

Abschlussbericht zur Machbarkeitsstudie

Modellhafter Einsatz von QR- (Quick response) Codes in Klärwerken für die Aus- und Fortbildung von Fachkräften in der Abwassertechnik

Gefördert unter dem AKZ: 32436/01 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Laufzeit: 02.07.2015 - 02.07.2016 (12 Monate)

durchgeführt von: A-HA
Achim Höcherl
Oberlöh 33
53545 Linz



Kooperationspartner: DWA (Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.), Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef (Sieg)

Neowaterengineering
Königsheimstraße 14
53225 Bonn

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
Ostmerheimer Straße 555
51109 Köln

Bundesstadt Bonn
Berliner Platz 2
53111 Bonn

Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
Adolf-Braun-Straße 33
90429 Nürnberg

Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden
Postfach 14 01 44
65208 Wiesbaden

Projektbeginn: 02.07.2015

Projektende: 02.07.2016

10/01				Projektkennblatt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt		 Deutsche Bundesstiftung Umwelt	
Az	32436/01	Referat	23	Fördersumme	36.576 €		
Antragstitel		Modellhafter Einsatz von QR-(Quick response)Codes in Klärwerken für die Aus- und Fortbildung von Fachkräften in der Abwassertechnik					
Stichworte							
Laufzeit		Projektbeginn		Projektende		Projektphase(n)	
12 Monate		02.07.2015		02.07.2016		x	
Zwischenberichte							
Bewilligungsempfänger		A-HA				Tel	0151 17527254
		Herr Achim Höcherl				Fax	
		Abwassermeister				Projektleitung : Achim Höcherl	
		Oberlöh 33					
		53545 Linz				Bearbeiter : Achim Höcherl	
Kooperationspartner		<ul style="list-style-type: none"> • DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef • Neowaterengineering, Sven Theus, Königshausstraße 14, 53225 Bonn • Stadt Bonn, Berliner Platz 2, 53103 Bonn • Stadtentwässerungsbetriebe Köln (AöR), Ostmerheimer Straße 555, 51109 Köln • Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg • Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden Postfach 14 0144, 65208 Wiesbaden 					
Zielsetzung und Anlass des Vorhabens							
<p>Ziel dieses Vorhabens und unserer Bemühungen ist es, zur selbstständigen Wissensaneignung zu motivieren und den Ausbildern Hilfestellungen für ihre tägliche Arbeit mit den Spezialisten von Morgen zu geben. Das Projekt versucht in Form einer Machbarkeitsstudie, die Ausbildungsinhalte von Fachkräften im Bereich der Abwassertechnik und die technischen Möglichkeiten auf eine neuartige Weise miteinander zu verknüpfen. Dazu werden sogenannte QR-Codes eingesetzt, denen entsprechende Ausbildungsinhalte hinterlegt werden. Die QR-Codes werden am Ort der Ausbildung bereitgestellt und die entsprechenden Informationen abrufbar gemacht. Folgende Ziele sollen mit dem Projekt erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kläranlage (Pilotanlage) zu einem interaktiven Ausbildungsort gestalten - Aus- und Weiterbildungsinhalte vor Ort bereitstellen und zentral abrufbar machen - Visualisieren technischer Zusammenhänge - Problemlösungskompetenz steigern - Lebenslanges Lernen – Einbindung von Berufserfahrung 							
Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden							
<p>Derzeit liegen keine Informationen vor, dass QR-Codes im Bereich der Aus- und Fortbildung im geplanten Umfang eingesetzt werden. Der QR-Code in Verbindung mit Smartphone oder Tablet soll eine weitere große Lücke in einem ganzheitlichen Ausbildungssystem schließen. Die Ausbildungsinhalte werden gebündelt aus mehreren verschiedenen Quellen (DWA) an einer Stelle zusammengefasst. Der QR-Code ermöglicht eine neue Art der Informationsbeschaffung und Wissensaneignung während der Arbeit. Das Projekt wird in 15 Arbeitspaketen erarbeitet. Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,</p>							

Abwasser und Abfall e.V. (DWA) sowie Neowaterengineering stehen als Kooperationspartner und Berater unterstützend zur Verfügung. Das Projekt läuft über 12 Monate und sieht innerhalb der Laufzeit einen dreimonatigen Versuchsdurchlauf auf sieben Pilotanlagen vor. Im Anschluss erfolgt eine Auswertung mit Hilfe eines Fragebogens. Anregungen und Kritik sollen in einem Workshop von den Beteiligten diskutiert werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden abschließend in das entwickelte Projekt eingearbeitet.

Ergebnisse und Diskussion

Die in der Projektskizze aufgeführten Ziele konnten erreicht werden. Die Kläranlagen Wiesbaden, Nürnberg, Köln und Bonn (Pilotanlage) konnten zu einem interaktiven Ausbildungsort gestaltet werden. Die entwickelten Aus- und Weiterbildungsinhalte wurden mit dem QR-Code vor Ort bereitgestellt und für das Betriebspersonal, Auszubildenden, aber auch für Besucher und Praktikanten zentral abrufbar gemacht. Mit 15 QR-Codes wurden die relevanten Verfahrensabschnitte abgedeckt. Mit Hilfe von Videos (Drohne) und Tonaufnahmen sind technische Zusammenhänge dargestellt worden. Die Studie wurde von der DWA in dieser Zeit betreut. Abschließend erfolgte eine Überprüfung des didaktischen Konzeptes und Auswertung der Fragebögen. Die abschließende Auswertung der Fragebögen ergab, dass in der dreimonatigen Testphase die QR-Codes von 637 Nutzern aufgerufen wurden. Es kam in diesem Zeitraum zu 3300 Aufrufen. Das entspricht durchschnittlich 3 Nutzern pro Tag und Kläranlage. Die Nutzungsdauer belief sich auf ca. 10 - 30 Minuten. Die Hälfte der befragten Personen waren Facharbeiter. Die Möglichkeit der Informationsvermittlung mit Hilfe der QR-Codes wird somit auch von dieser Berufsgruppe akzeptiert und genutzt. Insgesamt wurden bis zu 2,0 Stunden Informationen am Tag auf jeder Kläranlage abgerufen. Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass der Einsatz von QR-Codes vom Betriebspersonal akzeptiert und angenommen wird. Die Fortentwicklung von weiteren Anwendungen könnte beispielsweise eine Lösungshilfe für verschiedene Betriebsstörungen sein. Mit ihr wäre es dem Fachpersonal möglich, zielgerichtet und zeitnah eine vorliegende Betriebsstörung abzuarbeiten ohne aufwendiges Nachlesen in der gültigen Betriebsanweisung. Ein weiteres Einsatzgebiet des QR-Codes könnte der öffentliche Raum sein. Bürger könnten über technische Anlagen in der Infrastruktur von den Anlagenbetreibern informiert werden. Als Beispiel sei ein Pumpwerk, ein Hochdruckspülwagen im Einsatz oder sogar eine Fischtreppe zu nennen. Die Möglichkeit, die Inhalte in andere Sprachen zu überführen, wäre eine weitere Anwendung. Im Ausland ist unser Fachwissen sehr gefragt und könnte somit anderen Betreibern zur Aus- und Fortbildung zur Verfügung gestellt werden. Die Studie hat gezeigt, dass der QR-Code und somit die Möglichkeit der Vermittlung von Informationen von mehr als 80% der Personen weiterempfohlen wird. In dem dreimonatigen Probetrieb ist eine Vielzahl an neuen Ideen und Anwendungsbeispiele, entstanden. Demnach ist die Akzeptanz und Vielfältigkeit an Einsatzgebieten gegeben.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Eine erste öffentliche Information über den Einsatz von QR-Codes innerhalb von Kläranlagen für den Bereich der Bildung in der Abwassertechnik erfolgte in dem Zeitraum vom 30.05.16 – 03.06.16 auf der Weltleitmesse IFAT München. Auf dem Stand der DWA wurden zwei Roll-Ups aufgestellt. Hier konnten sich Interessenten erste Informationen über die Ergebnisse einholen. Die ermittelten Ergebnisse aus den Datenbankzugriffen und Fragebögen sind zusätzlich auf der Internetseite www.abwasser-meister.de einsehbar. Außerdem wurde während der gesamten Projektlaufzeit über den Projektfortschritt auf dieser Internetseite informiert.

Fazit

Der Ansatz der Machbarkeitsstudie war, Informationen unkompliziert und ohne großen Aufwand im Berufsalltag zu verankern. Dazu mussten Informationen in den Kontext der Verfahrensabschnitte gesetzt und eine lernfreundliche Anwendung geschaffen werden. Der richtige Einsatz verschiedener Methoden trägt dazu bei, dass unsere Mitarbeiter schnell und effektiv lernen und weckt darüber hinaus die Lust am Lernen (Motivation). Dies ist gelungen und wird seine Fortsetzung im Anschluss an diese Studie finden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Umsetzung des Projektes.....	4
2.1 Vorarbeiten	4
2.2 Inhaltliche Umsetzung	5
2.3 Technische Umsetzung.....	9
2.3.1 Erstellung der Datenbank.....	9
2.3.2 Spezifischer Datenverbrauch.....	9
2.3.3 Erstellung der QR-Codes	10
2.4 Gestalterische Umsetzung	10
2.5 Probetrieb.....	11
2.6 Informationserfassung	13
2.6.1 Auswertung der Daten aus der Analysesoftware	13
2.6.2 Auswertung des Fragebogens	15
2.7 Öffentlichkeitsarbeit	20
2.8 Abschlussgespräch mit Kooperationspartnern	20
3. Fazit und Ausblick.....	21
4. Literaturverzeichnis.....	24
Anhang.....	A
A Beispiel: Aushang von Informationen auf Kläranlagen	B
B Arbeitsbesprechungen u.a. mit DWA & ACWUA.....	C
C QR-Code Schilder - Beispiel.....	D
D Lageplan	E
E Bildergalerie	F
F Poster.....	H
G Weiterentwicklungsmöglichkeiten für den öffentlichen Raum	I
H Verfahrenschema für QR-Code Schild in Englisch	J
I Fragebogen	K
J Statistik der Analysesoftware	R
K Fazit DWA.....	S
L Fazit Neowaterengineering	T
M Fazit BIBB	U
N Literaturrecherche Digitalisierung in der Ausbildung	V

Verzeichnis von Abbildungen

Abbildung 1: Auszug aus dem Fragebogen zur Weiterempfehlung des QR-Codes.....	IX1
Abbildung 2, 3: QR-Code in der Anwendung – Scannen, aufrufen, Theorie mit der eigenen Praxis vergleichen.....	2
Abbildung 4, 5, 6: Screenshots der Informationen 1 bis 3 der zusammengestellten Informationen am Beispiel des Schneckenhebewerks	6
Abbildung 7, 8, 9: Screenshots der Informationen 4 bis 6 der zusammengestellten Informationen am Beispiel des Schneckenhebewerks	7
Abbildung 10, 11, 12: Screenshots der Informationen 7 bis 9 der zusammengestellten Informationen am Beispiel des Schneckenhebewerks	8
Abbildung 13, 14: Screenshots der Wissensabfrage und Auswertung am Beispiel des Schneckenhebewerks	8
Abbildung 15: QR-Code Schilder für die gängigen 15 Verfahrensabschnitte in einer Kläranlage	11
Abbildung 16: Bildungsscheck mit 15 QR-Codes der Abwassertechnik.....	12
Abbildung 17: Montage der QR-Code Schilder auf der Kläranlage Köln-Stammheim	12
Abbildung 18: Aufteilung der Anzahl Gesamtnutzer	13
Abbildung 19: Aufteilung der Anzahl Gesamtaufrufe.....	14
Abbildung 20: Durchschnittliche Anzahl an Nutzern pro Tag	14
Abbildung 21: Durchschnittliche Aufrufe (QR-Code) pro Nutzer.....	14
Abbildung 22: Durchschnittliche Nutzungszeit pro aufgerufenem QR-Code in Minuten ..	14
Abbildung 23: Absolute Angaben zum aktuellen Beruf – Nicht nur Auszubildende nutzen das System	15
Abbildung 24: Absolute Angaben zu Ausbildungsjahr – Geeignet für alle Ausbildungsjahre.....	15
Abbildung 25: Zusammenfassung der Ergebnisse zur Zufriedenheit der Inhalte – Moderne, interaktive Inhalte und gutes Design sind erforderlich.....	16
Abbildung 26: Zusammenfassung der Ergebnisse zur Zufriedenheit der Funktion.....	16
Abbildung 27: Zusammenfassung der Ergebnisse zur Zufriedenheit der Gestaltung – Das verwendete Design wurde angenommen, der richtige Weg.....	16
Abbildung 28: Absolute Angaben der Auszubildenden zur Nutzung der QR-Codes – Einmal wöchentlich 10-30 Minuten	17
Abbildung 29: Absolute Angaben Insgesamt zur Nutzung der QR-Codes.....	17
Abbildung 30: Absolute Angaben der Auszubildenden zur Weiterempfehlung des QR-Codes – Studie belegt die Attraktivität dieser Art des Lernens	18
Abbildung 31: Absolute Angaben Insgesamt zur Weiterempfehlung des QR-Codes	18
Abbildung 32: Ausstellung QR-Codes in der Abwassertechnik auf der Weltleitmesse IFAT 2016 in München.....	20

Verzeichnis von Tabellen

Tabelle 1: Übersicht über die Projektphasen.....	4
Tabelle 2: Übersicht der zusammengestellten Informationen	5
Tabelle 3: Übersicht über die 15 Verfahrensabschnitte	9
Tabelle 4: Durchschnittlicher Datenverbrauch und Bearbeitungszeit.....	10

Verzeichnis von Abkürzungen

ACWUA	Arab Countries Water Utility Association
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall e.V.
GIZ	Gesellschaft Internationale Zusammenarbeit
IFAT	Internationale Fachmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft
QR	Quick response (schnelle Antwort)

Zusammenfassung

Die Machbarkeitsstudie „Modellhafter Einsatz von QR- (Quick response) Codes in Klärwerken für die Aus- und Fortbildung von Fachkräften in der Abwassertechnik“ wurde in dem Zeitraum Juli 2015 bis Juli 2016 durchgeführt. In dieser Zeit wurde die Studie von der DWA begleitet. Es erfolgte ein dreimonatiger Probebetrieb auf den Kläranlagen bei den Kooperationspartnern: Stadtentwässerungsbetriebe Köln, Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden und Bundesstadt Bonn. Die in der Projektskizze angestrebten und aufgeführten Ziele konnten erreicht werden.

- Kläranlagen (Pilotanlagen) zu einem interaktiven Ausbildungsort gestalten
- Aus- und Weiterbildungsinhalte vor Ort bereitstellen und zentral abrufbar machen
- 15 QR-Codes mit Informationen ausstatten, um relevante Verfahrensabschnitte mit deren Inhalten und Informationen abzudecken
- Technische Zusammenhänge visualisieren
- Überprüfung des didaktischen Konzeptes (Probebetrieb)

Die abschließende Auswertung der Fragebögen ergab, dass in dem dreimonatigen Probebetrieb die QR-Codes von 637 Nutzern aufgerufen wurden. Es kam in diesem Zeitraum zu 3300 Aufrufen. Das entspricht durchschnittlich 3 Nutzern pro Tag und Kläranlage. Die Nutzungsdauer belief sich auf ca. 10 – 30 Minuten. Die Hälfte der befragten Personen waren Facharbeiter. Die Möglichkeit der Informationsvermittlung mit Hilfe der QR-Codes wird somit auch von dieser Berufsgruppe akzeptiert und genutzt. Insgesamt wurden täglich bis zu 2,0 Stunden Informationen auf jeder Kläranlage abgerufen und genutzt.

