



TECHNOLOGIE UND DIDAKTIK DER TECHNIK
Fakultät für Ingenieurwissenschaften

M. Sc. F. Walker

Automatisierungstechnik im Technikunterricht

Anwendung der didaktischen Reduktion in unterschiedlichen Bildungskontexten

M.Sc. F. Walker

Universität Duisburg- Essen

Universitätsstraße 15

45141 Essen

Phone: 0201/1832633

V15 S02 C63

felix.walker@uni.due.de

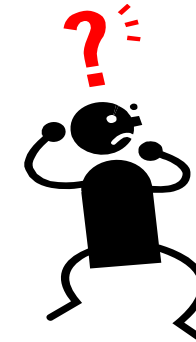
Einleitung

Gliederung des Vortrages

1. Automatisierungstechnik
2. Didaktische Reduktion
3. Anwendung der didaktischen Reduktion in Inhaltsfeldern der Automatisierungstechnik
4. Schlussbemerkungen

Begriffsbestimmung

- Ein Automat ist ein künstliches System das selbstständig ein Programm befolgt.
- Es trifft Entscheidungen, die auf Verknüpfungen von Eingaben mit den jeweiligen Zuständen des Systems beruhen und Ausgaben zur Folge haben.
- Ziel ist es technische Systeme zur automatischen Bearbeitung von Prozessen ohne menschliches Einwirken zu befähigen.



Automatisierungs
technik

Automatisierungstechnik

Gegenstandsfelder der Automatisierungstechnik

Automatisierungstechnik

Technische Prozesse/ Systeme

Schwerpunkt liegt auf der Automatisierung technischer Systeme.

Technische Tätigkeiten

Schwerpunkt liegt auf der Automatisierung von Handlungsschritten zur Planung, Herstellung, Kontrolle, Wartung etc. von technischen Systemen/ Prozessen.

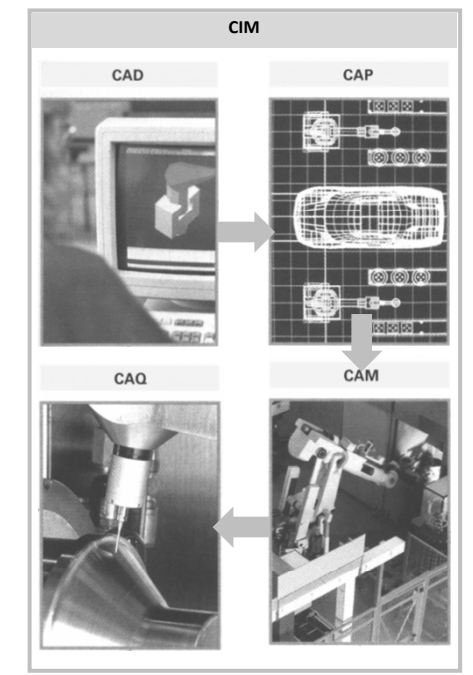
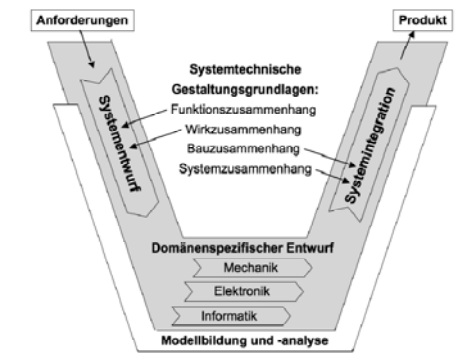
Automatisierungstechnik

Gegenstandsfelder der Automatisierungstechnik

Technische Tätigkeiten

Schwerpunkt liegt auf der Automatisierung von Handlungsschritten zur Herstellung, Planung, Kontrolle, Wartung etc. von technischen Systemen/ Prozessen.

Auf Grund leistungsstarker Rechnertechnik und zunehmender Miniaturisierung wurden technische Tätigkeiten zunehmend automatisiert.

