

A world map with a network of blue lines connecting various global locations. A central blue square is located in Europe, with lines radiating outwards to other continents. The lines are thicker in some areas, suggesting a central hub or major connections.

**Water Technology:  
Virtual Reality für wiederholbaren Know-how Transfer**  
**Betreiberpartnerschaften 4.0 (Wasser), Berlin 18./19.9.2019**

**Klaus Kronberger, Geschäftsführer / Inhaber**  
Adiro Automatisierungstechnik GmbH



[kro@adiro.com](mailto:kro@adiro.com)

[www.adiro.com/en/about-us/team.php](http://www.adiro.com/en/about-us/team.php)

## Kompetenz schafft Vertrauen - unser Motto seit Gründung des Unternehmens im Jahr 1990.

Industrie- und Laborautomation, Robotik,  
Anlagenbau, Prüfstände, Demonstratoren



**Das Erkennen des Problems führt zur  
Lösung! - Albert Einstein-**



Lehr- und Forschungssysteme für die  
Verfahrenstechnik

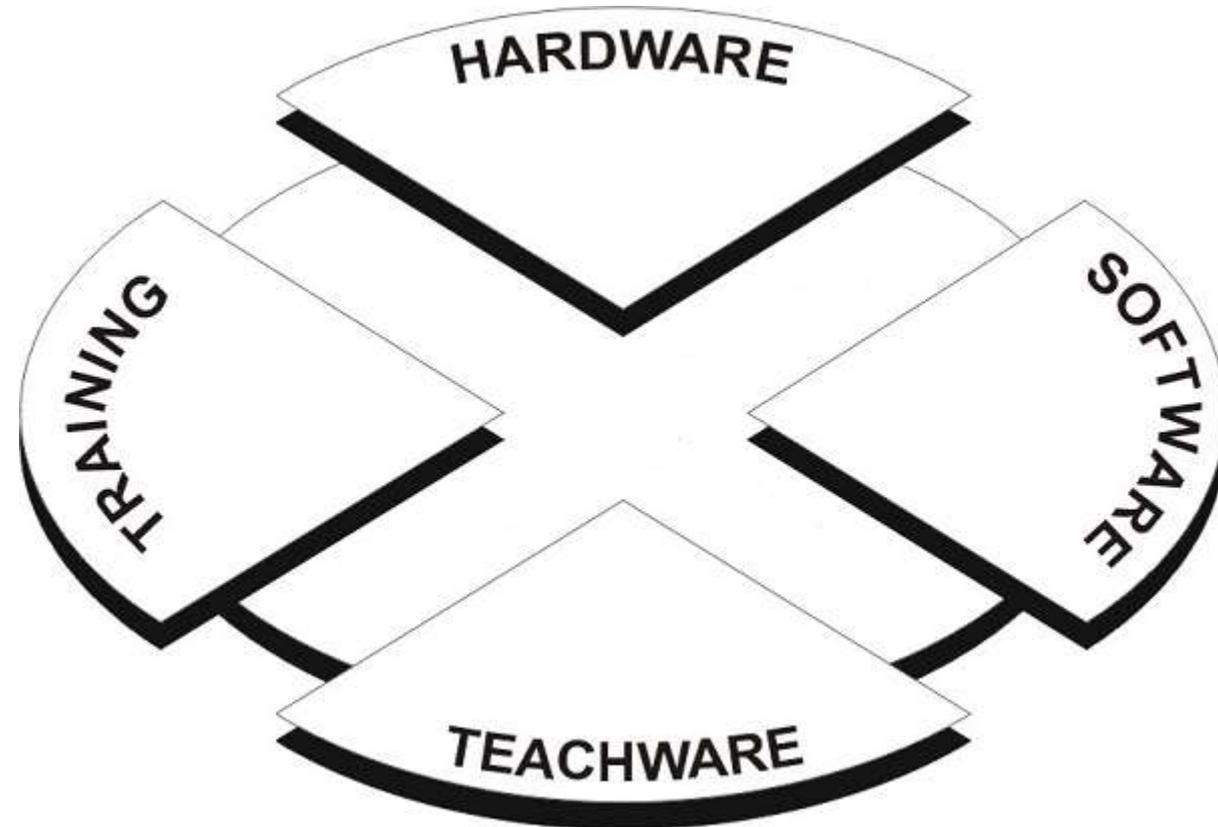


**Hardware, Software, Teachware  
Training - ein komplettes Angebot!**

## Lehr- und Forschungssysteme – ein rundes Konzept

### Zielgruppen:

- Berufsschulen
- Fachhochschulen
- Universitäten
- Betriebliche- und überbetriebliche Bildungseinrichtungen
- Allgemeinbildende Schulen in den MINT-Fächern



## Competence Center Process Automation für Festo Didactic



- Technischer Service
- Dokumentations- und Softwarelösungen
- Beratung deutscher Kunden
- Seminare
- Produktion
- Produktentwicklung

# Zu viele Menschen haben keinen Zugang zu Trinkwasser



# Große Infrastrukturen, hohe Investitionen, komplexe Prozesse!



Qualifiziertes Personal ist  
nötig!

24 Stunden am Tag,  
365 Tage im Jahr



Source: flsmidth.com



Source: ci.stcloud.mn.us

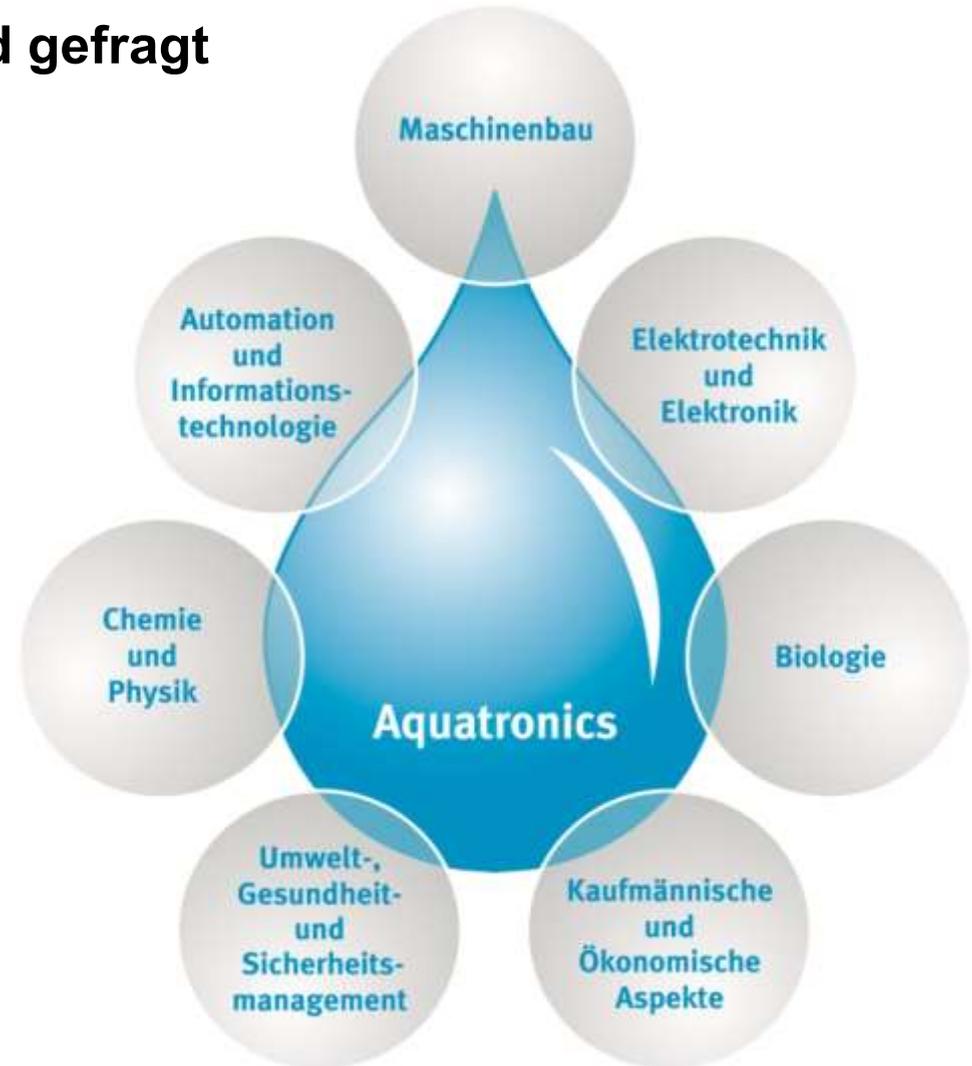
## Pneumatische Antriebe von Festo für Prozess Ventile



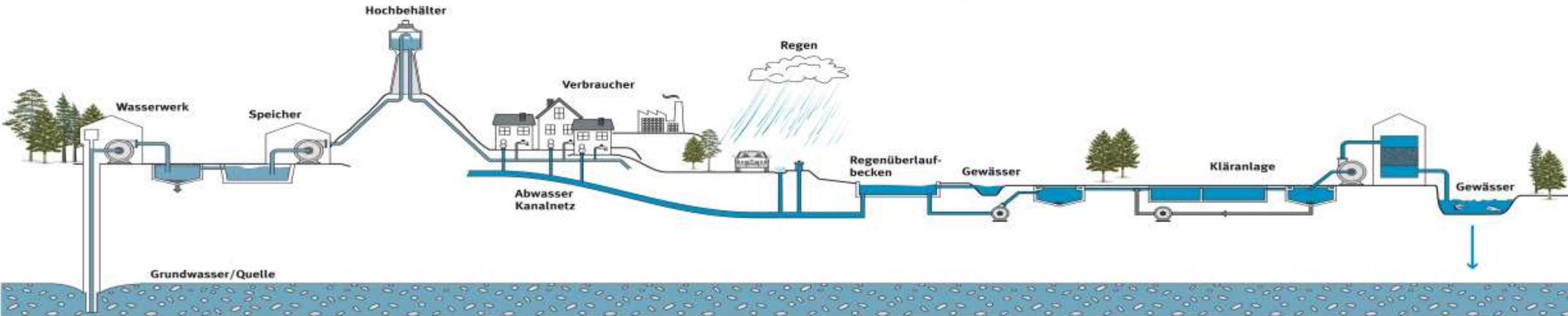
## Sauberes Wasser: „Aquatronics“ Kompetenzen sind gefragt

Der Bedarf an gut ausgebildetem Personal im Wasser- und Abwasserbereich steigt weltweit.