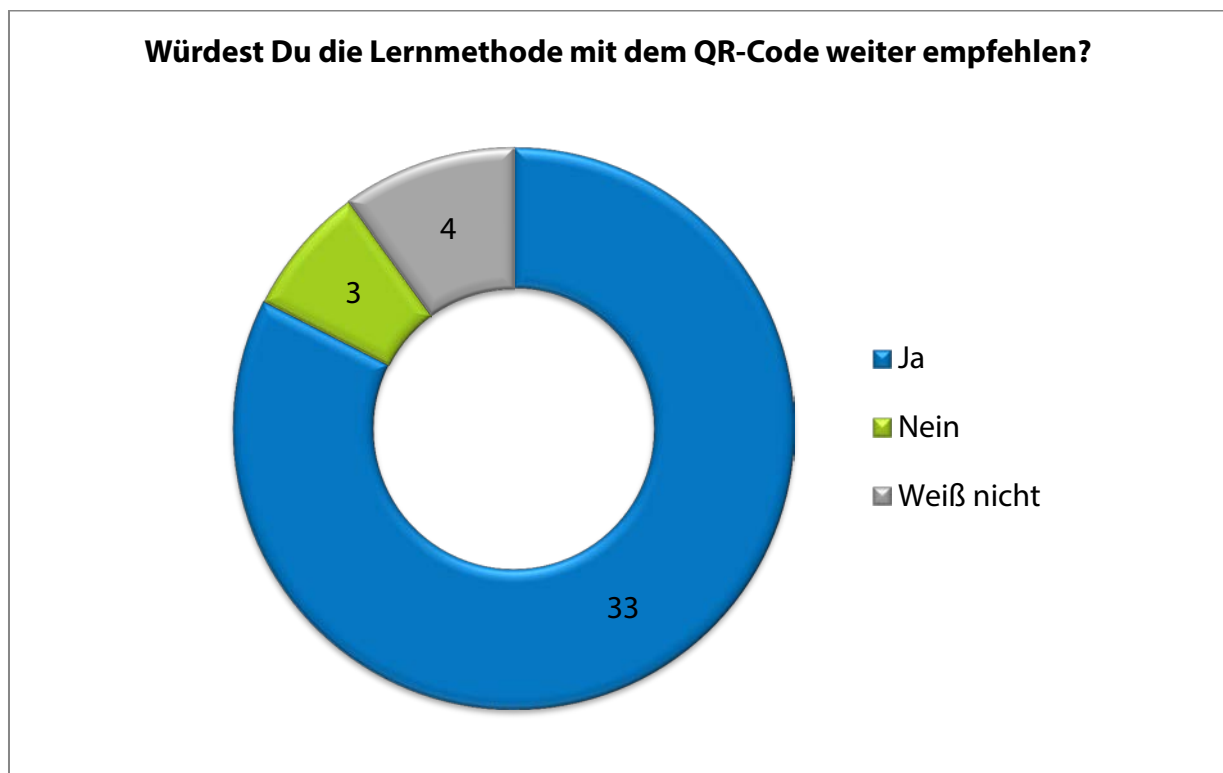


Abbildung 1: Auszug aus dem Fragebogen zur Weiterempfehlung des QR-Codes

Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass der Einsatz von QR-Codes vom Betriebspersonal akzeptiert und angenommen wird. Eine Vielzahl an weiteren Anwendungen ist während des Probetriebs von Betreibern aufgeführt worden. Lösungshilfen für verschiedene Betriebsstörungen könnten im QR-Code hinterlegt werden. Somit kann das Fachpersonal zielgerichtet und zeitnah eine vorliegende Betriebsstörung abarbeiten ohne aufwendiges Nachlesen in den gültigen Betriebsanweisungen.

Ein anderes, aber auch sehr interessantes Einsatzgebiet für den QR-Code, ist der öffentliche Raum (Öffentlichkeitsarbeit). Bürger werden durch den installierten QR-Code durch die Betreiber über technische Anlagen in der Infrastruktur informiert. Als Beispiel sei eine Pumpstation, ein Hochdruckspülwagen im Einsatz oder sogar eine Fischtreppe zu nennen (siehe Anhang G).

Die Möglichkeit, die Inhalte in andere Sprachen zu überführen, wäre eine weitere Anwendung. Zur Durchführung von Führungen (ausländische Besucher) auf Anlagen aber auch im Ausland wird unser Fachwissen sehr gefragt und kann somit anderen Betreibern zur Aus- und Fortbildung zur Verfügung gestellt werden (siehe Anhang H).

Die Machbarkeitsstudie sollte zeigen, ob es möglich ist, Informationen unkompliziert und ohne großen Aufwand im Berufsalltag zu verankern. Es soll festgestellt werden, ob diese Art der Aus- und Weiterbildungsmöglichkeit von den Anlagenbetreibern angenommen und akzeptiert wird. Dazu mussten Informationen in den Kontext der Verfahrensabschnitte einer Kläranlage gesetzt und eine lernfreundliche Anwendung geschaffen werden. Dies ist durch die Installation der QR-Codes in Kläranlagen gelungen. Der richtige Einsatz verschiedener Methoden trägt dazu bei, dass schnell und effektiv gelernt wird. Darüber hinaus weckt der „Medienmix“ verschiedener Methoden die Lust am Lernen (Motivation). Die Ergebnisse zeigen, dass es erfolgreich gelungen ist, Beschäftigte an vernetztes Denken heranzuführen. Der Ausbau des QR-Systems und dessen Fortsetzung wird im Anschluss an diese Studie erfolgen.

1. Einleitung

Die Generation Facebook zwingt Ausbilder zum Umdenken! Ausbilder sind gezwungen ihre Ausbildung an die aktuellen Anforderungen auszurichten und anzupassen. In vielen Bereichen des alltäglichen Lebens hat der technische Fortschritt durch Smartphones, Tablets und neue Medien Einzug gehalten. Dieser Fortschritt führt unter anderem dazu, dass wir Informationen anders wahr- und aufnehmen. Somit ist es möglich, sich Informationen in der heutigen Zeit über einen weiteren Weg anzueignen. Bis jetzt liegen Informationen in der Praxis in Form von Aushängen oder Zetteln vor (siehe Anhang A)

Ausbilder stellen fest, dass die junge Generation ohne Smartphone und Tablet völlig aufgeworfen ist. Das Smartphone und Tablet ist ein unentbehrlicher Bestandteil für die heutige Generation. Diese Affinität zur „neuen Technik“ soll im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie sinnvoll genutzt werden. Durch die Verknüpfung von Technik in die neue Informationsverarbeitung wurde versucht, die Inhalte der Ausbildung der Fachkräfte für Abwassertechnik innerhalb einer Kläranlage dahingehend anzupassen und somit interessanter und reizvoller zu gestalten. Es wurde versucht, technische Informationen, Verfahrensabläufe in den verschiedenen Arbeitsbereichen den Auszubildenden und Fachkräften über einen QR-Code zur Verfügung zu stellen, so dass es möglich ist, immer mobil notwendige Informationen abzurufen. Technische Abläufe sollen transparent und informativ dargestellt werden.

Durch diese mobile Verfügbarkeit der Ausbildungsinformationen werden die Ausbildungserfolge weiter verbessert. Die zentrale internetbasierte Datenbank hinter diesem System ermöglicht es, die notwendigen Informationen kostengünstig aktuell zu halten, Übersetzungen in andere Sprachen einzupflegen, Bilder, Videos und Skizzen mehrfach zu nutzen und eine einfache vor Ort Nutzung sicherzustellen.

Folgende Möglichkeiten der Informationsaufnahme und Wissensstandüberprüfung gibt es bisher in der Aus- und Fortbildung:

- Betriebliche Ausbildung, Überbetriebliche Ausbildung und Berufsschule
- Fachliteratur z.B. Korrespondenz Abwassertechnik-Abfall, Fit in der Abwassertechnik?, Betriebs-Info, Fachbücher für Berufsschulen
- Ausbildungsbaukasten Abwassertechnik und Karteikarten Abwassertechnik
- Internet
- Software

Ziel der Machbarkeitsstudie war es, die Ausbildungsinhalte von Fachkräften im Bereich der Abwassertechnik und die technischen Möglichkeiten auf eine neuartige Weise miteinander zu verknüpfen. Dazu wurden sogenannte QR-Codes eingesetzt, in denen entsprechende Ausbildungsinhalte hinterlegt werden. Die QR-Codes werden am Ort der Ausbildung bereitgestellt und die entsprechenden Informationen abrufbar gemacht. QR-Codes begegnen uns täglich in verschiedensten Bereichen und auf diversen Trägern. Sie haben

ihren Ursprung in der industriellen Anwendung. Den Durchbruch in unserem täglichen Leben haben QR-Codes durch Smartphones und Tablets erreicht. Es ist wichtig, die theoretischen Lerninhalte mit der Praxis zu verknüpfen. Aus diesem Grund werden die QR-Schilder immer unmittelbar an der physikalischen Einheit (Z.B.: Rechen) angebracht. Somit erfolgt der Abruf der technischen Informationen (Theorie) immer dort, wo der praktische Bezug unmittelbar herzustellen ist. Das bedeutet, der Anwender ruft einen technischen Zusammenhang über den QR-Code auf und kann somit direkt die Theorie mit der örtlichen Gegebenheit vergleichen und sich sein ganz individuelles Bild von dem Sachverhalt machen.



Abbildung 2, 3: QR-Code in der Anwendung – Scannen, aufrufen, Theorie mit der eigenen Praxis vergleichen

Folgende Ziele sollen mit dem Projekt erreicht werden:

- Kläranlage (Pilotanlage) zu einem interaktiven Lernort gestalten
- Aus- und Weiterbildungsinhalte vor Ort bereitstellen und zentral abrufbar machen
- Ca. 15 QR-Codes mit Informationen ausstatten, um die relevanten Verfahrensabschnitte abzudecken
- Visualisieren technischer Zusammenhänge (Piktogramme, Magnetkarten, Bildgalerien, Tonaufzeichnungen, Filmaufzeichnungen, Glossar)
- Überprüfung des didaktischen Konzeptes (Aufbau der Informationen auf Webseite) durch eine Versuchsphase:
 - Selbstständigkeit in Bezug auf Aneignung, Wiederholen von Wissen
 - Problemlösungskompetenz steigern
 - Nutzung und Auswirkung der weiterführenden Informationen
 - Lebenslanges Lernen – Einbindung von Berufserfahrung

Derzeit liegen keine Informationen vor, dass QR-Codes im Bereich der Aus- und Fortbildung im geplanten Umfang eingesetzt werden. Der QR-Code in Verbindung mit Smartphone oder Tablet soll eine weitere große Lücke in einem ganzheitlichen Ausbildungssystem schließen. Digitales Lernen wird zunehmend wichtiger in der Industrie 4.0. Die neuen Medien sollen künftig selbstverständlich als Lerntool von jungen Menschen genutzt werden.

Die Ausbildungsinhalte wurden gebündelt und aus mehreren verschiedenen Quellen an einer Stelle zusammengefasst. Der QR-Code ermöglicht eine neue Art der Informationsbeschaffung und Wissensaneignung während der Arbeit. Um dies zu ermöglichen, musste ein Aufgabenkatalog erstellt werden. Nach Aufbereitung der einzelnen Inhalte aus dem Katalog wurde dann eine Matrix entwickelt, die anschließend in die dafür entwickelte Datenbank eingepflegt wurde.

2. Umsetzung des Projektes

2.1 Vorarbeiten

Mit der Möglichkeit der QR-Codes wurde versucht, Ausbildungsinhalte von Fachkräften im Bereich der Abwassertechnik und technische Möglichkeiten auf eine andere Weise miteinander zu verknüpfen. Dazu mussten verschiedene Fragestellungen beantwortet werden.

- Welche Verfahrensstufe soll abgebildet werden?
- Wie viele Informationen und welche sind von Bedeutung für Auszubildende und Fachkräfte?
- Was soll hinter dem QR-Code für den Nutzer sichtbar sein?
- Wie sollen die Inhalte inhaltlich aber auch grafisch aufbereitet sein?
- Wie muss die Theorie für die Nutzer attraktiv dargestellt werden?
- Welche Datenbank und Software ist zu verwenden?

Zuerst erfolgte die Einteilung von Lernbereichen mit den dazugehörigen Lerninhalten. Bei der Literaturrecherche und anschließender Auswahl der Inhalte wurde die allgemein gültige Fachliteratur, die Merk- und Arbeitsblätter (DWA-Regelwerke) sowie der Ausbildungsrahmenplan für Fachkräfte für umwelttechnische Berufe berücksichtigt. Die Sicherstellung eines einheitlichen Standards erfolgte durch regelmäßige Arbeitsbesprechungen zwischen A-HA und DWA (Anhang B).

Eine weitere Vorarbeit war die Entwicklung der Datenbank mit der dazugehörigen Bedienoberfläche für Smartphones, Tablets und deren unterschiedlichen Betriebssystemen (Android, iOS, Windows). Im Anschluss entstand das Design der Schilder mit Implementierung der QR-Codes (siehe Anhang C). Während des dreimonatigen Probetriebs ist ein Fragebogen erstellt worden (siehe Anhang I). Der Tabelle 1 sind die Projektphasen zu entnehmen.

Tabelle 1: Übersicht über die Projektphasen

Projektphase	Bezeichnung
1	Einteilung der Lernbereiche
2	Einteilung der Lerninhalte
3	Literaturrecherche
4	QR-Codes generieren
5	Erstellung einer Datenbank
6	Entwicklung Schilder und Halter
7	Installation des Ausbildungskonzepts auf den Pilotanlagen
8	Entwicklung eines Fragebogens zur anschließenden Auswertung
9	Betreuung der Pilotanlagen während des Testbetriebes
10	Auswertung der Fragebögen, Korrekturen, Optimierungen
11	Abschlussbesprechung
12	Berichterstattung

2.2 Inhaltliche Umsetzung

Tabelle 2: Übersicht der zusammengestellten Informationen

Rubrik	Ausbildungsinhalte	Anmerkung
Information 1	Abbildung bzw. Foto	Aus Ausbildungsbaukasten Abwassertechnik
Information 2	Verfahrensstufe	Basisinformationen
Information 3	Kurzbeschreibung	Basisinformationen
Information 4	Arten	Basisinformationen
Information 5	Technische Beschreibung	Basisinformationen
Information 6	Kennzahlen	Basisinformationen
Information 7	Stichworte	Fachbegriffe im Zusammenhang mit der Verfahrensstufe
Information 8	Bilder, Ton, Film	Medienmix
Information 9	Tipp	Weitergehende Informationen zu Fach- und Übungsbüchern sowie Regelwerken
Information 10	Wissensabfrage	5 Kontrollfragen zur Erfolgskontrolle

Information Nr. 1 (Allgemeines)

Durch Scannen und Aufrufen des QR-Codes mit dem Smartphone und Tablet gelangt man auf die ausgewählte Verfahrensstufe. Die Startseite im Smartphone und Tablet zeigt dem Nutzer ein Piktogramm. Das Piktogramm findet sich auf dem gescannten QR-Schild wieder. Somit erhält man eine optische Bestätigung. Darüber hinaus prägt sich beim Nutzer ein Bild für die Verfahrensstufe ein und Gelerntes wird somit schneller abrufbar.

Information Nr. 2 (Verfahrensstufe)

Die zweite Information zeigt dem Nutzer, in welchem Verfahrensabschnitt man sich in der Kläranlage befindet. Es gibt zwei Möglichkeiten, um sich zu orientieren.

Möglichkeit 1) Die farbliche Gestaltung des Fließweges auf dem QR-Schild im oberen Bereich zeigt den Standort im Gesamtsystem.

Möglichkeit 2) Die Kurzbeschreibung der Stufe im Gesamtsystem.

Information Nr. 3 (Kurzbeschreibung)

Die Verfahrensstufe wird unter diesem Punkt kurz und knapp erläutert.



Abbildung 4, 5, 6: Screenshots der Informationen 1 bis 3 der zusammengestellten Informationen am Beispiel des Schneckenhebewerks

Information Nr. 4 (Arten)

Es werden verschiedene Arten oder Typen aufgeführt. Somit ist erkennbar, dass noch andere technische Möglichkeiten in diesem Bereich existieren. Der Nutzer wird mit den gängigsten Techniken in diesem Bereich vertraut gemacht.

Information Nr. 5 (Technische Beschreibung)

Die Nutzer bekommen ausführliche Informationen zur Verfahrenstechnik erläutert.

Information Nr. 6 (Kennzahlen)

Sollten zu der Stufe verfahrenstechnische, betriebswirtschaftliche oder technische Kennzahlen vorliegen, werden diese hier aufgeführt.



