

55



### Umweltmanagementsysteme

- Systemansatz
- Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001
- Umweltmanagement nach EMAS
- Integrierte Managementsysteme



Umweltmanagement

Volker Castor


1. Überblick

2. Umweltinformations-systeme

3. Umweltmanagement-systeme

4. Auswahl nachhaltiger Prozesse

56



### Umweltmanagementsysteme

**Umwelt:** Die Umwelt eines Unternehmens ist nicht homogen. Vielmehr sind mehrere Sub-Umwelten zu unterscheiden, zu denen eine ständige Wechselwirkung besteht.

**Management:** planvolles Gestaltungs- und Lenkungs-handeln im Betrieb. Umfasst hier die gesamte Planung, Überwachung und Steuerung aller betrieblichen Umweltschutzaktivitäten sowie eine umweltorientierte Betriebs- und Mitarbeiterführung.

**System:** geordnete Gesamtheit von Elementen, zwischen denen Beziehungen bestehen. Umfasst hier den Teil des übergreifenden Managementsystems, der den Aufbau und die Abläufe sowie die Mittel für die Durchführung der Umweltpolitik festlegt.

Umweltmanagement

Volker Castor


3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme


**Umweltmanagement**

### Statische Systembegriffe

57

The diagram illustrates the relationship between a system and its environment. A large circle represents the 'Umwelt' (Environment). Inside it is a smaller circle representing the 'System'. Within the system, there is a shaded 'Untersystem' (Subsystem) and several 'Systemelement' (System elements). A 'Teilsystem' (Partial system) is shown as a dashed circle containing some elements. 'Schnittstelle' (Interface) points to the boundaries between elements. 'interne Beziehung' (Internal relationship) and 'externe Beziehung' (External relationship) are shown as lines connecting elements within and between the system and environment. 'Umweltelement' (Environment element) is shown outside the system boundary. 'Systemgrenze' (System boundary) is the outer circle.

Volker Castor



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**


### Systemstrukturen

58

Als **Elemente** werden in einem System die einzelnen Teile verstanden, die nicht mehr weiter zerlegt werden. Die Zerlegung ist dabei eine Frage der Zweckmäßigkeit. Die einzelnen Elemente sind durch Beziehungen miteinander verknüpft. Dies bewirkt, dass die Aktivitäten der einzelnen Elemente nicht unabhängig voneinander sind, sondern sich gegenseitig in ihrem Verhalten beeinflussen.

Das Verhalten des Systems (als Gesamtheit der Elemente und Beziehungen) ist somit vom Verhalten aller seiner Elemente abhängig.

Volker Castor



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**


## Systemstrukturen

59

**Untersysteme:**  
Entstehen durch die Aufteilung von Systemelementen, indem man Elemente auf tieferer Ebene bildet und diese durch Beziehungen miteinander verknüpft.

**Teilsysteme:**  
Jedes System lässt sich aus verschiedenen Betrachtungsweisen untersuchen. Teilsysteme entstehen, wenn Elemente und Beziehungen unter einem ganz bestimmten Aspekt zusammengefasst werden.

Volker Castor



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

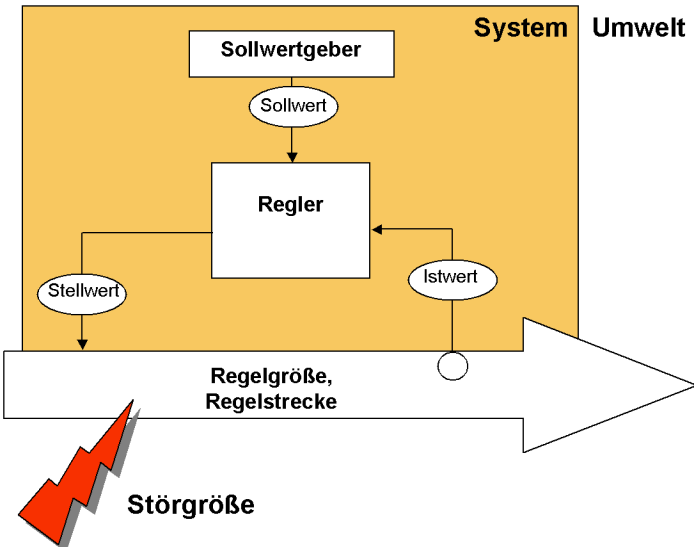
EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