Dafür ist eine Ausbildung notwendig, die alle relevanten Fachgebiete übergreifend verbindet.



# EDS<sup>®</sup> — Environmental Discovery System for Water Management



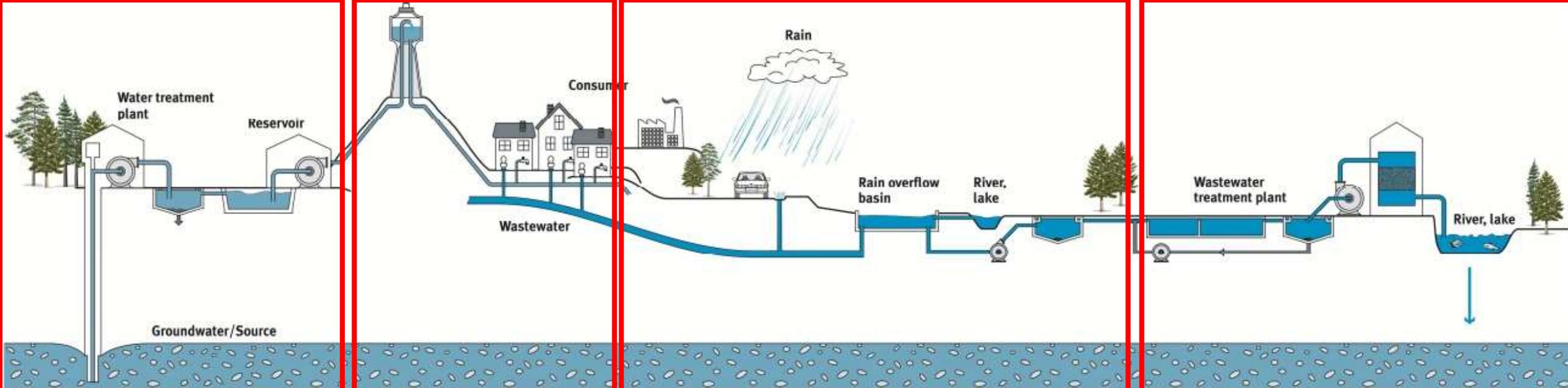
Das EDS<sup>®</sup> for Water Management simuliert die Kernprozesse der Wasseraufbereitung, -versorgung und der Abwasserentsorgung.

Der Kreislauf des Wassers von der Förderung, dem Transport bis zur Abwasserbehandlung wird nachgebildet.

→ handlungsorientiertes Lernen

# Handlungsorientiertes Lernen im Wassersektor

<p><b>Wasser- aufbereitung</b></p> 	<p><b>Wasserver- sorgung</b></p> 	<p><b>Abwassertransport</b></p> 	<p><b>Abwasserbehandlung</b></p> 
<p><b>Überwachung, Steuerung und Optimierung betrieblicher Abläufe</b></p>			
<p><b>Energieoptimierung in Wasseraufbereitungs- und Kläranlagen</b></p>			
<p><b>Grundlagen der Regelungstechnik</b></p>			

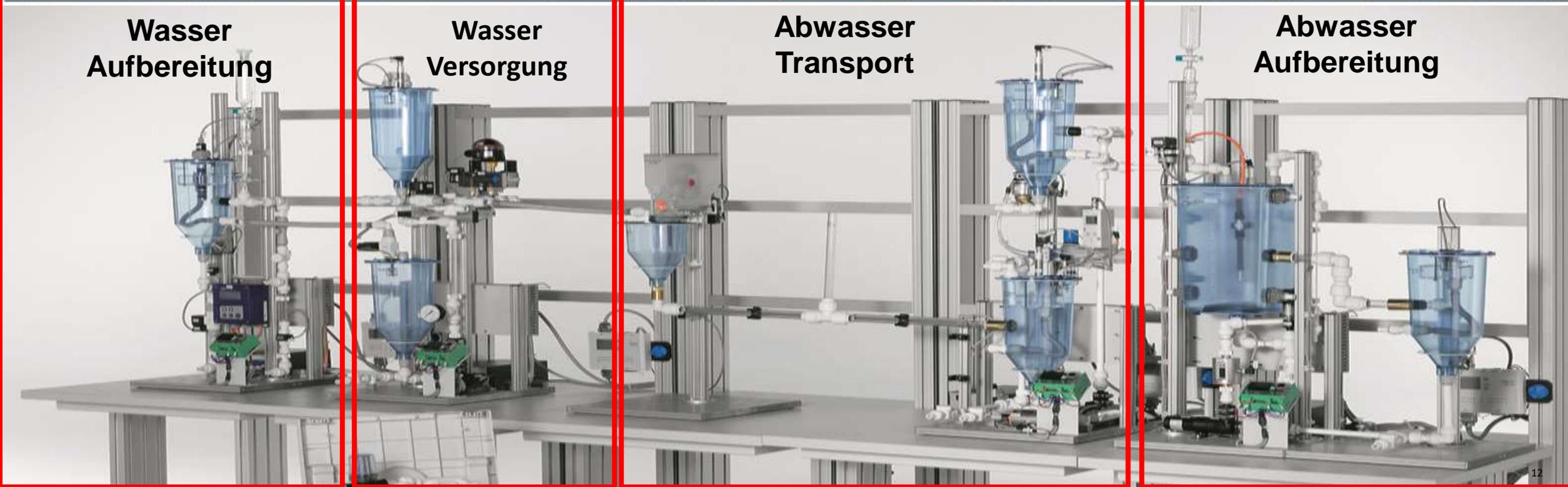


**Wasser  
Aufbereitung**

**Wasser  
Versorgung**

**Abwasser  
Transport**

**Abwasser  
Aufbereitung**



# EDS Water Management – Wasserkreislauf zum Lernen und Forschen

**EDS = Environmental**

**Discovery System:**

➤ Entdecke die Umwelttechnik



EduKit PA  
Start up



Basissystem Wasserkreislauf

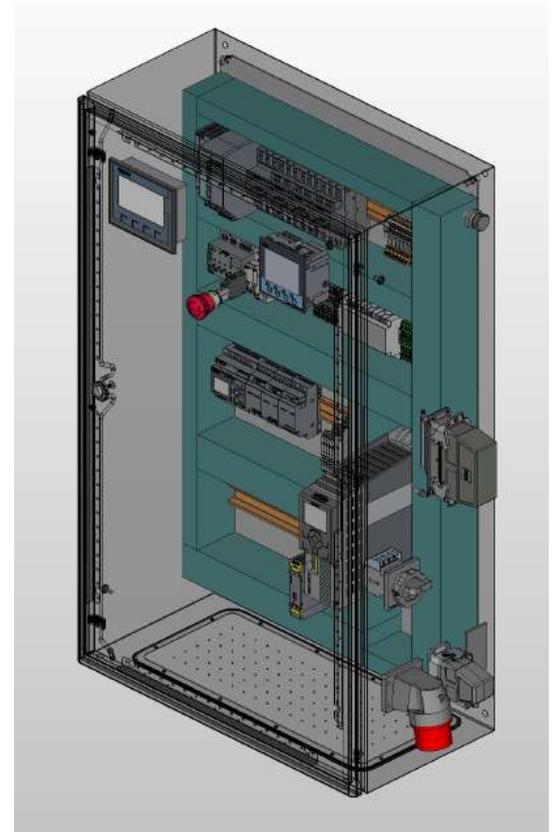
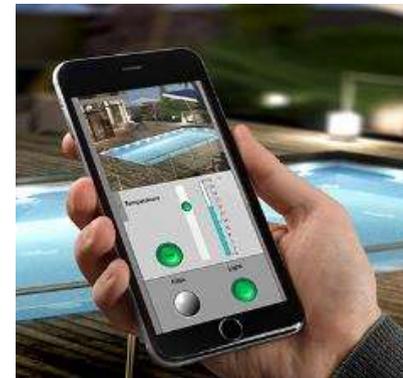


Advanced System  
zusätzlich mit Sand- und  
Membranfiltration



Stationen: Sechs verschiedene Prozesse:  
Wasser- Aufbereitung, Versorgung,  
Abwassertransport, -Behandlung,  
Versorgungstank, Weitere auf Wunsch!