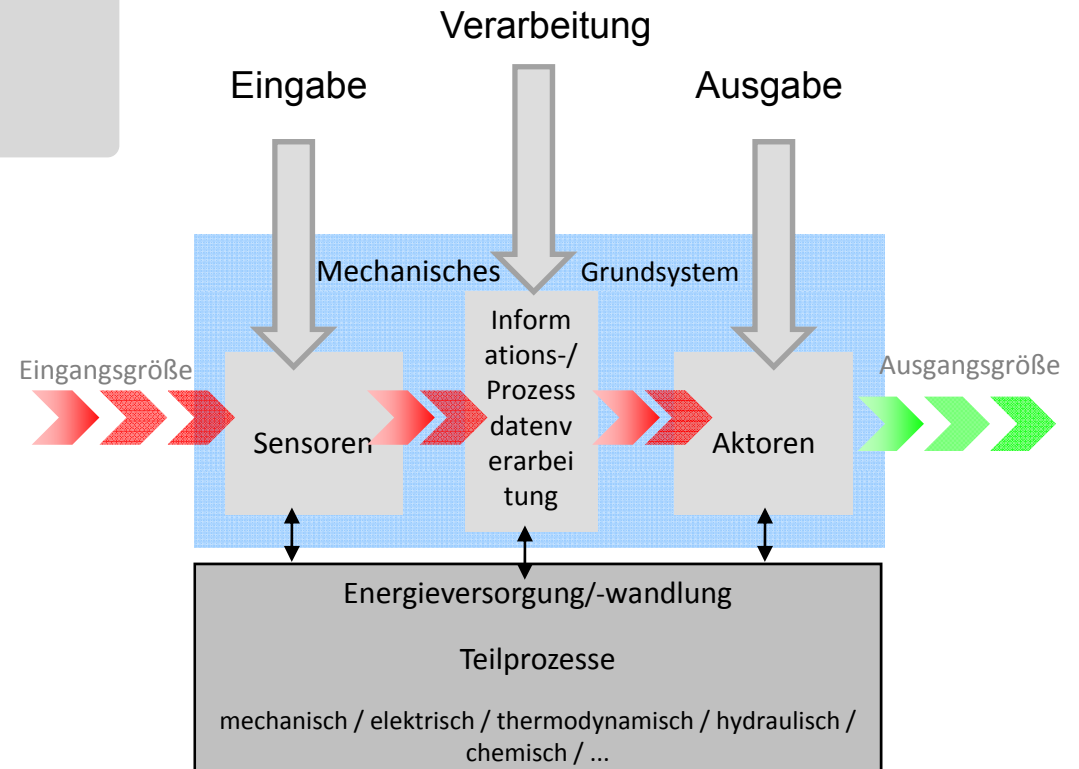


Automatisierungstechnik

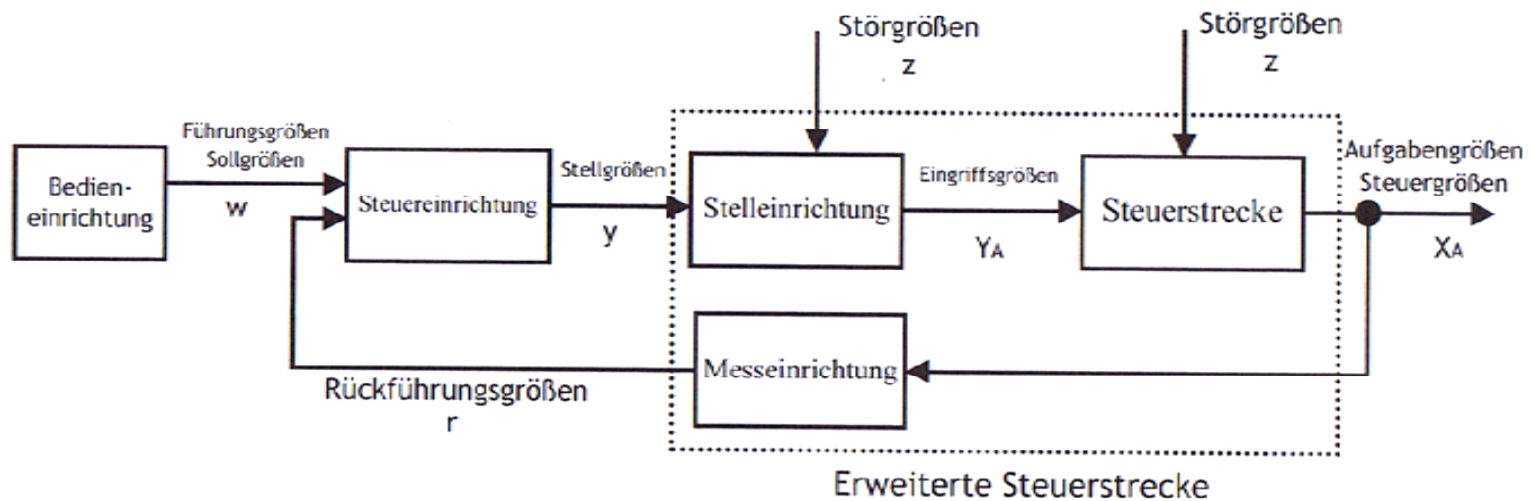
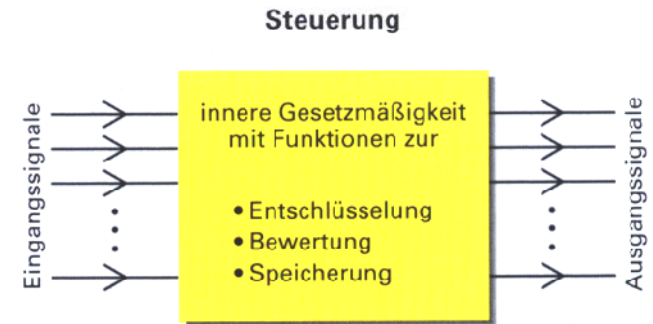
Gegenstandsfelder der Automatisierungstechnik

Technische Prozesse/ Systeme
 Schwerpunkt liegt auf der
 Automatisierung technischer Systeme.

Automatisierung technischer Systeme



Definition Steuerung:
 Ein- und Ausgangsgrößen werden auf Grund systemeigentümlicher Gesetzmäßigkeiten beeinflusst.