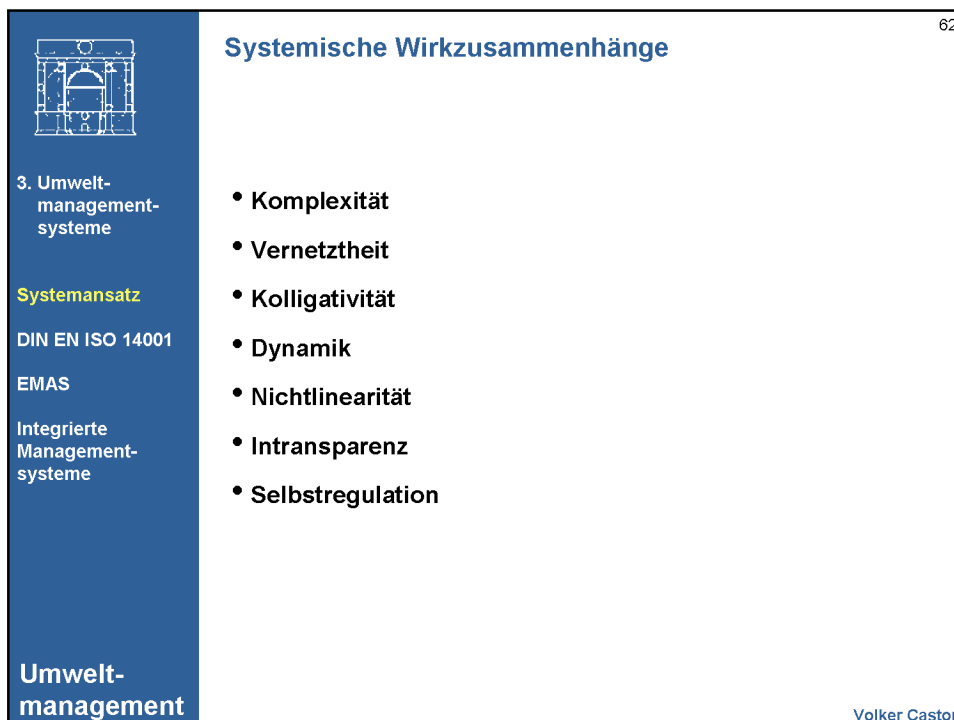
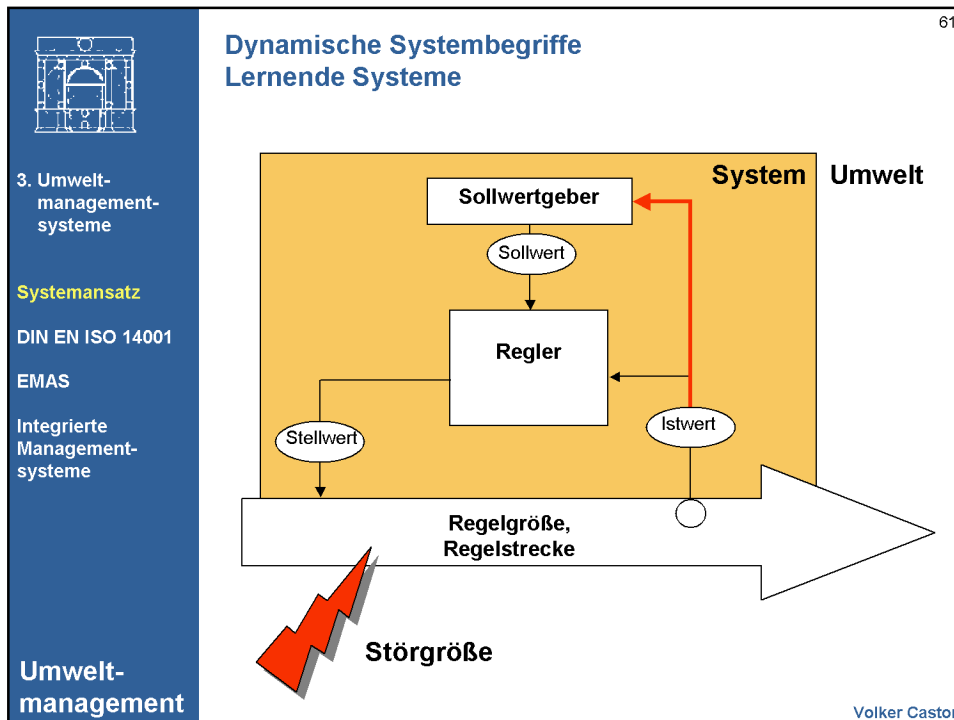
## Dynamische Systembegriffe

60




The diagram illustrates a control loop within a system. At the top, a 'Sollwertgeber' (setpoint generator) outputs a 'Sollwert' (setpoint) to a 'Regler' (controller). The controller outputs a 'Stellwert' (control signal) to the 'Regelgröße, Regelstrecke' (controlled variable/process), which is represented by a large arrow pointing right. A 'Störgröße' (disturbance), shown as a red lightning bolt, also affects the process. The process outputs an 'Istwert' (actual value), which is fed back to the controller. The entire control loop is contained within a box labeled 'System', which is part of the 'Umwelt' (environment).