# Lernsystem EDS® WMGT Pumpen Station 4.0

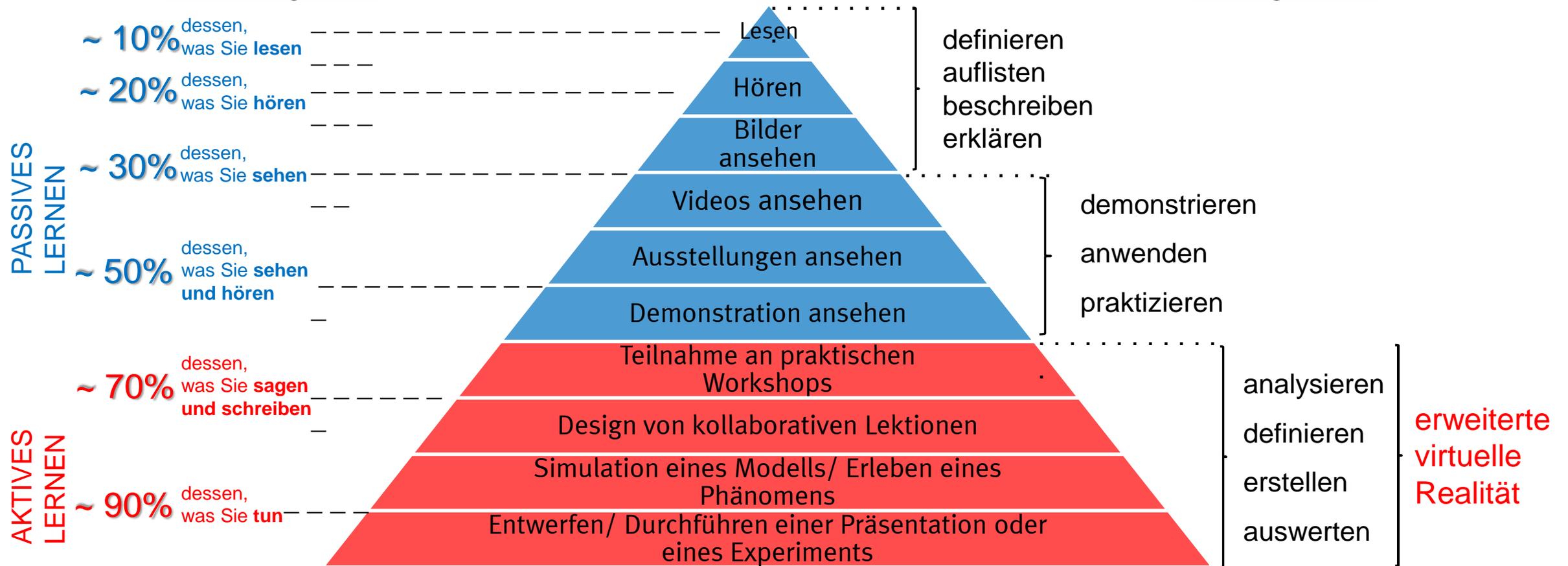


# Experimentelles Lernen

Die Erfahrungspyramide nach EDGAR DALE

Erinnerungsanteil

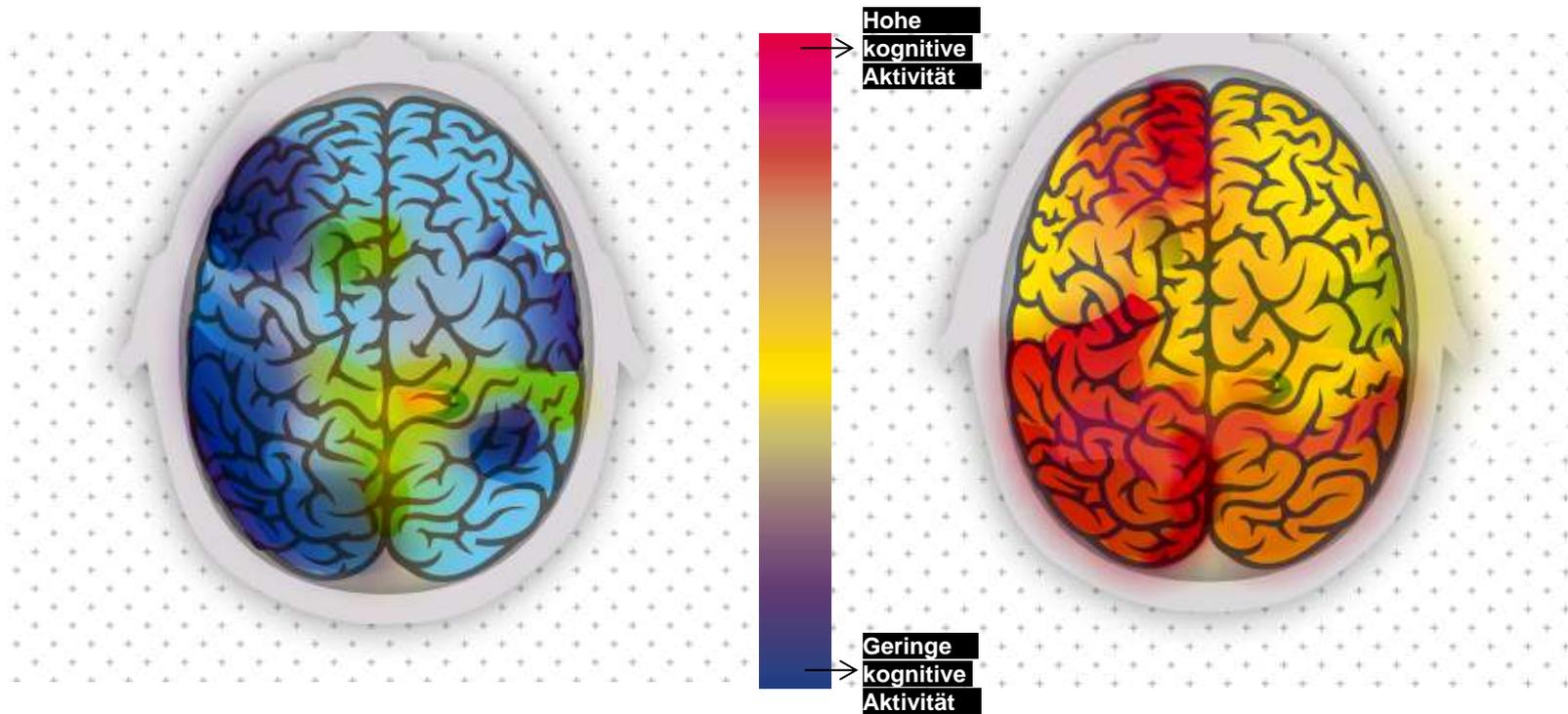
Lernergebnisse



# Gehirnaktivität mit VR/AR (virtual / augmented Reality)

Ansicht ohne AR-Funktion

Ansicht mit AR-Funktion



Erhöhung der Gedächtnisspeicherung und Inhaltsbindung

Source: Neuro-Insight study. Mar 2018; n=151 users. Brain activity measured using SST headsets; unit of measurement is radians, which equates to strength of brain response.

## Vorteile des AVR-basierten Wissenstransfers

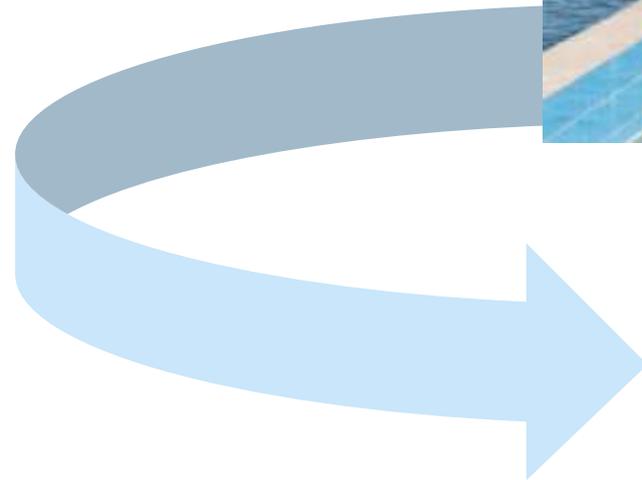


Unbegrenzte Wiederholbarkeit, ortsungebunden!

## Große Wassermengen bergen Risiken

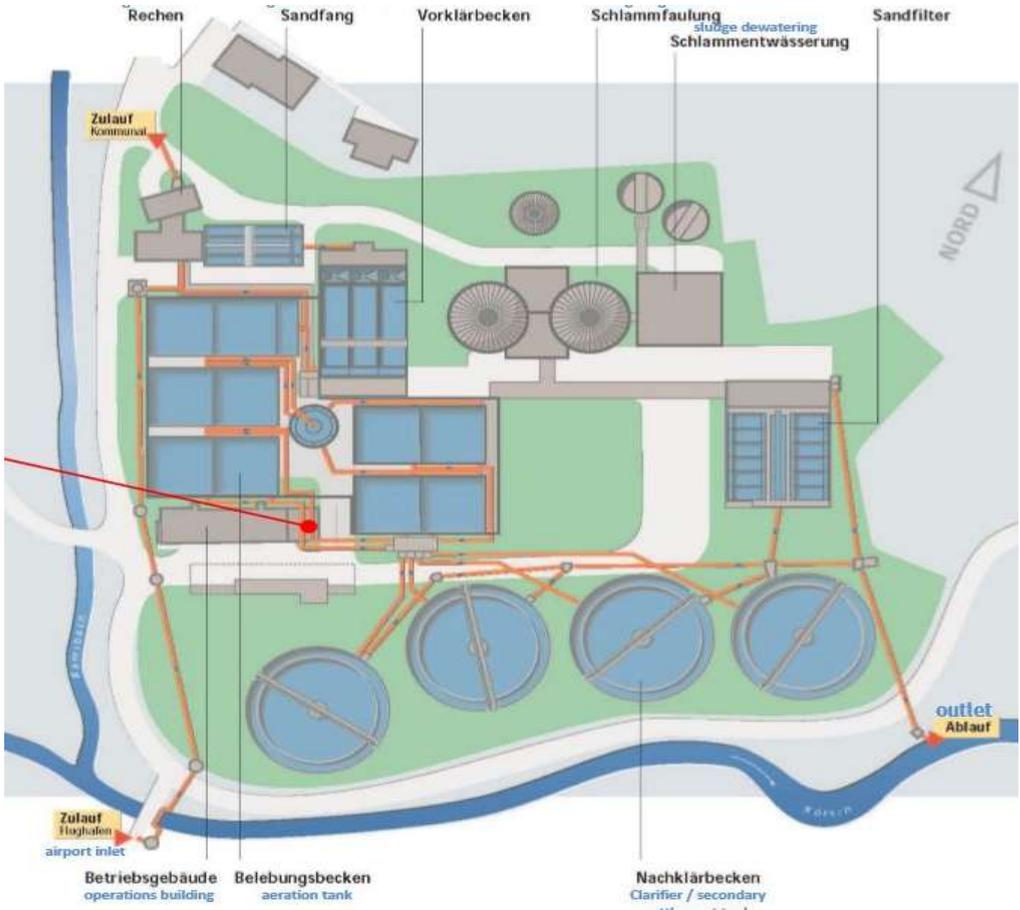
- Wasser Technologen arbeiten oft im Untergrund!
- Ausdehnung der Anlagen machen es neuem Personal schwer einen Überblick zu bekommen!

Eine große Herausforderung an die Prozess- und Arbeitssicherheit!



**Pumpenkeller!**

# Kläranlage als Vorbild für einen Virtual Reality Simulator



## Virtuelle Trainingsumgebung für Wasser- und Abwasserfachleute

Festo Didactic SE und EON Reality Inc. haben mit Unterstützung der SES Stuttgart und ADIRO eine Virtual-Reality-Simulation erstellt, die verschiedene Szenarien in einer Kläranlage nachbildet. Die VR-Software wird als Lernumgebung für Betriebe und Bildungseinrichtungen angeboten.



