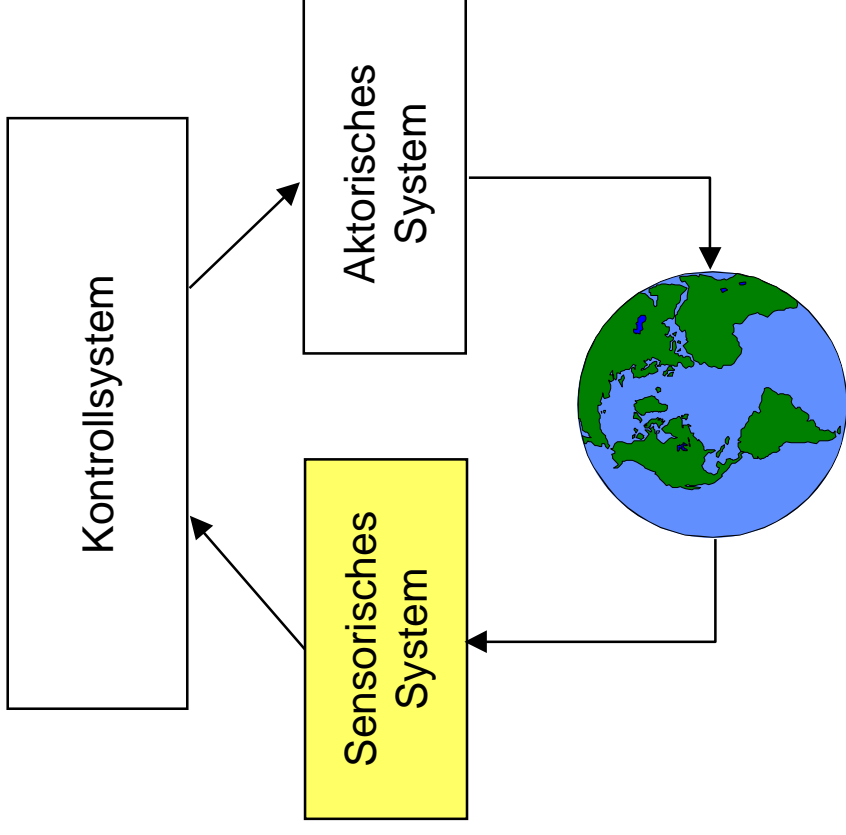
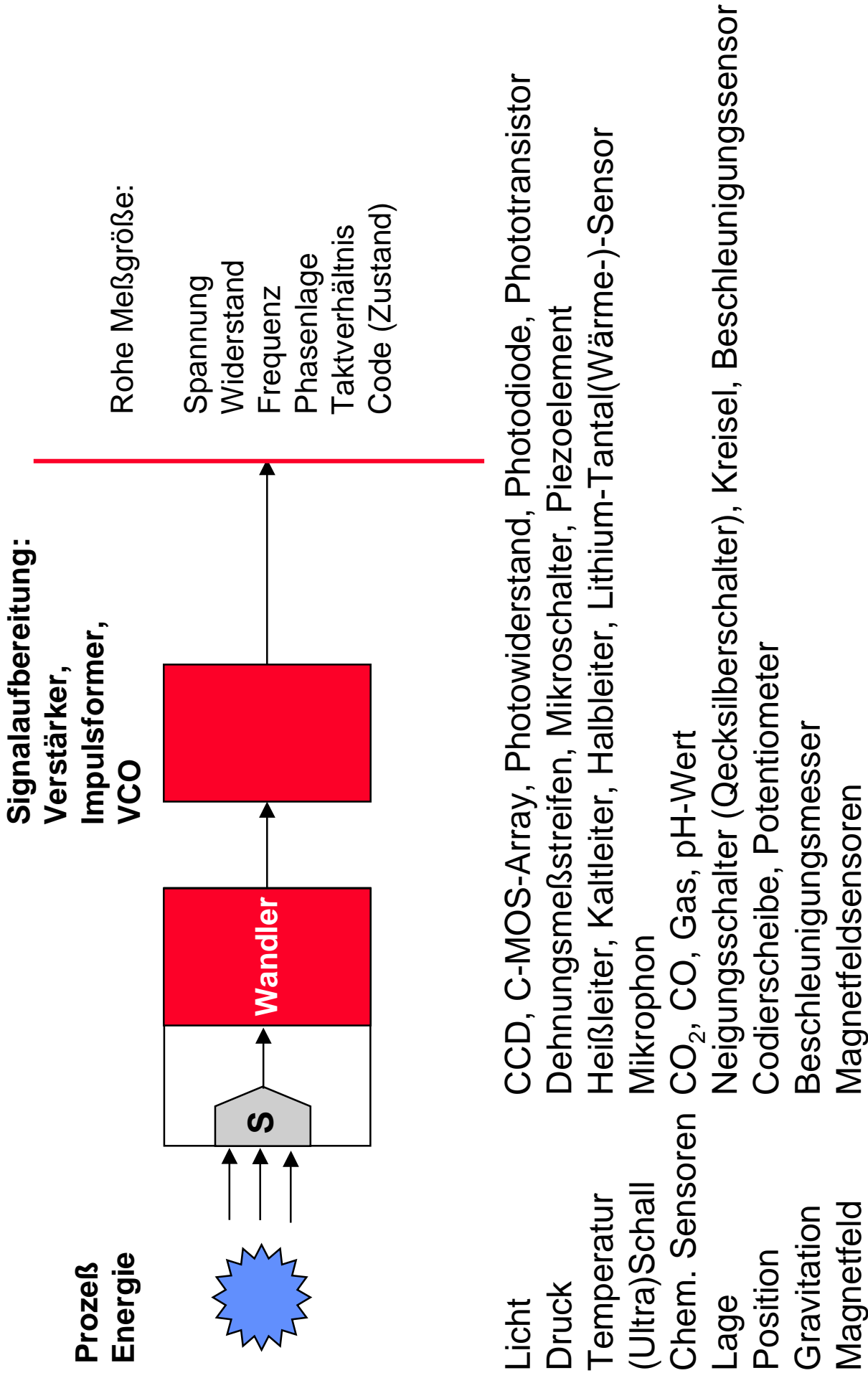


