 sind zwei Ergebnisse grafisch umgesetzt:
  - Macht das Schadensausmass eines einzelnen Ereignisses nur einen Bruchteil der Risikotoleranzschwelle aus, eignet sich der Ansatz der risikobasierten Kontrolle (z.B. Austritt von einem Hektoliter Gülle aus einem Tank zur Lagerung von Hofdünger).
  - Ist das Schadensausmass eines einzelnen Ereignisses gemessen an der Risikotoleranzschwelle sehr gross oder liegt sogar darüber (z.B. Aussterben der letzten Population einer bedrohten Tierart), sollte nicht risikobasiert kontrolliert werden. In diesem Fall sind die zu kontrollierenden Objekte permanent zu überwachen.

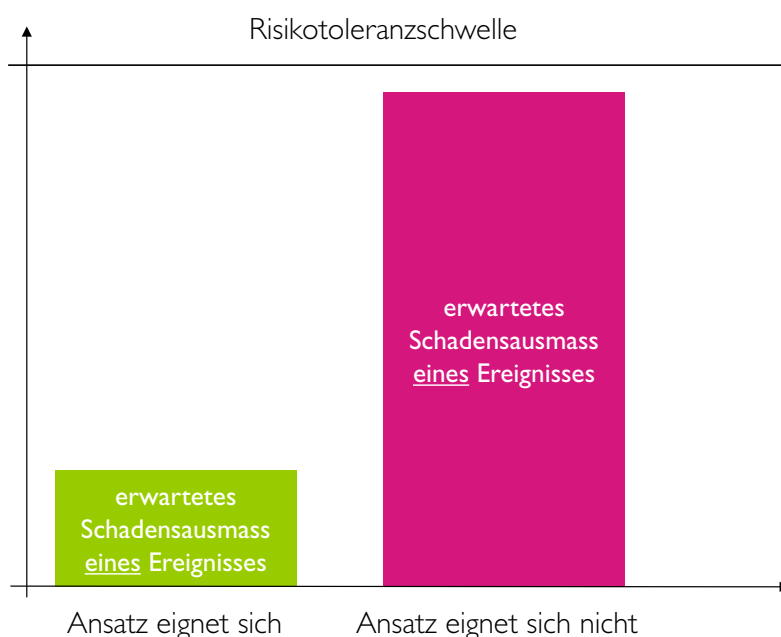
Die Abschätzung des Schadensausmasses eines potenziellen Ereignisses ist auf einem definierten Katalog von Kriterien abzustützen (vgl. Ausführungen in Abschnitt 3.4.1).

Es ist die Aufgabe der Projektleitung, den Befund aus der Überprüfung der Eignung des risikobasierten Ansatzes zu begründen. Zudem ist abzuschätzen, ob relevante regionale oder temporäre Unterschiede in Bezug auf das beurteilte Risiko vorliegen und welche Konsequenzen diese Unterschiede auf die Einführung haben werden. Führt die Beurteilung der Eignung einer risikobasierten Kontrolle zu einem negativen Resultat, sollte die Projektleitung allenfalls alternative Ansätze prüfen, wie eine Kontrolle effizienter und effektiver konzipiert werden könnte.

Es gilt hier aber, den Vorbehalt anzubringen, dass sich im Rahmen der Nutzwertanalyse von Schritt 4 des Vorgehenskonzeptes (vgl. Abschnitt 3.5) ergeben könnte, dass der Nutzen der bisherigen Kontrolltätigkeit grösser ist als jener einer risikobasierten Kontrolle. In diesem Fall wäre die Einführung einer risikobasierten Kontrolle nicht verhältnismässig.

<sup>16</sup> Die Risikotoleranzschwelle legt fest, ab welcher Höhe ein Risiko nicht mehr akzeptiert werden kann und Massnahmen zur Reduktion des Risikos ergriffen werden sollten. Beim Bund definieren gemäss Handbuch Risikomanagement Bund die Leitungen der Verwaltungseinheiten die Risikotoleranzschwelle in ihrem Zuständigkeitsbereich (vgl. EFV 2013).

D 3.3: Illustration zur Frage der Höhe des erwarteten Schadensausmasses eines Ereignisses im Vergleich zur festgelegten Risikotoleranzschwelle



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an EFV 2014, Abschnitt 3.4 oder Brühwiler 2011, Abschnitt 4.5.1.

### 3.4 SCHRITT 3: HERLEITUNG DER RISIKOBASIERTEN KONTROLLPARAMETER

Die Kontrolltätigkeit wird durch diverse Parameter bestimmt: Was genau wird kontrolliert? Wie oft findet eine Kontrolle statt? Wer kontrolliert (Selbst- oder Fremdkontrolle, Kontrolle durch Dritte)? Welche Methodik kommt zur Anwendung?

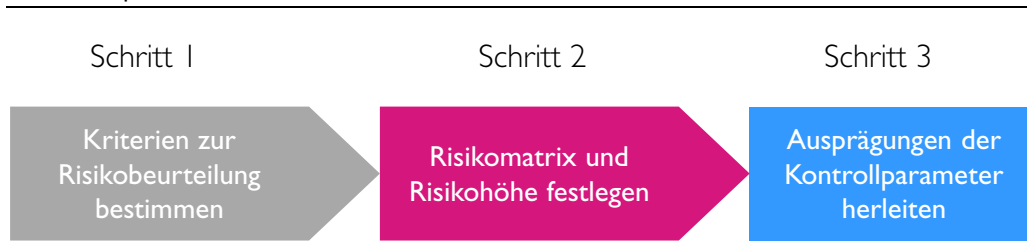
Im dritten Schritt des Vorgehenskonzepts sind die Ausprägungen dieser Kontrollparameter herzuleiten. In diesem Vorgehensschritt werden die Grundlagen erarbeitet, welche später für die Ausgestaltung der eigentlichen Kontrolltätigkeit verwendet werden (vgl. Vorgehensschritt 5 in Abschnitt 3.6).

Dieses Element des Vorgehenskonzepts ist am stärksten vom konkreten, die Kontrolle betreffenden Sachverhalt abhängig. Grundlage für die Entwicklung dieses Vorgehensschrittes bildeten Unterlagen zu risikobasierten (Kontroll-)Konzepten aus dem Bereich Umwelt (Gay et al. 2008, Kramers 2008, Kramers et al. 2011, Büther 2012, Kramers et al. 2012) und anderen Themenbereichen (Lebensmittelkontrolle: BLK 2011, BLK 2013, FAO 2008, kantonales Labor Zürich undatiert, VKCS 2013, VKCS 2014; Bauingenieurwesen: Faber 2001).

Ein einfaches Vorgehen in drei Schritten dient dazu, die verschiedenen Ausprägungen der risikobasierten Kontrollparameter herzuleiten (vgl. Darstellung D 3.4):

- *Schritt 1:* In einem ersten Schritt sind die Kriterien zu bestimmen, mit welchen das Risiko, das heisst das Schadensausmass und die Eintretenswahrscheinlichkeit, eines Ereignisses ausreichend beschrieben werden kann.
- *Schritt 2:* Diese Kriterien lassen sich dann als Zweites operationalisieren, sodass jedes zu kontrollierende Objekt mit Hilfe einer Risikomatrix<sup>17</sup> einer Risikohöhe<sup>18</sup> zugeordnet werden kann.
- *Schritt 3:* Im dritten Schritt werden dann abhängig von der Risikohöhe die Ausprägungen der Kontrollparameter hergeleitet.

#### D 3.4: Modell zur Herleitung der Ausprägungen der risikobasierten Kontrollparameter



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BLK 2011.

In den folgenden Abschnitten 3.4.1 bis 3.4.3 werden die drei Schritte weiter konkretisiert. Vorgängig sind aber die wichtigsten Parameter, die eine Kontrolle bestimmen, einzuführen.

#### Parameter einer Kontrolle

Die Analyse der diversen Grundlagen und die Experteninterviews haben gezeigt, dass im Zusammenhang mit risikobasierten Kontrollen in den meisten Fällen die Frequenz der Kontrolltätigkeit als der wichtigste zu bestimmende Parameter betrachtet wird. Grundsätzlich kann eine Kontrolle aber durch weitere Parameter bestimmt sein, welche ebenfalls risikobasiert ausgestaltet werden können. Ein gutes Beispiel ist die Kontrolle zur Meldepflicht für Warenimporte in Holzverpackungen nach dem Standard ISPM 15.<sup>19</sup> Die Kontrolle des eidgenössischen Pflanzenschutzdienstes (EPSD) konzentriert sich auf Warenimporte aus gewissen Ländern und mit bestimmten Zolltarifnummern.<sup>20</sup> Diese Beschränkung gründet auf einer regelmässig durchgeführten Risikobeurteilung des EPSD.<sup>21</sup> Die folgende Darstellung D 3.5 enthält eine Zusammenstellung wichtiger Parameter, welche Kontrollen bestimmen können.

<sup>17</sup> Eine Risikomatrix ist eine grafische oder tabellarische Darstellung, in der Risiken nach einer Skala für das Schadensausmass und die Eintretenswahrscheinlichkeit eingeordnet werden (vgl. Austrian Standards Institute 2014a: S. 8, Brühwiler 2011: S. 247).

<sup>18</sup> Ausmass eines Risikos, geschätzt oder gemessen als bestimmte Kombination von Schadensausmass und Eintretenswahrscheinlichkeit (vgl. Austrian Standards Institute 2014a: S. 7).

<sup>19</sup> International Standards for Phytosanitary Measures No. 15 (ISPM 15).

<sup>20</sup> Allgemeinverfügung betreffend Durchsetzung ISPM 15 Standard von Warenimporten mit Verpackungsholz aus Drittstaaten. Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bundesamt für Umwelt BAFU, Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst EPSD, 14. Dezember 2012, Bern.

<sup>21</sup> Mündliche Mitteilung von Urs Schüpbach, BAFU, vom 29. Juli 2014.

## D 3.5: Kontrollen bestimmende Parameter und deren Ausprägung

Parameter	Ausprägung	Beschreibung
Frequenz	z.B. Minuten, Tage, Monate, Jahre	Wie oft wird ein Objekt kontrolliert? Risikobasierte Kontrollkonzepte unterscheiden oft zwischen einer Grund- und einer Zwischenkontrollfrequenz.
Herkunft/ Örtlichkeit	z.B. Staat, Region	Wo wird kontrolliert? Waren aus welchen Staaten werden überprüft?
Saisonalität	z.B. Jahreszeit, Jagdzeit, Erntezeit, Bauphase	Während welchen Zeitabschnitten werden Kontrollen durchgeführt?
Intensität der Kontrolle	z.B. messen, überwachen, Augenscheinnehmen, Bericht erstatten usw.	Wie wird kontrolliert? Von Betrieben mit einer tiefen Priorität bei der Kontrolle reichen jährliche Berichte zur Selbstkontrolle. In Betrieben höherer Priorität wird monatlich eine Inspektion vorgenommen. Bei kleinen Holzfeuerungsanlagen (< 70 kW) erfolgt entweder eine visuelle Beurteilung des Brennstofflagers oder es wird eine Ascheprobe entnommen und im Labor mit Röntgenfluoreszenz-Spektrometer analysiert. <sup>22</sup>
Verantwortung	Selbst- oder Fremdkontrolle (inkl. Delegation an Dritte)	Kontrolliert die zuständige Fachstelle alle Produktionsbetriebe? Wird die Kontrolle von Feuerungsanlagen an die Gemeinde delegiert? Haben Produktionsbetriebe selber Kontrollen durchzuführen und diese in einem Kontrollbericht zu dokumentieren?

Quelle: eigene Darstellung.

Die Priorität einer Kontrolle ist Resultat der individuellen Risikobeurteilung des zu kontrollierenden Objekts (vgl. Abschnitte 3.4.2 und 3.4.3). Zur Erläuterung: Im Vergleich zu Anlage B gehen von Anlage A potenziell ein höheres Schadensausmass und/oder eine grössere Eintretenswahrscheinlichkeit aus. Die Risikohöhe von Anlage A ist grösser als jene von Anlage B. Die Kontrolle von Anlage A hat eine höhere Priorität. Deshalb wird Anlage A zum Beispiel häufiger kontrolliert als Anlage B.

### 3.4.1 SCHRITT 1: HERLEITUNG VON KRITERIEN ZUR RISIKOBEURTEILUNG

In Stufe 1 werden die Kriterien für die spätere Risikobeurteilung hergeleitet. Ausgangspunkt dieser Stufe bildet die Definition des Begriffs Risiko (Risiko = Schadensausmass x Eintretenswahrscheinlichkeit, vgl. Abschnitt 2.1).

Die Recherche von risikobasierten Kontrollen in den diversen Themenbereichen hat gezeigt, dass Ansätze risikobasierter Kontrolle in erster Linie in zwei Gruppen zusam-

<sup>22</sup> Vgl. Fallstudie 2 Kanton Obwalden im Rahmen der Evaluation des Vollzugs der Luftreinhalte-Verordnung (Haefeli et al. 2011).



mengefasst werden können: Kontrollen von Anlagen und Prozessen sowie Kontrollen von Waren und Produkten.