## Lernsituationen: EDS® WWTP VR-Simulator (Waste Water Treatment Plant)

Vorteil des VR Systems ist, dass wir den Lernenden in eine realistische Simulation ohne Auswirkungen auf den menschlichen Körper, die Ausrüstung und die Umwelt versetzen können.



## Digitalisierung als Basis für VR = Virtual Reality



Source EON Reality

- Daten aus dem Engineering werden genutzt zur Generierung von Anlagenmodellen für Virtual/Augmented Reality (V/AR) Anwendungen
- Simulation des Prozesses für Anlagenfahrer
- Training des Wartungspersonals bevor die Anlage errichtet ist in Bezug auf
  - Lokation der Sensorik/Aktorik
  - Orte der Probennahme
  - Virtuelle Rundgänge in der Anlage

## VR-Simulator zur Simulation einer Kläranlage

### Trainingsinhalte:

- Verstehen/Interpretieren von Prozessleitsystemen  
Kommunikation zwischen der Leitwarte und den Mitarbeitern der Anlage
- Verständnis der Interaktion zwischen den verschiedenen Prozessen und deren Auswirkungen
- Kennenlernen der einzelnen Anlagenkomponenten
- Sicherheitsaspekte für den Arbeitsalltag, Gefahrensituationen erkennen und entsprechend handeln
- Strukturierte Fehlersuche und -beseitigung
- Gemischte Szenarien mit virtueller und realer Hardware

### Bewertung:

Für fast jedes Szenario wird im Hintergrund per Software ein Bericht erstellt, in dem die einzelnen Aktionen der Lernenden und deren Zeiten festgehalten werden. Ihre Leistung kann so objektiv bewertet werden.

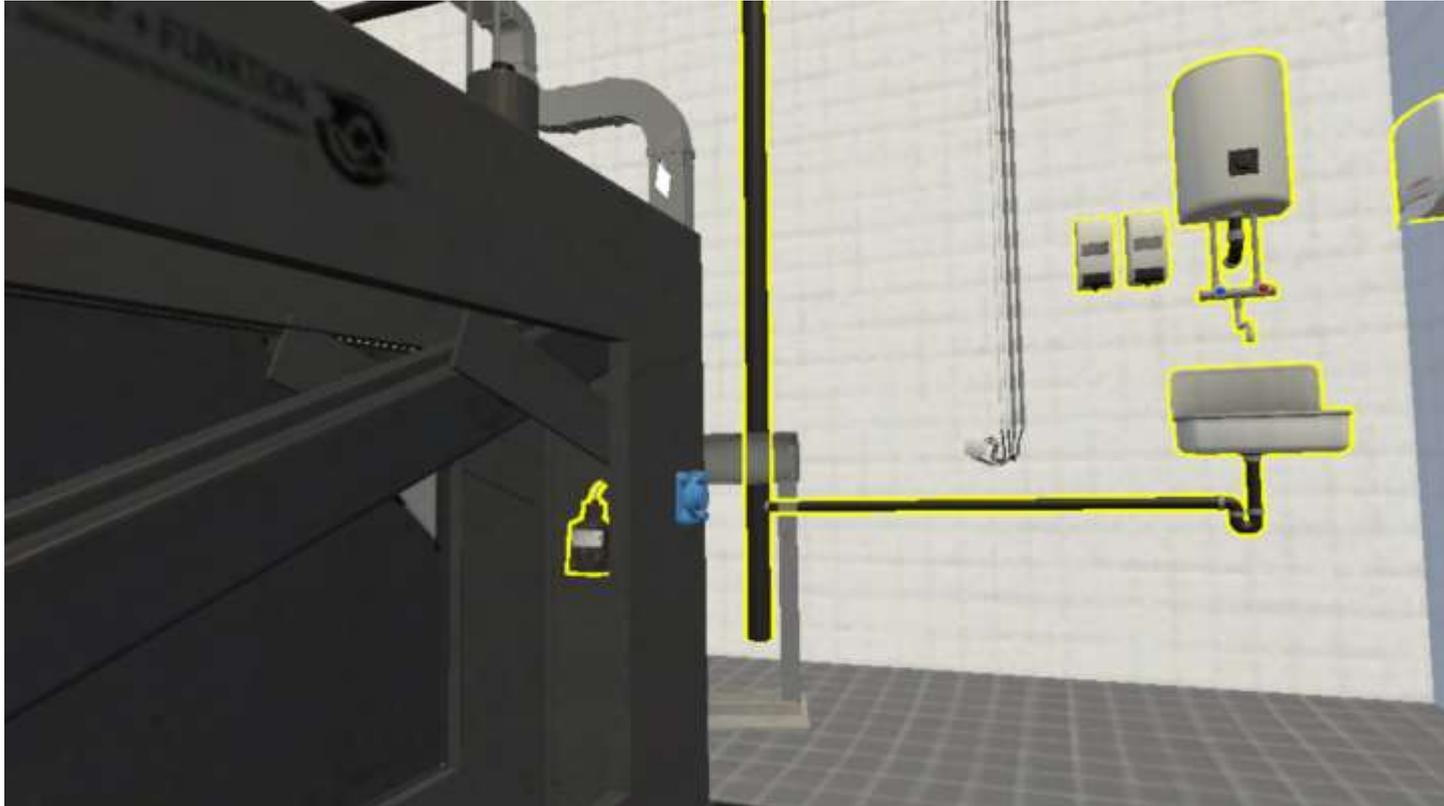


# Kläranlagen VR-Simulator – Liste der Übungen

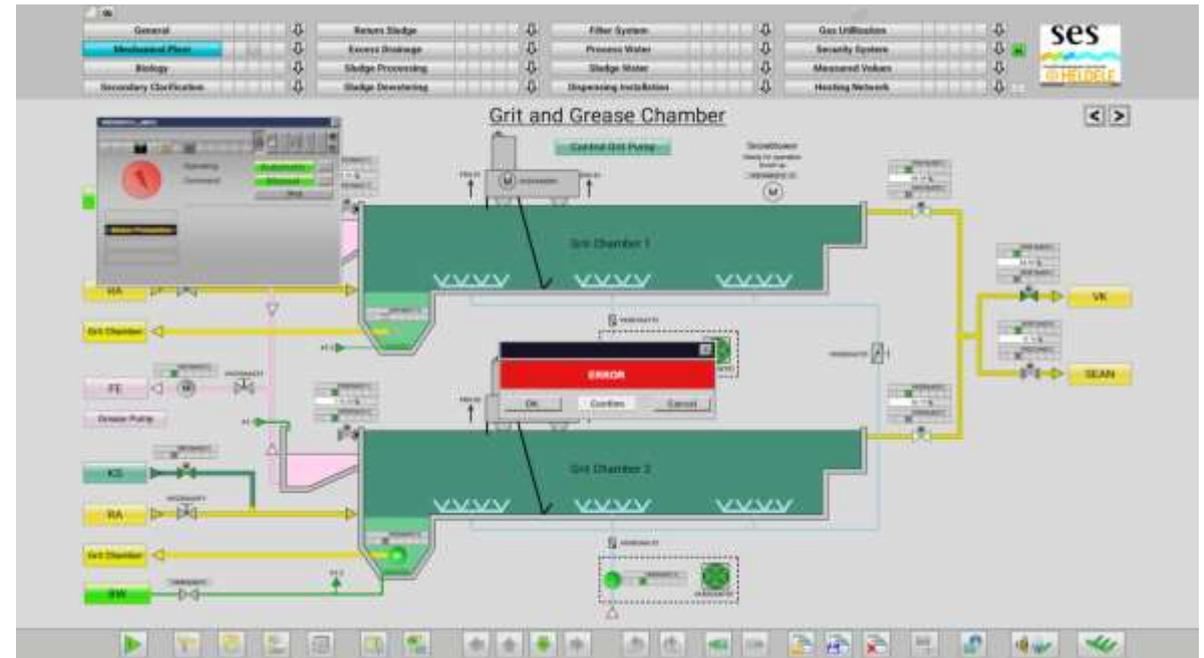
1. Fehlerhafter Sensor  
Reinigung/Neuinstallation
2. Blitzeinschlag, Bypass  
Schleusen manuell betätigen
3. Defekte Pumpe mittels Kran  
austauschen
4. Sauerstoffsensor,  
Analyse Fehlerbehebung
5. Routinekontrollen
6. Messung im Fermenter
7. Messwerterfassung
8. Austausch des Schiebers am  
Sandfilter
9. Schachttöffnung, Arbeitssicherheit
10. VR-Training



# Fehlerhafter Sensor Reinigung/Neuinstallation



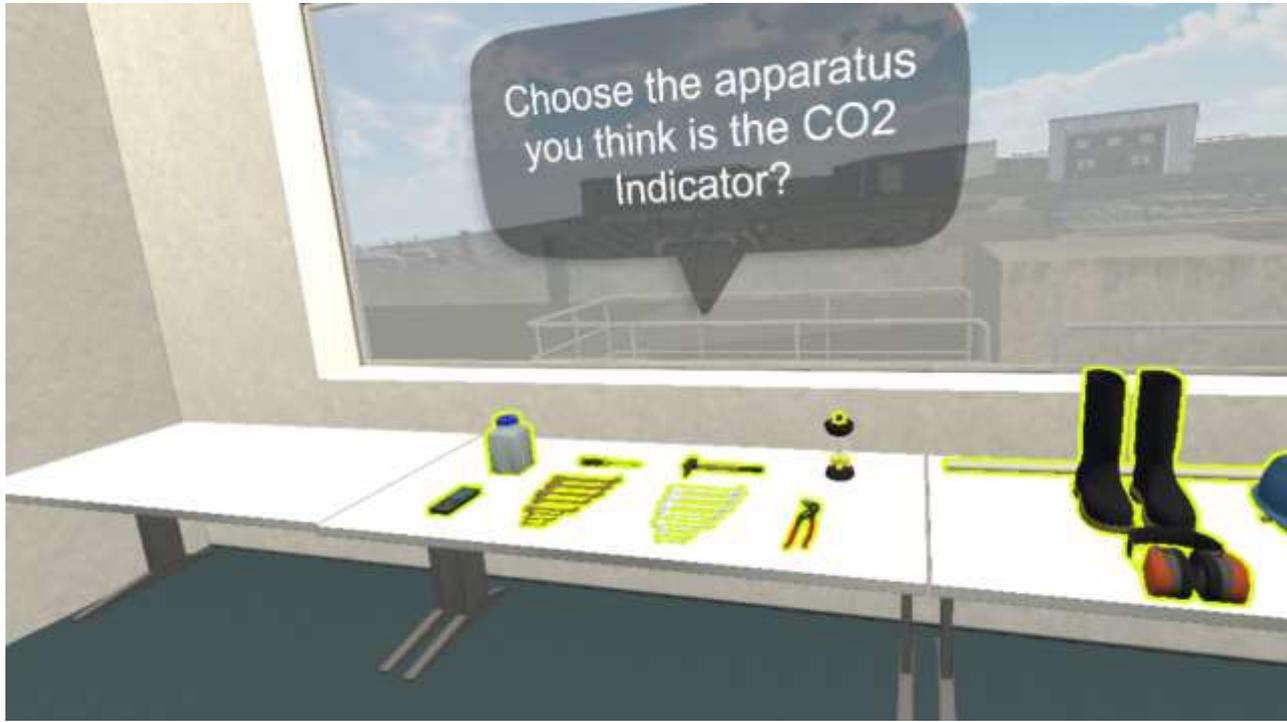
# Defekte Pumpe mittels Kran austauschen