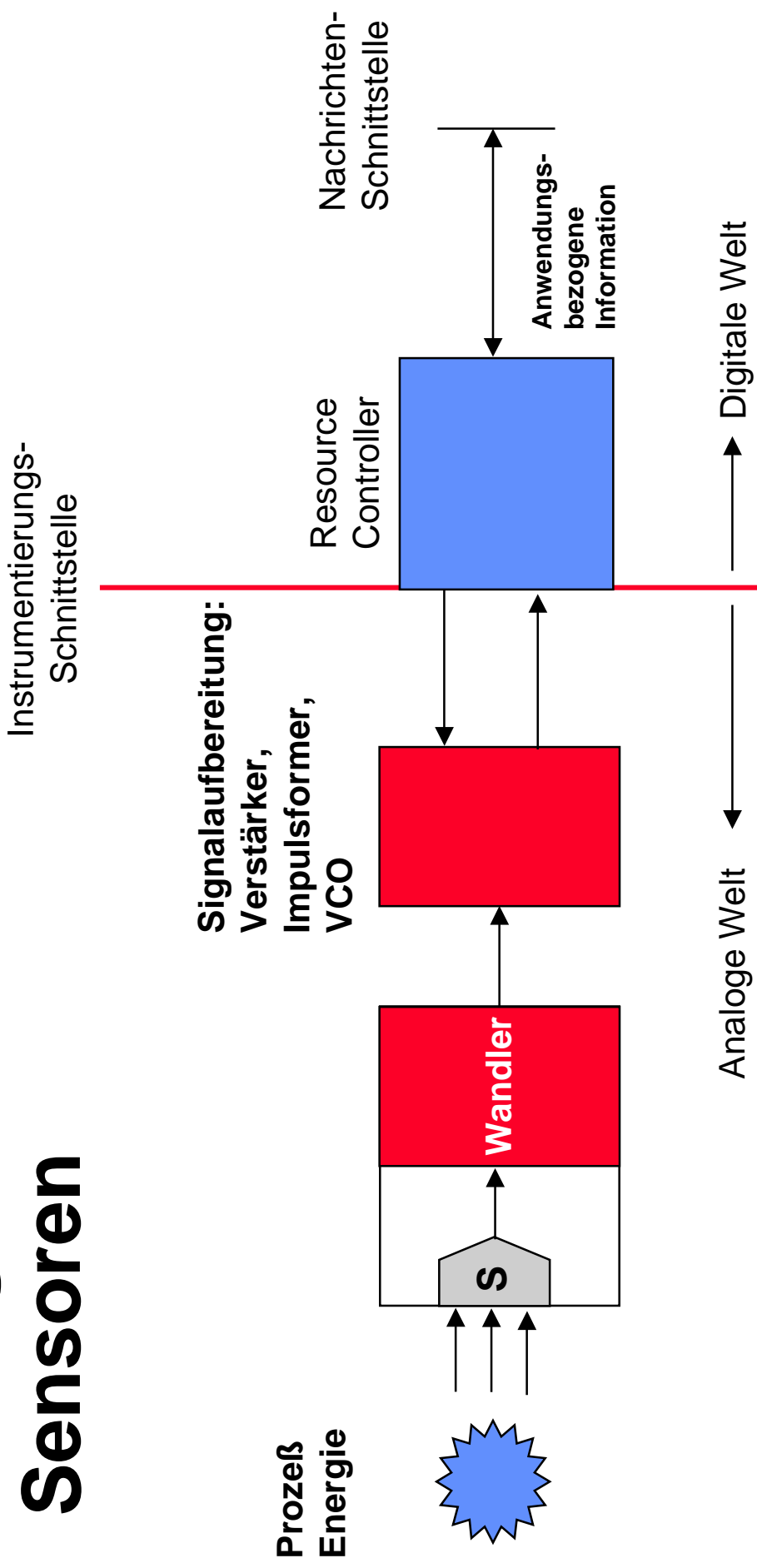
Das Real-World Interface: Sensoren und Aktoren