Volker Castor



63



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Wirkzusammenhänge


#### Komplexität

Die Existenz von vielen, voneinander abhängigen Merkmalen / Elementen in einem System wird als Komplexität (nicht „Kompliziertheit“) eines Systems verstanden. Der Grad der Komplexität ergibt sich aus der Anzahl der Merkmale und der Anzahl der gegenseitigen Verknüpfungen. (Nicht die Existenz vieler Merkmale allein macht die Komplexität aus).

Glaubt man z.B. am ehesten mit Problemen fertig zu werden, wenn man sie dort bekämpft, wo sie auftreten, führt dies in komplexen Systemen meist dazu, dass man gleich wieder neue Probleme schafft, da wichtige Systemzusammenhänge nicht berücksichtigt wurden.

Volker Castor

64



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Wirkzusammenhänge

#### Vernetztheit


In Systemen sind zwar häufig wichtige Elemente bekannt, doch werden deren Beziehungen und Wechselwirkungen bzw. Interdependenzen untereinander oft vernachlässigt.

Ein Eingriff, der einen Teil des Systems betrifft (oder betreffen soll), wirkt immer auch auf andere Teile des Systems.

Ausschließlich aus den Beziehungen *zwischen* den Systemelementen lässt sich das Systemverhalten interpretieren.

Volker Castor

65



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Wirkzusammenhänge


#### Kolligative Systemeigenschaften

Sobald sich ein offenes komplexes System durch Wechselwirkung seiner Teile bildet, tauchen in der Realität regelmäßig Eigenschaften auf, die es vorher nicht gab und die auch in den Einzelkomponenten nicht enthalten sind (kolligative Systemeigenschaften).

→ So kann dann das Systemverhalten nicht mehr aus den Reaktionen der isolierten Einzelkomponenten abgeleitet werden. z.B. Räumliches Sehen durch die Kopplung beider Augen im Sehzentrum.

Volker Castor

66



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Wirkzusammenhänge


#### Dynamik

Ein dynamisches System entwickelt sich selbständig. Gleichzeitig verursacht diese Eigendynamik von Systemen regelmäßig großen Zeitdruck bei der Beeinflussung und Steuerung solcher Systeme. Hierzu reicht die reine Analyse der augenblicklichen Situation nicht aus, wenn nicht gleichzeitig die Entwicklungsrichtung bzw. Eigendynamik des Systems berücksichtigt wird.

Es besteht die Gefahr, dass bei Eingriffen in dynamische Systeme der Zustand und nicht der Prozess reguliert wird und erreicht damit, dass sich das Eigenverhalten des Systems und die Steuerungseingriffe überlagern und die Steuerung u.U. überschießend wird (Übersteuerungseffekte).

Volker Castor

67



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Wirkzusammenhänge

#### Nichtlineare Wirkungen


Wirkungen in dynamischen Systemen sind regelmäßig nicht-linearer Art. Sie besitzen Schwellenwerte oder laufen über Zeitverzögerungen ab (zunächst geschieht „nichts“ – bis dann ein Schwellenwert überschritten wird bzw. ein Systempuffer nicht mehr ausreicht und sich dann „explosionsartig“ eine Wirkung einstellt, die sich dann regelmäßig einer Beeinflussung entzieht, da sie zu schnell bzw. zu heftig abläuft).

#### Intransparenz von Systemen

Viele Merkmale von dynamischen Systemen sind (für den Planer, Entscheider) gar nicht oder nicht unmittelbar zugänglich. Selbst bei vollständiger Kenntnis über die Systemstruktur besteht Unsicherheit in Bezug auf den augenblicklichen Zustand der jeweiligen Systemvariablen (Unschärfe).

Volker Castor

68



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Wirkzusammenhänge


#### Selbstregulation von Systemen

Für komplexe Systeme ist ein Vorgehen am wirkungsvollsten, das sich nicht gegen den Strom, sondern mit dem Strom schwimmend verändert. Durch Prozesse der Selbstregulation (Regelkreisläufe) werden Störungen nicht ausgeschaltet, sondern in den Systemablauf eingebaut und oft sogar genutzt. Bei Vernachlässigung von Regelkreisen (oder sogar deren Unterbrechung) können Systeme irreparabel geschädigt werden.

z.B. Eingreifen direkt bei der Störgröße (Symptombehandlung), Entfernung des Reglers (Korruption), Behinderung des Reglers (Bürokratie).