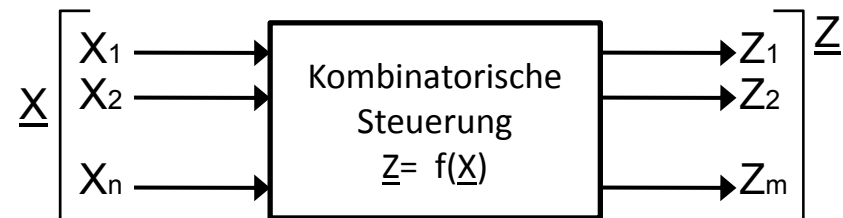
Klassifizierung von Steuerungen:

- DIN 19226 (Führungs-, Halteglied-Programmsteuerung)
- Steuerungsmittel (mechanisch, elektrisch, fluidisch)
- Signaldarstellung (analog, binär, digital)
- Signalverarbeitung (kombinatorisch, sequentiell)

Kombinatorische Steuerungen:

Bei **Verknüpfungssteuerungen** entsteht die Steuergröße durch Verknüpfung (Kombination) mehrerer Signale. Den Signalzuständen der Eingänge sind unmittelbar bestimmte boole'sche (logische) Ausgangssignale zugeordnet.

$$\begin{aligned}
 z_0 &= \bar{x}_{01} x_{02} \vee \dots \vee x_{0n-1} \bar{x}_{0n} \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 z_m &= \bar{x}_{m1} x_{m2} \vee \dots \vee x_{mn-1} \bar{x}_{mn}
 \end{aligned}$$



Einleitung

Gliederung des Vortrages

1. Automatisierungstechnik ✓
2. Didaktische Reduktion
3. Anwendung der didaktischen Reduktion in Inhaltsfeldern der Automatisierungstechnik
4. Schlussbemerkungen

Didaktische Reduktion

Ansätze von Hering und Grüner

Die „**Vertikale didaktische Reduktion**“ ist der Übergang einer (ingenieur-) wissenschaftlichen Aussage zu einer anderen mit geringerem Gültigkeitsumfang, die leichter fasslich ist. Sie stellt eine Ausschnittsbildung aus der den allgemeinen Fall betreffenden oberen Aussage oder der Ausgangsaussage dar.

- Durchflutungssatz

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \Theta = \int \left(\vec{S} + \frac{d\vec{D}}{dt} \right) \cdot d\vec{A}$$

- Induktionsgesetz

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int \left(\frac{d\vec{B}}{dt} \right) \cdot d\vec{A}$$

$$I = \int \vec{S} \cdot d\vec{A}$$

$$U = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$S = \gamma \cdot \vec{E}$$

$$I = S \cdot A$$

$$U = E \cdot l$$

$$S = \gamma \cdot E$$

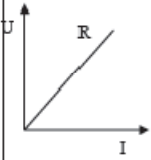

$$\frac{I}{A} = \frac{U \cdot \gamma}{l}$$

$$\frac{U}{I} = \frac{l}{A \cdot \gamma} = \text{konst} = R$$

Didaktische Reduktion

Ansätze von Hering und Grüner

Die „**Horizontale didaktische Reduktion**“ ist der Übergang von einer (ingenieur-) wissenschaftlichen Aussage zu einer konkreten und somit leichter fasslichen, wobei der Gültigkeitsumfang gleich bleibt. Die Verwendung von Worten anstelle von Symbolen, konkrete Prinzipskizzen, Beispiele, Versuche und Analogien stehen im Dienste dieser Reduktion.

$U=R \cdot I$		Das Verhältnis von Spannung zu Strom in einem elektrischen Leiter ist konstant und stellt den Widerstand dar.	
Mathematische Formel	graphische Darstellung	verbale Erläuterung	Merkregel

Didaktische Reduktion

Ansätze von Hering und Grüner

- Durchflutungssatz

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \Theta = \int \left(\vec{S} + \frac{d\vec{D}}{dt} \right) \cdot d\vec{A}$$

- Induktionsgesetz

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int \left(\frac{d\vec{B}}{dt} \right) \cdot d\vec{A}$$