Um alle Kontrollen des schweizerischen Umweltrechts abzudecken, bedarf es aber zweier zusätzlicher Gruppen:

- *Kontrollen zu Arten, Populationen, Ökosystemen und Landschaften:* Das BAFU hat als Grundlage für die vorliegende Studie eine Liste aller Artikel aus dem schweizerischen Umweltrecht zusammengestellt, welche explizit auf eine durchzuführende Kontrolle hinweisen. Eine Durchsicht dieser über hundert Artikel hat zu folgendem Ergebnis geführt: Von den aufgelisteten Artikeln beziehen sich rund 60 Prozent auf Kontrollen von Anlagen und Prozessen. Ungefähr 30 Prozent der Artikel verweisen auf Kontrollen von Waren und Produkten. Die restlichen 10 Prozent der Artikel bilden Grundlage für Kontrollen zu Arten, Populationen, Ökosystemen und Landschaften. Dieses Ergebnis und der Fakt, dass gerade im Bereich der Biosphäre Defizite in Bezug auf Kontrollen bestehen (vgl. Darstellung DA 1 im Anhang A1 und Rieder et al. 2013), haben zum Schluss geführt, dass für die Herleitung von Kriterien zur Risikobeurteilung eine weitere Gruppe im Bereich Biosphäre einzuführen ist.
- *Kontrollen im Bereich Naturgefahren:* Im Bereich Naturgefahren finden in erster Linie Kontrollen von Anlagen (z.B. Schutzbauten) und Prozessen (Naturgefahrenprozesse auf der einen Seite; Prozesse/Massnahmen zur Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration vor Naturgefahrenereignissen auf der anderen Seite) statt. Der Bereich Naturgefahren hebt sich von den anderen Gruppen ab, weil die Risikoquelle die Umwelt, aber auch die Schutzbauten selber sein können. Einerseits wirkt die Umwelt auf Anlagen und Prozesse zum Schutz von Mensch und Infrastruktur ein. Andererseits haben beispielsweise Schutzbauten Auswirkungen auf die Umwelt (z.B. Grundwasserspiegel, Landschaft).

In den folgenden vier Abschnitten werden die vier Gruppen erläutert. Dabei wird am Beispiel der Gruppe 1 Anlagen und Prozesse das Modell für die Herleitung von Kriterien erstens detaillierter beschrieben und zweitens wird auf die Aufgaben hingewiesen, welche bei der Umsetzung des Vorgehenskonzeptes zu erledigen sind. Die Gruppe 2 Waren und Produkte wird folglich nur knapp präsentiert. Für die Gruppe 3 Umsetzungskontrollen in der Biosphäre bedarf es einer knappen Einbettung in den weiteren Kontext der diversen Instrumente und unterschiedlichen Begrifflichkeiten zu Kontrollen in diesem Bereich. Die Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT hat fundierte Grundlagen erarbeitet, welche für die Gruppe 4 Kontrollen im Bereich Naturgefahren von Relevanz sind (vgl. z.B. PLANAT 2009, Haering et al. 2013, PLANAT 2015).

Gruppe 1: Anlagen und Prozesse

Darstellung D 3.6 enthält das Modell für die Bestimmung der Kriterien zur Risikobeurteilung der Gruppe Anlagen und Prozesse. Beispiele aus dem schweizerischen Umweltrecht sind: Emissionskontrollen stationärer Anlagen gemäss Abschnitt 3 der LRV oder

die Überwachung des Umgangs mit Organismen in geschlossenen Systemen gemäss Abschnitt 2 der ESV.<sup>23</sup> Das Modell setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- *Schadensausmass (orange)*: Für die Beurteilung des Schadensausmasses wird weiter differenziert zwischen der Identifikation des Gefahrenpotenzials und der Abschätzung des Gefährdungspotenzials:
  - Mit der *Identifikation des Gefahrenpotenzials* wird die Quelle des Risikos erfasst.<sup>24</sup> Mögliche Kriterien in der Gruppe Anlagen und Prozesse sind vor allem der Umfang (z.B. Massenstrom emittierter Stoffe in Gramm pro Stunde einer Anlage) und die Potenz der Risikoquelle (z.B. Toxizität eines emittierten Stoffes einer Anlage).
  - Mit der *Abschätzung des Gefährdungspotenzials*<sup>25</sup> werden Kriterien bestimmt, welche die Auswirkungen eines Ereignisses auf umliegende Objekte (Mensch, Umweltgut, Sachwerte) beschreiben. In der Gruppe der Anlagen und Prozesse sind die Verletzlichkeit betroffener Objekte und die Exposition dieser zur Risikoquelle von Relevanz (z.B. Lärmemissionen in der Nähe eines Spitals).
- *Eintretenswahrscheinlichkeit (grün)*: Die Eintretenswahrscheinlichkeit ist mit Hilfe von zwei Aspekten zu beurteilen: nicht beeinflussbare und beeinflussbare Faktoren. Hintergrund für diese Differenzierung ist die in Abschnitt 2.2 eingeführte Definition des Begriffs Kontrolle. Zentrales Element der Definition ist, dass ein Akteur durch sein Handeln Verantwortung für das Erreichen einer Soll-Grösse trägt. Die beeinflussbaren Faktoren fangen nun mögliche kurz- oder mittelfristige Handlungen dieses Akteurs ein (Zustand einer Anlage, Umsetzung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen usw.). Die nicht beeinflussbaren Faktoren dagegen stehen ausserhalb des Einflussbereiches dieses Akteurs (z.B. Lage einer Anlage, vergangene Ereignisse usw.).<sup>26</sup>

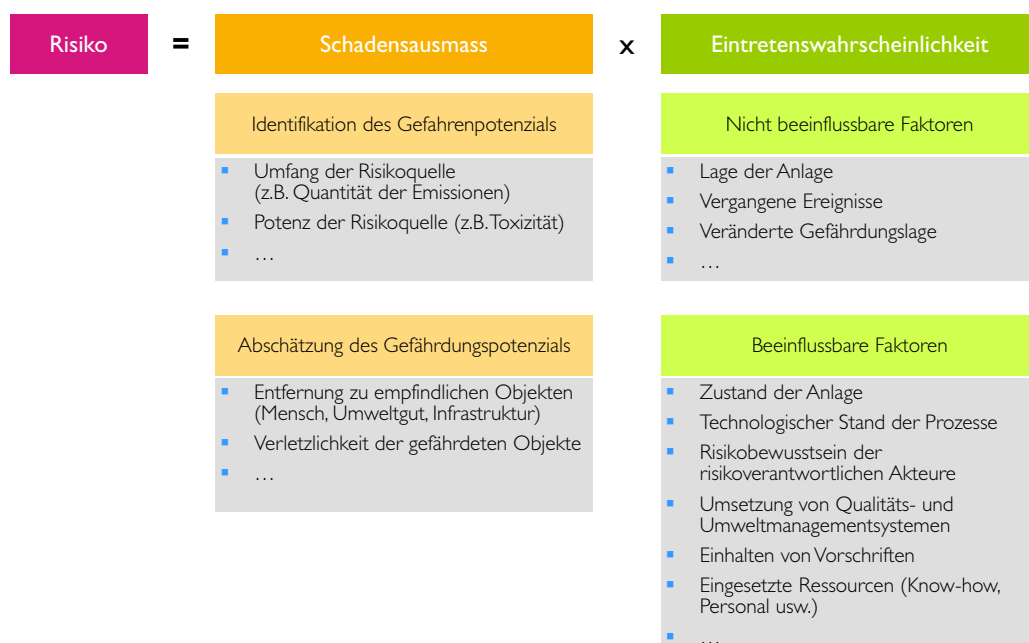
<sup>23</sup> Verordnung über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (Einschliessungsverordnung, ESV) vom 9. Mai 2012 (Stand am 1. Juni 2012), SR 814.912.

<sup>24</sup> Definition: Gefahr ist die potenzielle Quelle eines Risikos, die zu einem plötzlichen eintretenden Schadenereignis führt (identisch in EFV 2013: 49 und Austrian Standards Institute 2014a: S. 6).

<sup>25</sup> Definition: Gefährdung ist jene Gefahr, die sich negativ auf ein Objekt (Mensch, Sache, Umwelt, auf Ziele oder auf Systemfunktionen) auswirken kann (Austrian Standards Institute 2014a: S. 6).

<sup>26</sup> In anderen Themenbereichen werden für diese beiden Faktoren die Begriffe „dynamisch“ und „statisch“ verwendet.

**D 3.6: Modell für die Bestimmung der Kriterien für die Risikobeurteilung der Gruppe Anlagen und Prozesse**



Quelle: eigene Darstellung.

Kommentar: Die in den grauen Rechtecken aufgelisteten Kriterien sind extra allgemein gehalten und stellen eine nicht abschliessende Auswahl dar.

Die in den grauen Rechtecken von Darstellung D 3.6 aufgeführten Kriterien der Gruppe Anlagen und Prozesse sind allgemein gehalten. Es liegt in der Verantwortung der eingesetzten Projektleitung, die Kriterien dem Sachverhalt der Kontrolle anzupassen. Als Beispiel sind in der folgenden Darstellung D 3.7 für das Umsetzungsbeispiel Lagerung von Hofdünger die Kriterien für die Risikobeurteilung von solchen Anlagen aufgelistet.

**D 3.7: Beispiel einer Liste von Kriterien für die Risikobeurteilung von Anlagen zur Lagerung von Hofdünger**

Kriterien zur Identifikation des Gefahrenpotenzials
Bersten der Lagerungsbehälter sowie der damit verbundenen Leitungen
Sichtbare Risse (extern) bei teilberührten Behältern
Sichtbare Verluste (Überflurbehälter)
Nicht sichtbare erdberührte Verluste
Kriterien zur Abschätzung des Gefährdungspotenzials
Lage der Lagerungsbehälter zu einer Grundwasserschutzzone, einem Gewässerschutzbereich oder einem Oberflächengewässer
Distanz und Gefälle zu Oberflächengewässern
Distanz und Gefälle zu Einlaufschächten (Niederschlagswasserkanalisation) und Drainagen
Lage zu Trinkwasserfassungen (Zustrom)

Kriterien zu nicht beeinflussbaren Faktoren
Alter der Anlage
Bauweise
Geometrie des Lagerbehälters
Anzahl Zu- und Ableitungen
Bei erdverlegten Anlagen: Baugrund
Bei Überflurbehältern: Lagervolumen
Kriterien zu beeinflussbaren Faktoren
Durchgeführte Abnahmekontrolle und Vorhandensein eines Abnahmeprotokolls
Vorhandensein einer Ingenieurbestätigung für die korrekte Bauausführung
Auflagen im Rahmen der Bewilligung
Einhalten der Vorschriften
Vorhandensein eines Leckerkennungssystems
Zeitpunkt der letzten Fremdkontrolle durch die Fachstelle oder beauftragte Dritte vor Ort
Beanstandungen bei vergangenen Kontrollen

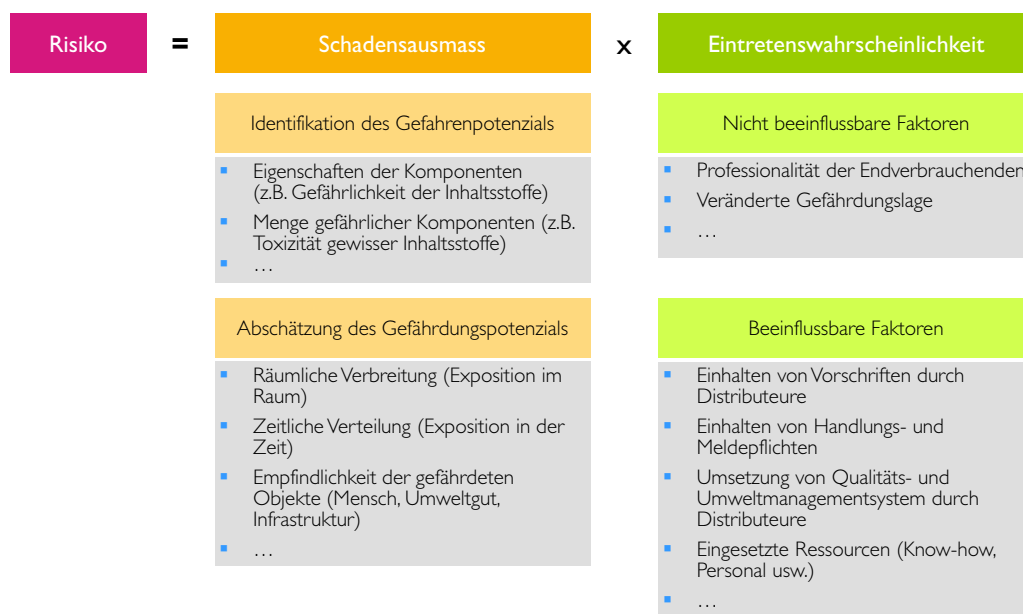
Quelle: eigene Darstellung basierend auf Informationen der Sektion Wasserqualität des BAFU.

#### Gruppe 2: Waren und Produkte

Kontrollen gemäss schweizerischem Umweltrecht, die in die Gruppe Waren und Produkte fallen, sind beispielsweise die oben beschriebene Kontrolle von Warenimporten mit Verpackungsholz aus Drittstaaten (vgl. Fussnote 20) oder die Kontrolle von Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen gemäss Artikel 18 der ChemRRV.<sup>27</sup> Darstellung D 3.8 enthält das Modell für die Gruppe Waren und Produkte.

<sup>27</sup> Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005 (Stand am 1. Dezember 2014), SR 814.81.

D 3.8: Modell für die Bestimmung der Kriterien für die Risikobeurteilung der Gruppe Waren und Produkte



Quelle: eigene Darstellung.

Kommentar: Die in den grauen Rechtecken aufgelisteten Kriterien sind extra allgemein gehalten und stellen eine nicht abschliessende Auswahl dar.

Gruppe 3: Umsetzungskontrolle in der Biosphäre

Kontrollen im Bereich Biosphäre bilden eine eigene Gruppe, für die jeweils eigene Kriterien für eine Risikobeurteilung hergeleitet werden. Für das Modell dieser dritten Gruppe von Kontrollen im Bereich Biosphäre wird der in diesem Bereich verbreitete Ansatz der Umsetzungskontrolle verwendet (vgl. Exkurs unten). Der Grund ist, dass die diesem Vorgehenskonzept zugrunde gelegte Definition des Begriffs Kontrolle (vgl. Abschnitt 2.2) mit dem Verständnis von Umsetzungskontrolle im Bereich Biosphäre am besten übereinstimmt. Vor allem jenes Element der Definition, welches sich auf die Verantwortung eines Akteurs für das Erreichen einer Soll-Grösse bezieht, ist für die Risikobeurteilung zentral und sollte auch Gegenstand einer Umsetzungskontrolle sein.