Die sensorischen Komponenten



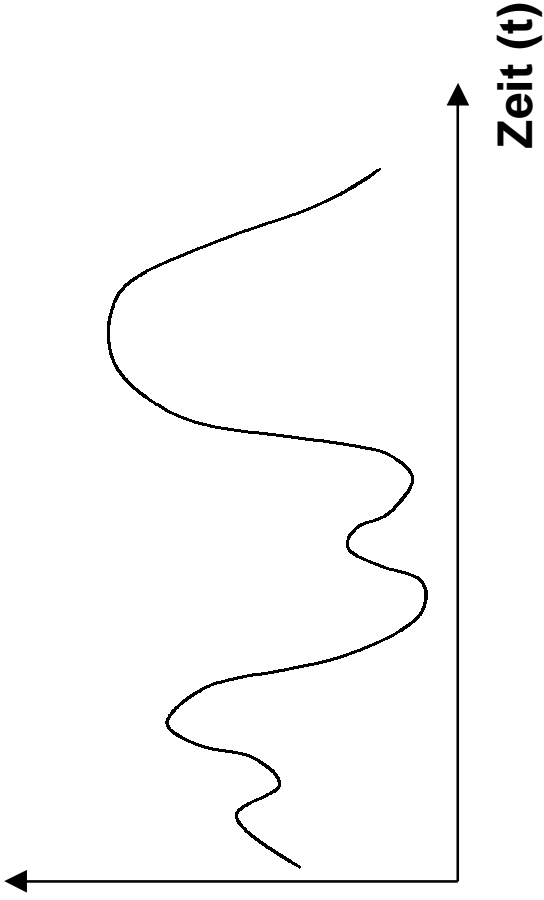


Intelligente Sensoren



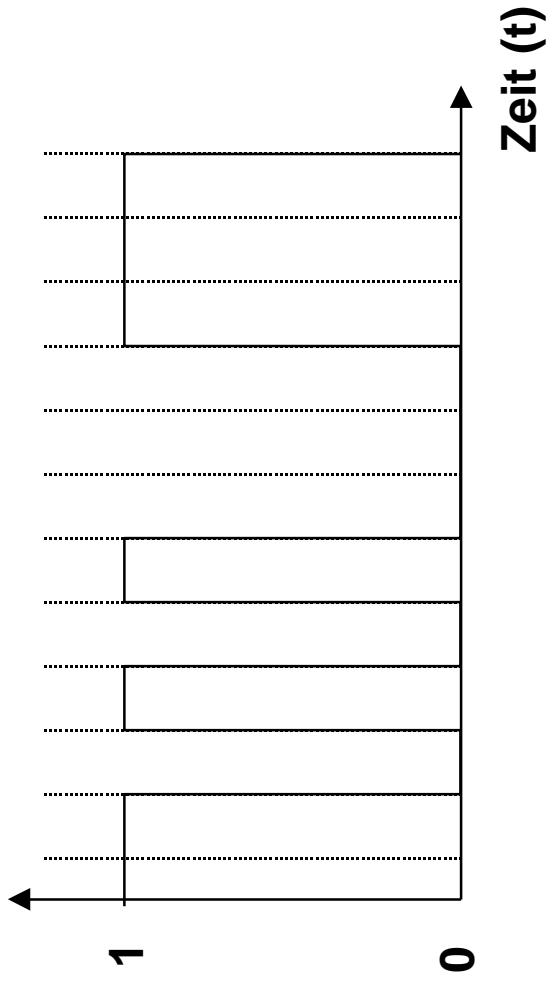
Analoge und digitale Größen

Wert
(v)