## Blitzeinschlag, Bypass Schleusen manuell betätigen



## Messung im Fermenter, wähle die richtigen Utensilien aus



# Schachtöffnung, Arbeitssicherheit, Nutzung des überlebenswichtigen Gaswarngerätes



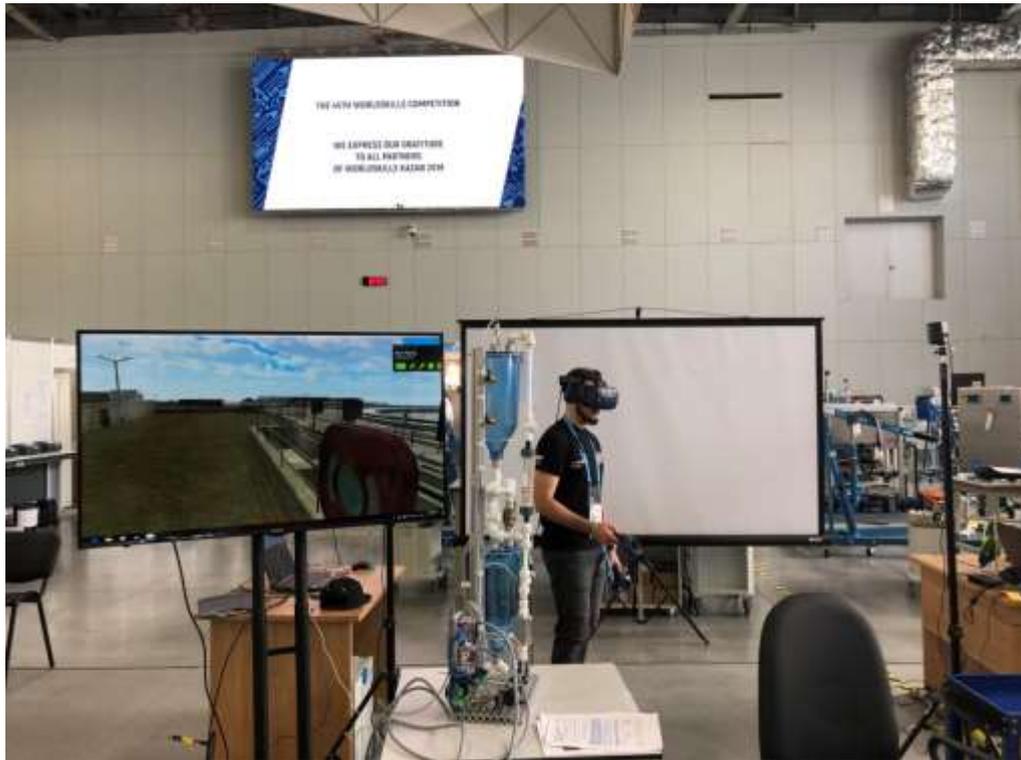
## VR Klärwerkssimulation bei den Worldskills

Die Kläranlage als virtuelle  
Arbeitsumgebung bei den  
Worldskills Skill 55:  
Water Technology:

2015 Sao Paulo  
2017 Abu Dhabi  
2019 Kazan



## WorldSkills 2019 in Kasan, 11 beteiligte Nationen!



HTC VIVE



GAMING LAPTOP



## VR-Simulator zur Simulation einer Kläranlage

### Mobile Lösung!

Die Software ist vorinstalliert und auf einem Hochleistungs-Laptop\* getestet. Der PC und alle VR-Komponenten (derzeit: HTC VIVE Set bestehend aus VR-Brille, zwei drahtlosen Controllern und zwei Basisstationen, die eine 360°-Bewegungsverfolgung in einem vordefinierten Raum ermöglichen) werden in einem Hardcase geliefert.



## Mit dem VR-Simulator das Interesse der Jugendlichen wecken

**Schneller lernen, länger erinnern, bessere Entscheidungen treffen, Spass am Lernen haben!**

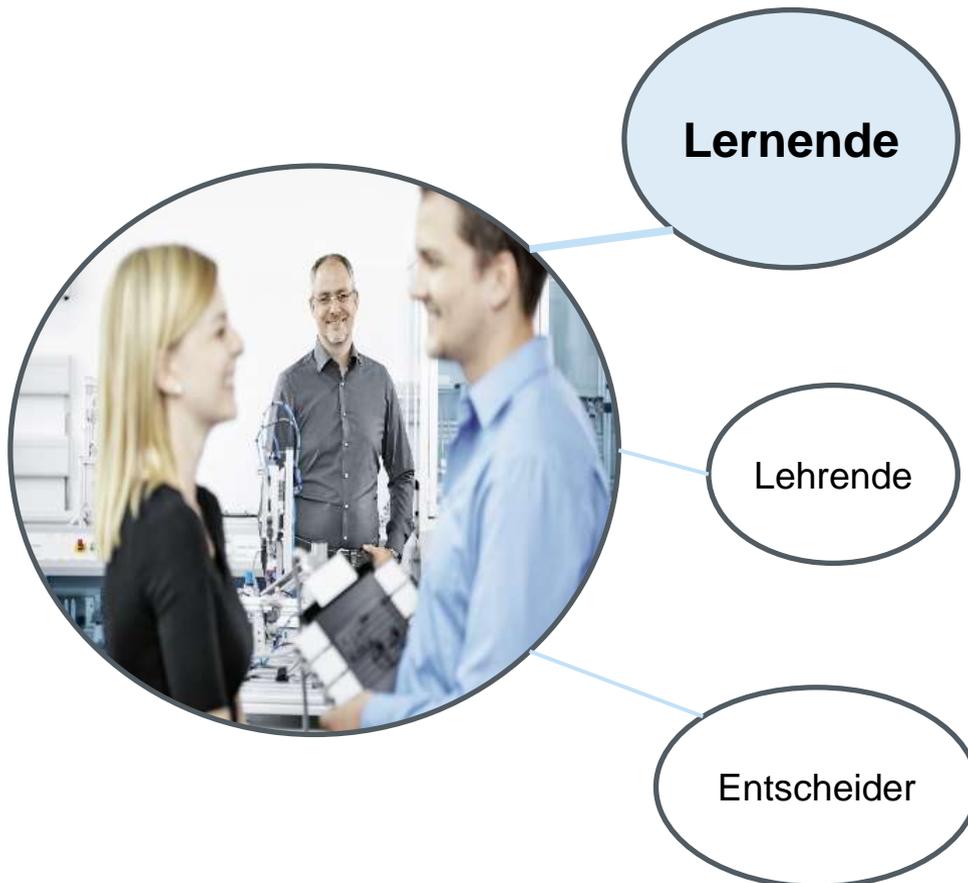
Learning by Doing mit dem VR-Simulator wirkt nachhaltig und motivierend!

**Flugsimulator für Wassertechniker!**



<http://www.adiro.com/de/lern-forschungssysteme/software/eds-wwtp-vr.php>

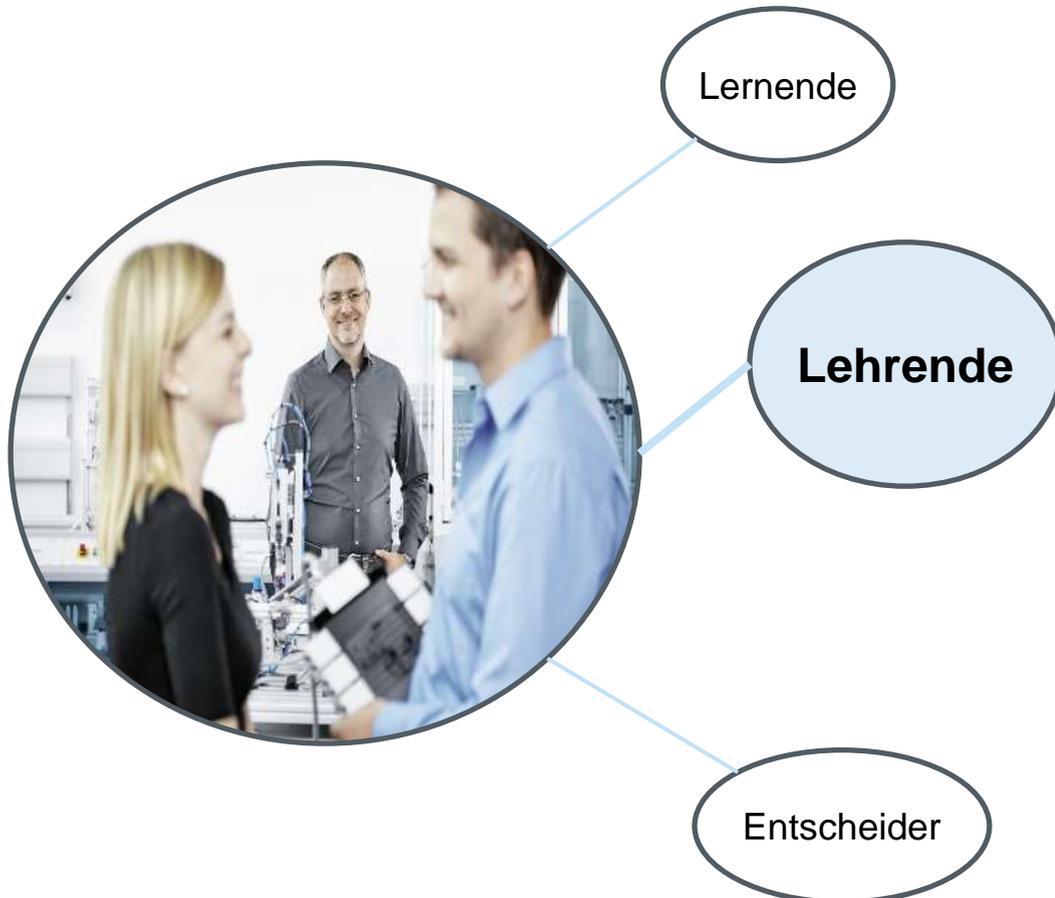
## EDS® Wassermanagement – Nutzen Lernende