Exkurs zu Kontrolle, Monitoring und verwandten Instrumenten am Beispiel des Bereichs Biosphäre oder im Natur- und Landschaftsschutz

In der Vergangenheit hat sich die Palette von Instrumenten zur Analyse des Vollzug und der Wirkungen von Politik ständig weiter entwickelt.<sup>28</sup> Stellvertretend für den ganzen Bereich Umwelt wird hier dargestellt, was sich in der Praxis des Bereichs Biosphäre oder im Natur- und Landschaftsschutz in der Schweiz ausdifferenziert hat (vgl. Maurer 1992, Marti/Waldis 1998, Maurer/Marti 1999, Woolsey et al. 2005, Bonnard et al. 2008, Marti 2012):

- *Erfolgskontrolle:* Mit der Erfolgskontrolle im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes soll überprüft werden, ob die definierten (Schutz)-Ziele und/oder die geplanten Änderungen erreicht wurden. Die Erfolgskontrolle dient sowohl der Beurteilung der Umsetzung von Massnahmen als auch der Analyse von Wirkungen. Beispiele sind Erfolgskontrollen zu Mooren und Moorlandschaften, Trockenwiesen und -weiden, Auen, Fließgewässerrevitalisierungen oder Objekten des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN).
- *Umsetzungskontrolle:* Mit der Umsetzungskontrolle wird die Realisierung einer Massnahme beurteilt. Mit der Umsetzungskontrolle werden die Effektivität (Soll-Ist-Vergleich) und allenfalls die Effizienz (Vergleich der eingesetzten Ressourcen zum Ist-Zustand) überprüft.
- *Wirkungskontrolle:* Die Wirkungskontrolle soll die Effekte oder Auswirkungen analysieren, welche eine Massnahme bei den anvisierten Objekten zeitigt (z.B. Entwicklung der Artenvielfalt eines Biotops).
- *Monitoring:* Monitoring ist ein Instrument zur laufenden Beobachtung von Zuständen eines Objekts. Als Synonym wird auch der Begriff Dauerbeobachtung verwendet. Im Gegensatz zur Erfolgskontrolle stehen Fragen zu den Ursachen von Abweichungen einer Soll-Grösse nicht im Zentrum eines Monitorings. Mit einem Monitoring werden keine Nachweise erbracht, welche kausalen Zusammenhänge für einen beobachteten Zustand verantwortlich sind. Beispiele von Monitorings sind das Landesforstinventar (LFI), das Biodiversitäts-Monitoring Schweiz (BDM-CH), das Landschaftsbeobachtungsprogramm (LABES), die nationale Bodenbeobachtung (NABO), die nationale Grundwasserbeobachtung (NAQUA) oder die Netze zur Langzeitmessung in Seen und Flüssen.<sup>29</sup>
- *Evaluation:* Im Rahmen einer Evaluation werden Planung, Umsetzung und Wirkungen einer Massnahme bewertet. Im Zentrum einer Evaluation steht das Offenlegen von Wirkungsketten und Kausalzusammenhängen von Massnahmen und Wirkungen. Evaluation geht über eine Erfolgskontrolle hinaus. Zudem werden für die Messung der Wirkungen meist Informationen aus einem Monitoring eingesetzt.

Darstellung D 3.9 enthält nun das Modell für die Bestimmung der Kriterien für die Risikobeurteilung der Gruppe 3 Umsetzungskontrollen in der Biosphäre:

<sup>28</sup> Kurze Einführungen aus politikwissenschaftlicher Perspektive bieten der Teil III in Bussmann et al. 1997, Balthasar 2005, Kissling-Näf/Wild-Ballabio 1993. Letztere mit Beispielen aus dem Bereich Natur- und Landschaftsschutz.

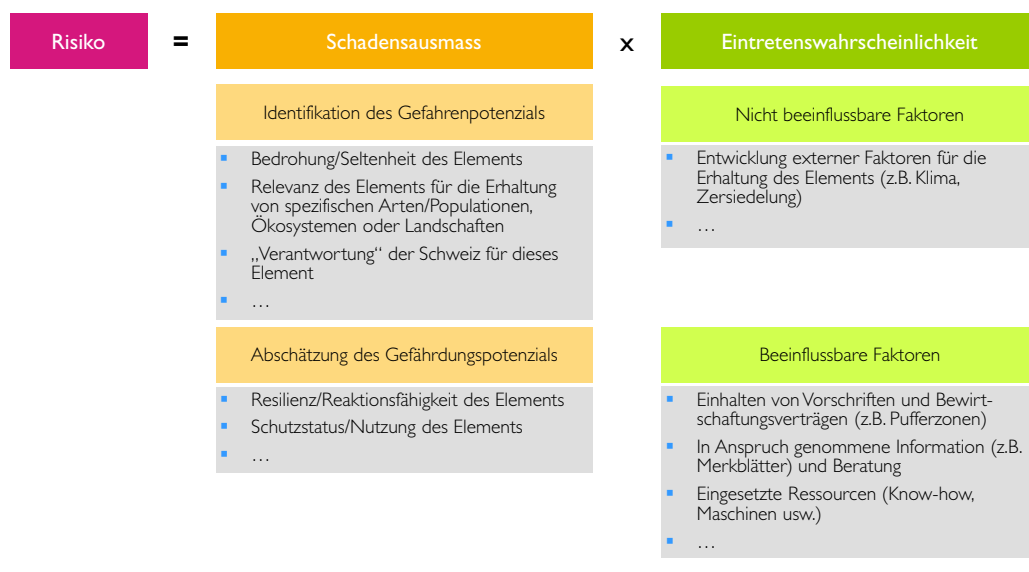
<sup>29</sup> Vgl. <<http://www.bafu.admin.ch/umwelt/12877/12878/index.html?lang=de>>, Zugriff am 24. April 2015.

- Das Modell im Bereich Biosphäre unterscheidet sich im Vergleich zu den Modellen der Gruppen Anlagen und Prozesse sowie Waren und Produkte in einem zentralen Punkt. Bei der Komponente zum Schadensausmass (orange Rechtecke) ist das zu kontrollierende Objekt nicht die Quelle des Risikos. Im Gegenteil, für die Beurteilung des Schadensausmasses kommen Kriterien zur Anwendung, welche das Gefährdungspotenzial für das zu kontrollierende Objekt identifizieren (z.B. Aussterben einer Art) und dessen Gefährdungspotenzial abschätzen (z.B. Reaktionsfähigkeit einer Art auf eine Störung).
- Die zu kontrollierenden Objekte in dieser Gruppe sind Arten oder Populationen, Ökosysteme und Landschaften.
- Bei der Beurteilung der beeinflussbaren Faktoren der Eintretenswahrscheinlichkeit sind Kriterien zu finden, welche Eigenschaften jener Akteure einfangen, welche für die tatsächliche Umsetzung von Massnahmen verantwortlich sind (z.B. Bewirtschaftende von Trockenwiesen; die für die Ausscheidung von Pufferzonen von Hoch- und Flachmooren verantwortliche Fachstelle usw.).

In den die Biosphäre abdeckenden Gesetzen (BGF, GSchG, JSG, NHG, WaG) sind nur wenige explizite Vorschriften zu Kontrollen zu finden. Zudem ist in diesem Bereich der Vollzug zum Teil stark an die Kantone delegiert. So kommt bei Biotopen, wie Auen, Hoch- oder Flachmooren, welche über Verordnungen des NHG abgedeckt werden, vor allem das Instrument der Umsetzungskontrolle zum Einsatz (vgl. Exkurs oben). Für die Kontrolle einer Art oder Population ist als Beispiel die Abschusskontrolle gemäss VRS<sup>30</sup> durch die kantonale Wildhut zu nennen.

<sup>30</sup> Verordnung über die Regulierung von Steinbockbeständen (VRS) vom 30. April 1990 (Stand am 1. Oktober 1996), SR 922.27.

**D 3.9: Modell für die Bestimmung der Kriterien für die Risikobeurteilung der Gruppe Umsetzungskontrollen in der Biosphäre**



Quelle: eigene Darstellung.

Kommentar: Mit Element sind Arten/Populationen, Ökosysteme oder Landschaften als Teile der Biosphäre gemeint, welche Objekte einer Umsetzungskontrolle sein können. Die in den grauen Rechtecken aufgelisteten Kriterien sind extra allgemein gehalten und stellen eine nicht abschliessende Auswahl dar.

Die folgende Darstellung D 3.10 enthält Kriterien für die Risikobeurteilung, welche im Rahmen einer Umsetzungskontrolle von Flachmooren zur Anwendung kommen könnten.

**D 3.10: Beispiel einer Liste von Kriterien zur Risikobeurteilung im Rahmen einer Umsetzungskontrolle von Flachmooren**

Kriterien zur Identifikation des Gefahrenpotenzials
Abnahme der Fläche
Vegetationsveränderungen
Errichten von Bauten und Anlagen
Beweidung und/oder Mahd
Kriterien zur Abschätzung des Gefährdungspotenzials
Empfindlichkeit des Biotops gegenüber Nährstoffeinträgen
Anlage von Entwässerungsgräben, Auftreten von Erosion
Toleranz gegenüber Schwankungen des Wasserstands
Kriterien zu nicht beeinflussbaren Faktoren
Geografische Lage
Auswirkung der klimatischen Veränderungen auf den Wasserhaushalt
Kriterien zu beeinflussbaren Faktoren
Einhalten des Vertrags in Bezug auf das Objekt (z.B. Pufferzonen) und auf die Bewirtschaftungsgrundsätze (z.B. Schnittzeitpunkt, Beweidung, Düngung, Befahren/Bearbeiten mit Maschinen)
Beanstandungen bei vergangenen Kontrollen

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Informationen der Sektion Arten und Lebensräume des BAFU.



#### Gruppe 4: Kontrollen im Bereich Naturgefahren

Die folgenden drei Beispiele sollen diese unterschiedlichen Kontrollen im Bereich Naturgefahren illustrieren:

- *Kontrolle von (forstlichen) Schutzbauten im Kanton Graubünden (Anlagen):* Der Schutz von Mensch und erheblichen Sachwerten vor Naturereignissen ist gemäss Artikel 19 WaG Aufgabe der Kantone, welcher unter anderem mittels Erstellung von Anlagen (Lawinen-, Steinschlag-, Bachverbauungen usw.) erfolgen kann (Art. 17 WaV<sup>31</sup>). Gestützt auf Artikel 23 KWaG<sup>32</sup> vollzieht im Kanton Graubünden das zuständige Amt die Kontrolle und die Erhaltung dieser Bauten und Anlagen. Es wurde unter anderem ein eigenes Handbuch für die Kontrolle entwickelt (Amt für Wald und Naturgefahren 2012).
- *Überprüfung der Situation an Gewässern (Kontrolle eines Naturgefahrenprozesses):* Gestützt auf Artikel 22 WBV<sup>33</sup> haben die Kantone periodisch die Situation und die Wirksamkeit getroffener Massnahmen des Hochwasserschutzes zu überprüfen.
- *Kontrolle der Erdbebensicherheit im Rahmen von Bauprojekten des Bundes (Prozess/Massnahme zur Vorbeugung von Naturereignissen):* Bundesstellen, die für die Planung und Projektierung von Neubauten und die Instandsetzung von bestehenden Bauten und Anlagen des Bundes zuständig sind, müssen diese auf Erdbebensicherheit überprüfen (gestützt auf einen Beschluss des Bundesrats vom 11. Dezember 2000). Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des BAFU hat zuhanden der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes (BLO) ein Instrumentarium zur Kontrolle der Anwendung und der Umsetzung der einschlägigen Anforderungen (z.B. SIA-Normen) betreffend Erdbebensicherheit entwickelt.<sup>34</sup> Das Instrumentarium wurde bei den BLO eingeführt, in einer Weisung des eidgenössischen Finanzdepartements in Kraft gesetzt<sup>35</sup> und wird nun angewendet (BAFU 2013a).

Die in erster Linie für den Bereich Naturgefahren relevanten Gesetze (WaG, Bundesgesetz über den Wasserbau<sup>36</sup>) delegieren den Vollzug grösstenteils an die Kantone und enthalten nur vereinzelt explizite Bestimmungen zu Kontrollen. Darstellung D 3.11 zeigt ein Modell für die Bestimmung der Kriterien für die Risikobeurteilung, welches für die Kontrolle einer Anlage zum Schutz vor einer Naturgefahr gilt:

- Bei diesem Beispiel eines Modells ist das zu kontrollierende Objekt (z.B. eine Lawinenverbauung) nicht die Risikoquelle. Bei der Komponente zum Schadensausmass (orange Rechtecke) sind folglich Kriterien zu finden, welche die Exposition und Empfindlichkeit des zu kontrollierenden Objekts durch mögliche Risikoquellen beschreiben.

<sup>31</sup> Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992 (Stand am 1. März 2015), SR 921.01.

<sup>32</sup> Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 11. Juni 2012 (Stand am 1. Januar 2013), BR 920.100.

<sup>33</sup> Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 2. November 1994 (Stand am 1. Juni 2011), SR 721.100.1.