$$I = \int \vec{S} \cdot d\vec{A}$$

$$U = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

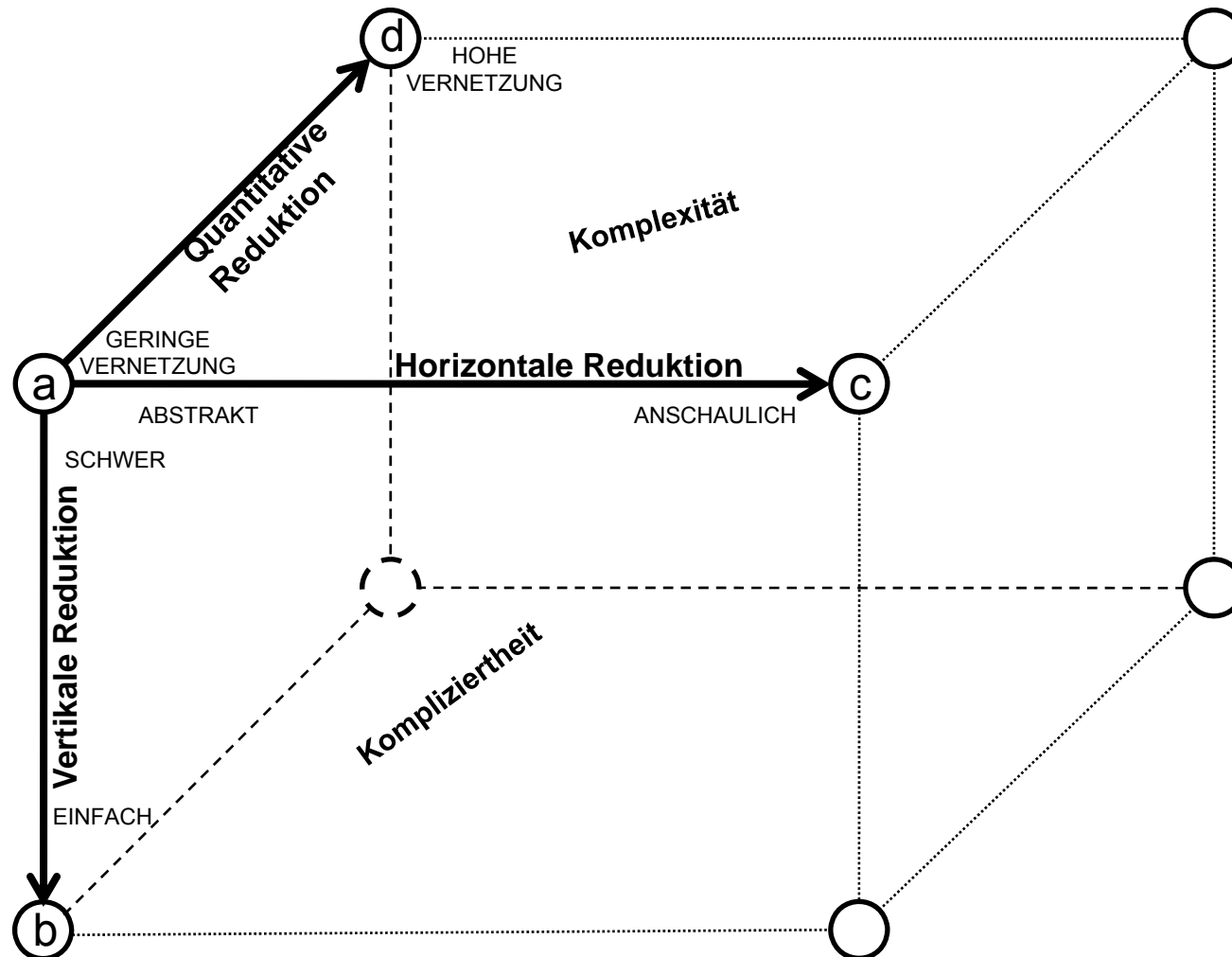


$$\frac{U}{I} = \frac{l}{A \cdot \gamma} = konst = R$$

$U=R \cdot I$		Das Verhältnis von Spannung zu Strom in einem elektrischen Leiter ist konstant und stellt den Widerstand dar.
Mathematische Formel	graphische Darstellung	verbale Erläuterung Merkgel

Mittels didaktischen Reduktion werden Schritte der Eingrenzung, Vereinfachung, Veranschaulichung, aber auch Verdichtung oder Straffung der Thematik vollzogen mit dem Ziel, das zu Erlernende zu vereinfachen, ohne es dabei zu verfälschen.