Abbildung 7, 8, 9: Screenshots der Informationen 4 bis 6 der zusammengestellten Informationen am Beispiel des Schneckenhebwerks

Information Nr. 7 (Tipp)

Hier sind Fachbücher und Regelwerke der DWA mit der dazugehörigen Seitenzahl (blau gekennzeichnet) aufgeführt worden. Somit kann der Nutzer direkt die jeweilige Textstelle in der Fachliteratur finden und weitere Informationen erhalten. Ein aufwendiges Suchen nach dem richtigen Regelwerk oder nach der entsprechenden Seite in den Fachbüchern entfällt somit. Darüber hinaus sind das Fachbuch der DWA „Abwassertechnik in Frage und Antwort“, und „Fit in der Abwassertechnik“ mit aufgeführt. Hier erhält der Nutzer, egal ob Auszubildender oder Berufserfahrener, eine weitere Übungsquelle an die Hand, um seine erworbenen Kenntnisse weiter zu vertiefen.

Information Nr. 8 (Medien)

Die verschiedenen Medien unterstützen den Nutzer nicht nur durch verschiedene Sprachnachrichten sondern insbesondere durch Videos. Mit einer Drohne wurden verschiedene Verfahrensstufen über- und durchflogen. Verborgene Einbauten oder Bauteile sind beschriftet und somit sichtbar gemacht. Einen leerstehenden Faulbehälter oder Durchlaufeindicker sieht man nicht alle Tage und ist deshalb eine gute Unterstützung technische Zeichnungen und Grafiken zu verstehen. Der Anwender erhält einen guten und ersten Überblick. Mit Videosequenzen von ca. 30 – 45 Sekunden ist es möglich technische Sachverhalte kurz und deutlich darzustellen. Es wurden 6 Videos erstellt und in das System eingebunden (siehe Tabelle 4).

Information Nr. 9 (Stichworte)

Die Nutzer werden auf Begriffe hingewiesen, die im Zusammenhang mit dem Verfahrensabschnitt stehen. Die Begriffe bewegen sich quer durch den Bildschirm und erzeugen dadurch eine erhöhte Aufmerksamkeit beim Nutzer.

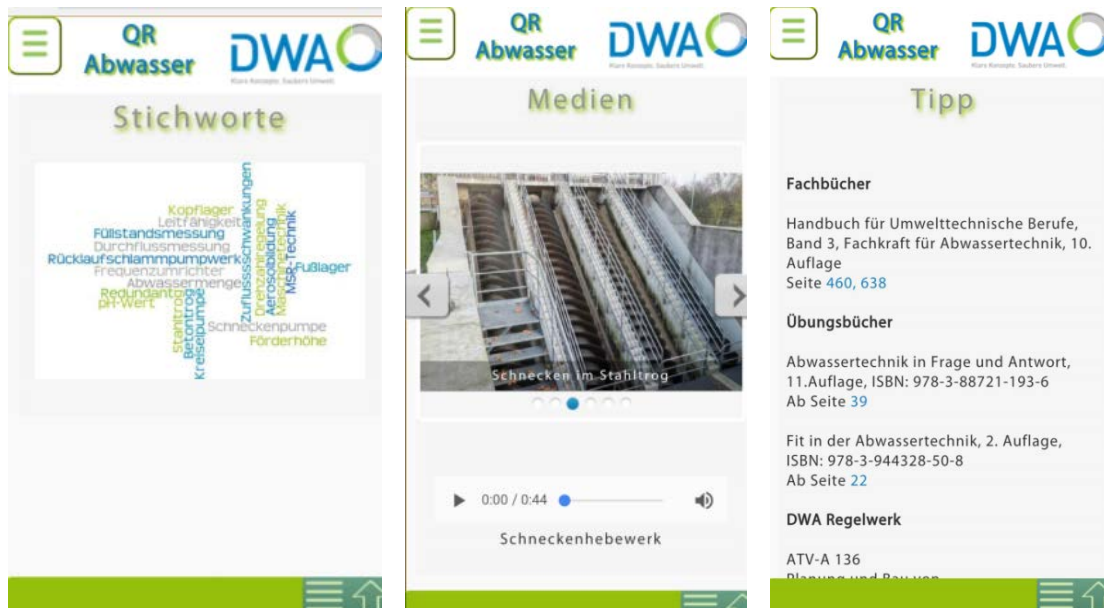


Abbildung 10, 11, 12: Screenshots der Informationen 7 bis 9 der zusammengestellten Informationen am Beispiel des Schneckenhebewerks

Information 10: (Quiz)

Hier findet eine Erfolgskontrolle statt. Mit ihr werden die zuvor erlernten Inhalte in der jeweiligen Verfahrensstufe abgefragt. Am Ende der Wissensüberprüfung erfolgt eine Kontrolle. Es soll den Nutzern eine Motivationshilfe sein, sich mit den Informationen im QR-Code zu beschäftigen.

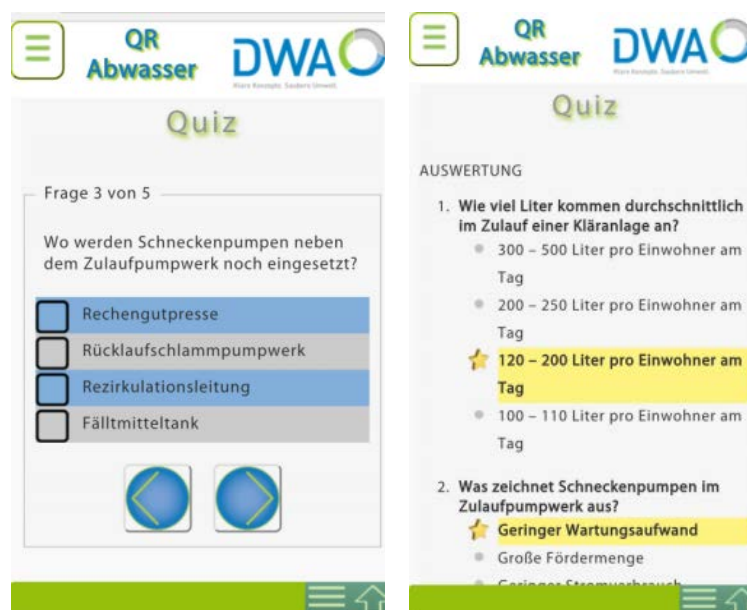


Abbildung 13, 14: Screenshots der Wissensabfrage und Auswertung am Beispiel des Schneckenhebewerks

Die in Tabelle 1 aufgeführten Informationen sind für folgende Verfahrensstufen innerhalb einer kommunalen Kläranlage erstellt worden:

Tabelle 3: Übersicht über die 15 Verfahrensabschnitte

Mechanische Reinigung	Biologische Reinigung	Schlammbehandlung
Schneckenhebewerk Rechen Sandfang Vorklärung	Anaerobbecken Nitrifikation Denitrifikation Fällmittel Nachklärbecken Rücklaufschlammumpwerk Gewässer	Voreindicker Maschinelle - Schlammentwässerung Faulbehälter Gasbehälter

2.3 Technische Umsetzung

2.3.1 Erstellung der Datenbank

Parallel zu der oben aufgeführten Arbeit entstand die notwendige Datenbank mit den dazugehörigen Nutzeroberflächen für die anschließende Anwendung mit den gängigen Betriebssystem iOS, Android und Windows auf Smartphones oder Tablets. In ihr wurden die Inhalte aus der beschriebenen Literatur für 15 Verfahrensstufen eingefügt. Die ersten Versuche erfolgten im Rahmen eines internen Probetriebs. In der Fortführung wurden Drohnenvideos, 16 Tondateien und Bilder erstellt und ebenfalls in die entsprechenden Kategorien innerhalb der Datenbank platziert. Darüber hinaus wurde die Netzabdeckung auf den Kläranlagen geprüft. Eine Verbindung zum Internet ist zur Nutzung des QR-Codes zwingend erforderlich. Es ist wichtig, dass die Informationen flüssig und schnell aufrufbar sind. Die Videos sollen ohne Zwischenladen abrufbar sein.

2.3.2 Spezifischer Datenverbrauch

Während der Versuchsphase mussten auch Hürden überwunden werden. Auf einer Kläranlage bestand anfänglich ein Verbot zur Nutzung von Smartphones und Tablets. Andere Betreiber stellten ihrem Personal kein Smartphone zur Verfügung oder ohne Internetzugang. Insofern sind die oben beschriebenen Ergebnisse teilweise von privaten Smartphones und Tablets erzielt worden. Ein weiteres Thema ist der Datenverbrauch. Das Aufrufen der QR-Codes benötigt eine Internetverbindung und verbraucht somit auch Datenvolumen. Damit das System genutzt werden konnte, gab ein Betreiber Gutscheine über ein festgesetztes Datenkontingent aus. Es ist sinnvoll vor Nutzung des QR-Codes, diese Fragen im Vorfeld geklärt bzw. abgeklärt zu haben.

Der oben beschriebene Datenverbrauch konnte wie folgt festgehalten werden:

Tabelle 4: Durchschnittlicher Datenverbrauch und Bearbeitungszeit

Verfahrensabschnitt	Datenvolumen in [MB]	Durchschnittliche Bearbeitungszeit in [Minuten]	Anzahl Bilder	Anzahl Videos	Anzahl Tondateien	Anzahl Prüfungsfragen
Schneckenhebewerk	3	10	6	-	1	5
Rechen	7	10	4	1	1	5
Sandfang	4	10	4	1	1	5
Vorklärung	2	10	4	1	1	5
Anaerobbecken	2	10	2	-	1	5
Denitrifikation	2	10	1	-	1	5
Nitrifikation	3	10	2	-	1	5
Nachklärung	14	10	5	1	1	5
Rücklaufschlammumpwerk	2	10	2	-	1	5
Fällmittel	1	10	3	-	1	5
Gewässer	1	10	1	-	1	5
Voreindicker	10	10	1	1	1	5
Faulbehälter	1	10	3	-	1	5
Maschinelle Schlammwässerung	2	10	5	-	1	5
Gasbehälter	10	10	3	1	1	5
Gesamt	64	150	46	6	15	75

2.3.3 Erstellung der QR-Codes

Nachdem die Inhalte für die jeweiligen Verfahrensstufen feststanden, erfolgte die Erstellung der dazugehörigen QR-Codes. Jeder Anlagenbetreiber (Bonn, Köln, Nürnberg, Wiesbaden) erhielt seine eigenen QR-Codes. Durch diese eindeutige Zuweisung der jeweiligen QR-Codes mit der dazugehörigen Verfahrensstufe ist es möglich, eine gezielte Statistik über die individuelle Nutzung während des Probetriebes aber auch nach Abschluss der Maßnahme zu erhalten. Die QR-Codes sind je nach Bedarf individuell ab- und einschaltbar.

2.4 Gestalterische Umsetzung

Die Schilder sollten für die Nutzer ansprechend sein, deshalb wurde der Reinigungsprozess der Kläranlage im oberen Abschnitt des Schildes grafisch in Form eines Comics abgebildet. Der jeweilige Standort ist farblich markiert, so dass die Anwender eine erste Orientierung im Verfahren haben. Im linken Abschnitt des Schildes ist ein Piktogramm dargestellt. Das Piktogramm zeigt sehr plakativ die Verfahrensstufe. Es ist das gleiche Piktogramm wie das aus dem Ausbildungsbaukasten Abwassertechnik der DWA, um eine Wiedererkennung

zwischen den verschiedenen Ausbildungsmaterialien herzustellen. Der magnetische Baukasten für Kläranlagen wurde 2010 entwickelt und über 500 mal in Deutschland verkauft. Er findet Anwendung in der betrieblichen und überbetrieblichen Ausbildung und bei den Berufswettbewerben (IFAT). Durch die Verwendung der gleichen Piktogramme kann der Nutzer die am Lernort Berufsschule und überbetriebliche Ausbildung erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten direkt zuordnen und das Wissen verknüpfen. Die Nutzer sehen öfters das gleiche Piktogramm und bekommen somit für das Anlagenteil ein Bild „vor Augen“. Lernen erfolgt durch Wiederholung. Verschiedene Lernmittel werden somit kombiniert. Weiterhin wurde auch der Hintergrund der jeweiligen Behandlungsstufe angepasst. Blauer Hintergrund zeigt den Abwasserweg und der braune Hintergrund den Schlammweg (siehe Anhang C).

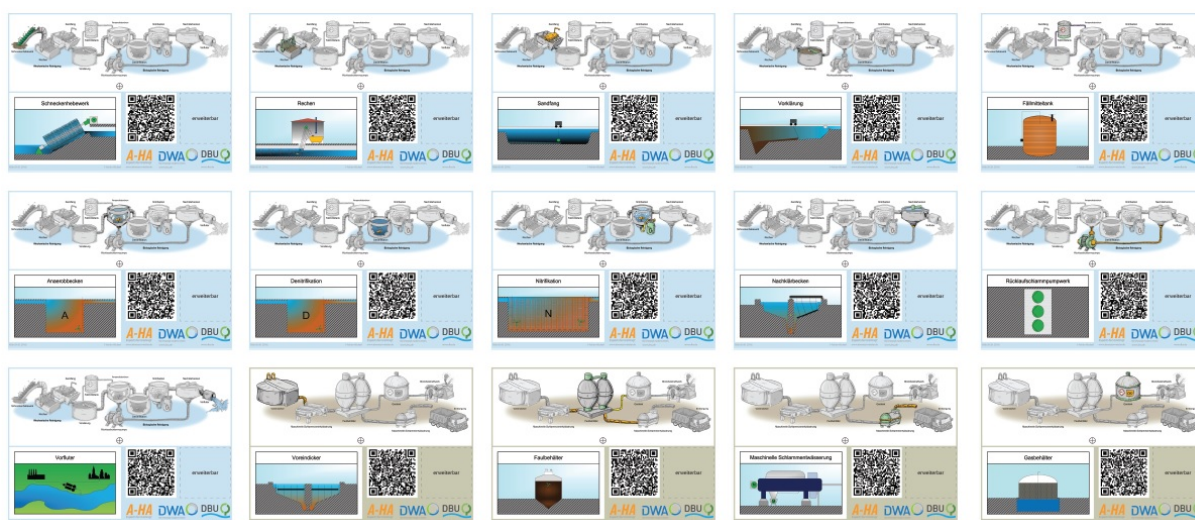


Abbildung 15: QR-Code Schilder für die gängigen 15 Verfahrensabschnitte in einer Kläranlage

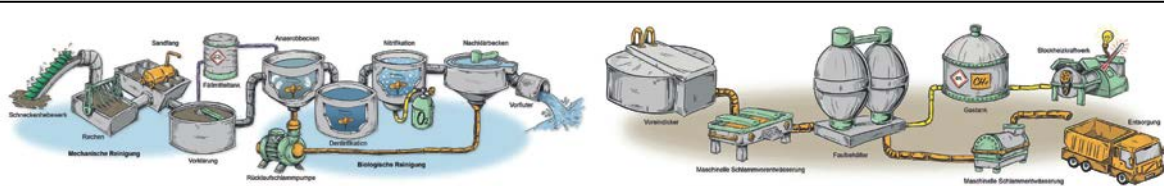
2.5 Probetrieb

Ab März 2016 fand der dreimonatige Probetrieb in den Kläranlagen Bonn, Köln, Nürnberg und Wiesbaden statt. Zu Beginn erfolgte auf jeder Kläranlage eine erste Einführung mit der Übergabe eines Bildungsschecks (siehe Abbildung 16 und Anhang E).

Die Einführungsveranstaltungen erfolgten jeweils:

- 25.01.2016 Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
- 13.02.2016 Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden
- 29.02.2016 Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
- 18.02.2016 Bundesstadt Bonn

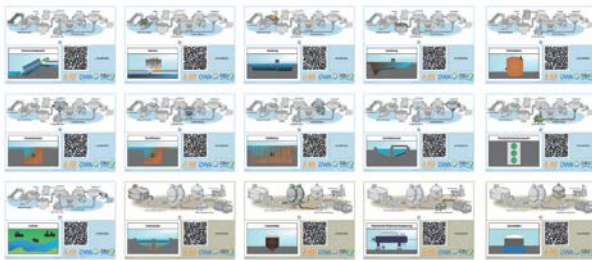
Die Schilder wurden, nach Absprache mit dem Anlagenverantwortlichen, im Vorfeld installiert (siehe Abbildung 17). Um die Örtlichkeit der QR-Schilder innerhalb der Kläranlage festzuhalten und zu dokumentieren, wurde zusätzlich ein anlagenspezifischer Lageplan angefertigt (siehe Anhang D).