Ein analoges Signal ist kontinuierlich in der Zeit- und der Wertedomäne

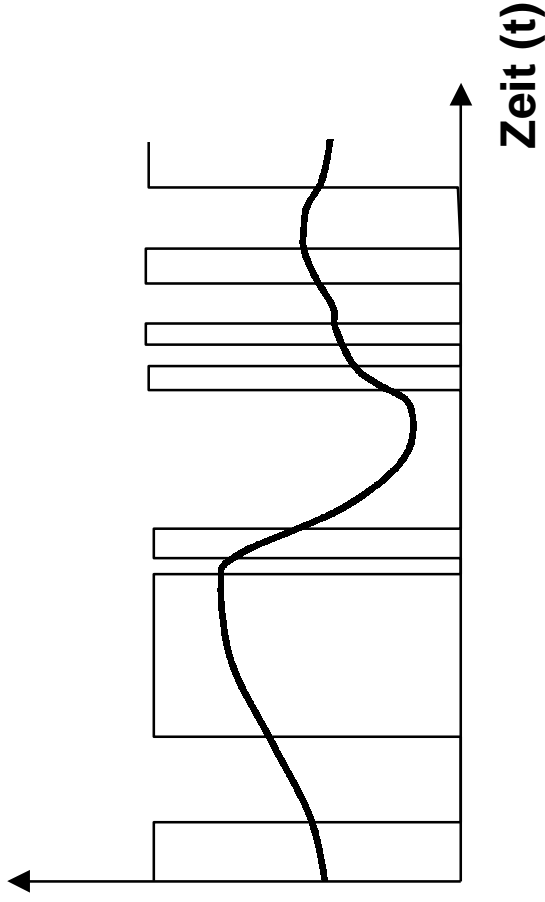
Wert
(v)



Ein digitales Signal ist diskret in der Zeit- und der Wertedomäne

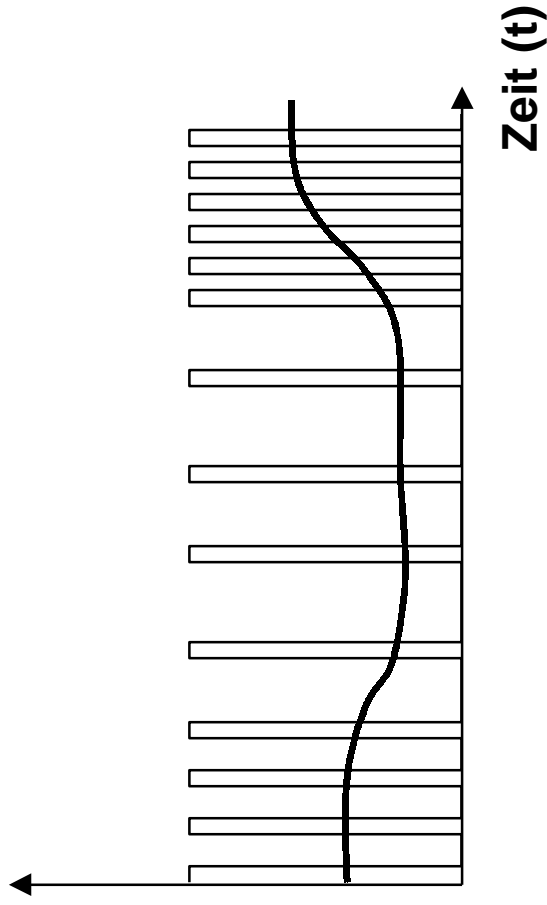
Analoge Größen in einer kontinuierlichen Zeitdomäne

Wert
(v)



Pulsbreite
Puls/Pausen (Takt)-Verhältnis

Wert
(v)