Volker Castor

69



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

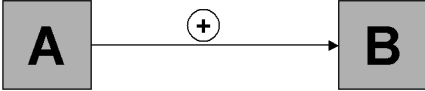
DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Beziehungen




Gleichgerichtete (positive) Beziehung

Beispiel: Absatzmengenwachstum → Umsatzsteigerung

Volker Castor

70



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

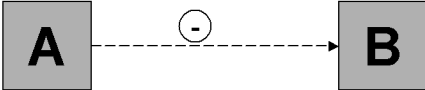
DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Systemische Beziehungen



Entgegengesetzte (negative) Beziehung

Beispiel: Kostensenkung → Gewinnsteigerung

Volker Castor



71

**Systemische Rückkopplung**

Gleichgerichtete (positive) Rückkopplung

- je mehr, desto mehr, desto mehr
- je weniger, desto weniger, desto weniger

Umweltmanagement

3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

Volker Castor

72

**Systemische Rückkopplung**

Entgegengesetzte (negative) Rückkopplung

- je mehr, desto weniger
- je weniger, desto mehr

Umweltmanagement

3. Umweltmanagement-systeme

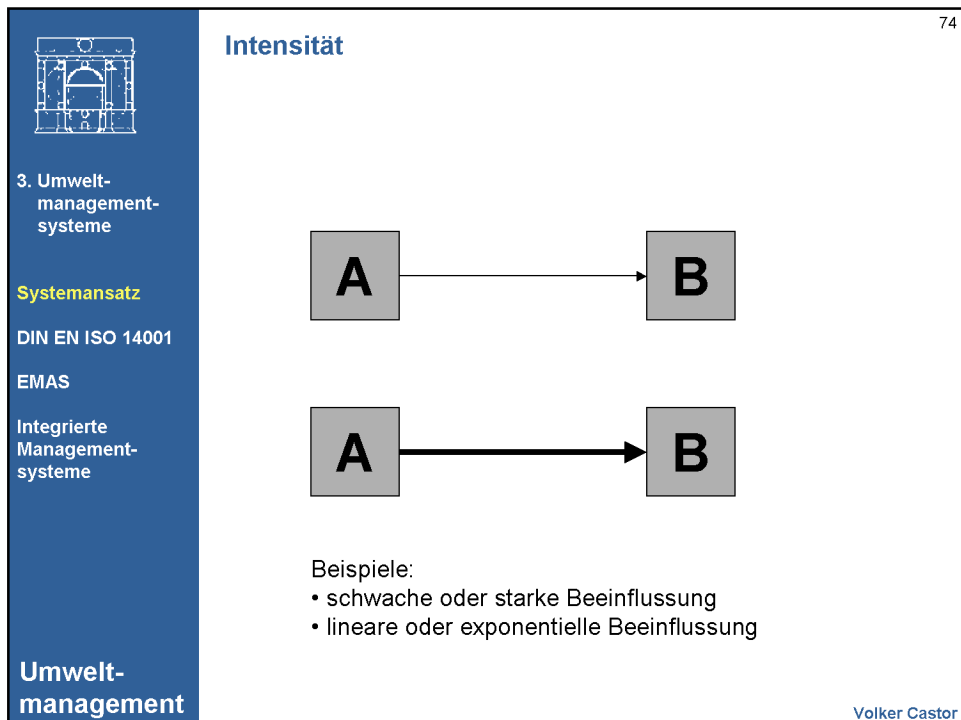
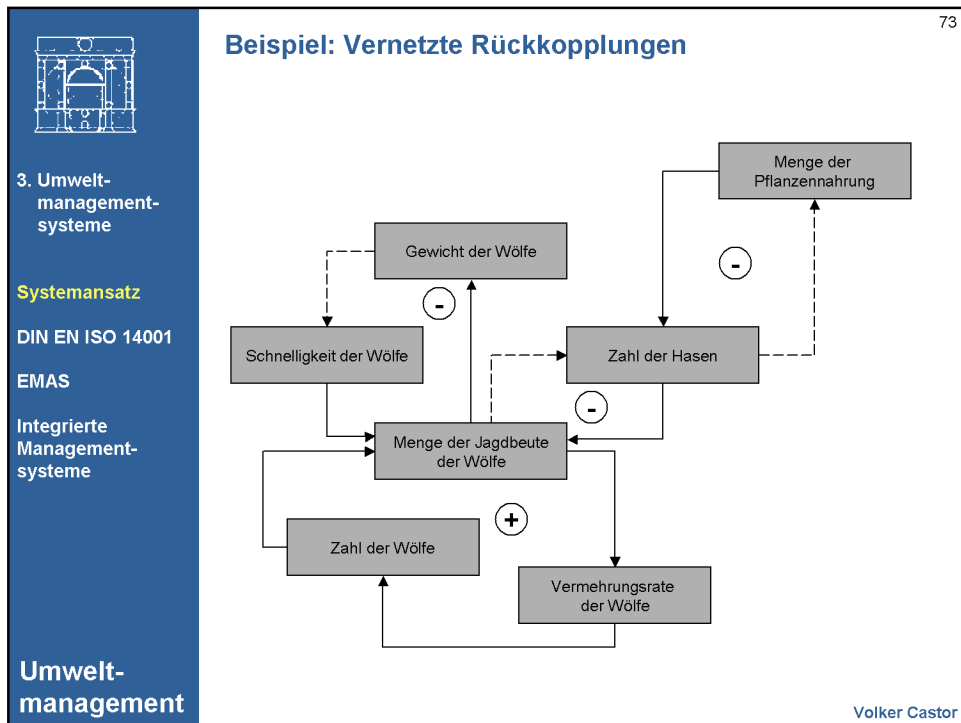
Systemansatz


DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

Volker Castor





3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

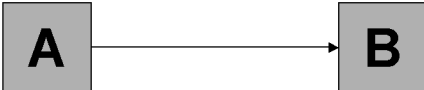
DIN EN ISO 14001


EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Zeitverzögerung






schwache oder starke Wirkverzögerung  
(u.U. erst bei Erreichen eines Schwellenwertes)

Betriebliches Beispiel: Schweinezyklus

75

Volker Castor



3. Umweltmanagement-systeme

**Systemansatz**

DIN EN ISO 14001

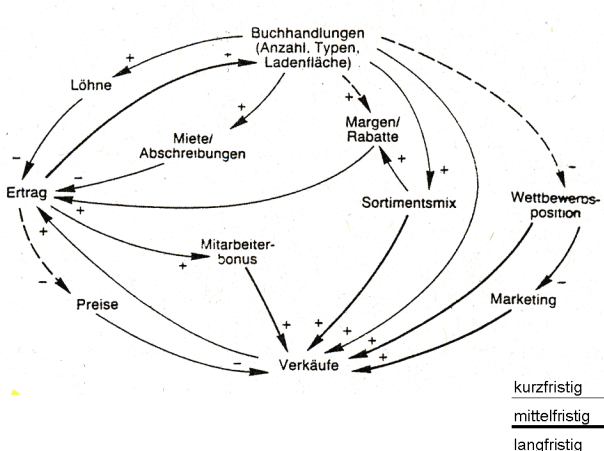
EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