Didaktischer Reduktionsraum



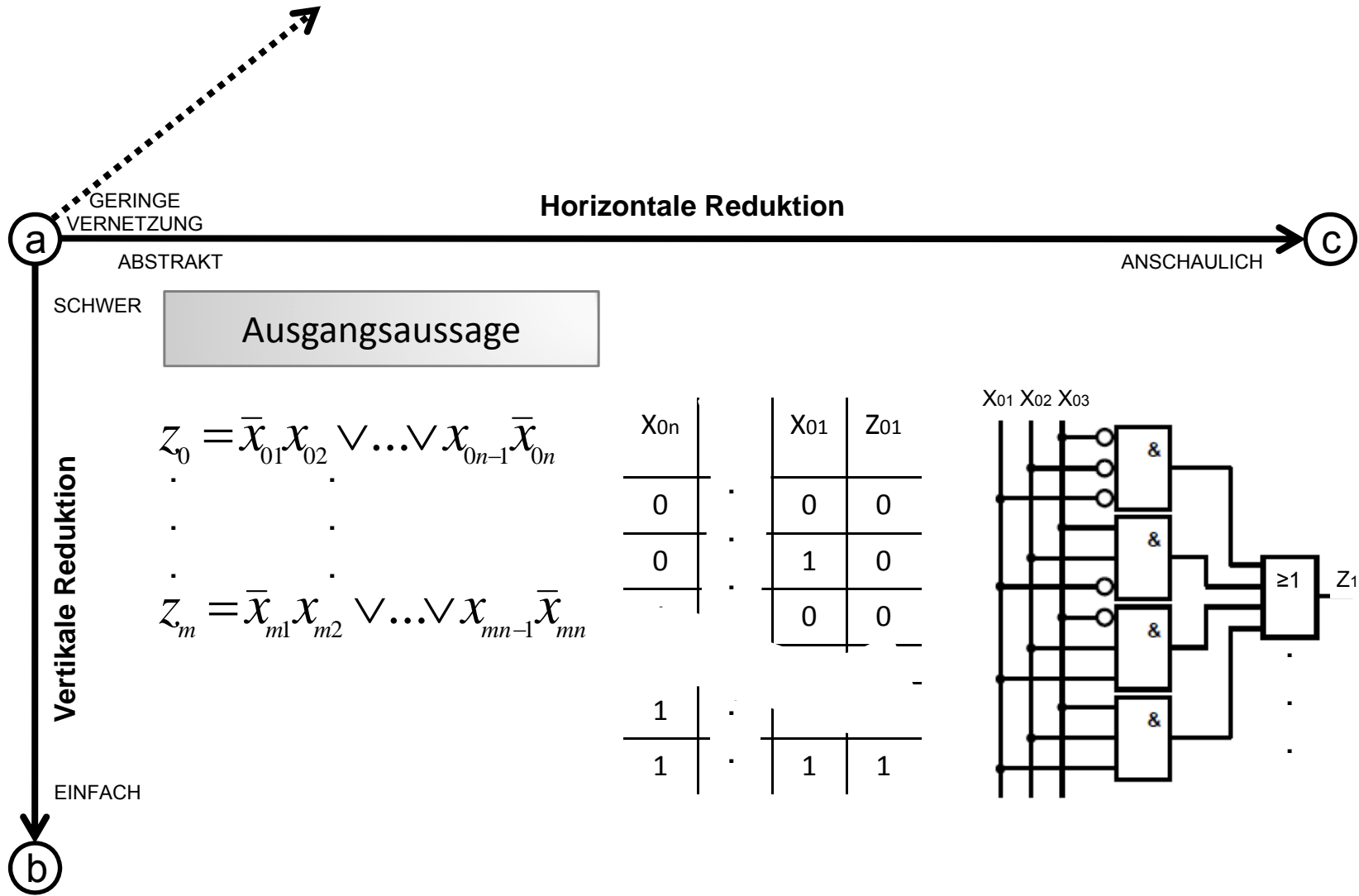
Einleitung

Gliederung des Vortrages

1. Automatisierungstechnik ✓
2. Didaktische Reduktion ✓
3. Anwendung der didaktischen Reduktion in Inhaltsfeldern der Automatisierungstechnik
4. Schlussbemerkungen