Frequenz

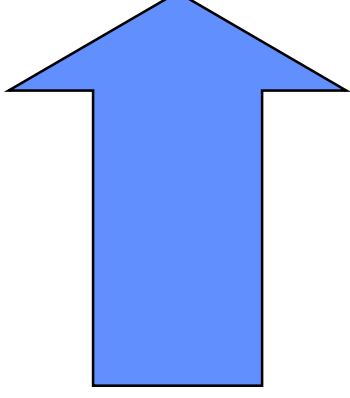
Anforderungen an die Instrumentierungsschnittstelle:

Wandlung analoger
elektrischer Größen:

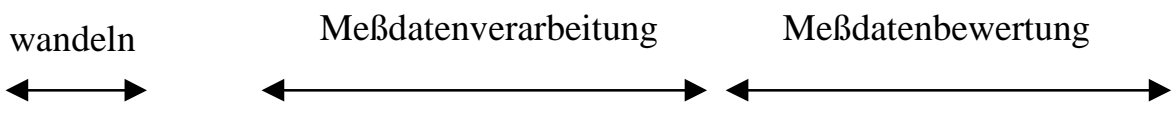
Spannung,
Strom,
Widerstand

Wandlung kontinuierlicher
zeitlicher Größen:

Zeitintervalle,
Perioden,
Frequenzen



Repräsentation:
- digital
- binär



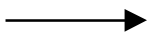
einzelner Sensor, z.B. Licht, Druck, Temperatur,

einfache (lokale) Verknüpfung mehrerer Sensoren, z.B. Differenz zwischen mehreren Sensoren, (Licht, Druck, Temperatur) oder Kombination

Konstruktion eines Ereignisses aus Sensordaten

Bewerten eines Ereignisses aus Sensordaten auf verschiedenen Abstraktionsebenen

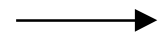
sensorischer Reiz



Sensor Fusion
Virtuelle Sensoren



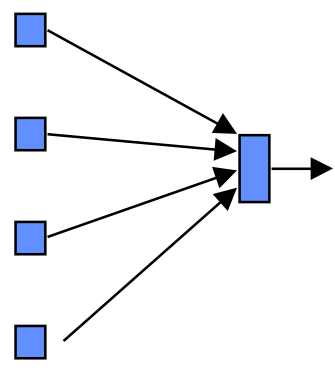
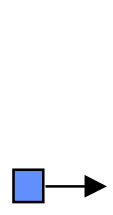
Wahrnehmen



Interpretieren

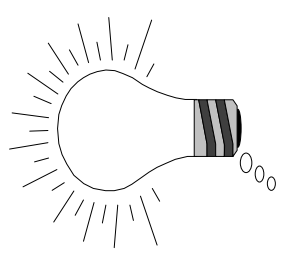


Verstehen



Entfernung 50 cm
Temperatur 120 °C

Liegt in der Reichweite zu heiß zum anfassen



Passive Sensoren:

Vorhandene Prozeßenergie wird in Information gewandelt

Aktive Sensoren:

Prozeßenergie wird aktiv erzeugt und verarbeitet, d.h. im aktiven Sensor ist eine aktorische und eine sensorische Komponente.

Beispiel: Radar, Infrarot/Ultraschall Entfernungsmessung, Navigationssysteme (GPS), Laserscanner, mobiler Roboter (Mobot).

Intelligente Sensoren:

Enthalten eine Prozessorkomponente zur Verarbeitung der sensorischen Rohdaten und liefern anwendungsbezogene Information, die auch z.B. direkt die Steuerung von Aktoren ermöglicht.