### Beispiel: Zeitverzögerte Wirkverknüpfungen

**Zeitliche Abhängigkeiten im betriebswirtschaftlichen Netzwerk der Buchhandelskette**



Quelle: Probst / Gomez

76

Volker Castor

77

**Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001**

*Kontinuierliche Verbesserung*

Bewertung durch oberste Leitung

Umweltpolitik

Planung

Aufbau und Betrieb

Prüfungen und Korrekturen

3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

Umweltmanagement

Volker Castor

78

**Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001**

UMH

UVA

UAA

3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

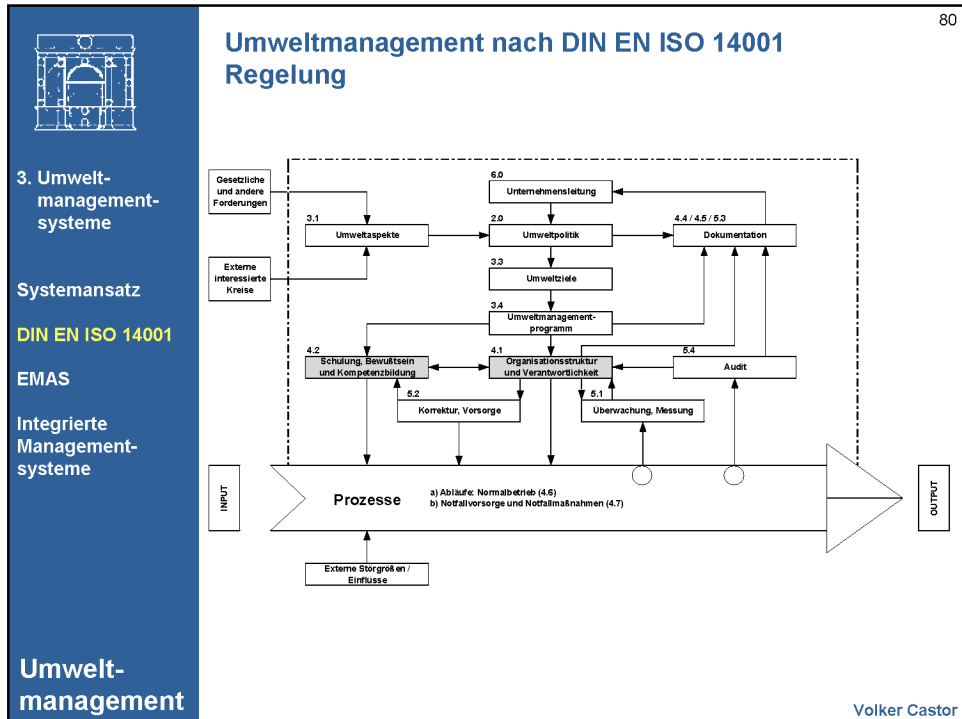
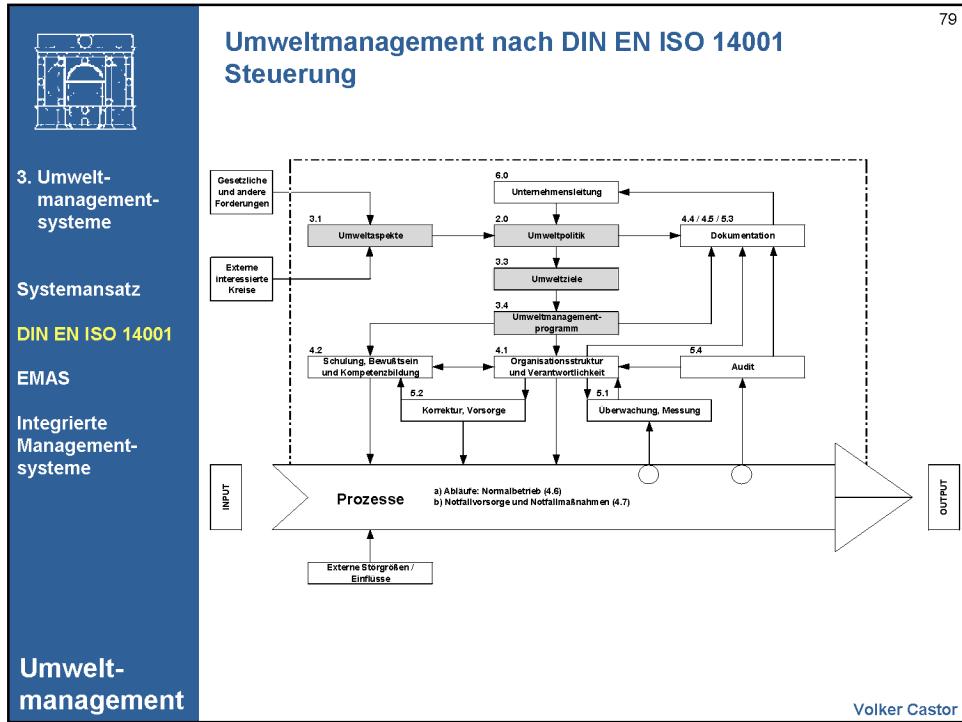
DIN EN ISO 14001