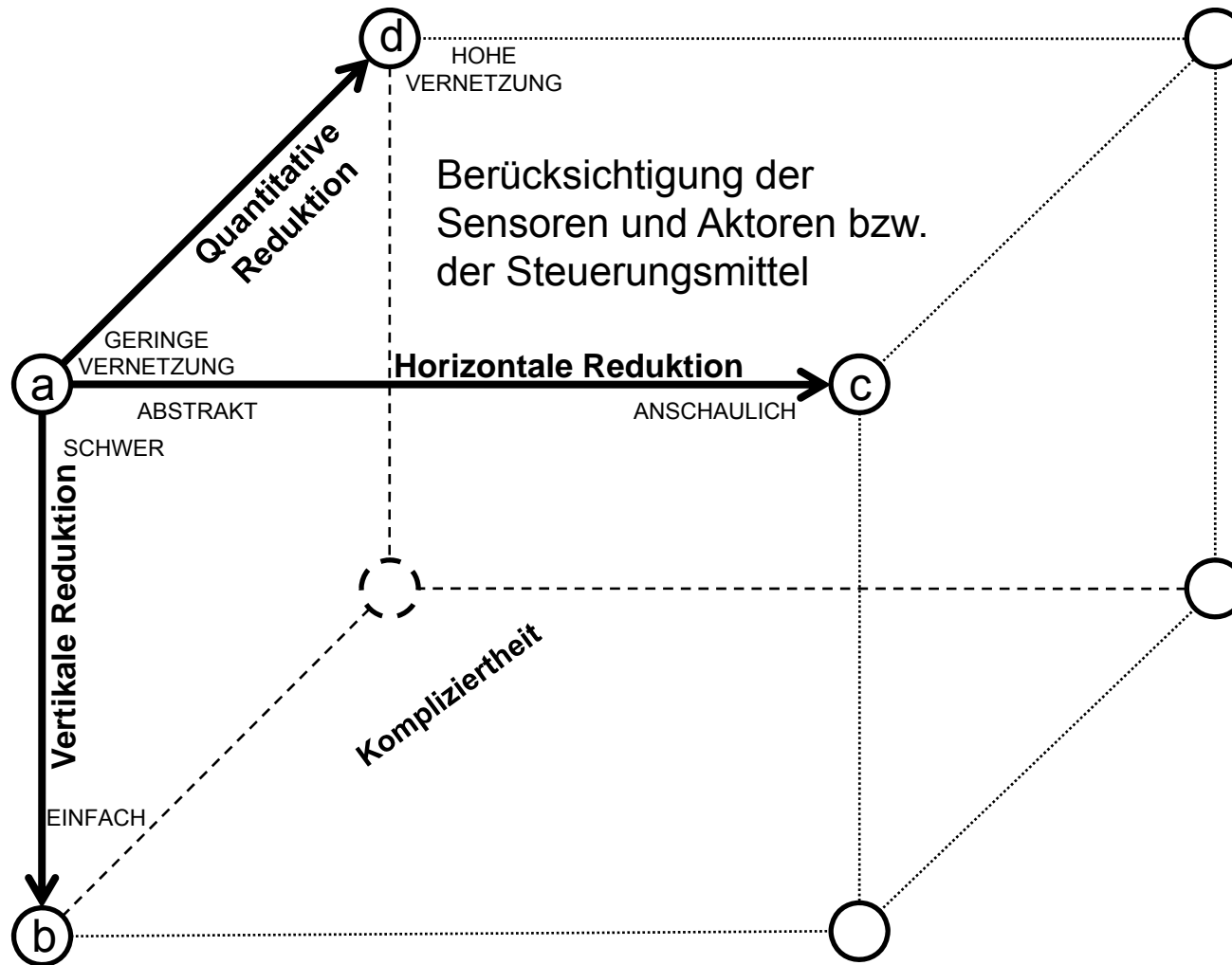
Didaktische Reduktion

Anwendung in Inhaltsfeldern der Autom. technik



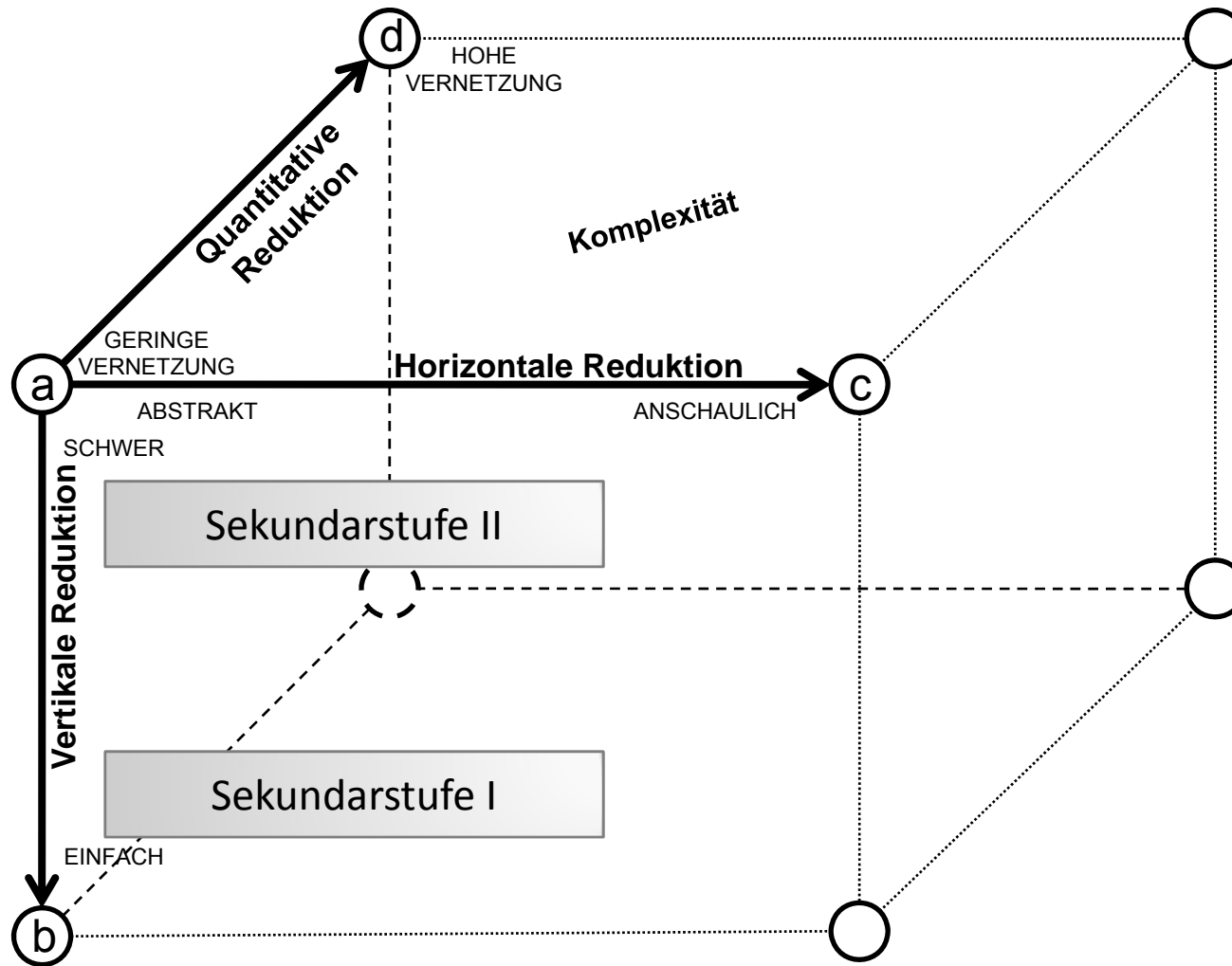
Didaktische Reduktion