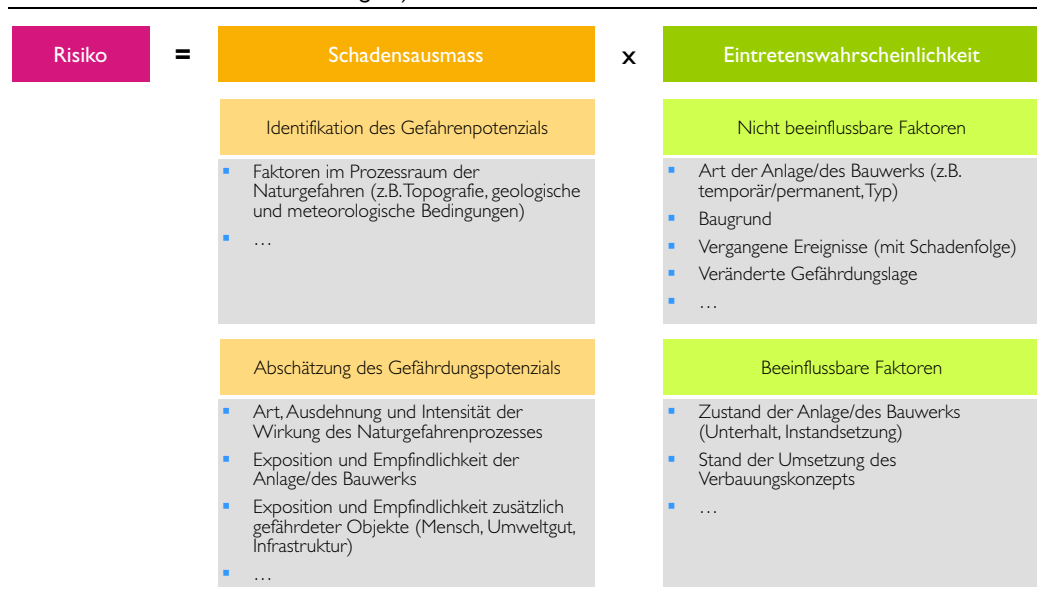
<sup>34</sup> <<http://www.bafu.admin.ch/erdbeben/07641/07653/index.html?lang=de>>, Zugriff am 21. Mai 2015.

<sup>35</sup> Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidgenössisches Finanzdepartement EFD. Weisungen zur Erdbebenvorsorge bei Mitgliedern der Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes (KBOB) vom 18. Januar 2008.

<sup>36</sup> Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991 (Stand am 1. Januar 2011), SR 721.100.

- Bei der Komponente zur Eintretenswahrscheinlichkeit (grüne Rechtecke) haben die Kriterien für die Beurteilung der beeinflussbaren Faktoren Inhalte abzudecken, welche die für die Anlagen und Prozesse verantwortlichen Akteure gestalten können (z.B. Gemeinden, welche auf ihrem Gemeindegebiet für den Unterhalt von Bauwerken zuständig sind).
- Es ist darauf hinzuweisen, dass für eine Kontrolle, bei welcher beispielsweise eine Anlage die Risikoquelle ist und deren Auswirkungen auf die Umwelt überprüft werden, der Inhalt des Modells einer umgekehrten Logik folgen würde.

**D 3.11: Modell für die Bestimmung der Kriterien für die Risikobeurteilung der Gruppe Kontrollen im Bereich Naturgefahren (generelles Beispiel für die Kontrolle von Anlagen)**



Quelle: eigene Darstellung.

Kommentar: Die in den grauen Rechtecken aufgelisteten Kriterien sind extra allgemein gehalten und stellen eine nicht abschliessende Auswahl dar.

**3.4.2 SCHRITT 2: RISIKOMATRIX UND RISIKOHÖHE FESTLEGEN**

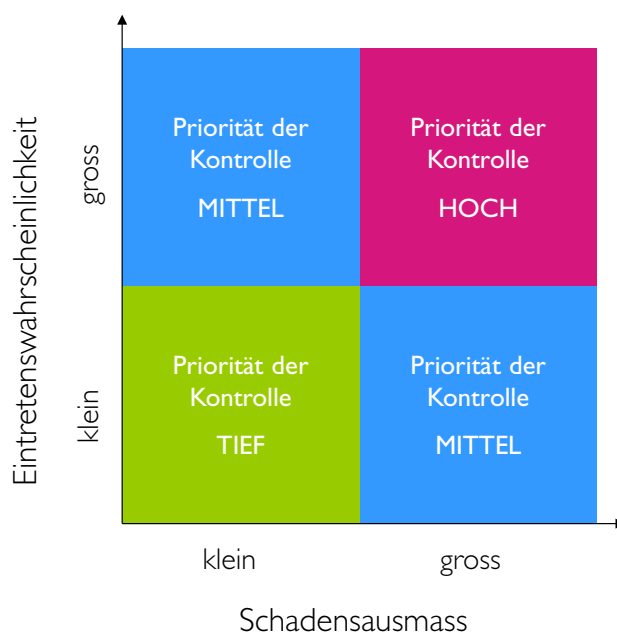
In Schritt 1 wurden die einzelnen Kriterien für die Risikobeurteilung eines zu kontrollierenden Objekts festgelegt. In Schritt 2 kommt darauf aufbauend ein Modell zum Einsatz, mit welchem die Kriterien operationalisiert und in einer Risikomatrix dargestellt werden. Damit kann jedes zu kontrollierende Objekt einer Risikohöhe zugeordnet werden.

Ausgangspunkt bildet die aus der einschlägigen Literatur bekannte Risikomatrix, welche durch je eine Achse für das Schadensausmass und die Eintretenswahrscheinlichkeit aufgespannt wird. Im Beispiel von Darstellung D 3.12 enthalten die Achsen je nur zwei Kategorien, was eine Risikomatrix aus lediglich vier Feldern ergibt.

Ist nun das Resultat der Risikobeurteilung eines zu kontrollierenden Objektes, dass die Eintretenswahrscheinlichkeit und das Schadensausmass potenziell gross sind, wird das

Objekt einer grösseren Risikohöhe (rotes Rechteck) zugewiesen. Die Priorität der Kontrolle dieses Objekts ist hoch. Das Objekt wird beispielsweise häufiger oder mit strengeren Methoden kontrolliert als Objekte einer kleineren Risikohöhe (grünes oder blaue Rechtecke).

D 3.12: Risikomatrix für die Zuordnung der zu kontrollierenden Objekte zu einer Risikohöhe und folglich zu einer Priorität der Kontrolle



Quelle: eigene Darstellung.

Die einzelnen zu kontrollierenden Objekte sind in einer Risikomatrix zu verorten. In der Praxis lassen sich unterschiedliche Methoden finden, wie Risiken systematisch und nachvollziehbar bewertet werden.<sup>37</sup> Meistens werden die Kriterien operationalisiert, indem eine bestimmte Zahl von Ausprägungen definiert wird, die mit einem numerischen Wert versehen werden. Da meistens mehrere Kriterien bewertet werden, müssen die diversen Werte mittels eines geeigneten mathematischen Verfahrens weiter verrechnet werden (summieren, multiplizieren, gewichten, Mittelwerte bilden, Maxima bestimmen usw.).<sup>38</sup> In Darstellung D 3.13 sind als Beispiel die Kriterien zur Bewertung der nicht beeinflussbaren Faktoren einer Anlage zur Lagerung von Hofdünger operationalisiert.

Auch hier hat die Projektleitung – allenfalls unter Einbezug weiterer Expertinnen und Experten – das für den konkreten Sachverhalt einer Kontrolle passende Verfahren zu bestimmen. Sie kann dabei auf die im Zusammenhang mit Vorgehensschritt 2 (Beurteilung der Eignung des Ansatzes, vgl. Abschnitt 3.3) erarbeiteten Grundlagen aufbauen.

<sup>37</sup> Vgl. z.B. Austrian Standards Institute 2014b.

<sup>38</sup> In Kramers et al. 2012 findet sich eine Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen mehrerer Ansätze.

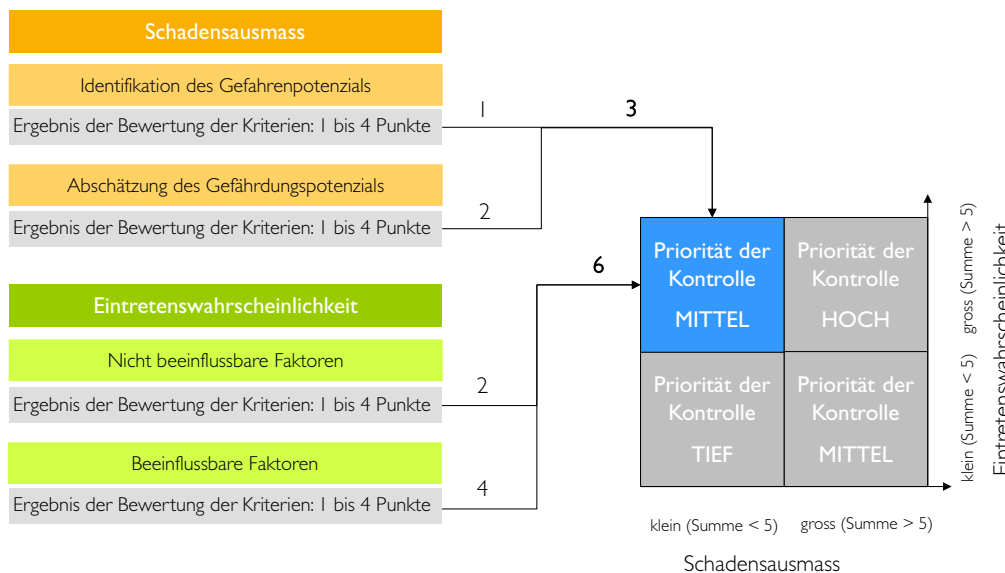
**D 3.13: Beispiel einer Operationalisierung des Kriteriums der nicht beeinflussbaren Faktoren zur Bewertung der Eintretenswahrscheinlichkeit bei Anlagen zur Lagerung von Gülle**

Kriterium	Ausprägung	Bewertung
Alter der Anlage	< 10 a	1
	10–30 a	2
	> 30 a	3
Bauweise	Gemäss geltenden Normen	1
	Nicht normiertes Alternativsystem	2
Geometrie des Lagerbehälters	Kompakt	1
	Rechteckig: Länge > doppelte Breite	2
	Rechteckig: Länge > dreifache Breite	3
Anzahl Zu- und Ableitungen	2	1
	2–5	2
	> 5	3
Baugrund	Homogen ohne Hangdruck	1
	Homogen mit Hangdruck	2
	Inhomogen ohne Hangdruck	2
	Inhomogen mit Hangdruck	3

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Informationen der Sektion Wasserqualität des BAFU.

Zum Abschluss dieses Abschnitts enthält die folgende Darstellung D 3.14 ein fiktives Beispiel, wie für ein zu kontrollierendes Objekt die Risikohöhe festgelegt wird. Bei diesem Beispiel wird den zu beurteilenden Kriterien jeder Modellkomponente ein Wert zwischen einem und vier Punkten vergeben. Anschliessend wird aus den beiden Werten für die Komponente des Schadensausmasses ( $1 + 2 = 3$ ) und der Eintretenswahrscheinlichkeit ( $2 + 4 = 6$ ) je die Summe gebildet. Diese beiden Werte bilden die Eingangsgrößen für die Zuordnung in der Risikomatrix. Bei diesem Beispiel ergibt sich eine mittlere Risikohöhe oder Priorität der Kontrolle (kleines Schadensausmass:  $3 < 5$ ; grosse Eintretenswahrscheinlichkeit:  $6 > 5$ ).

**D 3.14: Fiktives Beispiel der Festlegung der Risikohöhe eines zu kontrollierenden Objektes mittels einfachen Summierens der Werte aus der Beurteilung der einzelnen Kriterien**



Quelle: eigene Darstellung.

**3.4.3 SCHRITT 3: AUSPRÄGUNGEN DER KONTROLLPARAMETER HERLEITEN**

In Schritt 3 sind nun die Parameter einer Kontrolle nach den festgelegten Risikohöhen auszulegen. Zur Erläuterung wieder das Beispiel mit dem Parameter der Kontrollfrequenz: Objekte mit einer grösseren Risikohöhe werden in kürzeren Abständen kontrolliert als Objekte mit einer tieferen Höhe.

In Darstellung D 3.5 wurden die eine Kontrolle bestimmenden Parameter aufgelistet. Für das Beispiel der Einhaltung von Bewirtschaftungsverträgen von Flachmooren sind in Darstellung D 3.15 rein hypothetisch die Ausprägungen der Kontrollparameter Frequenz, Art der Kontrolle und Verantwortung für drei Risikohöhen ausgeführt.

D 3.15: Beispiel der Festlegung der Ausprägungen von Kontrollparametern für die Kontrolle der Einhaltung von Bewirtschaftungsverträgen von Flachmooren

Risikohöhe	Priorität der Kontrolle	Parameter	Ausprägung
gross	hoch	Frequenz	Mehrmals pro Jahr in Abhängigkeit vom Schnittzeitpunkt
		Art der Kontrolle	Inspektion vor Ort
		Verantwortung	Fremdkontrolle durch Fachstelle oder beauftragte Dritte
mittel	mittel	Frequenz	Alle 3 Jahre
		Art der Kontrolle	Inspektion vor Ort
		Verantwortung	Fremdkontrolle durch Fachstelle oder beauftragte Dritte
klein	tief	Frequenz	Alle 5 Jahre
		Art der Kontrolle	Bericht, der die Einhaltung der Bewirtschaftungsgrundsätze (z.B. Schnittzeitpunkt, Beweidung) dokumentiert
		Verantwortung	Selbstkontrolle durch Vertragspartner/-in

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Informationen der Sektion Arten und Lebensräume des BAFU.