### Vorteile für die Lernenden:

- Realitätsnah
- Einfach zu bedienen
- Modernste Technologie
- Breiter Einblick

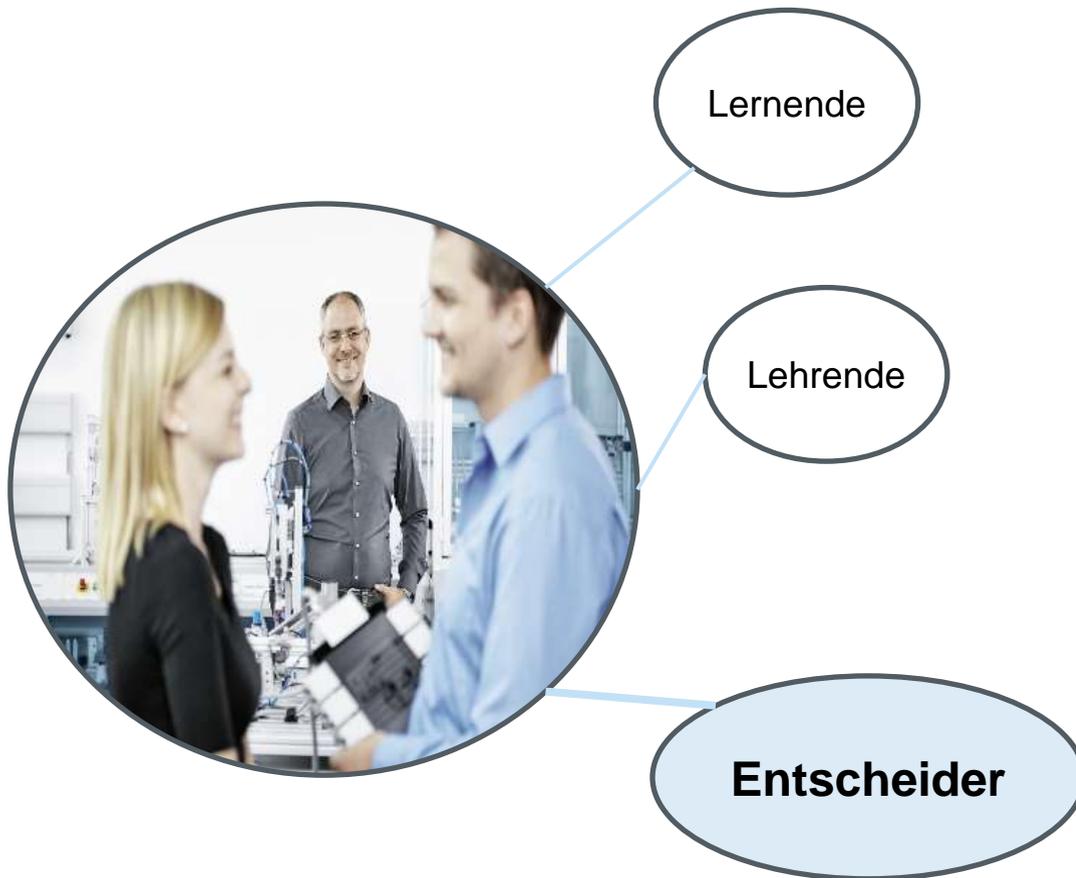
## EDS® Wassermanagement – Nutzen Lehrende



### Vorteile für Lehrende:

- Flexibles System
- Intuitive Bedienung
- Wartungsfrei
- Umfassende Dokumentation

## EDS® Wassermanagement – Nutzen Entscheider



### Vorteile für Entscheidungsträger:

- Klein anfangen - groß denken
- Modernste Technologie
- Desktop-Modell
- Robuste, industrietaugliche Ausführung
- Begleitende, moderne Lernmedien

**Know-how bei Personalwechsel  
weiter verfügbar!**

# Lernmedien und Lernorte zum Erwerb von Kompetenzen für die Wassertechnik



## Virtual Reality für wiederholbaren Know-how Transfer - zurück zum Titel des Vortrages

Im Fokus:

- Entlastung der Lehrkräfte und Vermeidung von zu großer Abhängigkeit an die einzelnen Lehrkräfte!
- Wissen von vielen vereinigen
- Lehre kooperativ und fachübergreifend gestalten
- Einfluss der Digitalisierung meistern

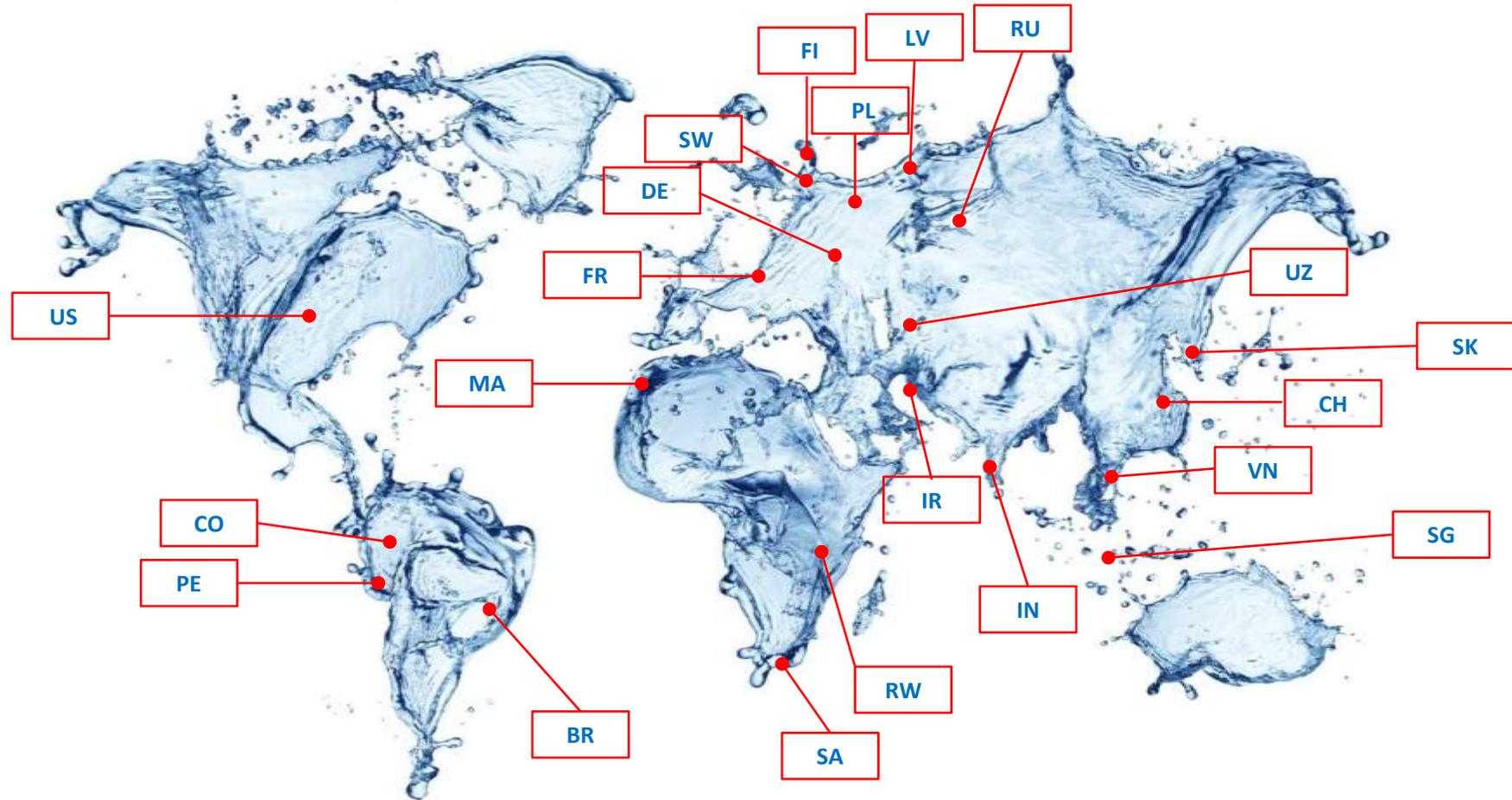
Vieles hängt ab von:

- gutem Management aller verfügbaren Lernmedien und Quelldaten
- motiviertem, teamfähigem und praxisnahem Ausbildungspersonal mit didaktischen Kenntnissen
- vertrauensvollen Partnerschaften

Meine Empfehlung folgenden Fragen nachzugehen:

- Wie kann das Wissen der Lehrkräfte für Nachfolger gesichert werden?
- Wie können die IP-Rechte gewahrt werden? Sonst Demotivation möglich!
- Wie kann Bildung zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Umweltbedingungen beitragen? Sonst keine Wertschätzung und Finanzierung!

# Weltweiter Kundenkreis des Lernsystems EDS Water Management...



... Auszug!