Anwendung in Inhaltsfeldern der Autom. technik



Didaktische Reduktion

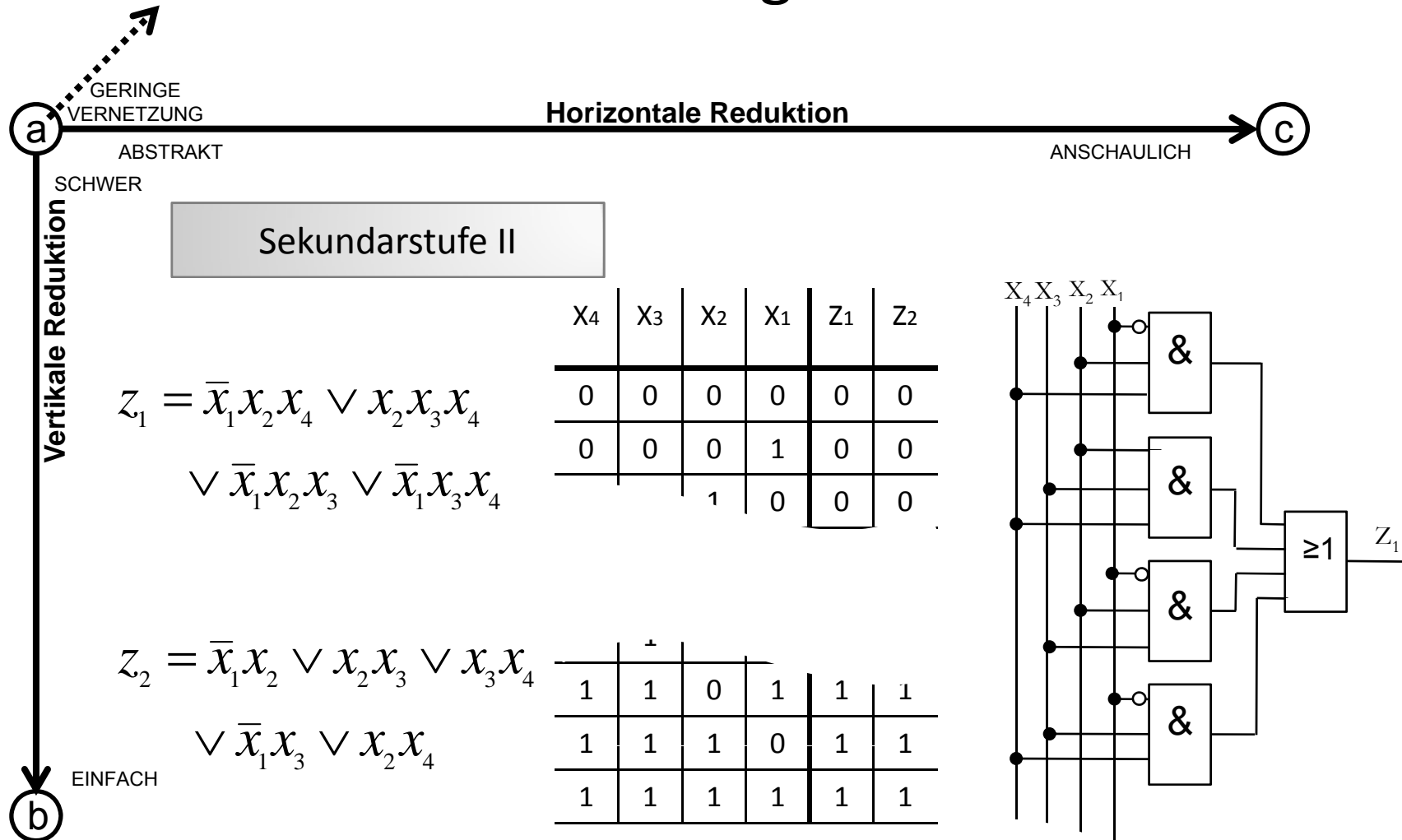
Anwendung in Inhaltsfeldern der Autom. technik