### 3.5 SCHRITT 4: NUTZWERTANALYSE

Die Ressourcen, welche den zuständigen Fachstellen für Kontrollen zur Verfügung stehen, sind begrenzt. In diesem vierten Schritt des Vorgehenskonzepts wird anhand einer adaptierten Kosten-Nutzen-Analyse geprüft, ob die Einführung einer risikobasierten Kontrolle im Vergleich zur gegenwärtigen Kontrolltätigkeit eine Verbesserung punkto Effizienz und Effektivität mit sich bringt:

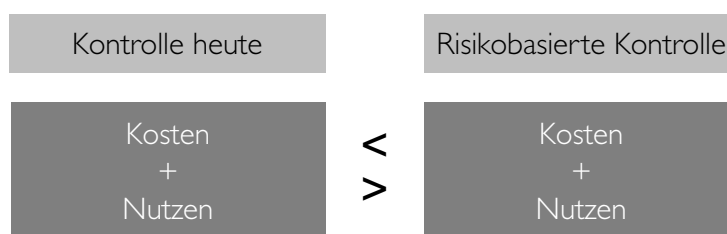
- Eine Steigerung der Effizienz – im Sinne von Wirtschaftlichkeit – liegt vor, falls mit dem Einsatz der gleichen Ressourcen durch risikobasierte Kontrollen die Sicherheit verbessert werden kann.
- Eine Steigerung der Effektivität – im Sinne von Wirksamkeit – liegt vor, wenn die Kontrolltätigkeit auf jene Objekte fokussiert wird, welche das grösste Risiko eines (negativen) Ereignisses in sich bergen.

Für die Bewertung von Effizienz und Effektivität bei Kontrollen im Umweltbereich sind sowohl die Verhaltensänderung der Zielgruppen (z.B. Bewirtschaftende von geschützten Biotopen) als auch die Verbesserung der Umweltqualität (z.B. Reduktion der Emissionen) einzubeziehen. Als Analyseverfahren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und der Wirksamkeit verschiedener Handlungsalternativen hat sich die Methode der Nutzwertanalyse etabliert. Bei der Nutzwertanalyse werden einzelne Aspekte mit Punkten bewertet und priorisiert (vgl. Zangemeister 1976, Westermann 2012).

Das hier vorgeschlagene Vorgehen zur Durchführung einer Nutzwertanalyse stützt sich auf ein Konzept, welches sich auch bei der volkswirtschaftlichen Beurteilung von Um-

weltmassnahmen (VOBU; vgl. BAFU 2013b) oder für die Nachhaltigkeitsbeurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten bewährt hat (NISTRA; vgl. Walter et al. 2003). Für die Nutzwertanalyse wird die gegenwärtige Durchführung einer Kontrolle einer Kontrolle nach dem risikobasierten Ansatz gegenübergestellt (vgl. Darstellung D 3.16). Fällt die Beurteilung von Kosten (Aufwand) und Nutzen der gegenwärtigen Kontrolle positiver aus als die Beurteilung von Kosten und Nutzen einer risikobasierten Kontrolle, wäre eine Einführung dieses Ansatzes nicht verhältnismässig (vgl. Abschnitt 3.3). Von einer Einführung einer risikobasierten Kontrolle wäre in diesem Fall abzusehen.

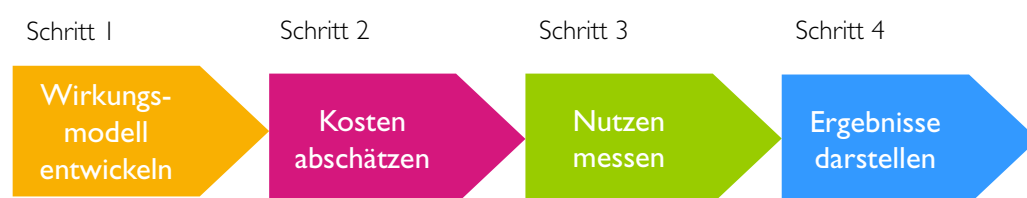
**D 3.16: Quervergleich zwischen Kosten sowie Nutzen der gegenwärtigen Durchführung einer Kontrolle und einer Kontrolle nach dem risikobasierten Ansatz als Grundsatz für die Nutzwertanalyse**



Quelle: eigene Darstellung.

Die Nutzwertanalyse wird in vier Schritten erstellt (vgl. Darstellung D 3.17). In den folgenden Abschnitten werden diese vier Schritte – Wirkungsmodell entwickeln, Kosten abschätzen, Nutzen messen und Ergebnisse darstellen – erläutert.

**D 3.17: Vier Schritte zur Durchführung der Nutzwertanalyse**



Quelle: eigene Darstellung.

#### Wirkungsmodell entwickeln

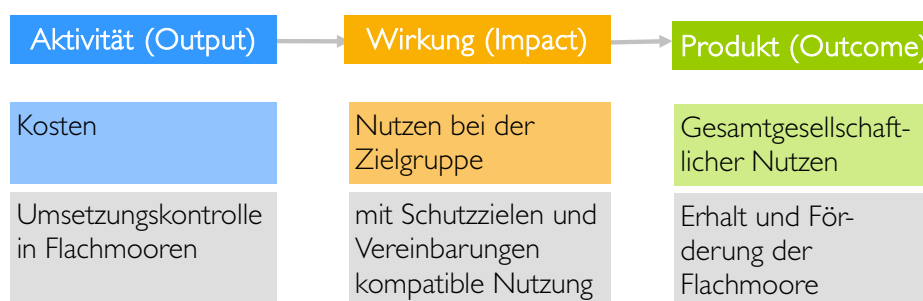
In einem ersten Schritt ist ein so genanntes Wirkungsmodell zu entwickeln. In der Politikwissenschaft wird davon ausgegangen, dass hinter jeder öffentlichen Politik eine explizite oder implizite Vorstellung steht, wie der Staat Akteure der Gesellschaft beeinflussen kann. Diese Idee wird in einem analytischen Modell, welches sich aus einer Kette von Wenn-dann-Beziehungen zusammensetzt, dargestellt (vgl. Darstellung D 3.18). In einem Wirkungsmodell können die Planungs- und Steuerungsabsichten und die damit verbundenen Annahmen explizit dargestellt werden (vgl. Busmann et al. 1997 oder Rieder 2003).

In der Regel besteht ein Wirkungsmodell aus fünf Elementen: Konzeption, Umsetzung, Output, Impact und Outcome. Für die Bearbeitung der weiteren Schritte der Nutzwertanalyse sind aber nur die drei Elemente Output, Impact und Outcome des Wir-

kungsmodells notwendig. Darstellung D 3.18 enthält ein einfaches Wirkungsmodell für die Umsetzungskontrolle in Flachmooren. Das Modell beschränkt sich auf die Umsetzungskontrolle von Flachmooren und vernachlässigt damit bewusst wichtige Aspekte der Politik zum Erhalt und zur Förderung von Flachmooren.

Für die Entwicklung eines solchen Wirkungsmodells stehen der Projektleitung verschiedene Quellen zur Verfügung. Eine einfach verständliche Anleitung zur Entwicklung von Wirkungsmodellen findet sich in Rieder (2003). Die eigentlichen Inhalte für das Wirkungsmodell können aus Rechtsgrundlagen, entsprechenden Erläuterungen, Konzepten, aber auch Evaluationen aus dem Themenbereich der Kontrolle abgeleitet werden.

**D 3.18: Beispiel eines einfachen Wirkungsmodells für die Umsetzungskontrolle von Flachmooren**



Quelle: eigene Darstellung.

Bemerkung: In der Darstellung wurden die Elemente des Wirkungsmodells sowohl mit den vom BAFU verwendeten Begriffen (Aktivität, Wirkung, Produkt) als auch den in der Politikwissenschaft gängigen Bezeichnungen (Output, Impact, Outcome) beschrieben.

#### Kosten abschätzen

Es ist damit zu rechnen, dass nur für die wenigsten Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht verlässliche Informationen zu den Kosten der Kontrollaktivitäten vorliegen. Deshalb empfiehlt es sich, die Kosten mittels eines semi-quantitativen Verfahrens abzuschätzen. Dazu werden die Kosten zum Beispiel auf einer Skala von eins bis fünf bewertet.

Weiter ist eine Systemabgrenzung im Hinblick auf die zu berücksichtigenden Kosten vorzunehmen. Eine Abschätzung der Kosten im volkswirtschaftlichen Sinne würde den Rahmen dieses Konzeptes sprengen. Externe Kosten einer Kontrolle werden folglich nicht berücksichtigt. In die Abschätzung fließen lediglich die direkten Kosten ein, welche bei den die Kontrolle durchführenden Akteuren als auch den für die kontrollierten Objekte verantwortlichen Akteure (z.B. Anlagenbetreibende, Bewirtschaftende von Biotopen) anfallen. Direkte Kosten bei Kontrollen sind Personal- und Sachkosten sowie Kosten Dritter (z.B. mandatierte Labore). Zudem sind für gewisse Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht Gebühren zu entrichten.

Mit der Einführung einer risikobasierten Kontrolle werden sich im Vergleich zur gegenwärtigen Kontrolle die Kontrollparameter verändern (vgl. Vorgehensschritt 3 in



Abschnitt 3.4). Die Zahl der Emissionsmessungen an Feuerungsanlagen könnte beispielsweise deutlich abnehmen. Alle Arten von direkten Kosten und die anfallenden Gebühren würden in diesem Fall abnehmen.

#### Nutzen messen

Weit schwieriger als die Abschätzung der Kosten ist die Messung des Nutzens. Der Nutzen wird zunächst qualitativ im Rahmen der Entwicklung des Wirkungsmodells beschrieben (siehe oben). Um die gegenwärtige und eine künftige risikobasierte Kontrolle vergleichen zu können, müssen nun einheitliche Indikatoren für den Nutzen bei den Zielgruppen und auf gesamtgesellschaftlicher Ebene festgelegt werden.

In Anlehnung an das Konzept von NISTRA (vgl. Walter et al. 2003) kann der Nutzen auf drei Arten erfasst werden:

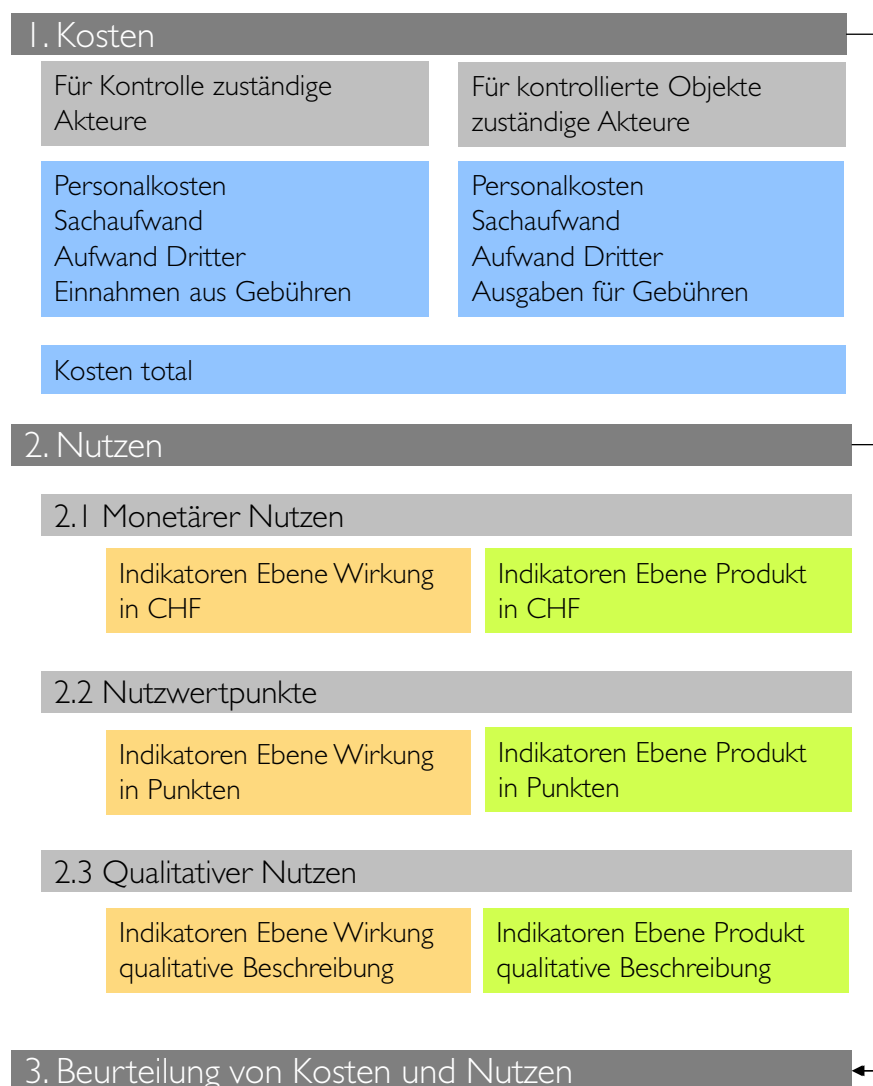
- Es wird Indikatoren geben, deren Nutzen *monetarisiert* werden kann.
- Der Nutzen wird mittels *Nutzwertpunkten* ausgewiesen, wenn die Indikatoren nicht monetarisierbar sind, aber qualitativ genau beschrieben werden können. Analog dem semi-quantitativen Verfahren bei den Kosten wird für die Bewertung des Nutzens eine Skala mit beispielsweise fünf Kategorien gebildet.
- Kann ein Indikator weder monetarisiert noch mit Hilfe von Nutzwertpunkten beurteilt werden, wird dieser *qualitativ* beschrieben. Die Projektleitung sollte aber versuchen, solche deskriptiven Indikatoren nur in kleiner Zahl zu verwenden.

Während für die Messung des Nutzens der gegenwärtigen Kontrolle allenfalls Grundlagen verfügbar sind, muss für die Messung des Nutzens einer risikobasierten Kontrolle mit groben Annäherungen gearbeitet werden. Es besteht die Gefahr von Verzerrungen und bewusster Manipulation. Die Projektleitung steht vor den Herausforderungen, sinnvolle Indikatoren festzulegen und eine nachvollziehbare, transparente Bewertung vorzunehmen.

#### Ergebnisse darstellen

Die Ergebnisse der Abschätzung der Kosten und der Messung des Nutzens wird in einer aggregierten Form jeweils für die gegenwärtige Kontrolle und eine risikobasierte Kontrolle dargestellt. In der tabellarischen Darstellung der Resultate ist unten ein Feld vorgesehen, wo die Projektleitung die Möglichkeit hat, eine Beurteilung von Kosten und Nutzen vorzunehmen. Ergebnisse gerade zum Nutzen bei den Zielgruppen und auf gesamtgesellschaftlicher Ebene werden gewisser Interpretation bedürfen.