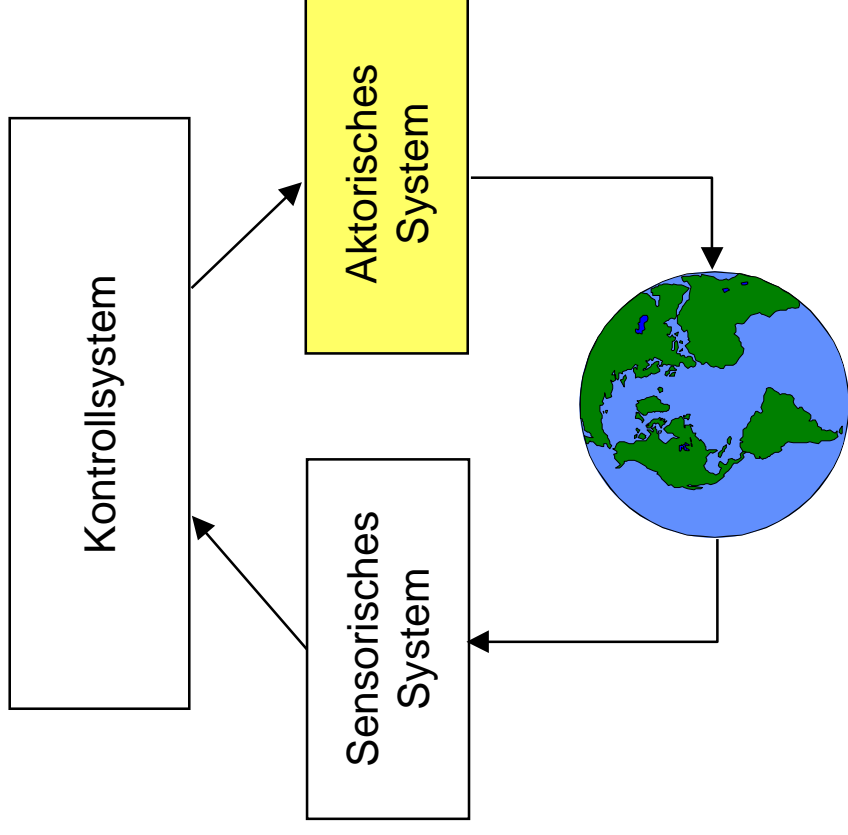
Virtuelle Sensoren:

Eine physische Kenngröße wird nicht direkt gemessen, sondern durch eine andere, direkt gemessene Kenngröße approximiert.

Kooperierende Sensoren:

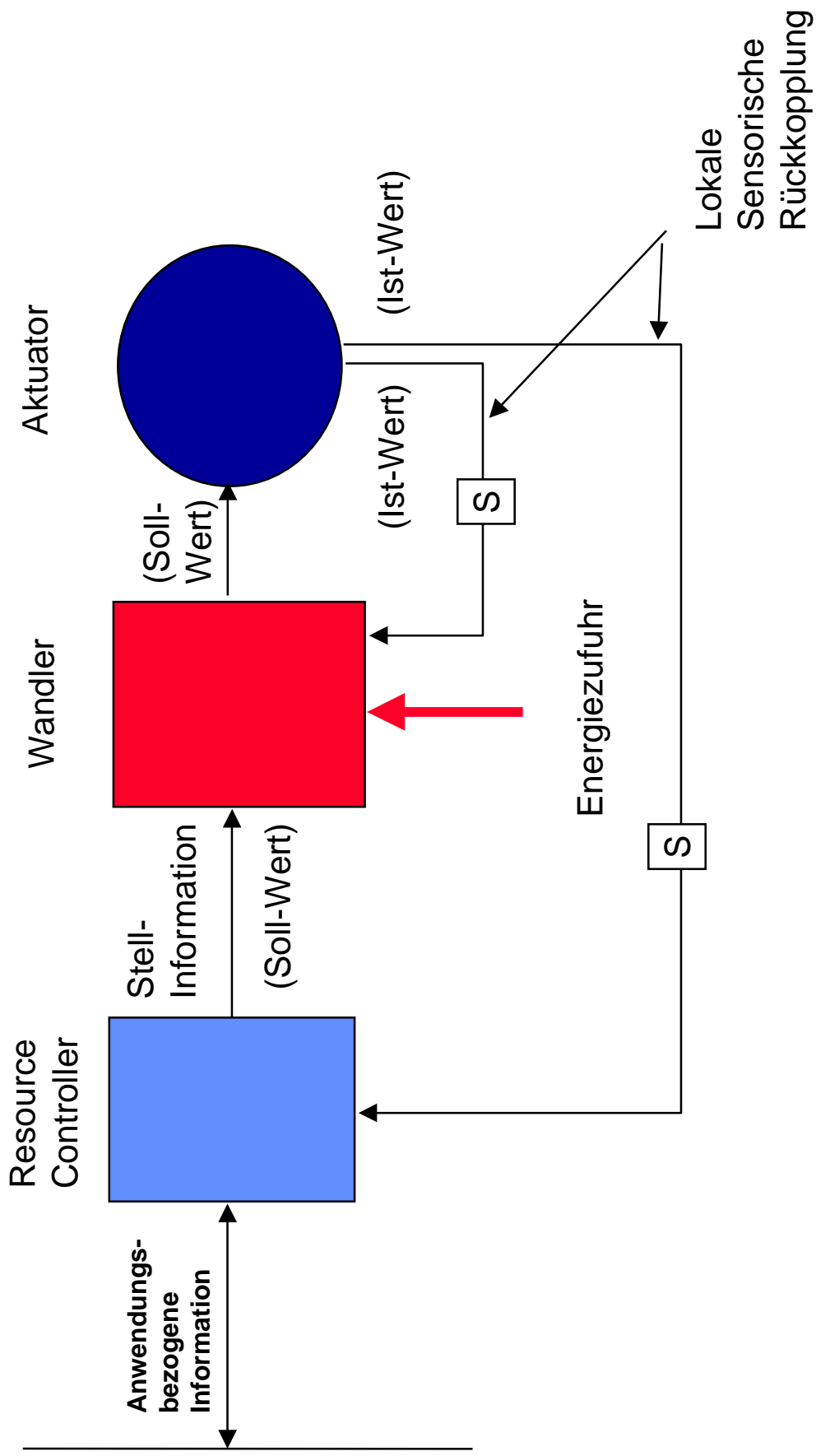
Mehrere möglicherweise unterschiedliche Sensoren arbeiten zusammen, um ein differenziertes Bild der Umwelt zu erhalten.