Ausbildungs Scheck

mit A-HA Effekt und Zukunftsgarantie

A-HA
 Experts for training!
 www.abwasser-meister.de



15 QR-Codes der Abwassertechnik

Übereicht von: _____

Ort und Datum: _____

Unterstützt und gefördert durch unsere Partner



Abbildung 16: Bildungsscheck mit 15 QR-Codes der Abwassertechnik



Abbildung 17: Montage der QR-Code Schilder auf der Kläranlage Köln-Stammheim

2.6 Informationserfassung

Der Probetrieb endete für alle Teilnehmer zum 31.06.2016. Während des Probetriebs wurde die Nutzung der QR-Codes auf den jeweiligen Anlagen registriert (siehe Anhang J). Während des dreimonatigen Probetriebs wurde der Fragenkatalog für die Betriebe entwickelt (siehe Anlage C). Dieser wurden im Anschluss des Probetriebs ausgehändigt.

Im Anschluss wurden die Zugriffe auf die Datenbank und der Fragebogen ausgewertet.

2.6.1 Auswertung der Daten aus der Analysesoftware

Die Zugriffe auf die QR-Codes und damit auf die Datenbank wurde von einer Analysesoftware während des 3 monatigen Probetriebs erfasst. Insgesamt haben 637 Nutzer mit 3.330 Aufrufen auf die Datenbank zugegriffen. Die Daten von vier Bonner Pilotanlagen und jeweils einer Pilotanlage in Köln, Nürnberg und Wiesbaden wurden erfasst. Dabei wurden sowohl Smartphones und Tablets mit den Betriebssystemen iOS, Android und Windows verwendet. Die Aufteilung der Nutzer sowie die Zahlen zu den Aufrufen sind in Abbildung 18 und 19 dargestellt. Bonn hat auf Grund von vier Kläranlagen deutlich mehr Nutzer und Aufrufe als die anderen Pilotanlagen in Köln, Nürnberg und Wiesbaden.

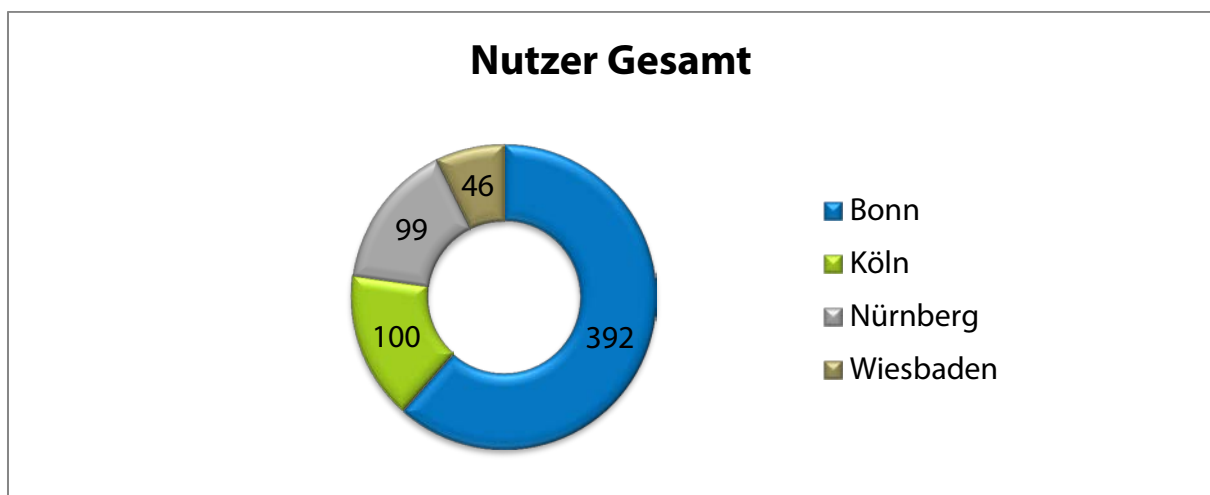


Abbildung 18: Aufteilung der Anzahl Gesamtnutzer

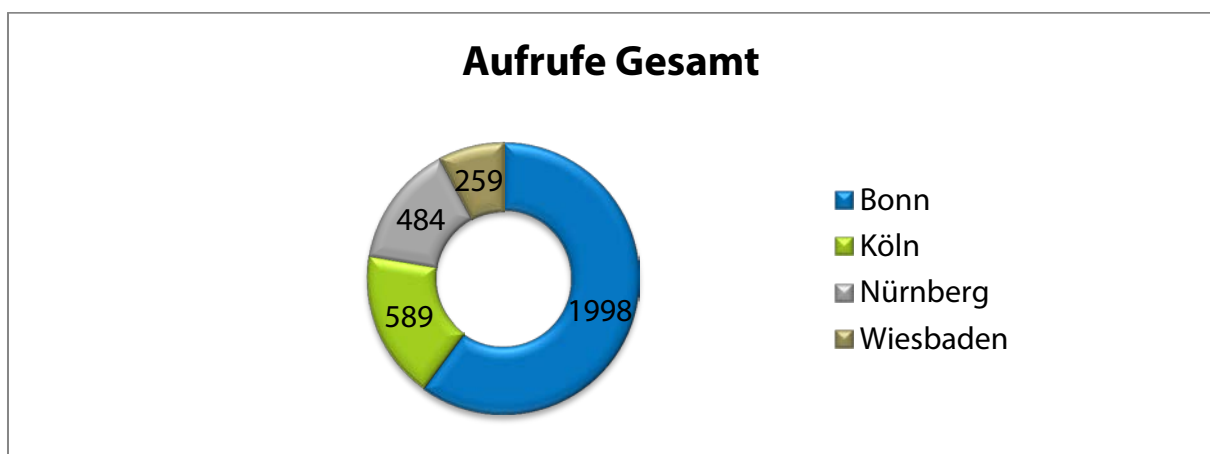


Abbildung 19: Aufteilung der Anzahl Gesamtaufrufe

In Abbildung 20 und 22 sind die durchschnittlichen Nutzer und Aufrufe pro Tag sowie die durchschnittliche Nutzungszeit pro Aufruf aufgeführt. Während des Probezeitraums gab es durchschnittlich über 3 Nutzer pro Tag und Anlage. Jeder Nutzer hat durchschnittlich 5 Aufrufe getätigt. Im Durchschnitt betrug die Nutzungszeit pro Aufruf eines QR-Codes je nach Anlage zwischen 10 und 33 Minuten. Die hohe Nutzungsdauer in Nürnberg von 33 Minuten/QR-Code wurde durch Herausgabe von gezielten Aufgaben für einen Einzelbereich durch den Ausbilder erreicht. Das ist eine gute Möglichkeit, die Lernenden mit diesem System bekannt zu machen.

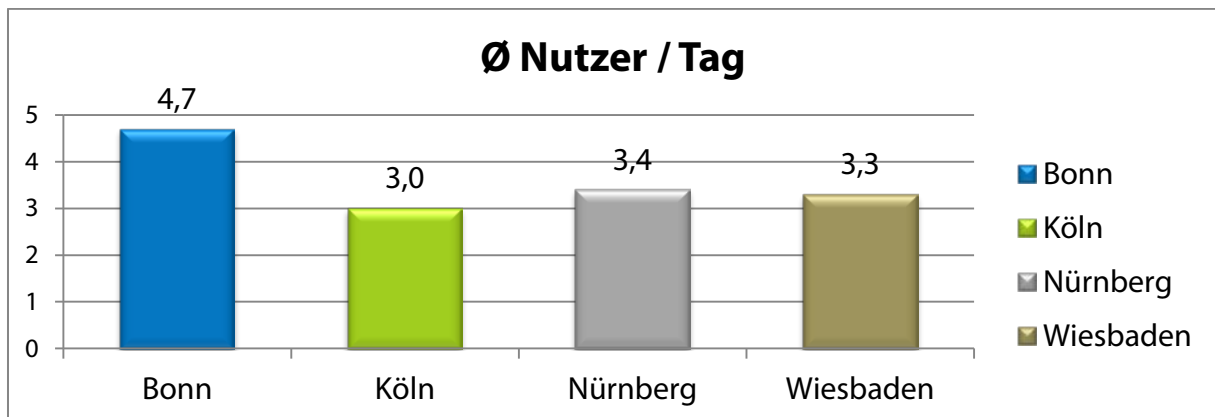


Abbildung 20: Durchschnittliche Anzahl an Nutzern pro Tag

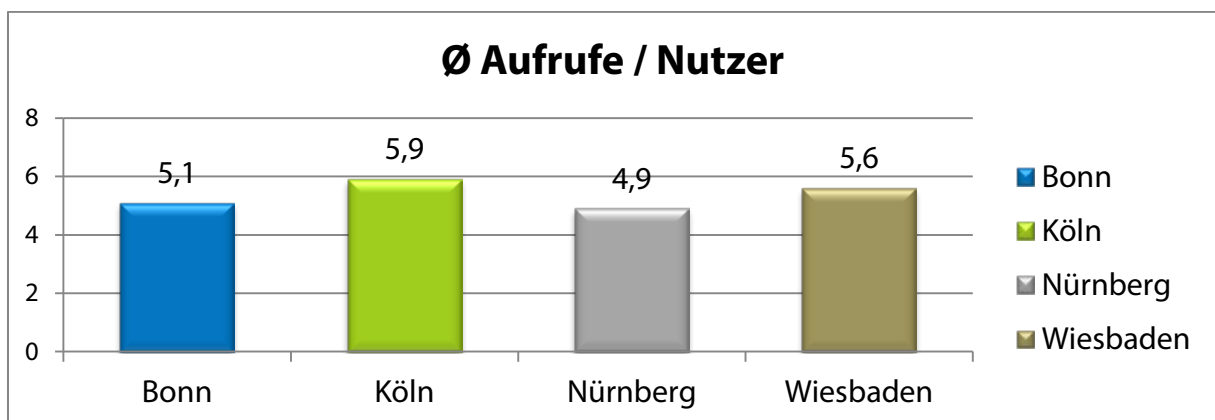


Abbildung 21: Durchschnittliche Aufrufe (QR-Code) pro Nutzer

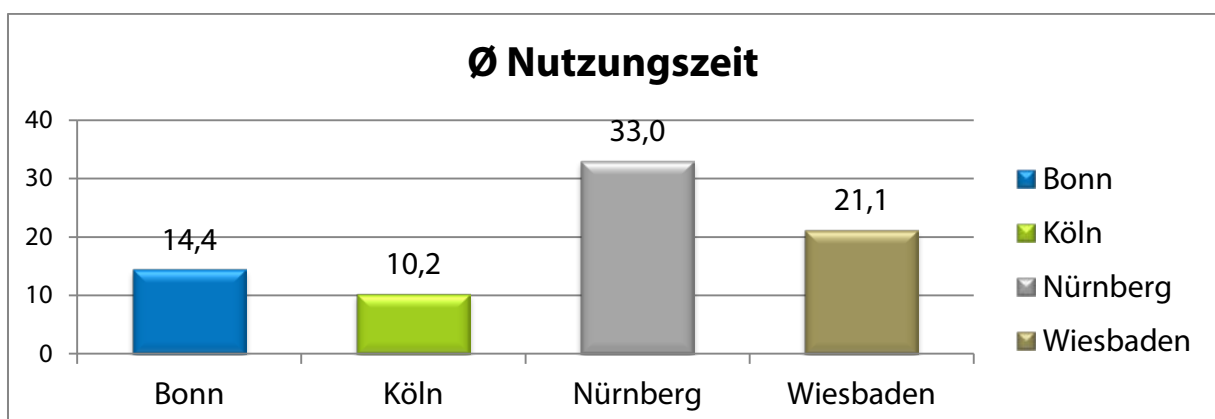


Abbildung 22: Durchschnittliche Nutzungszeit pro aufgerufenen QR-Code in Minuten

2.6.2 Auswertung des Fragebogens

Waren wir auf dem richtigen Weg? Um dies zu erfahren, wurden die Nutzer nach dem Probetrieb um ihre Meinung gebeten. An der Befragung haben 40 Personen im Alter zwischen 17 und 56 Jahren teilgenommen. 50 Prozent waren zum Zeitpunkt der Befragung unter 23 Jahre alt. Von den Befragten waren 30 Personen männlich und 10 weiblich. Der Fragebogen kann in Anhang I eingesehen werden. Die Fragebögen wurden mit der Software IBM® SPSS® Statistics ausgewertet. Die wesentlichen Ergebnisse des Fragebogens sind im Folgenden in Form von Diagrammen zusammengefasst.

In Abbildung 23 sieht man, dass ca. 50 % der Befragten Auszubildende sind. Neben angehenden Fachkräften für Abwassertechnik haben auch zwei Auszubildende zum Elektroniker für Betriebstechnik teilgenommen. Abbildung 24 zeigt die Aufteilung der Auszubildenden auf die Ausbildungsjahre 1 bis 3. Knapp über 40 % der Auszubildenden befanden sich zum Zeitpunkt der Befragung im 3. Ausbildungsjahr.

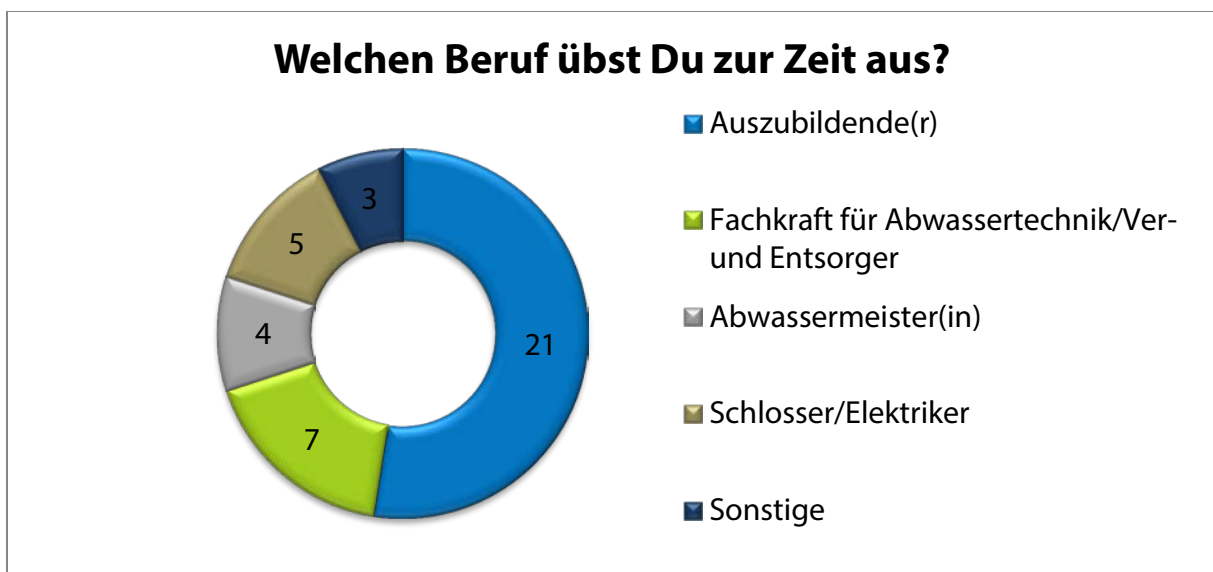


Abbildung 23: Absolute Angaben zum aktuellen Beruf – Nicht nur Auszubildende nutzen das System

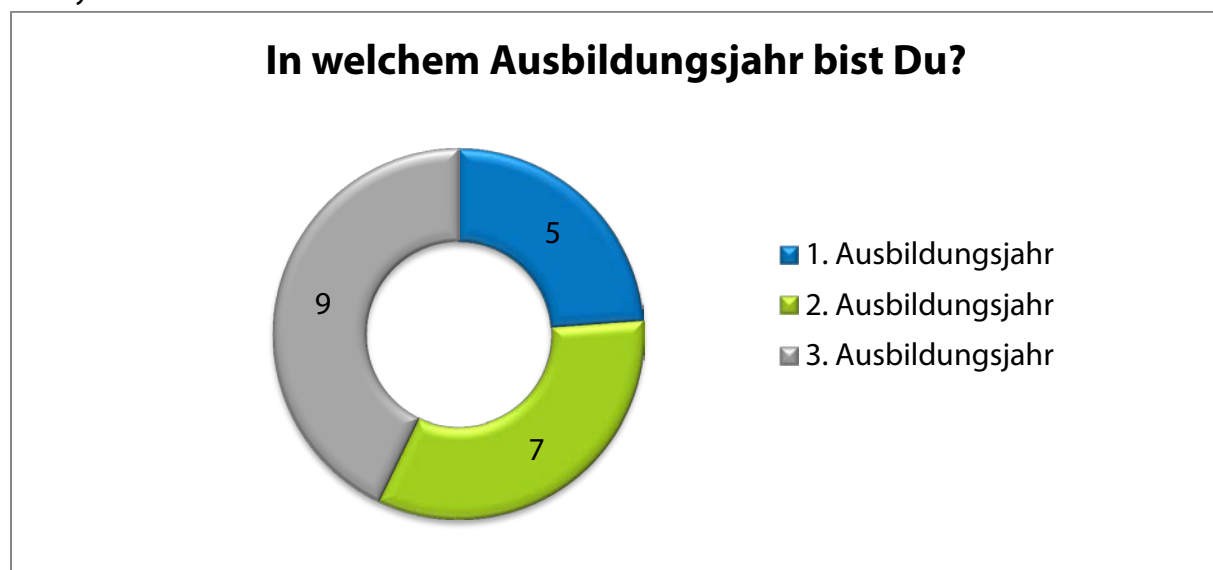


Abbildung 24: Absolute Angaben zu Ausbildungsjahr – Geeignet für alle Ausbildungsjahre

Die folgenden drei Diagramme (Abbildung 25 bis 27) beziehen sich auf die Zufriedenheit der Kategorien: Inhalte, Funktion und Gestaltung. Es handelt sich jeweils um die Mittelwerte* aus den Einzelfragen jeder Kategorie. Die Inhalte sind insgesamt mit 55 % zufriedenstellend. Mit 60 % wurde die Funktion als zufriedenstellend bewertet. Bezogen auf die Gestaltung waren 70 % zufrieden. Insgesamt konnten in allen Kategorien sehr positive Ergebnisse erzielt werden.