D 3.19: Tabellarische Darstellung der Ergebnisse der Nutzwertanalyse



Quelle: eigene Darstellung.

### 3.6 SCHRITT 5: EINFÜHRUNG

Die Einführung des risikobasierten Ansatzes für eine Kontrolle wird von der konkreten Sachlage sowie den einschlägigen (umwelt-)rechtlichen Grundlagen bestimmt. Deshalb ist es an dieser Stelle weder möglich noch sinnvoll, ein allgemein gültiges Vorgehen zu skizzieren.

Die Projektleitung hat die spezifische Situation zu antizipieren und Erwägungen anzustellen, wie die konkrete Einführung zu realisieren ist. Aus Grundlagen zum Projektmanagement (vgl. Jenni 2014, Abschnitt 1.4 und Kapitel 5) können Arbeiten aufgelistet werden, mit welchen im Rahmen einer Einführung zu rechnen ist (vgl. Darstellung D 3.20).

**D 3.20: Projektphasen, zu treffende Entscheidungen und zu erledigende Arbeiten im Rahmen von Schritt 5 Einführung**

Projektphasen	Zu treffende Entscheidungen	Arbeiten
Projektimpuls	Wollen wir etwas tun?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgangslage/Problemstellung beschreiben</li> <li>- Vgl. Darstellung D 3.1: Ergebnis aus dem Abarbeiten von Schritt 2 (vgl. Abschnitt 3.3) und Schritt 4 (vgl. Abschnitt 3.5)</li> </ul>
Initialisierungsphase	Was wollen wir tun?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf die Einführung bezogene Ziele festlegen (z.B. Laufzeit)</li> <li>- Einbezug der relevanten Akteure sicherstellen (vgl. Abschnitt 3.2)</li> <li>- Umfang der benötigten Ressourcen abschätzen</li> <li>- Mit der Einführung verbundene Herausforderungen antizipieren</li> </ul>
Konzeptionsphase	Wie wollen wir es tun?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stärken/Schwächen und Chancen/Gefahren analysieren</li> <li>- Ziele und Anforderungen genauer definieren</li> <li>- Grundlagen und Lösungsvorschläge erarbeiten (z.B. Vollzugshilfen, Merkblätter, Checklisten)</li> <li>- Unterstützende Arbeiten vorbereiten (z.B. Kommunikation, Schulung, Datenmanagement)</li> <li>- Pläne für die Realisierung erstellen (z.B. Zeitplan)</li> </ul>
Umsetzungs- respektive Einführungsphase	Wie wollen wir konkret umsetzen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betroffene informieren und bei Bedarf schulen</li> <li>- Betroffene unterstützen</li> <li>- Daten und Informationen zur Umsetzung erheben</li> <li>- Umsetzungsarbeiten überwachen (siehe Qualitätsmanagement unten)</li> </ul>
Evaluationsphase	Hat das Projekt den Auftrag erfüllt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegenstand von Schritt 6 Überprüfung (vgl. Abschnitt 3.7)</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Jenni 2014, Abschnitt 1.4 und Kapitel 5.

Eine zentrale Arbeit während der Konzeptionsphase wird es sein, Grundlagen zu erarbeiten, welche die Personen anleiten, die nach einem risikobasierten Ansatz kontrollieren werden (z.B. Handbuch, Merkblatt). Einen Lösungsvorschlag, der für alle Kontrollen passt, gibt es nicht. Deshalb wird hier auf vier Grundlagen verwiesen, welche eine gute Übersicht über das mögliche Spektrum von Unterlagen für die Umsetzung bieten. In der folgenden Darstellung D 3.21 sind die wesentlichen Aspekte der gewählten Beispiele zusammengefasst.

### D 3.21: Übersicht über vier verschiedene Grundlagen zur Umsetzung der risikobasierten Kontrolle

Themenbereich/Quelle	Umfang und Inhalt	Stärken (+) und Schwächen (-)
Risikobasierte Kontrolle von Lebensmittelbetrieben/ kantonales Labor Zürich (undatiert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merkblatt von einer A4-Seite</li> <li>- Rechtsgrundlage</li> <li>- Anleitung zur Ermittlung des Risikos und der Kontrollfrequenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Knapp</li> <li>+ Gut strukturiert und illustriert (Bewertungstabellen mit Verbindungspfeilen)</li> <li>- Erläuterungen fehlen (z.B. Definition und Beschreibung der Gefahrenstufe)</li> </ul>
Konzept zur Bestimmung der Kontrollfrequenz von Lebensmittelbetrieben/ Verband der Kantonschemiker der Schweiz (VKCS 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bericht von 22 A4-Seiten</li> <li>- Einleitung mit Grundlagen, Zielen und Definitionen</li> <li>- Erläuterung des Verfahrens</li> <li>- Checklisten zur Beurteilung</li> <li>- Anhänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tabellen für die Übersicht und als Schemata für die Beurteilung (inkl. Formular)</li> <li>+ Operationalisierung der Kriterien</li> <li>+ Ausführliche Anhänge in drei Sprachen</li> <li>- Zu knappe Ausführungen zum Verfahren</li> </ul>
Risikobasierte Prozesskontrolle entlang der Lebensmittelkette/ Bundeseinheit für Lebensmittelkontrolle (BLK 2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bericht von 32 A4-Seiten</li> <li>- Ausgangslage, Vorgehen</li> <li>- Risikobeurteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gut illustrierte und mit vielen Beispielen bestückte Einführung</li> <li>+ Detaillierte Beschreibung der Risikobeurteilung</li> <li>- Konzept ohne Unterlagen für den Vollzug</li> </ul>
IMPEL (European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law)/ Kramers 2008, Kramers et al. 2011 und 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je ein Bericht</li> <li>- Anleitung zur Planung von Kontrollen mittels Risikobeurteilung</li> <li>- Bericht zur Herleitung einer Methode zur Risikobeurteilung (IRAM)</li> <li>- Handbuch zur Anwendung der Risikobeurteilung (easy-Tools)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Einfach verständlich</li> <li>+ Gut illustriert</li> <li>- Komplizierte und aufwändige Methode zur Risikobeurteilung</li> <li>- Keine Angabe von Quellen oder weiterführender Literatur</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung.

#### Qualitätsmanagement<sup>39</sup>

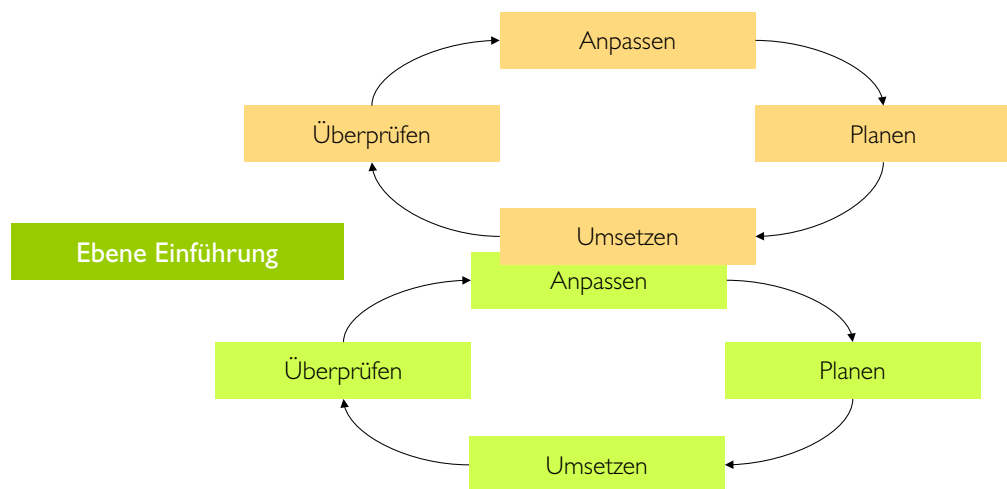
Für die Einführung der risikobasierten Kontrolle ist ein Qualitätsmanagement zu implementieren. Mit dem Qualitätsmanagement soll erstens sichergestellt werden, dass die aus dem Vorgehenskonzept resultierenden Tätigkeiten systematisch durchgeführt werden. Zweitens soll mit dem Qualitätsmanagement die Voraussetzung geschaffen werden, den risikobasierten Ansatz für eine bestimmte Kontrolle kontinuierlich zu

<sup>39</sup> Bezogen auf Daten und Informationen zur Umweltbeobachtung gilt es, die Empfehlung der IKUB zu beachten (IKUB undatiert).

verbessern. In der Praxis des Qualitätsmanagements hat sich zu diesem Zweck ein Problemlösungsprozess in vier Phasen etabliert (Demingkreis, Plan-Do-Check-Act-Zyklus) (vgl. Darstellung D 3.22). Im hier präsentierten Vorgehenskonzept ist in Bezug auf das Qualitätsmanagement zwischen zwei Ebenen zu unterscheiden:

- *Ebene Projektleitung:* Die Projektleitung ist verantwortlich, dass die Abwicklung des Vorgehenskonzepts eine hohe Qualität erreicht. Diese Ebene des Qualitätsmanagement ist Gegenstand von Schritt 6 Überprüfung und wird in Abschnitt 3.7 abgehandelt.
- *Ebene Einführung:* Die Ebene Einführung bezieht sich auf die eigentliche Kontrolltätigkeit durch die zuständigen Vollzugsbehörden. Mit der Einführung des risikobasierten Ansatzes ist die bisherige Kontrolltätigkeit anzupassen (Überlappung der Phase Umsetzen der Ebene Projektleitung [orange] mit der Phase Anpassen der Ebene Einführung [grün]). Die neuen Vorgaben sind in der Planung der Kontrollen zu berücksichtigen und bei der eigentlichen Kontrolltätigkeit (Phase Umsetzen) anzuwenden. Die eigentliche Kontrolltätigkeit ist ständig zu überprüfen, womit auch Grundlagen geschaffen werden, auf Ebene der Projektleitung dann eine Überprüfung vorzunehmen (vgl. Abschnitt 3.7).

D 3.22: Prozess der kontinuierlichen Verbesserung im Rahmen der Einführung einer risikobasierten Kontrolle in Anlehnung an einen Demingkreis



Quelle: eigene Darstellung.

#### Datenmanagement

Das Datenmanagement ist ein zentrales Element, welches im Rahmen der Einführung einer risikobasierten Kontrolle eingerichtet werden muss. Informationen zu den getätigten Kontrollen werden vor allem für zwei Zwecke benötigt:

- Grundsätzlich bilden verlässliche Daten die Voraussetzung dafür, Risiken besser bewerten zu können (vgl. Abschnitt 2.1). Wird der risikobasierte Ansatz für einen bestimmten Kontrolltatbestand angewendet und kommt es plötzlich zu einer Zunahme zum Beispiel von Schadensereignissen, kann mit guten Daten rasch und

fundiert auf die Situation reagiert werden (Deeskalation). So kann zum Beispiel die Frequenz der Kontrollen erhöht werden.

- Umgekehrt können sich bei ausreichender Information die für eine Kontrolle Verantwortlichen erlauben, zum Beispiel weniger Fremd- und mehr Selbstkontrollen durchführen zu lassen (vgl. Ausführungen zum Schritt 3 Herleitung der risikobasierten Kontrollparameter in Abschnitt 3.4).
- Schliesslich sind die Informationen aus dem Datenmanagement Basis für das oben dargestellte Qualitätsmanagement und die im folgenden Schritt durchzuführende Überprüfung der Einführung des risikobasierten Ansatzes.

### 3.7 SCHRITT 6: ÜBERPRÜFUNG

---

Zum im Schritt 1 festgelegten Zeitpunkt wird die Einführung der risikobasierten Kontrolle überprüft. Es bietet sich an, diese Überprüfung ebenfalls gemäss dem im vorangehenden Kapitel eingeführten Qualitätsmanagement vorzunehmen (vgl. Darstellung D 3.22, Ebene Projektleitung). Die zentrale Frage dieser Überprüfung ist, ob der risikobasierte Ansatz weiter umgesetzt werden soll. Dazu sind in erster Linie die Wirkungen zu bewerten (Impact und Outcome gemäss Darstellung D 3.18). Es geht darum, folgende Fragen zu beantworten:

- Werden die gesetzten Zielen und gestellten Anforderungen in Bezug auf die Zahl und die Qualität der durchgeführten Kontrollen erfüllt?
- Resultiert aus der Umsetzung des Ansatzes ein Effizienzgewinn, indem entweder mit den vorhandenen Ressourcen mehr und bessere Kontrollen oder die geforderten Kontrollen mit weniger Aufwand realisiert werden können?
- Verbessert sich generell die Sicherheit durch die Anwendung des Ansatzes einer risikobasierten Kontrolle?
- Ergeben sich aus der Umsetzung des Ansatzes neue Erkenntnisse in Bezug auf das Risikomanagement im betroffenen Bereich (vgl. Darstellung D 2.1)?

Bei der Beantwortung von Fragen zur Wirkung gilt es, in Betracht zu ziehen, inwiefern sich während der Einführung der relevante Kontext verändert hat (technologische Entwicklung, Konjunktur, Veränderungen in der Branchenstruktur usw.).

Weiter ist die Prozess-Qualität der gesamten Abwicklung des Vorgehenskonzepts zu beurteilen. Dadurch sind Erkenntnisse zu gewinnen, wie die künftige Umsetzung optimiert werden kann. In diesem Zusammenhang ist auch ein Vorgehen zu skizzieren, wie die Kontrolle einer sich ändernden Risikosituation anzupassen ist (Eskalation oder Deeskalation).

Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Überprüfung werden insbesondere im Rahmen von Schritt 5 Einführung geschaffen (vgl. Abschnitt 3.6). Neben den Informationen aus dem Qualitäts- und Datenmanagement bildet die Dokumentation zur Abwicklung (Konzepte, Planungen, Protokolle usw.) die Grundlage für eine fundierte Überprüfung der Einführung.

Die Ergebnisse dieser Überprüfung sollen in Form eines Berichts dargestellt werden. Die eingesetzte Projektleitung legt mit diesem Bericht Rechenschaft über die Einführung ab und schliesst damit das Projekt ab. Wird der risikobasierte Ansatz fortgeführt, ist im Bericht festzuhalten, zu welchem Zeitpunkt eine nächste Überprüfung stattfinden soll.

Das Kapitel Schlussfolgerungen gliedert sich in zwei Teile. In einem ersten Teil wird das in Kapitel 3 entwickelte Vorgehenskonzept für die Einführung einer risikobasierten Kontrolle diskutiert. In einem zweiten Teil wird der Ansatz der risikobasierten Kontrolle in Form einer Synthese in den Kontext des Vollzugs des schweizerischen Umweltrechtes gestellt.

#### 4.1 DISKUSSION DES VORGEHENSKONZEPTS

Ein allgemein gültiges Vorgehenskonzept zu entwickeln, wie der Ansatz einer risikobasierten Kontrolle für eine Kontrolltätigkeit gestützt auf das schweizerische Umweltrecht eingeführt werden kann, ist anspruchsvoll. Gründe dafür sind die grosse Zahl und die Diversität der im Umweltrecht geregelten Kontrollen. Das hier präsentierte Konzept stellt eine allgemeine Handlungsanleitung zuhanden der für Kontrollen zuständigen Fachstellen des Bundes, der Kantone und der Gemeinden dar und soll in möglichst vielen Themenbereichen anwendbar sein. Entsprechend sind die Inhalte des Konzeptes auf den konkreten Sachverhalt einer bestimmten Kontrolle anzupassen und zu konkretisieren. Die zahlreichen Illustrationen und die Ausführungen zu zwei Beispielen sollen die Umsetzung des Vorgehenskonzeptes in der Praxis erleichtern.

Das Konzept basiert auf den Grundzügen des Projekt- und Qualitätsmanagements. Es ist Aufgabe der für die Einführung einer risikobasierten Kontrolle verantwortlichen Projektleitung und von deren unterstützenden Projektorganisation, das Konzept dem konkreten Sachverhalt anzupassen und bei Bedarf weitere Elemente zu ergänzen, welche eine erfolgreiche Implementierung gewährleisten.

Bei der Entwicklung dieses Konzeptes hat sich gezeigt, dass die benötigten Informationen wohl die grösste Herausforderung darstellen. Mit folgenden Elementen wurde versucht, diesem Umstand Rechnung zu tragen: Die Einbettung des Konzeptes und des vorgeschlagenen Vorgehens in ein Qualitätsmanagement soll gewährleisten, dass beispielsweise mittels Problemlösungsprozessen die Ziele erreicht werden (vgl. Abschnitt 3.6). Bei einigen Teilschritten des Konzeptes wurden Schleifen eingebaut, welche ein iteratives Vorgehen erlauben.

Insbesondere bei der Kontrolle von Anlagen und Prozessen (vgl. Abschnitt 3.4.1) sind Kontrollen mehrerer Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden usw.), Faktoren (Stoffe, Lärm, Strahlung usw.) und Massnahmen gleichzeitig oder innerhalb eines kurzen Zeitraums zu berücksichtigen. Auf Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze solcher medienübergreifender, komplexer Kontrollen geht dieses Vorgehenskonzept nicht explizit ein.<sup>40</sup> Das hier vorgeschlagene Konzept ist aber im Prinzip auch für diesen Fall anwendbar. Voraussetzung ist, dass bei der Herleitung der risikobasierten Kontrollpa-

<sup>40</sup> Erkenntnisse zu komplexen, medienübergreifenden Kontrollen aus der vorliegenden Untersuchung sind in ein gleichzeitig laufendes Projekt eingeflossen und in einem Kurzbericht des BAFU zur Kontrolle auf Bundesbaustellen dargestellt (BAFU 2015).



parameter (vgl. Abschnitt 3.4) den diversen Risikoquellen<sup>41</sup> bei der Risikobeurteilung Rechnung getragen wird. Ansätze für eine solche Vorgehensweise finden sich beispielsweise im Zusammenhang mit der Risikoermittlung von Objekten, welche unter die Störfallverordnung fallen (vgl. Anhang der Störfallverordnung oder Kramers et al. 2012).

#### 4.2 SYNTHESE ZUM ANSATZ DER RISIKOBASIERTEN KONTROLLE<sup>42</sup>

---

Mit der Beantwortung zentraler Fragen, welche im Zusammenhang mit risikobasierten Kontrollen immer wieder gestellt werden, formulieren wir eine Synthese zum vorliegenden Bericht.

Ist die risikobasierte Kontrolle etwas grundsätzlich Neues und Unerprobtes im Bereich Umwelt?

Nein. Der risikobasierte Ansatz ist bei Kontrollen des schweizerischen Umweltrechts erprobt. Risikobasierte Kontrollen bieten sich an, wenn es gilt, mit beschränkten Ressourcen einen Beitrag zum Sicherheitsgewinn für Mensch, Umwelt und Infrastruktur zu leisten.

Wie gross ist der Anteil an Kontrollen im schweizerischen Umweltrecht, für welche sich der risikobasierte Ansatz nicht eignet?

Im vorliegenden Projekt wurde die Eignung des risikobasierten Ansatzes nicht für alle Kontrollen des schweizerischen Umweltrechts systematisch überprüft. Es ist aber davon auszugehen, dass der Ansatz bei einem grossen Teil der bestehenden Kontrollen zur Anwendung kommen kann. Wir stützen uns bei dieser Aussage auf den Befund in Abschnitt 3.3. In diesem Abschnitt werden das Vorgehen definiert und die Kriterien festgelegt, die beim Entscheid für oder gegen die Einführung einer risikobasierten Kontrolle verwendet werden können. Dabei hat sich gezeigt, dass nur bei sehr wenigen zu kontrollierenden Objekten das potenzielle Schadensausmass eines einzelnen Ereignisses so gross ist, dass eine permanente Kontrolle einer risikobasierten vorzuziehen ist. Beispiele ergeben sich dort, wo ein Ereignis ein grosses irreversibles Schadensausmass zur Folge hat (z.B. Aussterben der letzten Population einer bedrohten Tierart, Bersten eines Tanks mit Chlorgas auf einem Zisternenwagen).

Wann ergeben sich Möglichkeiten, den Ansatz einer risikobasierten Kontrolle im schweizerischen Umweltrecht einzuführen?

Das in Kapitel 3 entwickelte Vorgehenskonzept ist eine Anleitung für nationale, kantonale und kommunale Fachstellen, die für eine vom Umweltrecht vorgeschriebene Kontrolle verantwortlich sind und diese mittels risikobasiertem Ansatz umsetzen möchten. Voraussetzung für die Einführung einer risikobasierten Kontrolle ist, dass die rechtlichen Grundlagen den Ansatz entweder verlangen oder die Auslegung der entsprechen-

<sup>41</sup> Eine Risikoquelle, ist ein „Element, das alleine oder gemeinsam mit anderen Faktoren potenziell zu Risiken führt“ (Austrian Standards Institute 2010: 10).

<sup>42</sup> In diesen Abschnitt sind unter anderem Erkenntnisse aus den Expertengesprächen und den Diskussionen im Rahmen von mehreren Präsentationen in Fachgremien des BAFU geflossen (vgl. Anhang A2).

den Rechtsnormen diese Art von Kontrolle zulässt. Materiell bietet sich eine Einführung der risikobasierten Kontrolle in folgenden Fällen an:

- Der risikobasierte Ansatz sollte grundsätzlich *bei neuen, bisher nicht bestehenden Kontrollen* eingeführt werden.
- Die risikobasierte Kontrolle ist in jenen Bereichen als Option zu überprüfen, *bei denen Vollzugsdefizite bei der Durchführung von Kontrollen bestehen*. Dies ist dann der Fall, wenn trotz gesetzlicher Vorgaben nicht oder nur ungenügend kontrolliert wird, weil bei den für den Vollzug zuständigen Akteuren die Ressourcen dafür fehlen. Der risikobasierte Ansatz kann hier einen Beitrag zur effizienten Erreichung eines höheren Sicherheitsniveaus leisten. Gemäss Darstellung DA 1 im Anhang A1 besteht vor allem in den Bereichen Boden, Landschaften, Lärm, Luft (Industrieanlagen) und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) Potenzial zur Verbesserung.
- Eine risikobasierte Kontrolle kann leichter eingeführt werden, *wenn sich ein Gelegenheitsfenster öffnet*. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn in einem Themenbereich die gesetzlichen Grundlagen infolge des technologischen Fortschritts oder aufgrund von Verhaltensänderungen bei Akteuren angepasst werden müssen.

Eine risikobasierte Kontrolle eignet sich aber auch für die generelle Überwachung der Einhaltung des Umweltrechts durch die zuständige Vollzugsbehörde.

Welche Vorteile weist der Einsatz der risikobasierten Kontrolle auf?

Der zentrale Vorteil risikobasierter Kontrollen besteht darin, dass bei gleichbleibendem Ressourceneinsatz ein erheblicher Mehrwert in Bezug auf die Sicherheit und die Qualität im Bereich Umwelt erreicht werden kann. Mit dem Teilschritt der Nutzwertanalyse (vgl. Abschnitt 3.5) soll vor der Einführung – *ex ante* – untersucht werden, ob im Vergleich zur gegenwärtigen Kontrolltätigkeit ein höherer Nutzen zu erwarten ist. Erste Erkenntnisse, ob der risikobasierte Ansatz tatsächlich einen Mehrwert bringt, soll der letzte Teilschritt zur Überprüfung der Einführungsphase (vgl. Abschnitt 3.7) bringen.

Neben diesem zentralen Vorteil ist auf drei weitere positive Aspekte einer Kontrolle mit risikobasiertem Ansatz hinzuweisen:

- *Legitimität*: Die Kontrolltätigkeit auf der Basis des risikobasierten Ansatzes hat sich, wie die übrige Kontrolltätigkeit, auf umweltrechtliche Bestimmungen (Gesetze, Verordnungen) und rechtskonforme Grundlagen abzustützen. Die die Einführung und spätere Umsetzung unterstützenden Vollzugshilfen, Merkblätter, Checklisten und weiteren Unterlagen schaffen Legitimität gegenüber den von einer Kontrolle betroffenen Akteuren<sup>43</sup> und Dritten.
- *Transparenz*: Der Einsatz des risikobasierten Ansatzes hat zur Konsequenz, dass zu kontrollierende Objekte oder Akteure unterschiedlich stark kontrolliert werden (vgl. Darstellung D 3.15). Stützt sich die risikobasierte Kontrolle auf ein wissenschaftlich abgestütztes, nachvollziehbares Konzept und wird entsprechend umge-

<sup>43</sup> Vgl. Definition von Kontrolle in Abschnitt 2.2.

setzt, lassen sich Unterschiede bei einzelnen Kontrollen (z.B. Differenzen bei der Frequenz) stichhaltig begründen. In Verbindung mit der rechtlichen Grundlage steigt damit die Transparenz und Nachvollziehbarkeit dieses Kontrollansatzes.

- *Sensibilisierung*: Erfahrungen aus anderen Bereichen belegen, dass Betriebe, welche mit Risiken behaftet sind und deshalb häufiger kontrolliert werden, dank der risikobasierten Kontrolle einen Anreiz erfahren, durch gezielte Investitionen einer tieferen Risikokategorie zugeteilt zu werden, um seltener kontrolliert zu werden. Dadurch leisten sie letztlich selbst einen unmittelbaren Beitrag für eine erhöhte Sicherheit.

## ANHANG

A I      GENERELLES VOLLZUGSDEFIZIT UND FEHLENDE ODER  
UNGENÜGENDE KONTROLLENDA I:    Generelles Vollzugsdefizit und fehlende oder ungenügende Kontrollen  
nach Themenbereichen auf Stufe Bund, Kantone und Gemeinde

Themenbereiche	Generelles Vollzugsdefizit (Anzahl Nennungen)	Fehlende oder ungenügende Kontrollen (Anzahl Nennungen)			Summe (Anzahl Nennungen im Bereich Kontrollen)
		auf Stufe Bund	auf Stufe Kantone	auf Stufe Gemeinde	
Boden	15	4	9	8	21
UVP-Recht	10	5	7	9	21
Landschaften	12	4	7	8	19
Lärm	10	3	7	8	18
Luft – Industrie	12	3	7	7	17
Störfallvorsorge	11	3	5	6	14
Gewässerschutz qualitativ	10	2	4	7	13
Arten	14	1	4	7	12
Biotop	13	2	4	3	9
Umweltgefährdende Stoffe	8	1	2	5	8
Moorlandschaften	8	0	4	4	8
Grundwasser	10	2	2	3	7
Luft – Landwirtschaft	9	1	3	3	7
Gewässerschutz quantitativ	5	0	4	3	7
Luft – Massnahmenplan	7	1	3	3	7
Abfälle	6	1	2	2	5
Altlasten	4	0	2	3	5
Organismen	9	1	1	1	3
Nichtionisierende Strahlen	0	0	0	0	0

Quelle: Rieder et al. 2013, S. 29–36, Online-Befragung bei den Kantonen (Vollerhebung, Maximum = 26).