Die aktorischen Komponenten



Intelligenter Aktuator

Nachrichten-
Schnittstelle



Aktoren

Beispiele:

Motoren (Gleich/Wechsel/Drehstrom, Schrittmotoren)

Lampen

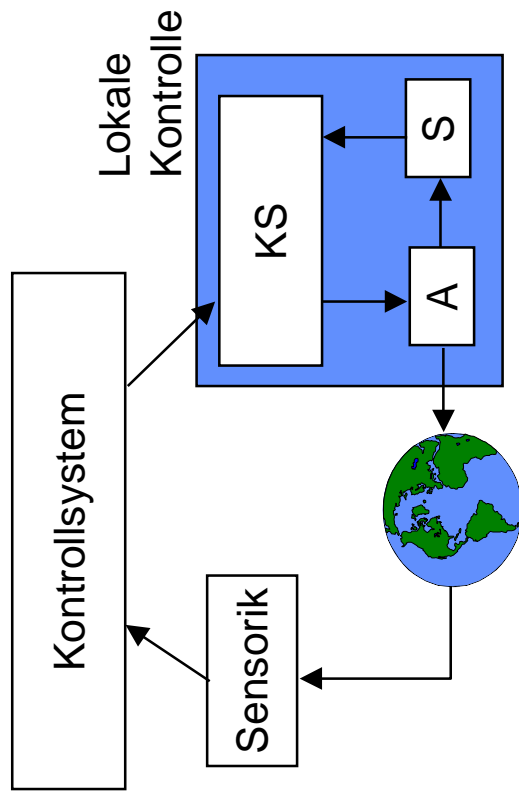
Heizelemente

Kühlelemente

Magneten

Bi-Metalle

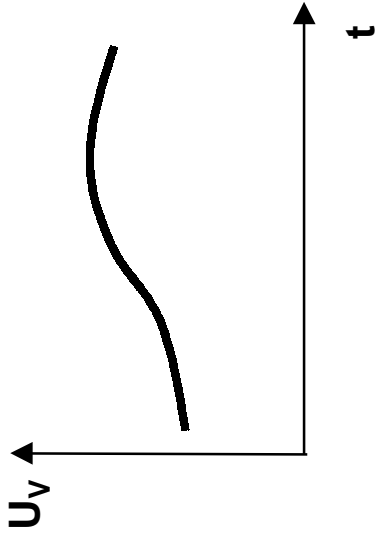
“künstliche Muskeln”



Steuerung von Aktoren:

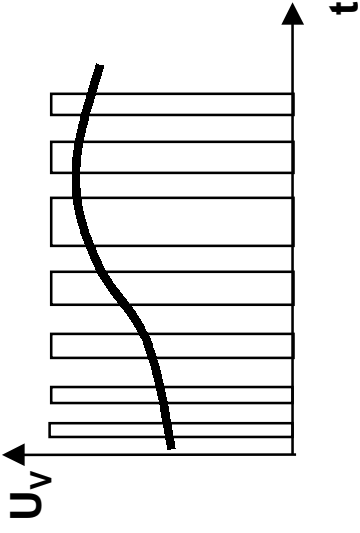
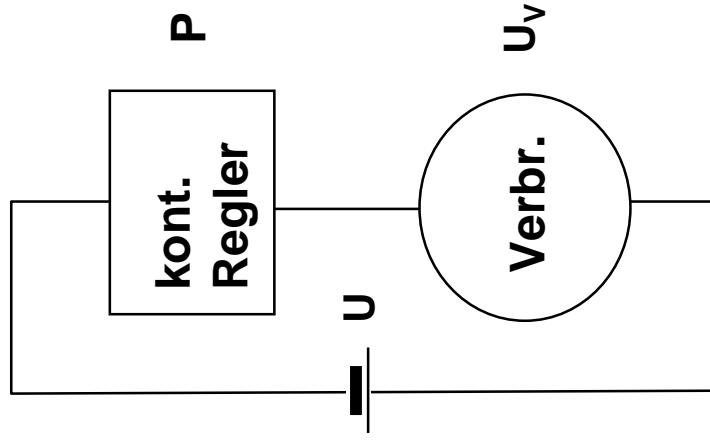
 **Analoge Größen, kontinuierlich in Wert und Zeit**

 **Analoge Größen, fest im Wert, kontinuierlich in der Zeit**



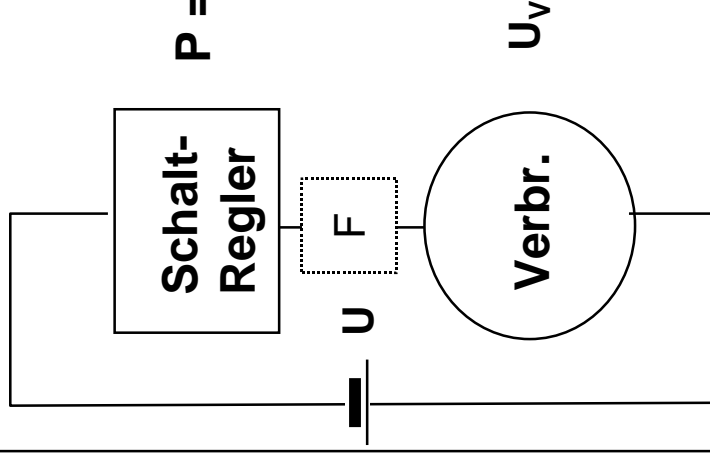
$$P = I * U_{diff}$$

Bei
 $I = 5 \text{ A}$
 $U_{diff} = 10 \text{ V}$
 $P = 50 \text{ W}$



$$P = I * U_{diff}$$

Bei
 $I = 5 \text{ A}$
 $U_{diff} = 0,7 \text{ V}_{offset}$
 $P = 3,5 \text{ W}$



Instrumentierungsschnittstelle (RWI) und Nachrichtenschnittstelle (MI)

RWI: konkrete low-level Schnittstelle zu einer Komponente, die vom Umfeld festgelegt wird

MI: Interne abstrakte Nachrichtenschnittstelle eines Clusters. Hier wird von physischen Gegebenheiten abstrahiert.

Die Schnittstellekomponente zwischen RWI und MI hat die Rolle eines Wandlers (Transducer*, Transduktor) zwischen der spezifischen Informationsrepräsentation der "Welt" und dem vereinbarten (in Struktur und Semantik) Nachrichtenformat innerhalb des Clusters.

Sie wird als Resource-Controller (RC) bezeichnet.

Der RC verbirgt die physische Schnittstelle der RW-Komponente von der standardisierten Repräsentation der Information im Cluster.

Der RC kann als eine allgemeine Form eines Gateways interpretiert werden.

* Transducer (Webster): A device that receives energy from one system, and retransmits it, often in a different form, to another.

Vergleich RWI und MI

Charakteristik	RWI	MI
Informationsdarstellung	speziell	standard
Kopplung	eng	lose(r)
Codierung	analog/digital	digital
Zeitbasis	kontinuierlich (dense)	diskret (sparse)
Responsivität	eng	lose(r)
(Netz-)Topologie	1-zu-1	Multicast (n-zu-n)
Entwurfsfreiheit	begrenzt	frei

Beispiele für standardisierte MIs:

- **SAE J 1587**: Message Specification for heavy duty vehicle applications
- **MAP MMS**: Manufacturing Automation Protocol -
Manufacturing Message Specification
- **CAL**: Can Application Layer (low level)