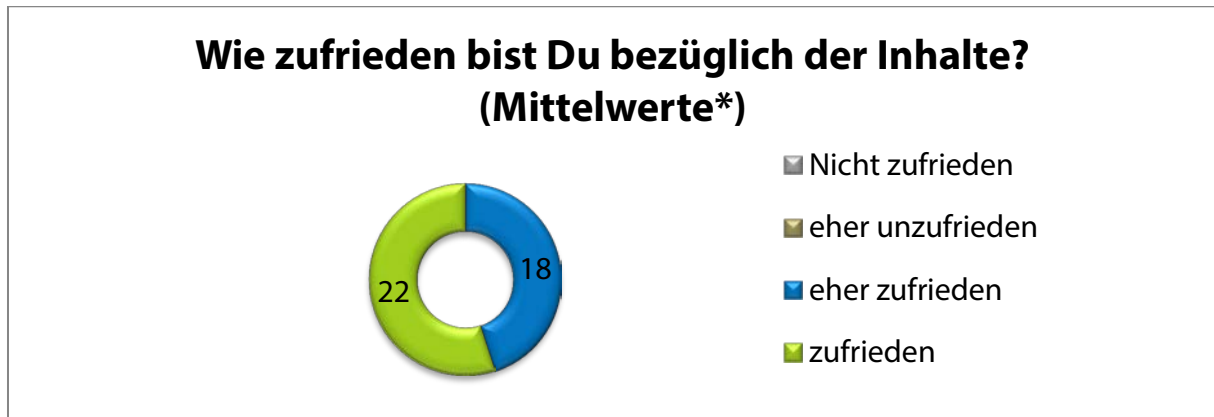


Abbildung 25: Zusammenfassung der Ergebnisse zur Zufriedenheit der Inhalte – Moderne, interaktive Inhalte und gutes Design sind erforderlich

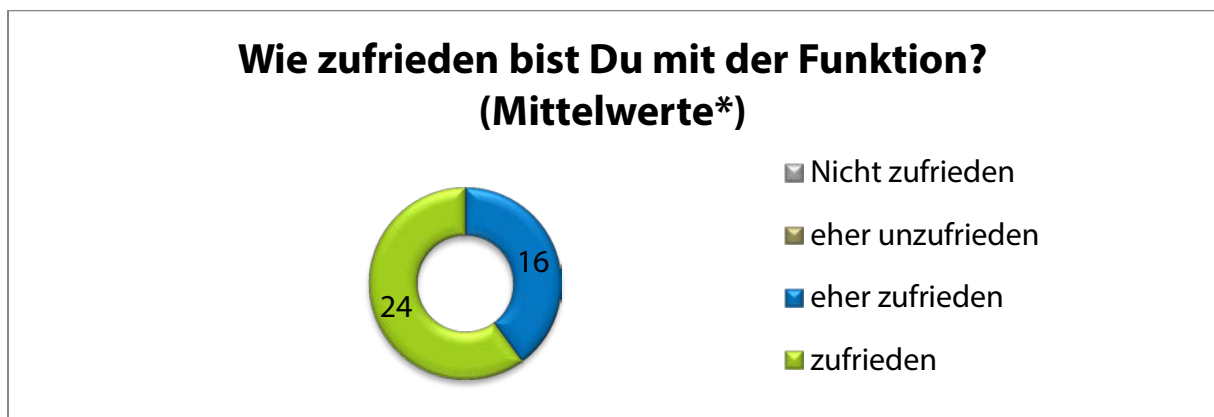


Abbildung 26: Zusammenfassung der Ergebnisse zur Zufriedenheit der Funktion

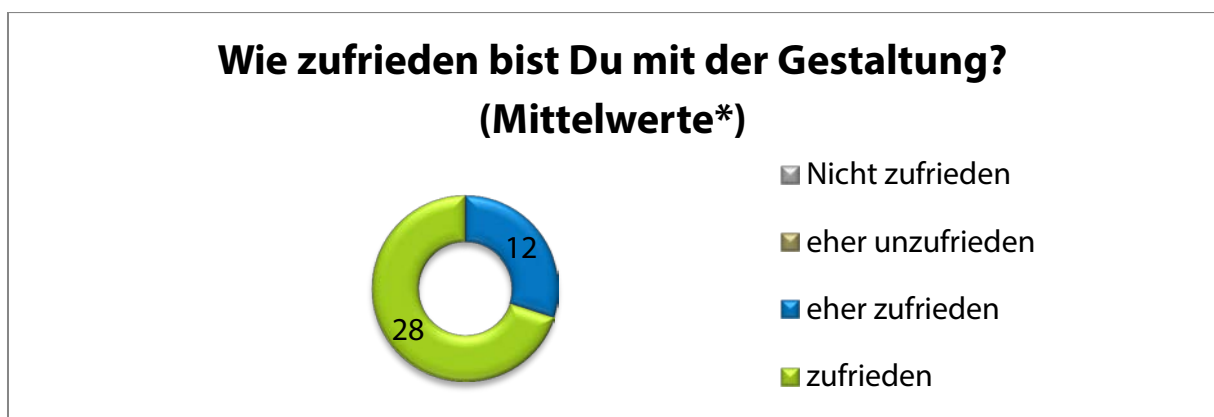


Abbildung 27: Zusammenfassung der Ergebnisse zur Zufriedenheit der Gestaltung – Das verwendete Design wurde angenommen, der richtige Weg.

Die Nutzungshäufigkeit der QR-Codes während des Probetriebes war ein weiterer wichtiger Punkt, der abgefragt werden sollte. Lediglich ein Auszubildender hat den QR-Code nicht verwendet, weil er im Probezeitraum kaum auf der Anlage tätig war. Die anderen Auszubildenden haben mit knapp 50 % angegeben, QR-Codes häufig d.h. 1-2 mal pro Woche aufgerufen zu haben. Insgesamt sieht die Verteilung ähnlich aus. 50 % haben den QR-Code selten, also maximal 3 mal im Monat aufgerufen. Die knappen anderen 50 % dagegen häufig.

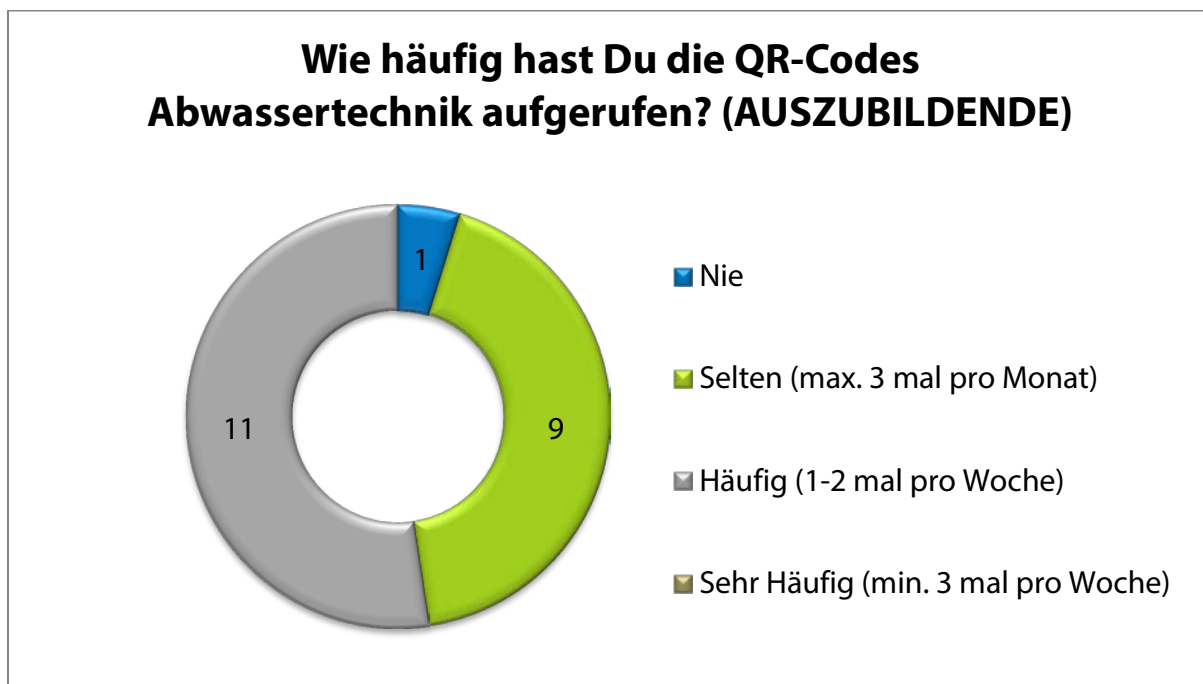


Abbildung 28: Absolute Angaben der Auszubildenden zur Nutzung der QR-Codes – Einmal wöchentlich 10-30 Minuten

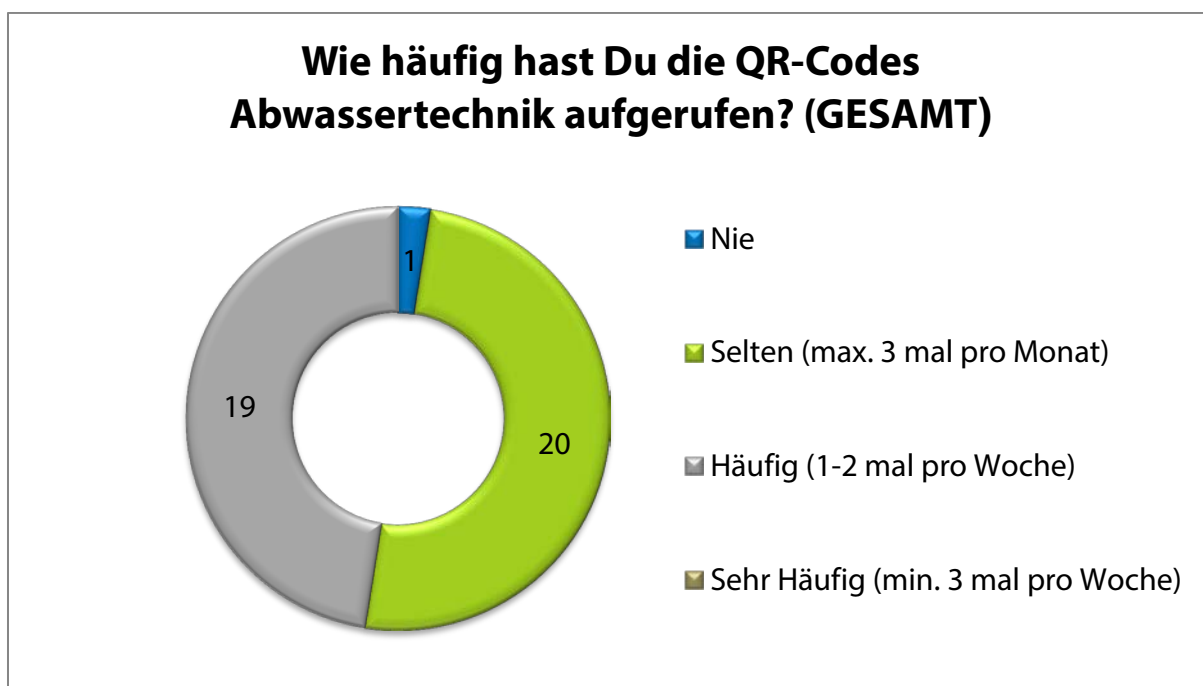


Abbildung 29: Absolute Angaben Insgesamt zur Nutzung der QR-Codes

Die Auszubildenden gaben mit über 70 % an, den QR-Code als Lernmethode weiter zu empfehlen. Insgesamt liegt die Weiterempfehlung des QR-Codes bei 82 %. Eine Zusatzbemerkung unter der Rubrik „Sonstiges“ lautete: „Hier kann selbst ein alter Hase wieder etwas lernen und sich technische und praktische Informationen einholen“. Hieran kann sehr gut erkannt werden, dass das QR-System auch von Fachkräften mit längerer Berufserfahrung akzeptiert wurde. Es fällt auf, dass lediglich drei Auszubildende von den insgesamt Befragten den QR-Code nicht weiter empfehlen würden. 10 % der Befragten wissen nicht, ob sie den QR-Code weiter empfehlen würden. Hier liegen keine weiteren Informationen vor, warum Sie den QR-Code nicht weiter empfehlen würden.