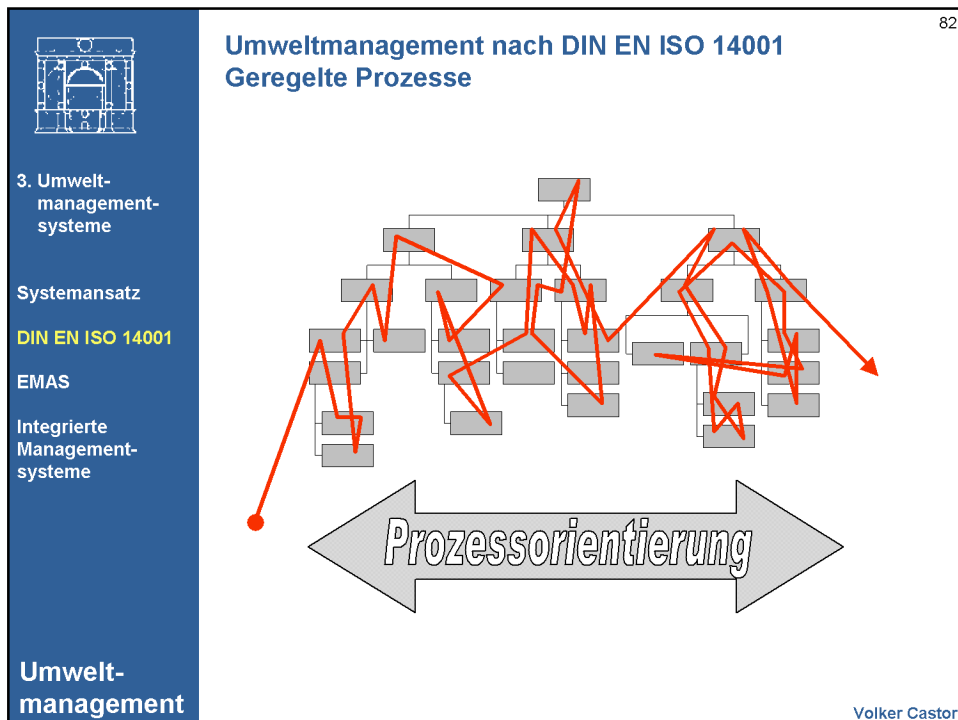
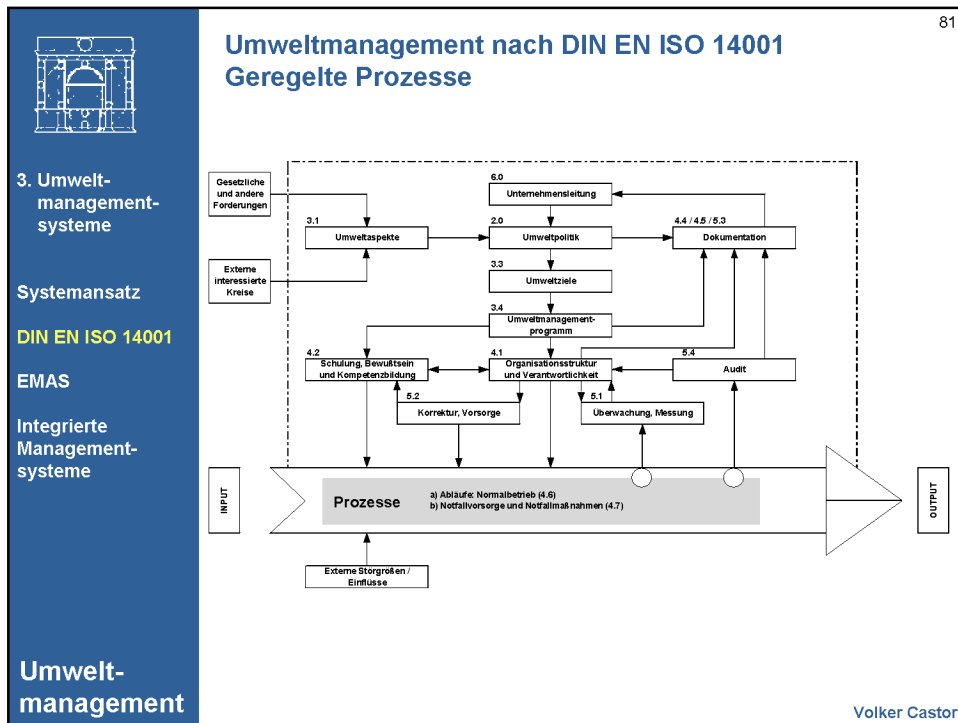
EMAS