Didaktische Reduktion

Anwendung in Inhaltsfeldern der Autom. technik

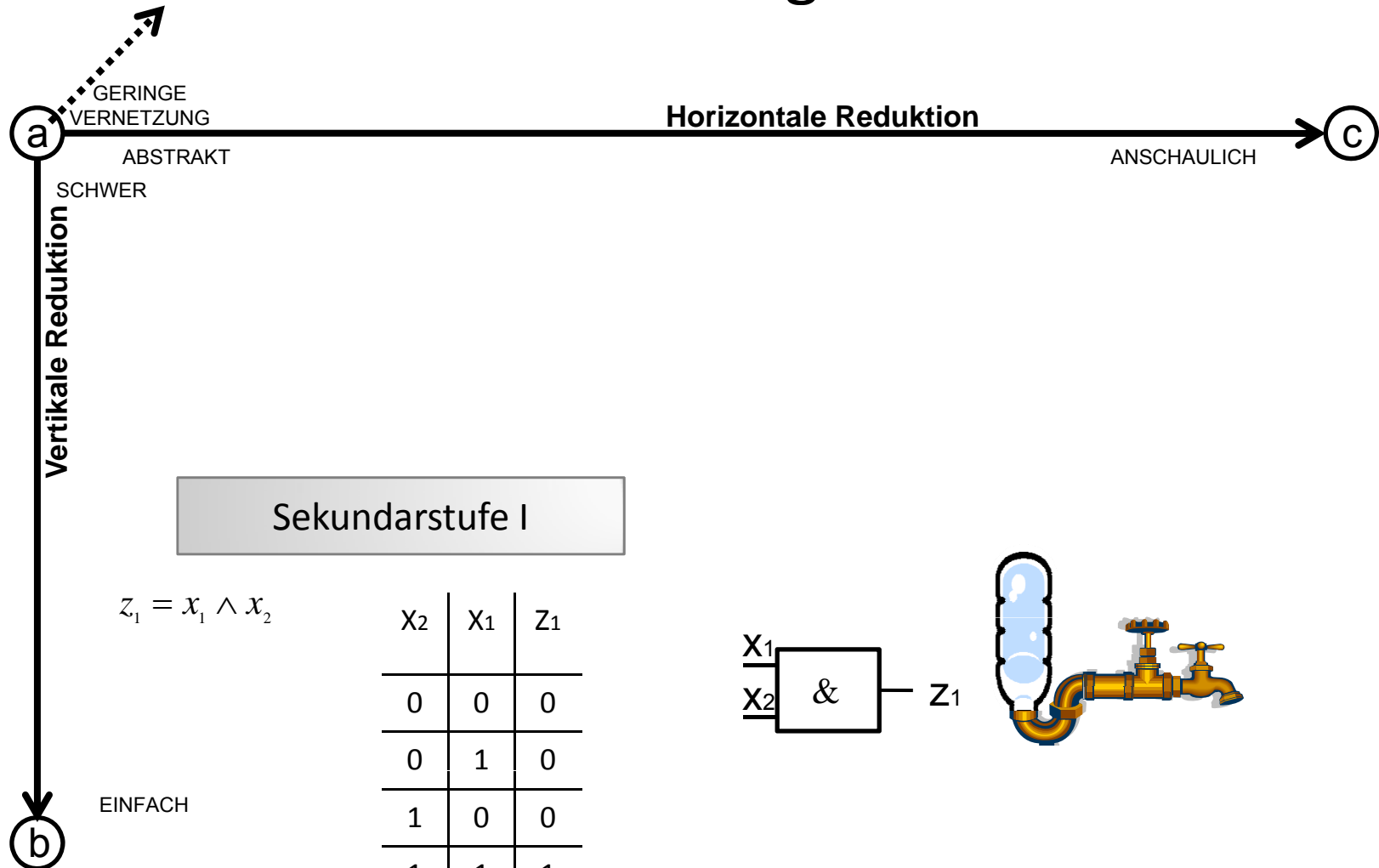
Kombinatorische Steuerung



Didaktische Reduktion

Anwendung in Inhaltsfeldern der Autom. technik

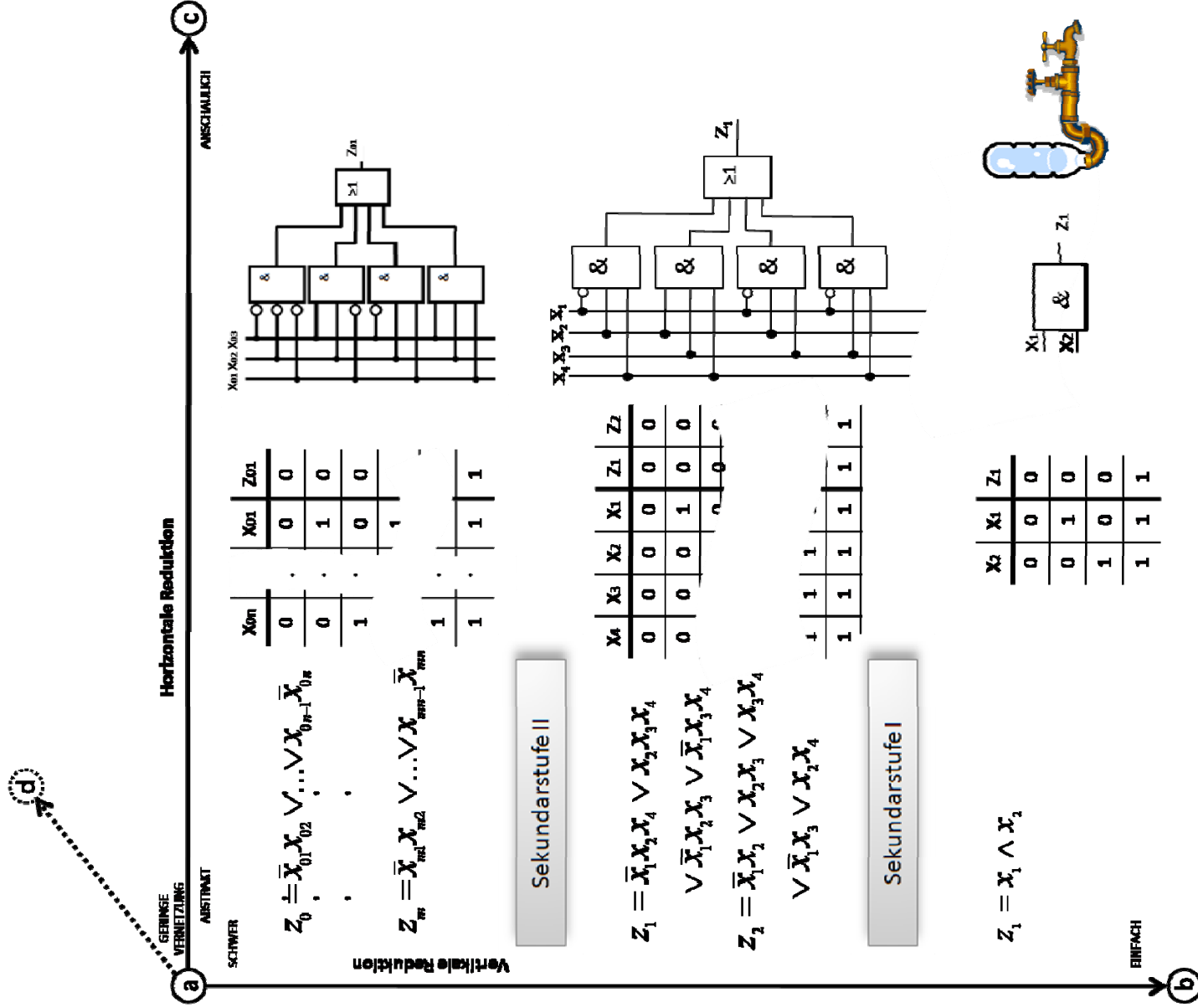
Kombinatorische Steuerung





Didaktische Reduktion

Gesamtübersicht der Reduktionsschritte



Schlussbemerkungen

Die didaktische Reduktion kann folglich für

- die Transformation von Inhalten der Automatisierungstechnik gewinnbringend eingesetzt werden und
- zusätzlich als Systematisierungsinstrument für Inhalte der Automatisierungstechnik Verwendung finden.



Schlussbemerkungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.