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Adiro Automatisierungstechnik GmbH  
Limburgstr. 40  
73734 Esslingen

[info@adiro.com](mailto:info@adiro.com)

Tel. 0711-919904-0

[www.adiro.com](http://www.adiro.com)

Automation - Robotic - Training

**ADIRO**

[www.adiro.com](http://www.adiro.com)

**Kompetenz schafft Vertrauen**

[www.youtube.com/user/adirocom](http://www.youtube.com/user/adirocom)

<https://www.facebook.com/Adirocom/>

# AVR WISSENSTRANSFER IN ZAHLEN



# HERAUSFORDERUNGEN IM WISSENSTRANSFER



**Wissenszuwachs**  
mehr lehren mit weniger Aufwand



**Trainingszeit, Qualität** verkürzen der Unterrichtszeit ohne die Qualität zu beeinträchtigen.



**Steigende Kosten**  
Ausbildungskosten steigen weiter an, da die Komplexität der Arbeit steigt.



**geringe Aufmerksamkeitsspannen**  
engagieren Sie Ihre Auszubildenden für bessere Ergebnisse.



**Onboarding**  
Beschleunigung der Produktivität bei Neueinstellungen



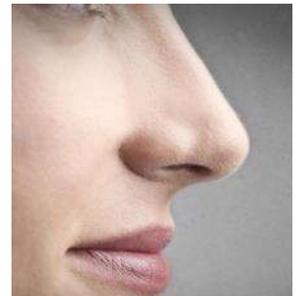
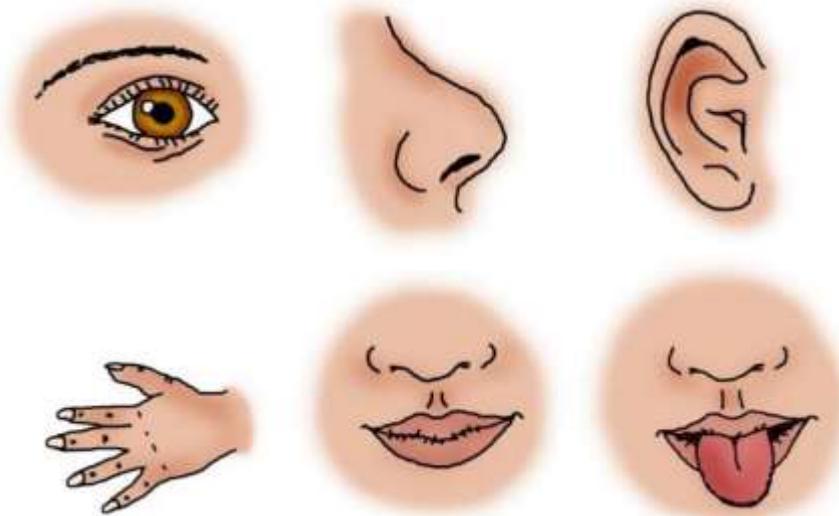
**Technologieunterbrechung** Umschulung der Arbeitskräfte  
(33% der Beschäftigten i.d. USA, 50% in Japan bis 2030)

# Water Technologists have to use all 5 senses!

Learn to use it with Festo learning systems!

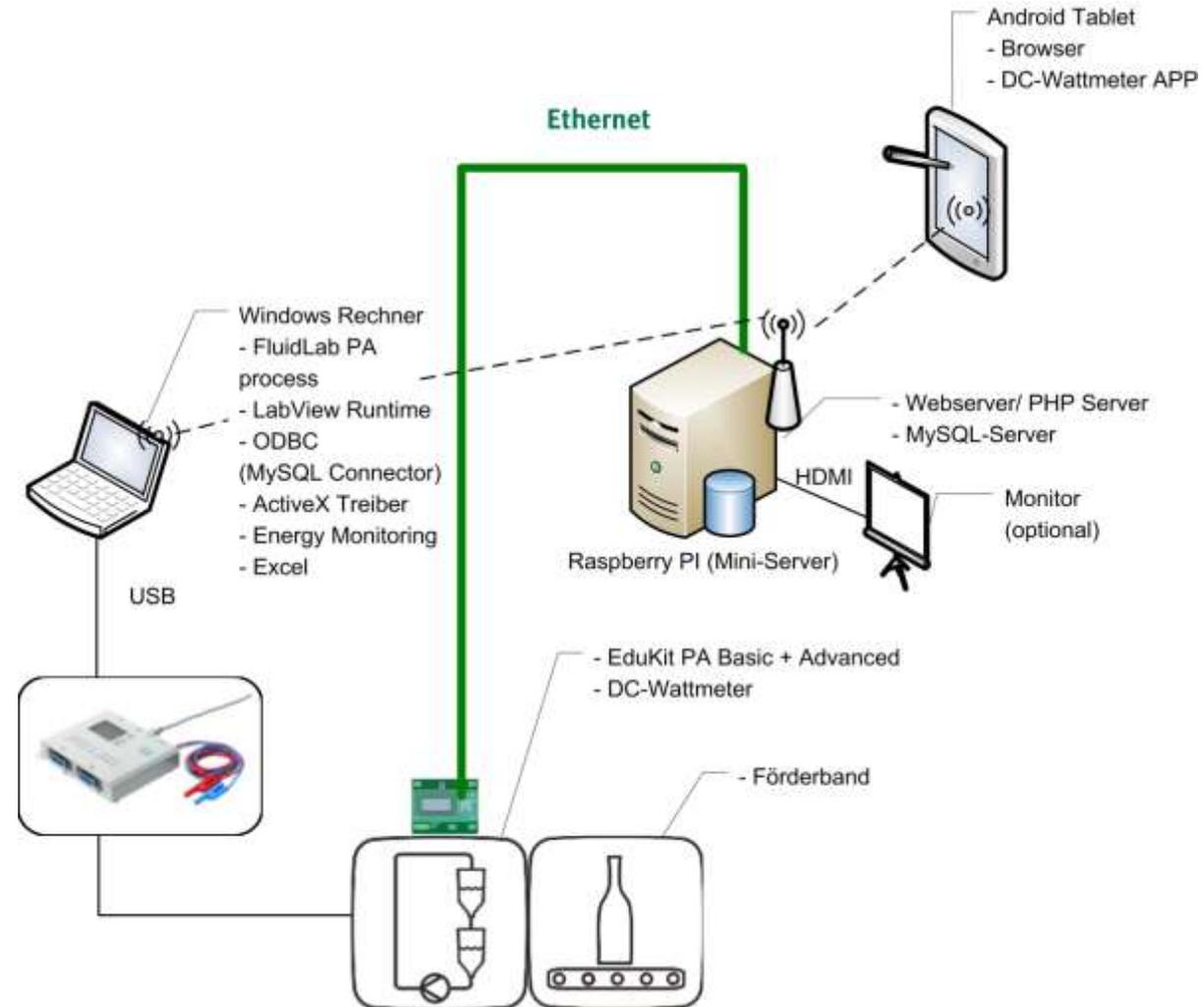
- Sight
- Hearing
- Touch
- Smell
- Taste

Great emotions are awakened and lead to sustainable action-related knowledge!