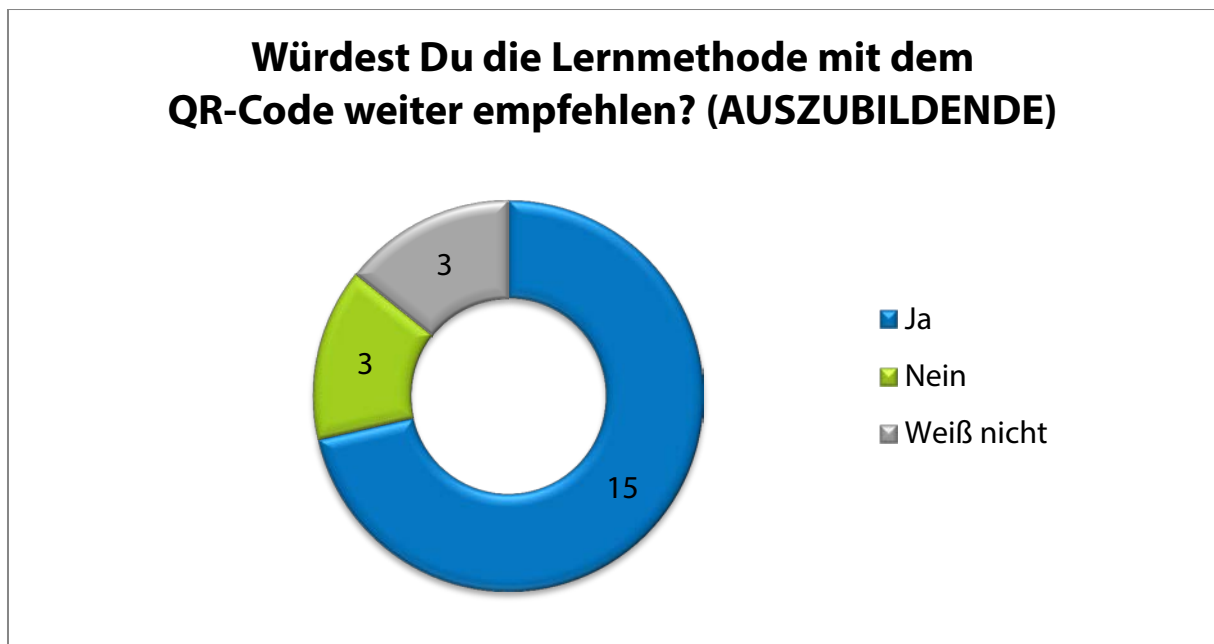


Abbildung 30: Absolute Angaben der Auszubildenden zur Weiterempfehlung des QR-Codes – Studie belegt die Attraktivität dieser Art des Lernens

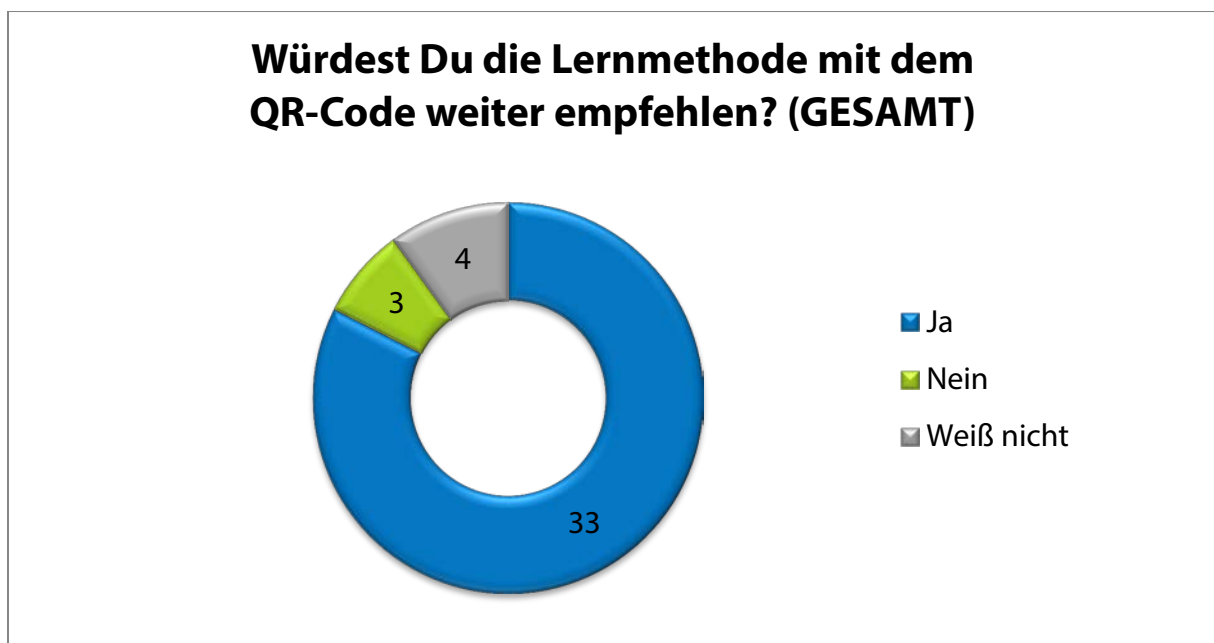


Abbildung 31: Absolute Angaben Insgesamt zur Weiterempfehlung des QR-Codes

Die Befragten hatten innerhalb des Fragebogens auch die Möglichkeit Anregungen in Form eines Freitextes zu geben. Die Anregungen werden jeweils zusammengefasst aufgelistet.

Anregungen bzgl. der Inhalte:

- Tonaufnahmen sollen mehr und detaillierte Informationen enthalten

Anregungen bzgl. der Funktion:

- Menüführung durch hoch und runter „wischen“ auf dem Bildschirm verwenden
- Lautstärke und Qualität der Tonaufnahmen verbessern

Anregungen bzgl. der Gestaltung:

- Abbildungen und Videos mit entsprechenden Details ergänzen

Vorteile des QR-Codes:

- Vor Ort abrufbare Informationen hinter den QR-Codes
- Zeitersparnis durch zielgerichtetes Aufrufen von Informationen
- Einfacher Vergleich von Theorie und Praxis

Gründe für die Weiterempfehlung des QR-Codes:

- Vor Ort abrufbare Informationen hinter den QR-Codes
- Einfachheit der Informationsbeschaffung über den QR-Code
- WLAN auf den Anlagen oder Smartphones mit Internetzugang gestellt vom Arbeitgeber

2.7 Öffentlichkeitsarbeit

Eine erste öffentliche Präsentation zum Einsatz von QR-Codes innerhalb von Kläranlagen erfolgte im Zeitraum vom 30.05.16 - 03.06.16 auf der Weltleitmesse IFAT 2016 in München. Auf dem Stand der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall wurden zwei Roll-Ups aufgestellt. Hier konnten sich Interessenten die ersten Informationen über die Handhabung und Ergebnisse einholen.



Abbildung 32: Ausstellung QR-Codes in der Abwassertechnik auf der Weltleitmesse IFAT 2016 in München

Die ermittelten Ergebnisse aus den Datenbankzugriffen und Fragnbögen sind zusätzlich auf der Internetseite www.abwasser-meister.de einsehbar. Außerdem wurde während der gesamten Projektlaufzeit über den Projektfortschritt auf dieser Internetseite informiert.

2.8 Abschlussgespräch mit Kooperationspartnern

Im Abschlussgespräch zwischen A-HA, DWA und Neowaterengineering am 29.07.2016 in der Bundesgeschäftsstelle der DWA in Hennef, wurden die erzielten Ergebnisse aus dem dreimonatigen Probetrieb vorgestellt. Im Anschluss erfolgte der Austausch in Form einer Diskussion. Mit bei der Veranstaltung war auch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB), vertreten durch Frau Krampe. Nach Vorstellung der Ergebnisse aus der Machbarkeitsstudie kam das Bundesinstitut für Berufsbildung zu dem Schluss, dass diese neue Art der Lehr- und Lernmittel zukunftsweisend ist und große Verbreitung innerhalb der Ausbildungslandschaft finden sollte (siehe Anhang M). Die DWA spricht sich positiv für eine Geschäftsmodellentwicklung und Einführung aus. Großes Potential und eine Weiterentwicklung der QR-Codes in der Abwassertechnik sieht Neowaterengineering als zukunftsweisend an (siehe Anhang L).

3. Fazit und Ausblick

Die Machbarkeitsstudie „Modellhafter Einsatz von QR-Codes in Klärwerken für die Aus- und Fortbildung von Fachkräften in der Abwassertechnik“ wurde in dem Zeitraum Juli 2015 bis Juli 2016 durchgeführt. Es erfolgte ein dreimonatiger Probebetrieb auf den Kläranlagen Bonn, Köln, Nürnberg und Wiesbaden. Im Anschluss erfolgte eine Befragung der Nutzer mit Hilfe eines Fragebogens. Nach Abschluss des Probebetriebs wurden die Ergebnisse aus der Datenbank und Fragebögen ausgewertet.

Aus der Auswertung geht hervor, dass die in der Projektskizze aufgeführten Ziele erreicht wurden. In dem Zeitraum des Probebetriebs kam es zu 3300 Aufrufen. Das QR-System ist täglich von durchschnittlich 3 Nutzern pro Kläranlage für einen Zeitraum von 10 – 30 Minuten genutzt worden. Somit sind bis zu 2,0 Stunden Informationen Tag für Tag auf jeder Kläranlage abgerufen worden.

Eine Weiterempfehlung von 80% aller Befragten zeigt eindeutig, dass die Art und Weise, Informationen aufzubereiten und den Nutzern zur Verfügung zu stellen, akzeptiert und für gut empfunden wird. Dies ist in der aktuellen Studie „Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter der Bertelsmann Stiftung deutlich bestätigt worden. Aus ihr geht hervor, dass die Ausbildung vorrangig „alten“ didaktischen und methodischen Konzepten folgt. Gleichzeitig wird festgestellt, dass die Auszubildenden gegenüber dem Einsatz digitaler Lernmedien generell aufgeschlossener als ihre Lehrkräfte sind [MDB2016]. Das zeigt auch die Rubrik bei der Befragung „Sonstiges“. Unter ihr wird gewünscht, weiteres Videomaterial zu entwickeln, die Tondateien auszubauen und das QR-System um weitere Verfahrensabschnitte mit den dazugehörigen QR-Codes zu erweitern.

Um die Betreiber zur Nutzung dieses „neuen Systems“ zu unterstützen, müssen beispielhafte Aufgabentypen und Anwendungsbeispiele erstellt werden. Somit wäre der QR-Code als Lehrpfad oder Informationspfad schneller verfügbar und einsatzbereit. Eine weitere Anwendung für den Anlagenbetreiber wäre die Platzierung von Lösungshilfen für verschiedene Betriebsstörungen im QR-Code. Damit ist es dem Betriebspersonal möglich, zielgerichtet und zeitnah eine vorliegende Betriebsstörung abzarbeiten, ohne aufwendiges Nachschlagen und Nachlesen in den gültigen Betriebsanweisungen.

Viele Betreiber könnten sich auch einen QR-Code im öffentlichen Raum sehr gut vorstellen, um den Bürger über technische Anlagen zu informieren. Als Beispiel sei eine Pumpstation, ein Hochdruckspülwagen oder sogar eine Fischtreppe zu nennen.

Ein weiterer Ansatzpunkt ist, die Mehrsprachigkeit herzustellen und die bisher entwickelten Inhalte in Fremdsprachen zu überführen. Die landesspezifischen Eigenschaften sind zu beachten und in das Gesamtsystem einzuarbeiten. Dies wurde in einem Arbeitsgespräch zwischen A-HA, DWA und Herrn Mustafa Nasserredin Arab Countries Water Utility Association (ACWUA) erörtert. In den arabischen Ländern (z.B.: Amman, Jordanien) wird ein großes Potential gesehen (siehe Anhang B). Bei

Kläranlagenführungen sowie im Ausland wird unser Fachwissen immer häufiger angefragt und könnte somit anderen Betreibern zur Verfügung gestellt werden [BBW2016].

Der Ansatz der Machbarkeitsstudie war, Informationen unkompliziert und ohne großen Aufwand in den Berufsalltag zu verankern. Dazu musste die Information in den Kontext der Verfahrenstechnik gesetzt und eine lernfreundliche Prozessumgebung geschaffen werden.

Der richtige Einsatz verschiedener Methoden trägt dazu bei, dass wir schnell und effektiv lernen und weckt darüber hinaus die Lust am Lernen (Motivation). Eine Verknüpfung zwischen theoretischen Lerninhalten und der täglichen Praxis ist mit dem QR-Code erreicht worden. Die Art und Weise macht für die Nutzer „Sinn“. Es ist ein „Mix“ aus analogen und digitalen Lernformen. Die Informationen werden allen Beteiligten zugänglich gemacht. Somit hat das Betriebspersonal die Flexibilität, Inhalte und Informationen unabhängig von Zeit und Ort abzurufen [BZE2015]. Der Abruf der Informationen erfolgt nach eigenem Bedarf. Die Information liegt dann vor, wenn es vom Anwender gebraucht wird (in the Moment of need). Die abschließende Wissensabfrage bzw. Lernerfolgskontrolle stellt für den Nutzer einen Mehrwert dar. Sie kann ganz allgemein oder zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden.

Das zuvor Gelernte wird angewendet und durch Wiederholungen vertieft. Durch Wiederholungen und Erfolge lernen wir. Die enge Zusammenarbeit mit der DWA stellt sicher, dass die hinterlegten Informationen einheitlich und somit standardisiert sind. Die anfänglichen Hürden (Smartphone, Tabletverbot, Datenvolumen) werden aus unserer Sicht in den nächsten 5 Jahren als nicht mehr so kritisch angesehen. Die Unternehmen müssen sich mittelfristig auf die Bedürfnisse der Generation Y und Z einstellen. Darunter zählen flexible Arbeitszeiten, Nutzung moderner Lernmedien usw. Die Digitalisierung wird weiter voranschreiten, so dass in den nächsten Jahren die Nutzung eines Smartphones einschließlich Internet sowie der dafür benötigte Datenverbrauch nebensächlich sein wird [WA42016].

Die digitale Bildung im dualen Ausbildungssystem in Deutschland steht noch am Anfang, obwohl Auszubildende, Ausbildungsleiter und Berufsschullehrer die Bedeutung neuer Lerntechnologien hoch einstufen. Derzeitig werden mobile Medien (Smartphones, Tablets) nur zu 16% in Ausbildungsbetrieben eingesetzt [MDB2016]. Es ist also Zeit, eine Anpassung von Lernformen durch die Bedürfnisse der jüngeren Generation vorzunehmen. Dies ist bei einer Umfrage der DWA mit 69% der befragten Personen als wichtig eingestuft worden [BZE2015].

Durch Digitalisierung der Inhalte mittels QR-Codes in Kläranlagen besteht eine realistische Chance, jeden genau dort abzuholen, wo er steht und dorthin zu begleiten, wo er hinmöchte. Es ist eine attraktive Option, die Anlagenbetreiber und Belegschaft mit solch einem Lernsystem anzusprechen und somit individuell zu qualifizieren. Dies geht auch aus der Studie zur Personalentwicklung vom Deutschen Verein Gas Wasser hervor [SPH2015].

Es muss ein Umdenken erfolgen. Traditionelle, bewährte Unterrichtsansätze müssen in innovative digitale Medien transferiert werden. Auch in der Ausgabe xPORT des Bundesinstituts für Berufsbildung wird darauf hingewiesen, dass für alle Job-Profile ein grundlegendes Bewusstsein für die Bedeutung der Digitalisierung geschaffen werden muss. Es gilt, die Beschäftigten an vernetztes Denken heranzuführen [iME201].

Wie dies erfolgen und umgesetzt werden kann, hat die Machbarkeitsstudie eindrucksvoll gezeigt. Jetzt liegt es an uns, die Möglichkeit zu nutzen und das QR-System den Anlagenbetreibern zur Verfügung zu stellen.

4. Literaturverzeichnis

- [BBW2016] Berufliche Bildung im Wassersektor, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit 2016
- [BZE2015] Bildung „Zukunft 2025“, Deutsche Vereinigung Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 2015
- [iME2016] iMOVE-Exportmagazin, Lernen 4.0, Bundesinstitut für Berufsbildung 2016
- [MDB2016] Monitor Digitale Bildung – Berufliche Bildung im digitalen Zeitalter Bertelsmann Stiftung 2016
- [SPH2015] Studie zur Personalentwicklung und zu den Handlungskompetenzen von Fach- und Führungskräften im Hinblick auf die Energiewende und den demografischen Wandel bis 2030 – Teil 2, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches 2015
- [WA42016] Wasser 4.0, German Water Partnership 2016

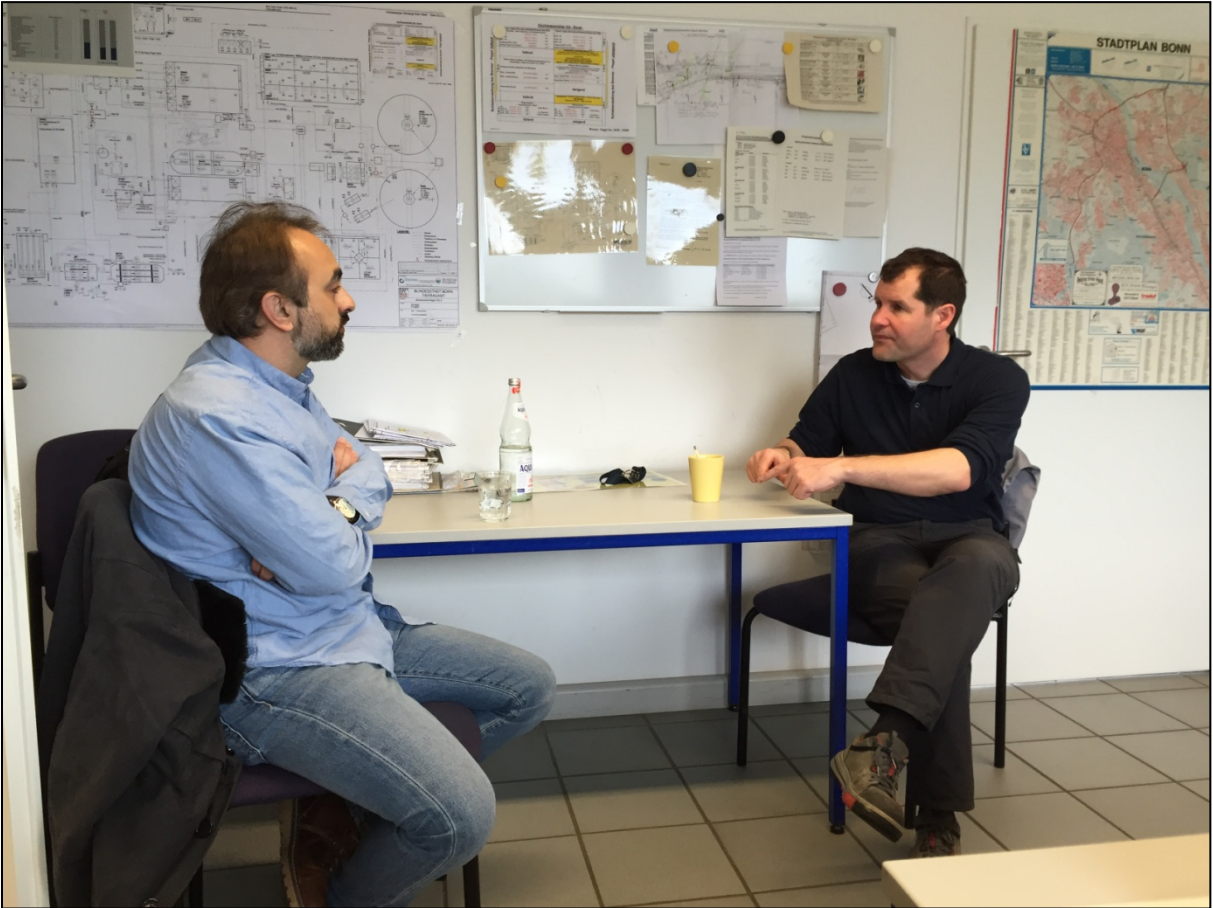
Anhang

- A Beispiel: Aushang von Informationen auf Kläranlagen
- B Arbeitsbesprechungen u.a. mit DWA & ACWUA
- C QR-Code Schilder – Beispiel
- D Lageplan
- E Bildergalerie
- F Poster
- G Weiterentwicklungsmöglichkeiten für den öffentlichen Raum
- H Verfahrensschema für QR-Code Schild in Englisch
- I Fragebogen
- J Statistik der Analysesoftware
- K Fazit DWA
- L Fazit Neowaterengineering
- M Fazit BIBB
- N Literaturrecherche Digitalisierung in der Ausbildung

A Beispiel: Aushang von Informationen auf Kläranlagen



B Arbeitsbesprechungen u.a. mit DWA & ACWUA



C QR-Code Schilder - Beispiel

⊕

Schneckenhebewerk

erweiterbar

Bonn (01.01.2016) © Achim Höcherl
www.abwasser-meister.de

A-HA Experts for training!
www.abwasser-meister.de

DWA Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
www.dwa.de

DBU www.dbu.de

Schild QR-Code – blauer Hintergrund – Abwasserweg

⊕

Voreindicker

erweiterbar

Bonn (01.01.2016) © Achim Höcherl
www.abwasser-meister.de

A-HA Experts for training!
www.abwasser-meister.de

DWA Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
www.dwa.de

DBU www.dbu.de

Schild QR-Code – brauner Hintergrund – Schlammweg

D Lageplan



Lageplan der installierten QR-Code Schilder am Beispiel der Kläranlage Köln-Stammheim

E Bildergalerie

QR-Code Schilder am Belebungsbecken der Kläranlage Wiesbaden



QR-Code Schild an der Nachklärung der Kläranlage Köln-Stammheim



QR-Code Schild an der Nachklärung der Kläranlage Köln-Stammheim



Übergabe Ausbildungsscheck Köln



(v.l.Hr. Theus, Klein, Weber, Höcherl)

Übergabe Ausbildungsscheck Bonn



(v.l. Hr. Höcherl, Dr. Walther, Fr. Frömbgen, Hr. Esch, Hr. Theus)

Übergabe Ausbildungsscheck Nürnberg



(v.l. Hr. Theus, Hr. Dörr, Hr. Hagspiel, Hr. Knoll, Hr. Wild, Hr. Höcherl)

Schnelleinstieg

QR-Code Reader
installieren

QR-Code
scannen

Inhalte
aufrufen

Inhalte
verstehen

Experte
werden

mit A-HA
Effekt



„Bist du schon mal mit einer Drohne durch einen Voreindicker geflogen?“

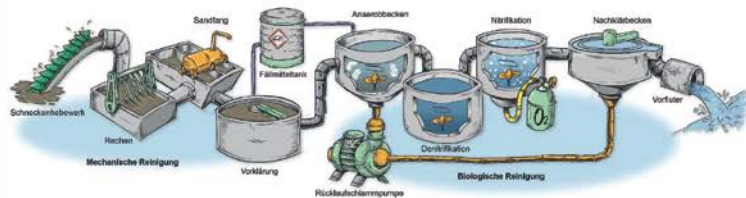
Starte jetzt am Schneckenhebewerk mit deinem ersten QR-Code durch die Kläranlage.

Wir A-HA wünschen dir viel Freude auf deinem Weg zum Experten!“

© Achim Höcherl - Abwassermeister

QR-Codes in der Abwassertechnik

Wir möchten dir gerne die Machbarkeitsstudie zum Einsatz von QR-Codes in abwassertechnischen Anlagen zur Aus- und Fortbildung von Fachkräften in der Abwassertechnik vorstellen.



Innerhalb deiner Kläranlage findest du an verschiedenen Verfahrensabschnitten dazugehörige QR-Codes auf Schildern. QR steht für Quick Response also so viel, wie schnelle Antwort. Mit Hilfe dieser QR-Codes und deinem Smartphone kannst du also schnell verschiedene Inhalte zu Verfahrensabschnitten abrufen, verstehen und direkt zum Experten werden.

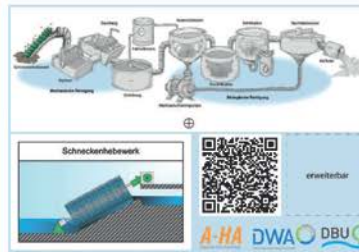


Abbildung 1: Beispiel für ein Schild aus dem Abwasserweg deiner Kläranlage

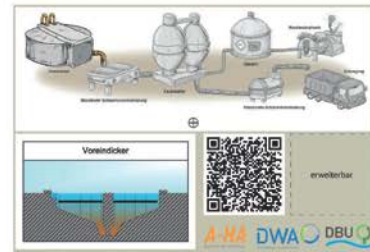
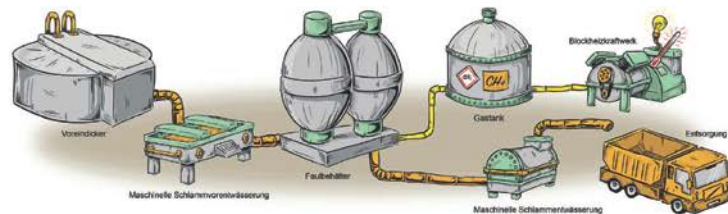


Abbildung 2: Beispiel für ein Schild aus dem Schlammweg deiner Kläranlage

Hinter elf QR-Codes für den Abwasserweg und vier für den Schlammweg findest du unter anderem Definitionen, Arten, Technische Beschreibungen, Kennzahlen, Tipps und ein kleines Quiz.



Jetzt bist du an der Reihe. Probiere die QR-Codes gerne für drei Monate aus. Während dieser drei Monate kannst du uns über das Kontaktformular erreichen und natürlich erste Erfahrungen und Hinweise geben. Und nach den drei Monaten freuen wir uns über ein ehrliches und ausführliches Feedback zu deinen Erfahrungen mit den QR-Codes. Vielleicht machst du dir ein paar Notizen dazu, um den Fragebogen später ausfüllen zu können.

A-HA
Experts for training!

www.abwasser-meister.de

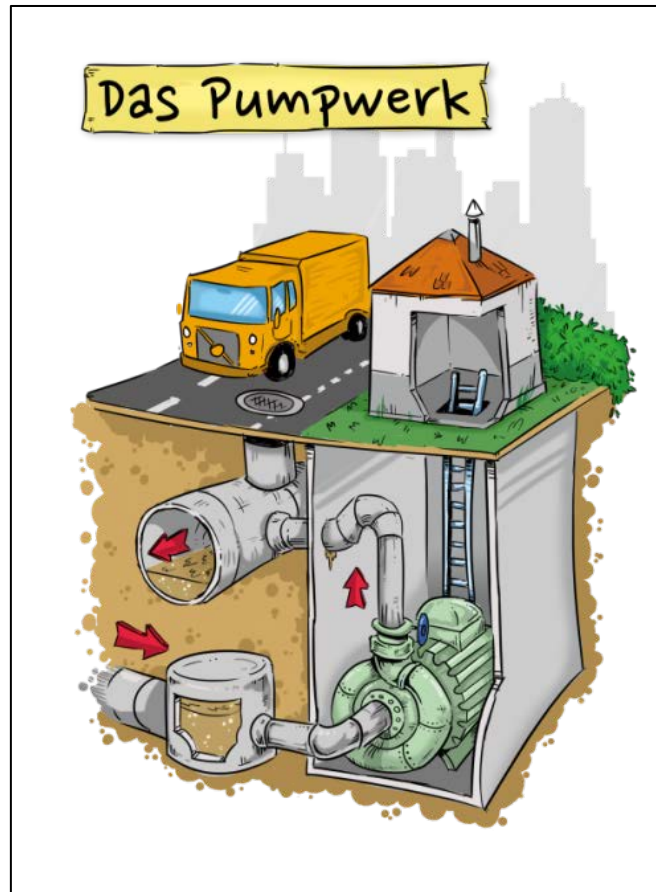
DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

www.dwa.de

DBU
Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

G Weiterentwicklungsmöglichkeiten für den öffentlichen Raum

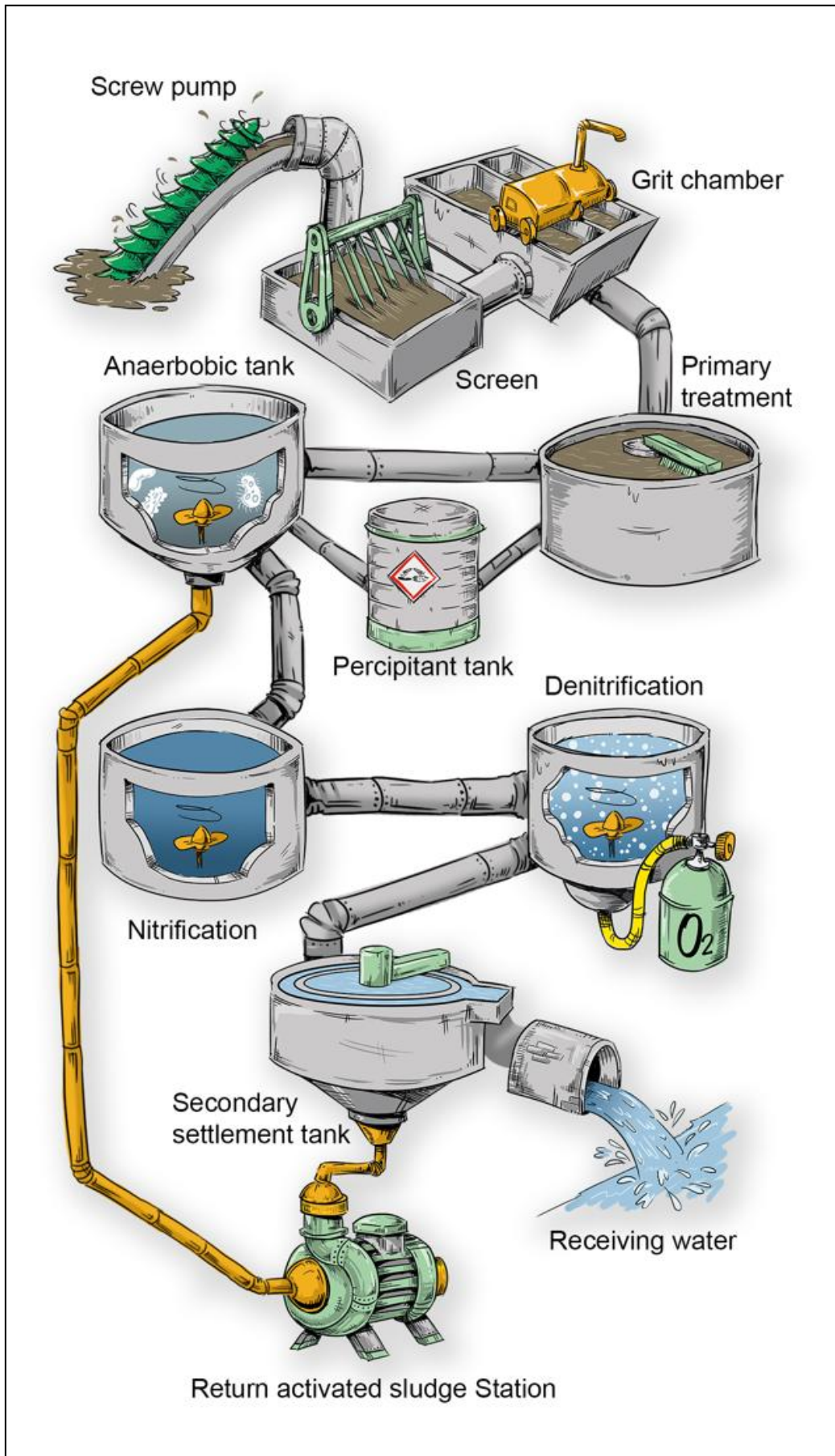


Beispielgrafik eines Pumpwerks zur Einbindung in QR-Code Schilder



Beispielgrafik eines Hochdruckspülwagens zur Einbindung in QR-Code Schilder

H Verfahrensschema für QR-Code Schild in Englisch



I Fragebogen

Beschreibung des Projektes

Das Projekt *QR-Codes in der Abwassertechnik* wird in Form einer Machbarkeitsstudie durchgeführt. Dazu werden die Ausbildungsinhalte von Fachkräften im Bereich der Abwassertechnik und die technischen Möglichkeiten auf eine neuartige Weise miteinander verknüpft. Hierfür werden sogenannte QR-Codes eingesetzt, denen entsprechende Ausbildungsinhalte hinterlegt werden. Die QR-Codes werden am Ort der praktischen Ausbildung bereitgestellt und die entsprechenden Informationen abrufbar gemacht.

Beschreibung des Fragebogens

Liebe TeilnehmerInnen,

unsere Umfrage richtet sich an alle Nutzer unseres Projektes *QR-Codes in der Abwassertechnik*.

Falls gewünscht, könnt ihr die Ergebnisse nach erfolgter Auswertung online auf unserer Homepage www.abwasser-meister.de einsehen.



Wir möchten den jetzigen Nutzen des Projekts mit eurer Hilfe besser einschätzen sowie weiterhin an der Verbesserung und Optimierung arbeiten. Die Daten werden vollständig anonym erhoben, eine Zuordnung zu bestimmten Personen ist nicht möglich.

Die Umfrage dauert voraussichtlich ca. 10 Minuten. Bitte nehmt euch die Zeit und beantwortet die Fragen ehrlich, damit leistet ihr einen wichtigen Beitrag zum Erfolg und der Weiterentwicklung unseres Projektes.

Vielen Dank für die ehrliche Beantwortung des Fragebogens!

Der Fragebogen wurde mit freundlicher Unterstützung von Studierenden des Studienfachs Wirtschaftspsychologie der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg erstellt.

Allgemeine Informationsbeschaffung

Wie häufig nutzt Du in der Aus-, Fort- und Weiterbildung folgende Medien?

	Selten (max. 3x pro Monat)	Häufig (1-2x pro Woche)	Sehr häufig (mind. 3x pro Woche)	Gar nicht
Ausbildungsrahmenplan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fachbücher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übungsbücher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fachzeitschriften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regelwerke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Betriebsanweisungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Herstellerangaben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Social Media (Facebook, YouTube,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lern Apps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ausbildungsbaukasten Abwassertechnik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Karteikarten Abwassertechnik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie häufig nutzt Du im Arbeitsalltag folgende Medien?

	Selten (max. 3x pro Monat)	Häufig (1-2x pro Woche)	Sehr häufig (mind. 3x pro Woche)	Gar nicht
Fachbücher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regelwerke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Normen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Betriebsanweisungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Herstellerangaben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Social Media (Facebook, YouTube,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lern Apps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Inhalte der QR-Codes

Wie zufrieden bist Du bezüglich der Inhalte mit...

	Nicht zufrieden	Eher unzufrieden	Eher zufrieden	zufrieden	Weiß nicht
der Verständlichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Vollständigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Qualität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Menge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Abfolge der Informationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Einbindung von Abbildungen (Fotos, Grafiken, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Einbindung von Tonaufnahmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Einbindung von Videos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dem Nutzen für das Aneignen von Informationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dem Nutzen für das Wiederholen von Informationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hast Du weitere Anregungen bezüglich der Inhalte?

Funktion der QR-Codes

Wie zufrieden bist Du mit der Funktion ...

	Nicht zufrieden	Eher unzufrieden	Eher zufrieden	zufrieden	Weiß nicht
Scannen der QR-Codes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
auf Deinem Endgerät (Darstellung, Funktionsweise, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Menüführung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vom Menüverlauf („Pop-Up“ Menü)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vom Menüverlauf („Wischen“)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie beurteilst Du den Datenverbrauch?

zu hoch

in Ordnung

Weiß nicht

Hast Du weitere Anregungen bezüglich der Funktion?

Gestaltung der QR-Codes

Wie zufrieden bist Du mit der Gestaltung von...

	Nicht zufrieden	Eher unzufrieden	Eher zufrieden	zufrieden	Weiß nicht
den Schildern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Größe der Schilder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Sichtbarkeit der Schilder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dem Design auf dem Endgerät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
der Übersichtlichkeit von Inhalten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dem Text (Schriftart, Schriftgröße, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
den Abbildungen (Fotos, Grafiken, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
den Tonaufnahmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
den Videos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beschriftung der Medien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hast Du weitere Anregungen bezüglich der Gestaltung?

Nutzung der QR-Codes

Wie häufig hast Du die *QR-Codes* *Abwassertechnik* aufgerufen?

Selten
(max. 3x pro Monat)

Häufig
(1-2x pro Woche)

Sehr häufig
(mind. 3x pro Woche)

Nie

Falls nie, warum nicht?

Was sind für Dich Vorteile des QR-Codes?

Würdest Du die Lernmethode mit dem QR-Code weiter empfehlen?

Ja

Nein

Weiß nicht

Was ist/wäre für Dich ausschlaggebend um den QR-Code weiter zu empfehlen?

Zur Person

Welches Geschlecht hast Du?

Männlich

Weiblich

Wie alt bist Du?

Welchen Beruf übst Du zur Zeit aus?

Auszubildende(r)	Fachkraft für Abwassertechnik / Ver- und Entsorger	Abwassermeister(in)	Schlosser/ Elektriker	Sonstige
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragen nur für Auszubildende!

Welchen Ausbildungsberuf erlernst Du?

In welchem Ausbildungsjahr bist Du?

1.Ausbildungsjahr

2.Ausbildungsjahr

3.Ausbildungsjahr

4.Ausbildungsjahr

Vielen Dank für Deine Teilnahme!

J Statistik der Analysesoftware



Hits

Gesamt-Seitenaufrufe (Page Impressions):	2142
Gesamt-Besucher (Visits):	409
Besucher diesen Monat:	0
Besucher letzten Monat:	34
Besucher online:	0
Maximum/Besucher am 23.4.2016:	36
Durchschnitt Besucher/Tag	4,54
Durchschnitt Seitenaufrufe/Besucher	5,24
Durchschnittliche Besuchzeit	14min 32s
Gesamte Besuchszeit	4,13 Tage

Besucher/Wochentag (letzte 7 Tage)

Wochentag	Anzahl	Anteil
Donnerstag	0	
Freitag	0	
Samstag	0	
Sonntag	0	
Montag	0	
Dienstag	0	
Mittwoch	0	
Gesamt	0	(ø 0)

Besucher/Monat (letzte 12 Monate)

Monat	Anzahl	Anteil
8	0	
9	0	
10	0	
11	0	
12	0	
1	0	
2	54	
3	74	
4	138	
5	109	
6	34	
7	0	
Gesamt	409	(ø 68,17)

Besucher/Tag (ein Monat Zeit)

Tag	Anz.	Anteil
7	0	
8	2	
9	0	
10	0	
11	0	
12	0	
13	1	
14	0	
15	7	
16	0	
17	1	
18	1	
19	0	
20	0	
21	1	
22	4	
23	1	
24	0	
25	0	
26	0	
27	0	
28	0	
29	0	
30	0	
31	0	
Gesamt	18	(ø 0,78)

Besucher/Stunde (letzte 24 Stunden)

Stunde	Anzahl	Anteil
15	0	
16	0	
17	0	
18	0	
19	0	
20	0	
21	0	
22	0	
23	0	
0	0	
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	
6	0	
7	0	
8	0	
9	0	
10	0	
11	0	
12	0	
13	0	
14	0	
Gesamt	0	(ø 0)

Besucher/Browser (ein Monat Zeit)

Browser	Anzahl	Proz.
Google Chrome	12	67 %
Safari	6	33 %
Gesamt	18	(ø 9,00)

Besucher/Datei (ein Monat Zeit)

Datei	Anzahl	Anteil
bn.php?q=bn11ds3g8ohmmsre0b[...]	6	
bn.php?q=bn15w5sxm2stps7n9qo[...]	4	
bn.php?q=bn06r14z7v65hrmcy2[...]	4	
bn.php?q=bn08ba4jha02wcfeg8[...]	3	
bn.php?q=bn15w5sxm2stps7n9qo[...]	3	
bn.php?q=bn08ba4jha02wcfeg8[...]	3	
bn.php?q=bn11ds3g8ohmmsre0b[...]	3	
bn.php?q=bn10dvthzuz63eh93so[...]	3	
bn.php?q=bn121x61pp5dw7v834q[...]	3	
bn.php?q=bn11ds3g8ohmmsre0b[...]	2	
Gesamt	90	(ø 1,58)

Besucher/Auflösung (ein Monat Zeit)

Auflösung	Anzahl	Proz.
360 x 640	12	67 %
375 x 667	4	22 %
357 x 595	2	11 %
Gesamt	18	(ø 6,00)

Besucher/Farbtiefe (ein Monat Zeit)

Farbtiefe	Anzahl	Anteil
16,8 Milo. Farben (24 Bit)	18	
Gesamt	18	(ø 18,00)

Besucher/System (ein Monat Zeit)

System	Anzahl	Proz.
Android	14	78 %
iPhone	4	22 %
Gesamt	18	(ø 9,00)

Besucher/Referer (ein Monat Zeit)

Referer	Anzahl	Anteil
www.probebetrieb.webdesign-birk.de	6	
Gesamt	6/1	(ø 6,00)

Besucher/Suchbegriff (ein Monat Zeit)

Suchbegriff	Anzahl	Anteil
bn015jld1tqzfqymozpudpfn7hw[...]	16	
bn15w5sxm2stps7n9qoba9kc82fark[...]	13	
bn11ds3g8ohmmsre0b30uecwsh[...]	12	
Gesamt	94	(ø 6,27)

K Fazit DWA

DBU-Projekt 32436/01 – Modellhafter Einsatz von QR-Codes in Kläranlagen für die Aus- und Fortbildung von Fachkräften in der Abwassertechnik – Machbarkeitsstudie

Sehr geehrter Herr Höcherl,

am 29.7.2016 fand im Haus der DWA die Abschlussbesprechung zu dieser Studie statt. Herr Lohaus und die DWA-Abteilungsleiter, sowie Frau Krampe (BiBB) und das Projektteam waren dabei anwesend. Alle DWA-Beteiligten waren von den Ergebnissen beeindruckt und sprachen sich dafür aus, dass dieses praxisnahe Modell weiter entwickelt werden sollte.

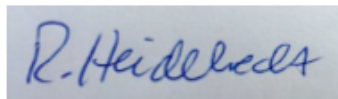
Es wird darin ein großes nationales und auch internationales Potenzial gesehen. Möglichkeiten des weiteren Ausbaues und Übertragbarkeit auf andere wasserwirtschaftliche Bereiche sind erkennbar.

Ihre Darstellung und Herangehensweise war sehr überzeugend. Die Ergebnisse waren eindeutig und wir begrüßen es sehr, dass Smartphones und Tablets als „Lernwerkzeuge“ die Praxis und den Klassenraum (Theorie) verbindet.

Dieses Projekt ist ein gutes Beispiel, wie digitale Werkzeuge das Lernen verändert und die bisher getrennten Lernorte Betrieb und Berufsschule teilweise verbindet. Lernen muss Spaß machen und durch die Verbindung zu unseren handlungsorientierten Baukastensystemen ist auch gegeben.

Vielen Dank für Ihren Einsatz und Ihre Ideen.

Freundliche Grüße



i.A.
Rüdiger Heidebrecht
Abt. Bildung und Internationale Zusammenarbeit

L Fazit Neowaterengineering

Fazit zum Projekt QR-Codes in der Abwassertechnik

Die Firma Neowaterengineering hat während der gesamten Projektlaufzeit eng mit A-HA zusammengearbeitet. Dabei wurden viele Ideen bzgl. der Entwicklung und Umsetzung ausgetauscht. Neben der Entwicklung der QR-Code Schilder stand die Erstellung einer geeigneten Datenbank im Vordergrund. Alle damit zusammenhängenden Arbeitspakete und Meilensteine konnten in der geplanten Zeit fertiggestellt werden.

Die technische Umsetzung der Datenbank erfolgte dabei durch einen IT-Experten. Dieser begleitet auch zukünftig das Projekt. Dadurch erfolgen zeitnah Aktualisierungen und eine Optimierung der Datenbank sowie entsprechender Inhalte. Bei der Gestaltung der QR-Code Schilder sollte eine Verknüpfung von bereits bekannten Inhalten, wie den Piktogrammen aus dem Ausbildungsbaukasten Abwassertechnik mit dem QR-Code selber erfolgen. Dadurch wurde ein Wiedererkennungswert geschaffen. Die QR-Code Schilder werden bereits weiterentwickelt um den zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Installation der QR-Code Schilder erfolgte auf allen sieben Pilotanlagen problemlos. Es wurde darauf geachtet, dass die QR-Code Schilder gut sichtbar im Außenbereich des jeweiligen Verfahrensabschnittes befestigt wurden. Vor allem bei größeren Anlagen, wie Köln-Stammheim wurde zusätzlich ein Lageplan erstellt, der die Orientierung erleichtern sollte.

Außerdem wurde in Absprache mit A-HA und der freundlichen Unterstützung einer Studierenden der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg ein Fragebogen erstellt. Die Auswertung der 40 beantworteten Fragebögen gab ein durchweg sehr positives Feedback. Auf Grund der zahlreichen konstruktiven Anmerkungen konnten bereits einige Optimierungen vorgenommen werden, wie z.B. die Darstellungsweise auf Endgeräten mit dem Betriebssystem Windows. Andere Hinweise, wie z.B. die Inhaltliche Aufbereitung und Qualität der Tonaufnahmen werden zeitnah überarbeitet und entsprechend in die Datenbank eingefügt.

Neowaterengineering bedankt sich für die vertrauensvolle und spannende Zusammenarbeit mit A-HA. Ein Dank gilt auch der DWA und den ganzen Mitarbeitern der Pilotanlagen, die an der Machbarkeitsstudie teilgenommen haben. Neowaterengineering sieht großes Potential in den QR-Codes Abwassertechnik und schlägt die Entwicklung weiterer QR-Codes vor.

S. Theus

M Fazit BIBB

Ihr Projekt „QR-Code in der Abwassertechnik“ und

Bitte um Zusammenarbeit im BIBB-Projekt Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen

Sehr geehrter Herr Höcherl,

ich möchte mich nochmals ganz herzlich bei Ihnen, Ihren Kollegen und auch Ihrem Partner DWA dafür bedanken, dass ich am 29.07.2016 die Möglichkeit hatte, an dem Gespräch über die Machbarkeitsstudie zum „QR-Code in der Abwassertechnik“ teilzunehmen.

Es war ein erneuter Beweis dafür, dass diese neue Art der Lehr- und Lernmittel zukunftsweisend ist und auf alle Fälle eine große Verbreitung innerhalb der Ausbildungslandschaft finden sollte. Zudem sehe ich eine gute Übertragungsmöglichkeit auf weitere gewerblich-technische Ausbildungsberufe.

Da dies mit sehr viel Arbeit und auch finanziellem Aufwand Ihrerseits verbunden ist, wünsche ich Ihnen und Ihren Mitstreitern sehr viel Unterstützung. Ideen wie diese sind gerade in einer Zeit, in der die duale Berufsausbildung nicht mehr die Wertschätzung erfährt, die Ihr eigentlich zukommt, sehr wichtig.

Wie schon mit Ihnen besprochen, würde ich mich sehr freuen, wenn Sie in unserem o.a. BIBB-Projekt, in dem die Ausbildungsberufe Fachkraft für Abwassertechnik und Fachkraft für Wasserversorgungstechnik Untersuchungsgegenstand sind, unterstützend tätig werden können. Da wir speziell auch die Folgen der Digitalisierung auf die Ausbildungsmittel und die Ausbildung der Ausbilder sowie die Fort- und Weiterbildung untersuchen, ist Ihre Entwicklung des QR-Codes ein wichtiger und innovativer Baustein.

Da Sie mir freundlicherweise bereits im Frühjahr Anschauungsmaterial zu Ihrem Projekt zur Verfügung gestellt haben, habe ich die Zeit genutzt „Werbung“ dafür zu machen. Die Meinung sowohl meiner Kolleginnen und Kollegen sowie auch von Geschäftspartnern und –partnerinnen waren durchweg sehr positiv.

Ich freue mich auf unsere Zusammenarbeit und wünsche Ihnen und Ihren Mitstreitern in sehr naher Zukunft eine weite Verbreitung des QR-Codes in Ausbildungsbetrieben.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



Marion Krampe

N Literaturrecherche Digitalisierung in der Ausbildung

[imove2016]

In dem Magazin, herausgegeben vom Bundesinstitut für Berufsbildung wird ausführlich über Lernen 4.0 berichtet. Aus dem Bericht geht hervor, dass ein grundsätzliches Bewusstsein für die Digitalisierung, auch im Lernbereich geschaffen werden muss. „Es gilt, die Beschäftigten an vernetztes Denken heranzuführen“. Weiter ist zu lesen, dass digitale Lerninhalte direkt in der Produktion zur Verfügung stehen müssen. Ständig und überall nutzbare Lernformen werden an Bedeutung gewinnen.

[gwp2016]

Unter der Überschrift Wasser 4.0 wird ausführlich über die Digitalisierung gesprochen und berichtet. Eine Digitalisierung ist aus der Geschäftswelt der meisten deutschen Unternehmen im Wassersektor nicht mehr wegzudenken. In diesem Bericht wird festgestellt, dass Ver- und Entsorgungsbetriebe dieses Thema oftmals noch mit Zurückhaltung betrachten.

[bbw2016]

Aus diesem Bericht geht hervor, dass gerade im Ausland, dort wo die Thematik der Wasserknappheit und Aufbereitung sehr groß ist, es sehr schwer ist Theorie und Praxis mit einander zu verbinden. Somit ist es nicht möglich den Bedarf an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten nachzukommen bzw. gerecht zu werden.

[sph2015]

Zukünftig werden die Anforderungen an das Betriebspersonal immer höher werden. Bis 2030 werden mehr als 14% der Beschäftigten hochkomplexe Expertentätigkeiten ausüben. Im Jahr 2010 waren es noch 11,5. Helfer- und Anlernertätigkeiten werden zukünftiger seltener anzutreffen sein. Aus dem Rahmen der Studie ergaben sich mehrere Empfehlungen. Eine dieser Empfehlungen laute: „Nutzung moderner Lernmedien“.