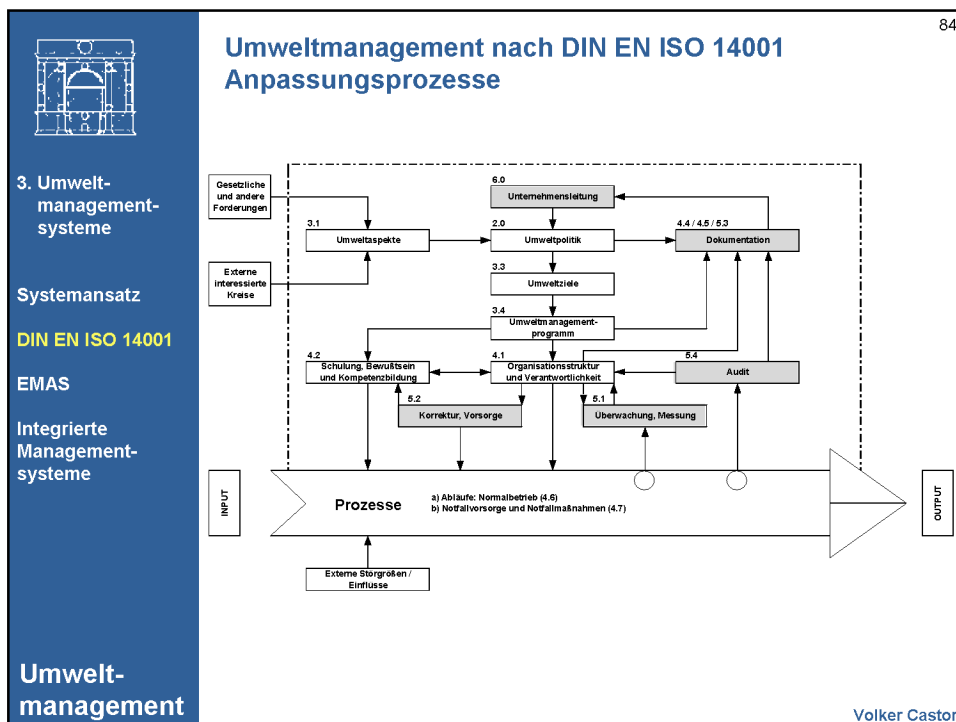
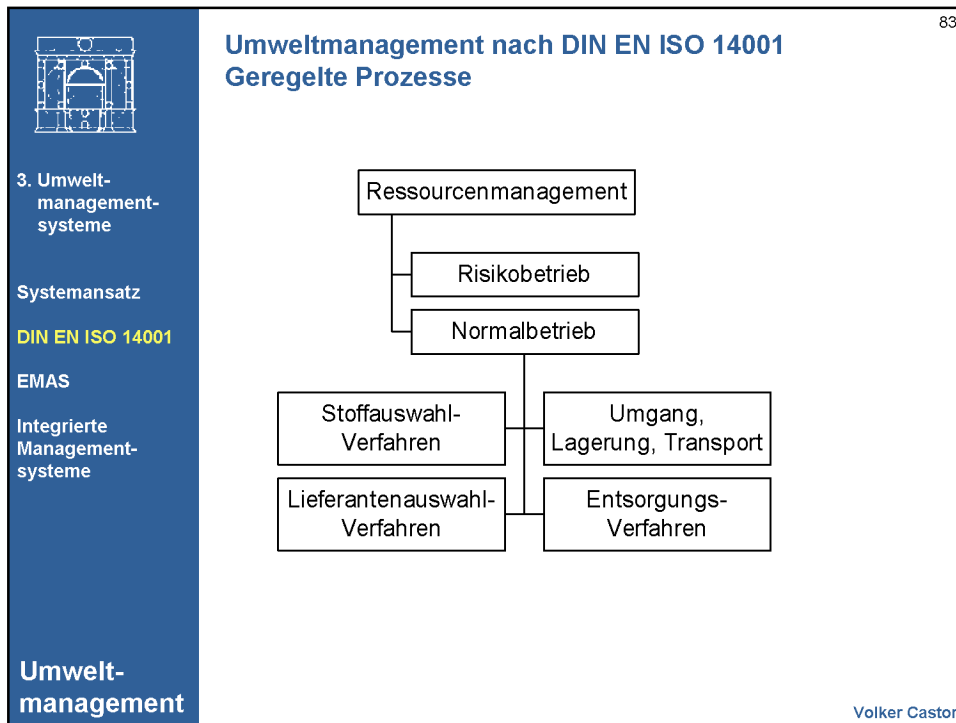
Integrierte Management-systeme


Umweltmanagement

Volker Castor









3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

DIN EN ISO 14001

EMAS

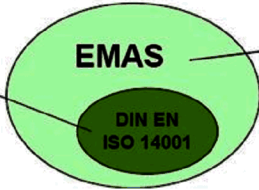
Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

85

### EMAS und DIN ISO 14001


Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem sind ein Teil der EMAS-Verordnung



Weitere Anforderungen der EMAS-VO:

- Einhaltung aller Rechtsvorschriften
- Betrieblicher Umweltschutz als kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Externe Kommunikation
- Erfassung direkter und indirekter Umweltwirkungen
- Verstärkter Einsatz aller Beschäftigten

Volker Castor



3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

DIN EN ISO 14001

EMAS

Integrierte Management-systeme

**Umweltmanagement**

86

### EMAS und DIN ISO 14001

1. Umwelteitlinien festlegen

2. Erste Umweltprüfung durchführen

3. Umweltprogramm erstellen

- Umweltziele
- Maßnahmen

4. Umweltmanagementsystem

- Aufbauorganisation
- Ablauforganisation

5. Umweltbetriebsprüfung durchführen

6. Umwelterklärung erstellen


7. Validierung/Veröffentlichung der Umwelterklärung

8. Registrierung, Teilnahmeerklärung

Volker Castor



87



### EMAS und DIN ISO 14001

3. Umweltmanagement-systeme

Systemansatz

DIN EN ISO 14001

EMAS


Integrierte Management-systeme

Umweltmanagement

| Generic System   |
|--|
| Qualitätsmanagement<br>nach DIN ISO 9002, VDA 6.0, QS 9000 |
| Umweltmanagement<br>nach DIN ISO 14001                     |
| Arbeitssicherheitsmanagement<br>(HS&E-Management)          |
| Werkssicherheitsmanagement<br>(Brandsschutzordnung)        |
| Informationsmanagement<br>(Controlling und Benchmarking)   |

Volker Castor

88



### Umweltmanagementsysteme

1. Überblick


2. Umweltinformations-systeme

3. Umweltmanagement-systeme

4. Auswahl nachhaltiger Prozesse

Umweltmanagement

- Systemansatz ✓
- Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001 ✓
- Umweltmanagement nach EMAS ✓
- Integrierte Managementsysteme ✓



Volker Castor