## A2 INFORMATIONEN ZUM PROJEKT

---

Der vorliegende Bericht ist im Rahmen eines Projekts im Auftrag der Abteilung Recht des BAFU entstanden. Im Folgenden sind kurz das Vorgehen und die eingesetzten Methoden beschrieben:

- *Literatur- und Dokumentenanalyse:* Die Analyse von Literatur und weiteren Quellen war eine zentrale Methode zur Erarbeitung der empirischen Grundlagen. Die umfassende mit dieser Studie zusammenhängende Literatur zu Risiko(-management), zur Kontrolltätigkeit im Allgemeinen und zum Vollzug im Bereich Umwelt wurde ausgewertet. Die im vorliegenden Bericht verwendeten Quellen sind im Anhang A3 aufgeführt.
- *Expertengespräche:* In einer frühen, explorativen Phase der Projektbearbeitung fanden Expertengespräche statt. Erstens wurden leitfadengestützte Interviews mit sechs Personen geführt, welche in einem Themenbereich arbeiten, in welchem der Ansatz der risikobasierten Kontrolle zur Anwendung kommt. Im Vordergrund dieser Gespräche standen Erfahrungen mit der Einführung und der Anwendung des Ansatzes. Zweitens wurden Personen aus dem Bereich Umwelt interviewt, um Erkenntnisse zu Themen wie Umgang mit Risiken sowie Akzeptanz und Herausforderungen im Zusammenhang mit der Einführung des Ansatzes zu gewinnen. Drittens wurden im Verlaufe der Projektbearbeitung bei Experten kurze telefonische Auskünfte zu Spezialfragen eingeholt. Eine Liste der interviewten oder angefragten Personen findet sich im Anhang A4.
- *Anwendung an zwei Beispielen:* Um das Vorgehenskonzept zu testen, wurde ein Entwurf an zwei konkreten Beispielen angewendet. Diese Fallbeispiele dienen dazu, Erkenntnisse für die übrigen Projektarbeiten – insbesondere im Hinblick auf eine künftige Einführung – zu gewinnen. Im Rahmen einer Sitzung mit der Projektoberleitung (POL) „Stärkung Vollzug und Aufsicht“ des BAFU wurden als Fallbeispiele die Lagerung von Hofdünger und die Umsetzungskontrolle bei Flachmooren bestimmt (vgl. Beispiele in Kapitel 3).
- *Fallstudie zu Bundesbaustellen:* Für die Analyse der Herausforderungen medienübergreifender, komplexer Umweltkontrollen wurde eine Fallstudie zu Bundesbaustellen erarbeitet. In Rücksprache mit den Auftraggebenden hat sich die Fallstudie auf grosse Baustellen des Bundesamts für Strassen (ASTRA) konzentriert. Für die Problemanalyse und zur Entwicklung möglicher Lösungsansätze wurden Unterlagen recherchiert und analysiert sowie zwei leitfadengestützte Interviews geführt (vgl. Anhang A4). Die Ergebnisse der Fallstudie wurden als Grundlage für einen Kurzbericht des BAFU aufgearbeitet, welcher im Rahmen des Projekts „umweltrechtliche Kontrollen auf Bundesbaustellen“ verfasst wurde (BAFU 2015).
- *Zusammenarbeit mit den Auftraggebenden und Präsentationen in Fachgremien:* Ein entscheidendes Element für die Bearbeitung eines Projektes mit explorativem Charakter war die enge Zusammenarbeit mit den Auftraggebenden und die Diskussion in Fachgremien. Mit der Projektgruppe des BAFU fanden vier Sitzungen statt. Ergebnisse der laufenden Projektarbeiten wurden an Sitzungen der POL „Stärkung Vollzug und Aufsicht“ (September 2014, Mai 2015), der Arbeitsgruppe

„Stärkung Vollzug und Aufsicht“ des BAFU (AGVA) (April 2015) und der Begleitgruppe „Stärkung Vollzug und Aufsicht“ des BAFU (BGVA) (April 2015) präsentiert und diskutiert.

- Amt für Wald und Naturgefahren (Hrsg.) (2012): Handbuch zur Kontrolle und zum Unterhalt forstlicher Infrastruktur (KUfl-Handbuch). Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden in Zusammenarbeit mit: Abteilung Naturgefahren des Amtes für Wald des Kantons Bern und Dienststelle für Wald und Landschaft des Kantons Wallis. Chur/Interlaken/Brig.
- Austrian Standards Institute (2010): Risikomanagement. Grundsätze und Richtlinien (ISO 31000:2009). ÖNORM ISO 31000. Ausgabe 2010-02-01. Wien.
- Austrian Standards Institute (2014a): Risikomanagement für Organisation und Systeme. Begriffe und Grundlagen. Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis. ONR 49000. Ausgabedatum 2014-01-01. Wien.
- Austrian Standards Institute (2014b): Risikomanagement für Organisation und Systeme. Teil 2: Leitfaden für die Methoden der Risikobeurteilung. Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis. ONR 49002-2. Ausgabedatum 2014-01-01. Wien.
- BAFU (Hrsg.) (2011): Leben mit Naturgefahren. Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamtes für Umwelt im Umgang mit Naturgefahren. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU (2013a): Erdbebenvorsorge – Massnahmen des Bundes. Bericht an den Bundesrat. Standbericht und Planung für den Zeitraum 2013 bis 2016. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU (2013b): VOBV Volkswirtschaftliche Beurteilung von Umweltmassnahmen Leitfaden. Ein Instrument des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Basierend auf einem Bericht von Ecoplan, Bern. Gültige Version August 2013. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU (2015): Input risikobasierte Kontrolle auf Bundesbaustellen (Beispiel Nationalstrassen). Abteilung Recht, Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Balthasar, A. (2005): Was ist Evaluation und für wen evaluieren wir? LeGes 1/2005. S. 65–80.
- BLK (Hrsg.) (2011): Risikobasierte Prozesskontrollen entlang der Lebensmittelkontrolle in der Schweiz. Bundeseinheit für Lebensmittelkontrolle, Bern.
- BLK (Hrsg.) (2013): Amtliche Futtermittelkontrolle in der Schweiz. Zuständigkeiten und Kontrollkonzepte. Bundeseinheit für Lebensmittelkontrolle, Bern.
- Bonnard, L.; Roulier, C.; Thielen, R.; Gsteiger, P.; Cosandey, A.-C.; Hausammann, A.; Rast, S. (2008): Handbuch Erfolgskontrolle Auen. Auenberatungsstelle/Service conseil Zones alluviales. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Bern und Yverdon-les-Bains.
- Brühwiler, B. (2011): Risikomanagement als Führungsaufgabe. ISO 31000 mit ONR 49000 wirksam umsetzen. 3., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.

- Bussmann, W.; Klöti, U.; Knoepfel, P. (Hrsg.) (1997): Einführung in die Politikevaluation, Helbing & Lichtenhahn. Basel und Frankfurt am Main.
- Büther H. (2012): Umweltinspektionsprogramm des Landes NRW unter Berücksichtigung der IED-Richtlinie. Präsentation. Bezirksregierung Köln.
- CSD Ingenieurs SA (2012): Methodische Grundlagen für Inspektionen nach Störfallverordnung. Lausanne.
- Daenzer, W. F., Huber F. (Hrsg.) (2002): Systems Engineering. Methodik und Praxis. 11. durchgesehene Auflage. Verlag Industrielle Organisation, Zürich.
- EFV (2013): Handbuch Risikomanagement Bund. Version vom 29. April 2013, Eidgenössische Finanzverwaltung, Bern.
- Faber, M. H. (Ed.) (2001): Risk Based Inspection and Maintenance Planning. Proceedings to International Workshop December 14–15, 2000. Institut für Baustatik und Konstruktion. ETH Zürich, Zürich.
- FAO (2008): Risk-based food inspection manual. FAO Food and Nutrition Paper 89. Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Rome.
- Gay, B. et al. (2008): Handbuch I zur Störfallverordnung (StFV). Vollzugshilfe für Betriebe mit Stoffen, Zubereitungen oder Sonderabfällen. Umwelt-Vollzug Nr. 0818. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Haefeli, U.; Walker, D.; Landis, F.; Helbling, N. (2011): Evaluation Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung in den Bereichen Feuerungen und Anlagen in Industrie und Gewerbe. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt. Interface Politikstudien Forschung Beratung, Luzern.
- Haering. B. et al. (2013): Strategisches Controlling Naturgefahren Schweiz 2013. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern.
- Hintermann, U. (2002): Operable Schutzziele für Moorlandschaften, in: BAFU (Hrsg.): Handbuch Moorschutz in der Schweiz Fallbeispiele. Band 2. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Informations- und Koordinationsorgan Umweltbeobachtung (IKUB) (Hrsg.) (undatiert): Qualitätsmanagement von Daten und Informationen zur Umweltbeobachtung. Empfehlungs-Nummer IKUB-0002. Sekretariat: BUWAL, Sektion Umweltbeobachtung, 3003 Bern.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (eds.) (2014): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- Jenni, B. (2014): Projektmanagement – Das Wissen für den Profi. 3., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, Zürich.
- Kantonales Labor Zürich (undatiert): Merkblatt zu risikobasierten Kontrollen. Kantonales Labor Zürich, Zürich.



- Kissling-Näf, I.; Wildi-Ballabio, E. (1993): Kontrollinstrumente zur erfolgreichen Implementation von Politiken. Impulse aus der Umweltbeobachtung für ein integriertes Policy-Monitoring, in: Schweizerische Vereinigung für Politische Wissenschaft (Hrsg.): Vollzugsprobleme = Problèmes de la mise en œuvre des politiques publiques, SVPW-Jahrbuch (= Schweizerisches Jahrbuch für Politische Wissenschaft 33), Paul Haupt, Bern/Stuttgart/Wien, S. 277–294.
- Kramers, R. (2008): Doing the right things II. Step-by-step guidance book for planning of environmental inspections. European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law IMPEL.
- Kramers, R.; Kuitert, H.; Brabant, N.; Büther, H. (2011): easyTools – Risk Assessment Guidance Book. European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law IMPEL.
- Kramers, R.; Kuitert, H.; Brabant, N.; Büther, H. (2012): easyTools – Risk Assessment in Inspection Planning. European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law IMPEL.
- Marti, F. (2012): BAFU (Hrsg.): Konzept der Erfolgskontrolle im Moorschutz. In: Handbuch Moorschutz in der Schweiz Fallbeispiele. Band 1. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Marti, F.; Waldis, (1998): Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz: Konzept und Methoden. Teil 1: Allgemeines. Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL. Bern.
- Maurer, R. (1992): Systematik und Voraussetzung für eine Erfolgskontrolle im Naturschutz. Grundlagen und Berichte zum Naturschutz Nr. 4. Baudepartement Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer. Aarau.
- Maurer, R.; Marti F. (1999): Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL. Bern.
- PLANAT (2009): Strategie Naturgefahren Schweiz. Umsetzung des Aktionsplans PLANAT 2005–2008. Projekt A 1.1 Risikokonzept für Naturgefahren – Leitfaden. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern.
- PLANAT (2015): Sicherheitsniveau für Naturgefahren – Materialien. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern. 68 S.
- Rieder, St. (2003): Integrierte Leistungs- und Wirkungssteuerung. Eine Anleitung zur Formulierung von Leistungen, Zielen und Indikatoren in der öffentlichen Verwaltung, erstellt im Auftrag der Programmleitung FLAG. Eidg. Finanzverwaltung EFV und Interface Institut für Politikstudien. Bern/Luzern.
- Rieder, St.; Landis, F.; Lienhard, A.; Schwenkel, Ch.; Dolder, O. (2013): Stärkung des Vollzugs im Umweltbereich. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Abteilung Recht. Interface Politikstudien Forschung Beratung und Kompetenzzentrum für Public Management/Universität Bern, Luzern/Bern.

- VKCS (2013): Bestimmung der Kontrollfrequenzen von Trinkwasserversorgungen basierend auf der Ermittlung statischer und dynamischer Kriterien. Verband der Kantonschemiker Schweiz.
- VKCS (2014): Bestimmung der Kontrollfrequenzen von Lebensmittelbetrieben basierend auf der Ermittlung statischer und dynamischer Kriterien. Verband der Kantonschemiker Schweiz.
- Walter, F.; Gubler, F.; Sommer, H. (2003): NISTRA: Nachhaltigkeitsbeurteilung für Strasseninfrastrukturprojekte. Ein Instrument zur Beurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele. Methodenbericht, ecoplan Forschung und Beratung in Wirtschaft und Politik, Bern.
- Westermann, G. (2012): Kosten-Nutzen-Analyse: Einführung und Fallstudien. Erich Schmidt Verlag. Berlin.
- Woolsey, S.; Weber, C.; Gonser, T.; Hoehn, E.; Hostmann, M.; Junker, B.; Roulier, C.; Schweizer, S.; Tiegs, S.; Tockner, K.; Peter, A. (2005): Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen – Eine Publikation des Rhone-Thur Projektes. EAWAG, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ.
- Zangemeister, C. (1976): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. 4. Auflage. Wittemann. München.

## DA 2: Leitfadengestützte Interviews

Vorname	Name	Institution	Datum
Horst	Büther	Bezirksregierung Köln Dezernat 53 – Immissionsschutz	07.07.2014
Marc	Chardonnens	Amt für Umwelt (AfU), Kanton Fribourg	16.07.2014
Peter	Dell’Ava	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Kanton Zürich	04.07.2014
Jean-Bernard	Duchoud	Bundesamt für Strassen (ASTRA)	29.01.2015
Frieda	Michelini	Bundeseinheit für die Lebensmittelkette (BLK)	08.07.2014
Claude	Ramseier	Bundeseinheit für die Lebensmittelkette (BLK)	08.07.2014
Gérald	Richner	Amt für Umwelt, Kanton Nidwalden	15.01.2015
Hans-Peter	Willi	Abteilung Gefahrenprävention, Bundesamt für Umwelt (BAFU)	15.07.2014

## DA 3: Telefonische Anfragen im Verlaufe der Projektbearbeitung

Vorname	Name	Institution
Martin	Frei	MFrei Infra GmbH
Martin	Urech	blu beratung GmbH
Adrian	Zangger	Hintermann+Weber AG