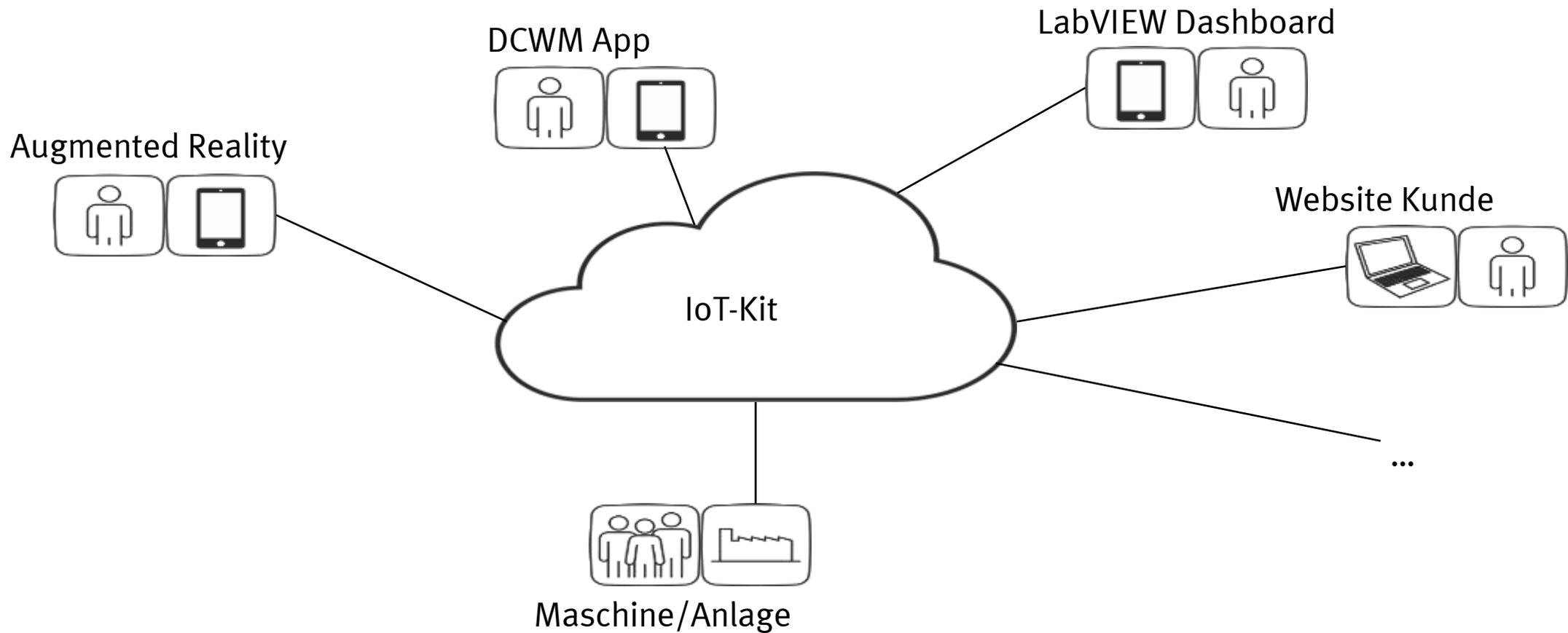




# Übersicht – Vernetzung

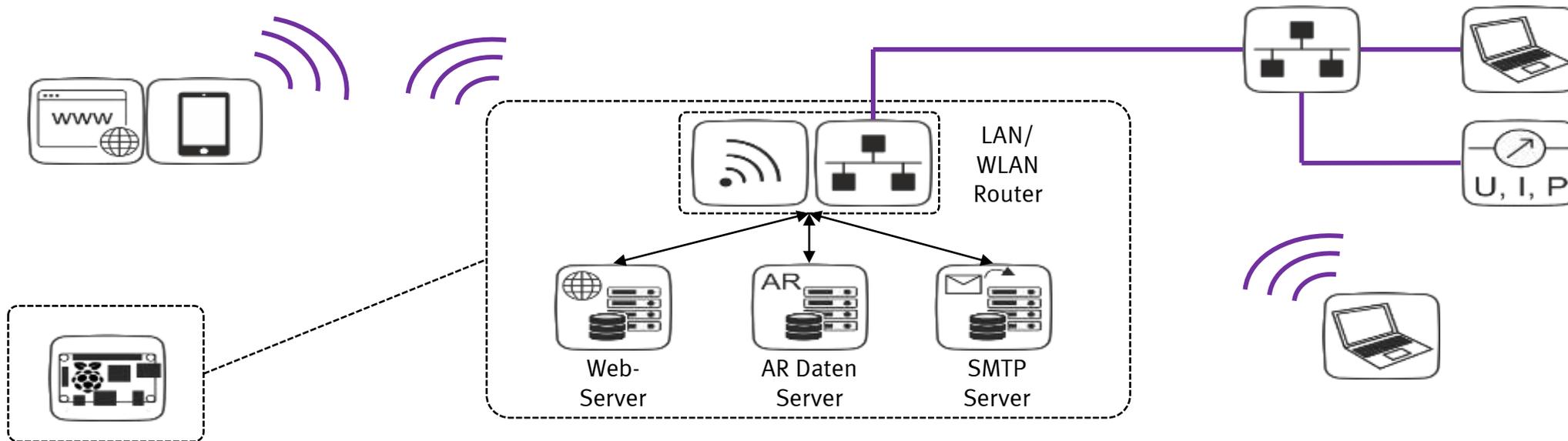


# IoT-Kit: Übersicht

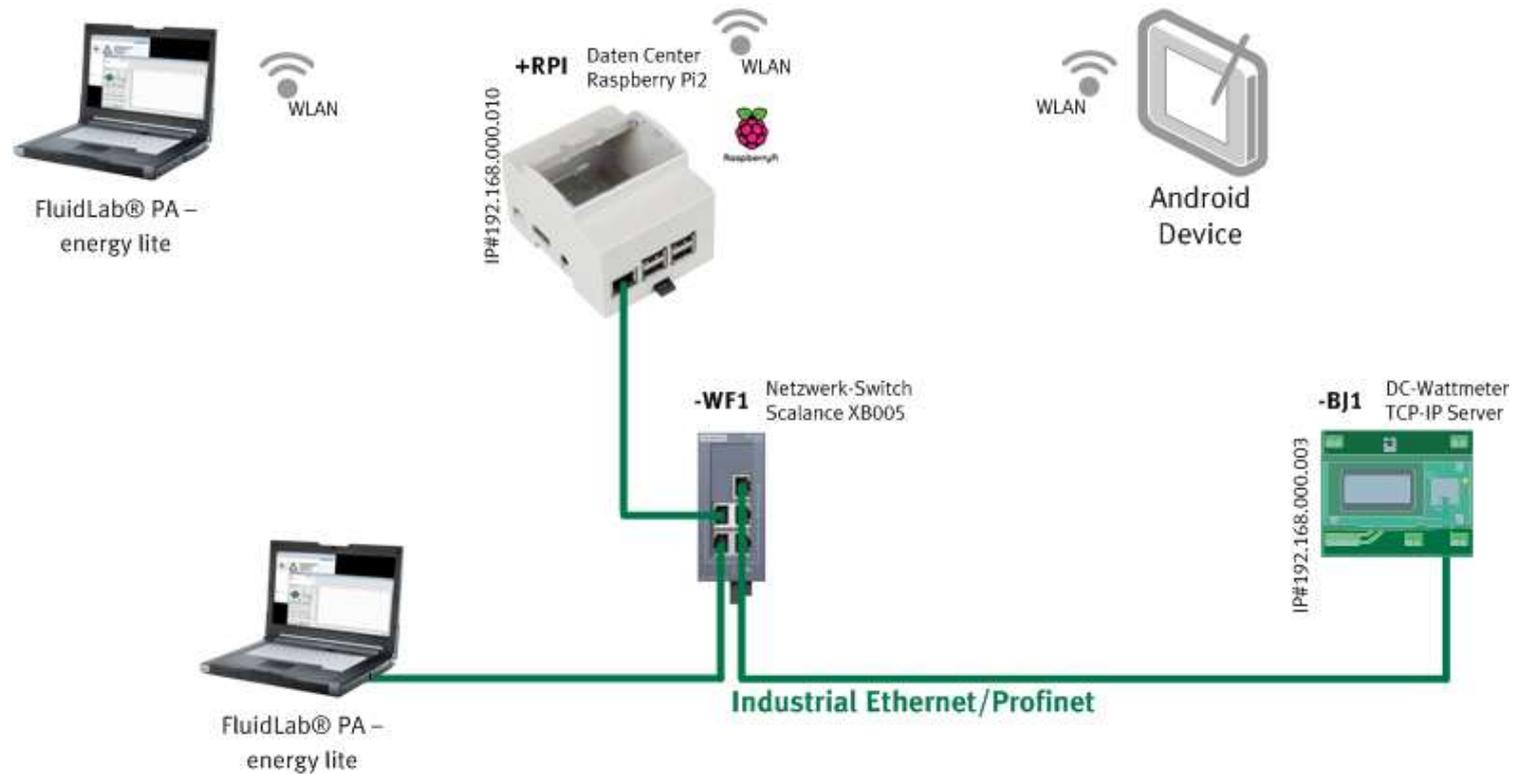


## IoT-Kit: Raspberry Pi

Der Raspberry Pi (RPI) ist ein Einplatinencomputer und wird im IoT Kit als WLAN Router eingesetzt um netzwerkfähige Geräte miteinander zu verbinden. Neben der Routerfunktion ist auf dem RPI ein Apache Webserver mit Datenbank implementiert. Weiter dient er als Datenserver für Augmented Reality App und SMTP Server.



# Raspberry Pi als WLAN Accesspoint



# Lernsystem Prozessautomation vom Baukasten bis zur Lernfabrik



EduKit PA  
Der Einstieg



Compact Workstation  
Regelungstechnik 4 in 1



MPS® PA Stationen: Filtern, Mischen, Reaktor, Abfüllen –  
Regelungstechnik/Prozesstechnik



MPS® PA 204 Komplettsystem  
Regelungs- und Prozesstechnik in Anlagen



AFB Factory  
Hybride  
Produktion

# Lernsystem Schüttguttechnik für viele Branchen relevant



Dosier- und Wägeeinheit



Stationen im Einzelbetrieb nutzbar



Stationen im  
Anlagenverbund



Als Teil der AFB  
Factory  
Hybride Production



# Kompetenzzentrum für Prozessautomatisierung für Festo Didactic

Home Highlights **Learning Systems** Training and Consulting Learning Centres Services Company News

Suche

Festo Adressen weltweit Kontakt Login Datenschutzerklärung **Bestellkorb (0)** Facebook

Home Highlights **Lernsysteme** Training and Consulting Service Unternehmen News Automation

Software & E-Learning  
Courseware  
Workstation systems  
Equipment sets  
MPS® The Modular Production System  
Environmental Automation  
**Process Automation**  
Overview  
EduKit PA  
MPS® PA stations and complete systems  
Compact-Workstation  
Networked system  
Accessories  
Education and Research Robots  
Robotino®  
Learning factories, CIM/FMS Systems  
Industrial Trade  
Tec2Screen®  
FACT – Festo Authorized and Certified Training  
Mechatronics and Factory Automation  
STEM  
More...

## Process Automation

Products found: 57

EduKit PA – The introduction to process engineering and closed-loop control

MPS® PA Compact Workstation – Measurement, open and closed loop control in minimal space

MPS® PA – Process Automation Applications

Water – Bulk materials – Chemicals – Energy: Training in process automation

Measuring and controlling as in industry

Understanding process automation – through seminars and workshops

FluidLab® PA process: Getting started in process engineering  
Price from: On request

FluidLab®-PA closed loop: Control engineering in focus  
Price from: On request

Products found: 57

Software & E-Learning  
Teachware  
Ausstattung für Lernumgebungen  
Trainingspakete  
Mechatronische Systeme: MPS®  
Environmental Automation  
**Water Management**  
Teachware  
Hardware  
Green factory  
Renewable Energy  
Prozessautomation, Regelungstechnik  
Robotino® – Forschen und Lernen mit Robotern  
Lernfabriken, CIM/FMS Systeme  
Lernsysteme für Industrie 4.0  
Instandhaltung, Maschinen und Mechanik

## EDS® WWTP VR-Simulator (Mobile Version)

Mit dem EDS® WWTP VR-Simulator verschwimmen die Grenzen zwischen virtueller und realer Welt: die „Virtual Reality“-Technologie versetzt den User in eine dreidimensionale Welt und simuliert sowohl das Prozessleitsystem einer Kläranlage als auch das Klärwerk mit seinen Hauptkomponenten. Als mobile Version ist der Simulator zudem ortsunabhängig und flexibel einsetzbar.

Der WWTP (Wastewater Treatment Plant) VR-Simulator eignet sich für die Ausbildung angehender bzw. die Wissensabfrage bereits ausgebildeter Klärwerksmitarbeiter. Wie in einem Flugsimulator wird das Handeln in Extremsituationen trainiert. Diese sind in einer realen Anlage nicht testbar, müssen jedoch im Ernstfall beherrscht werden. Hierzu gehören Situationen wie z.B. Stromausfall oder Havarien und Störfallereignisse bei denen das Fachpersonal schnell, sicher und richtig handeln muss, um größeren Schaden zu vermeiden.

**Lerninhalte**

Bestell-Nr.: 8065295  
Nettopreis: 13.920,00 EUR  
Bruttopreis: 16.564,80 EUR

Artikel vorkerken

Bestell-Hotline  
0800-5600967 Deutschland

Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands!