

STANDARDISIERUNG DER DATENSTRUKTUR

VSA DEFINIERT DATENSTRUKTUR FÜR DIE DIGITALE ARA-PLANUNG

Dass die richtigen Informationen zum richtigen Zeitpunkt zur richtigen Person gelangen, das ist eine Herausforderung. Für die digitale ARA-Planung definiert der VSA eine Datenstruktur, Attribute der einzelnen Objekte und eine Datenschnittstelle und stellt diese Instrumente zur Verfügung. Damit werden die Anlagendaten austauschbar, für alle nutzbar und schaffen einen Mehrwert in der digitalen Planung. Mit der Standardisierung der Datenstruktur von Kläranlagen wird ein wichtiges Werkzeug für die Siedlungswasserwirtschaft geschaffen.

Alain Bourgeois, AFRY Schweiz AG; Fabian Martin, Hunziker Betatech AG*

RÉSUMÉ

STANDARDISATION DE LA STRUCTURE DES DONNÉES POUR LA PLANIFICATION NUMÉRIQUE DES STEP

Les infrastructures de la gestion des eaux urbaines gagnent constamment en importance et en complexité. En conséquence, les équipes de projet composées d'une multitude de différents spécialistes s'agrandissent. Seuls les nouveaux outils de planification numérique permettent de relever ce défi. Dans ce contexte, la fluidité de l'échange des données joue un rôle central et représente de plus en plus un facteur de réussite pour le bon déroulement d'un projet.

Un groupement de spécialistes des eaux usées développe une méthodologie et un outil afin de garantir l'échange fluide de données, comme celles de la puissance d'une pompe, ses matériaux, sa géométrie, ses certifications, etc. La standardisation de la structure des données pour la planification numérique des STEP se compose de trois éléments principaux: le classement de l'objet, l'attribut de l'objet et l'échange de données. Les classes d'objet, également appelées objets de STEP, sont définies grâce au classement BIM *Uniclass2015* utilisé par le groupe *BIM4Water* de *British Water*. Les attributs (caractéristiques) des objets sont standardisés au sein d'une matrice master et le format BIM COBie sera évalué pour l'échange des données.

EINFÜHRUNG

Der Umgang mit technischen Informationen wie Daten, Datenblättern, Konstruktionszeichnungen, Kennlinien, Betriebsanleitungen und Zertifikaten sind in jedem Projekt eine Herausforderung und erfordern viel Zeit. Dafür zu sorgen, dass die richtigen Informationen zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Qualität für alle davon abhängigen Projektbeteiligten vorliegen, ist eine anspruchsvolle und zeitintensive Aufgabe. Die Projekte werden grösser, die Anlagentechnik komplexer und das Projektteam besteht aus vielen unterschiedlichen Spezialisten. Neben dem Informationsanspruch für die Planung gibt es zunehmend vonseiten der Bauherrschaft einen Anspruch auf Daten.

Der Einsatz von Methoden der digitalen Planung eröffnet neue Möglichkeiten für die Planung und den Betrieb von Anlagen. Viele sprechen heute von Zielanwendungen mit Modellen, die mit Informationen angereichert sind, oder von einem Betriebsmanagement 4.0. Diese Werkzeuge sind auf einen aktuellen, vollständigen und geprüften Datensatz angewiesen.

Die VSA-Arbeitsgruppe «Standardisierung der Datenstruktur für die digitale ARA-Planung» (Fig. 1) erarbeitet Lösungen für den Umgang mit Anlagendaten. Die Projektinformationen der Anlagentechnik sollen effizient und sicher zwischen den verschiedenen Beteiligten ausgetauscht werden. Auf Anfang

* Kontakt: alain.bourgeois@afry.com



Fig. 1 Übersicht der Firmen und Institutionen, die in der VSA-Arbeitsgruppe «Standardisierung der Datenstruktur für die digitale ARA-Planung» mitarbeiten.

2021 sind die ersten Pilotprojekte mit der VSA-Mastermatrix und dem VSA-Datenaustausch geplant. Die Ziele sind, Projekterfahrungen zu sammeln und die Hilfsmittel zu verbessern.

DATENSTRUKTUR

KLASSIERUNG

Eine gemeinsame Sprache (Standardisierung) wurde definiert, um ein Verständnis der ARA-Objekte, wie z. B. Pumpen und Ventile, zu schaffen. Als Verständigung dienen Klassifikationssysteme, die Objekte systematisch erfassen und ordnen. Geprüft wurden Klassierungen aus dem BIM-(Building Information Modeling-)Bereich wie das internationale IFC-(Industry Foundation Class-)Schema oder ETIM (internationale Klassifikationsnorm für technische Produkte), das schweizerische e-BKP-System, die *Omniclass* aus den USA und die *Uniclass2015* aus Grossbritannien.

Es zeigte sich, dass die britische BIM-Klassierung *Uniclass2015* [1] die Bedürfnisse am besten abdeckt. Diese wird von der Gruppe *BIM4Water* von *British Water* [2], dem Pendant zum VSA in Grossbritannien, erarbeitet und verwaltet. Entsprechend sind ARA-Objekte bereits abgebildet, im Gegensatz zu den bekannten Klassierungssystemen e-BKP-H/T oder IFC, die andere Schwerpunkte aufweisen. Die *Uniclass2015* wird laufend mit den Anforderungen aus der *BIM4Water*-Gruppe aktualisiert.

Die relevante Produktetabelle «Pr - Products» ist hierarchisch als Baumstruktur organisiert. Die Struktur geht über vier

Ebenen vom Groben ins Detail. Ein Produktcode erlaubt eine eindeutige Zuordnung der Objekte (Tab. 1).

ATTRIBUTE

In der digitalen Planung werden die Informationen zwischen allen Akteuren, wie Bauherr, Planer, Lieferanten, EMSR-Planer und der Automationsfirma, dynamisch ausgetauscht. Für diesen Austausch ist eine Standardisierung der Attribute der ARA-Objekte zwingend.

Produkt datenvorlagen

Im Hochbau werden die Attribute über sogenannte PDT (Produkt datenvorlagen,

engl. *Product-Data-Templates*) pro Produktklasse definiert [3]. Eine Kläranlage besitzt eine Vielzahl von Objektklassen, die bestimmte ARA-Attributsätze erfordern. Die *BIM4Water Task Group* «Standard Libraries Group» von *British Water* entwickelt solche Vorlagen [4]; ein Beispiel ist in *Figur 2* gezeigt. Die schweizerischen Kläranlagenplanern verfügen ebenfalls über ARA-Produkt datenvorlagen, diese sind jedoch firmenspezifisch aufgebaut (Beispiele: *Typicals*, *OS-Blätter*, *Spezifikationsdatenblätter* usw.), was eine Standardisierung erschwert. Hunderte einzelner und unterschiedlich aufgebauter Produkt datenvorlagen anei-

NUMBER	LVL	DESCRIPTION	DEUTSCH	FRANÇAIS
Pr_60	2	Services source products	Betriebsprodukt an der Erzeugung, Behandlung und Quelle	
Pr_60_45	3	Water filtration and treatment products	Wasser Filtration und Behandlung	Produit de service de distribution
Pr_60_45_03	4	Air blower products	Luftgebläse	Soufflantes à air
Pr_60_45_03_72	5	Rotary lobe air blowers	Drehkolbengebläse	Soufflante à lobe
Pr_60_45_03_73	5	Rotary screw blowers	Schraubengebläse	Soufflante à vis
Pr_60_45_03_78	5	Side channel blowers	Seitenkanalgebläse	
Pr_60_45_93	4	Wastewater screenings treatment products	Rechen für die Abwasserbehandlung	Dégrilleur pour eaux usées
Pr_65	2	Services distribution products	Betriebsprodukte in der Verteilung und Netze	Produit de service de distribution
Pr_65_53	3	Pump products	Pumpen	Pompe
Pr_65_53_96	4	Water supply and wastewater pumps	Wasser und Abwasserpumpen	Pompe pour eaux et eaux usées
Pr_65_53_96_02	5	Air lift pumps	Mammutpumpen	Pompe airlift
Pr_65_53_96_66	5	Progressing cavity pumps	Exzentrerschneckenpumpen	Pompe à vis excentrée
Pr_65_53_96_73	5	Rotary lobe pumps	Drehkolbenpumpe	Pompe à lobes

Tab. 1 Auszug aus der *Uniclass2015*-Produktetabelle – mit deutscher und französischer Übersetzung.

Template Version	1.1			
Template Date	Mittwoch, 17. Oktober 2018			
Suitability for Use	Draft version			
Classification System	Uniclass 2015			
Classification Code	Pr 65 53 96 63			
Classification Title	Peristaltic pump			
Creator	The Pump Centre (Roger Marlow E: roger.marlow@arcadis.com T: 07793 369 522)			
Template Custodian	British Water			
Information Category	Parameter Name (ISO15926 where applicable)	Value	Units	Notes
Manufacturer Data				
Specifications	Manufacturer	1	Text	
Specifications	Manufacturer website	2	URL	
Specifications	Product range	3	Text	
Specifications	Product model number	Test1	Text	This is the unique identifier for one specific product
Specifications	CE approval	4	Text	e.g. number, yes/no
Specifications	Approvals	5	Text	e.g. ATEX Reg 31(4)(b), WRAS
Specifications	Product literature	6	URL	
Specifications	Features	7	Text	Free text to describe product
Construction Data				
Specifications	Type of construction	8	Text	Close-coupled (block-type) or long coupled
Specifications	Connection type and details	9	Text	Flanged, threaded or hose tail (with relevant details)
Specifications	Baseplate/mounting frame material	10	Text	Material type and grade



Fig. 2 Ausschnitt aus einer von BIM4Water zusammengestellten Produktdatenvorlage für Schlauchquetschpumpen Pr_65_53_96_63.

einander anzugleichen, ist weder sinnvoll noch zielführend.

Mastermatrix

Als Lösung für das Problem der unterschiedlichen Produktdatenvorlagen wur-

de eine Mastermatrix entwickelt. Die Mastermatrix ist ein Kreuzprodukt von Objektklassen in den Spalten gemäss Uniclass2015 und Attributen in den Zeilen (Tab. 2). Mit einer Kennzeichnung «X», können die jeweiligen Attribute zu

OBJEKTKLASSEN	Pr_60_45_93 Wastewater screenings treatment products Rechen für die Abwasserbehandlung	Pr_60_45_03_72 Rotary lobe air blowers Drehkolbengebläse	Pr_65_53_96_66 Progressing cavity pumps Exzentrerschneckenpumpen
AK-Nummer	X	X	X
Seriennummer	X	X	X
Spaltweite	X		
Durchflussmenge		X	X
Manometrisch Förderhöhe			X
Förderdruck		X	
Waschwasserverbrauch	X		

Tab. 2 Prinzip der Mastermatrix.

den Klassen zugeordnet werden. Durch die Matrix sind die Attribute und Klassen auf einen Blick ersichtlich und verwaltbar, ohne auf komplizierte Tabellen zugreifen zu müssen. Die Mastermatrix ermöglicht eine effiziente und einheitliche Erarbeitung von standardisierten Attributen.

Konzept der Attribute

Analog zur Klassierung wurde ein Konzept für die Struktur entwickelt, das sich durch Eindeutigkeit, Mehrsprachigkeit und schnelle Auffindbarkeit der Attribute auszeichnet. Die Attribute werden über einen 7-stelligen Code identifiziert und geordnet. Dieser Code ist über eine Systematik von Hauptgruppen und Nebengruppen gegliedert (Fig. 3). Einige Beispiele dazu finden sich in Tabelle 3.

Mastermatrix als Projektsteuerung

Neben den Attributcodes werden die deutschen und französischen Beschreibungen, Einheiten, Zusatzinformationen zu den Attributen und die SIA-Phase in der Mastermatrix mitgeliefert. Die Mastermatrix dient nicht nur als Nachschlagewerk für die Attribute und Klassierung. Sie steuert und unterstützt den Informationsfluss eines Projektes. Die Angabe der SIA-Phase legt den Zeitpunkt fest, wann welche Attribute von welchen Objektklassen benötigt werden. Eine vorausgefüllte Mastermatrix wird zur Verfügung gestellt und dann nach den spezifischen Projektanforderungen durch den Bauherrn und den Planer angepasst. Tabelle 3 zeigt einen Ausschnitt

Attribut-Code	Hauptgruppe Nebengruppe	Name Attribut Deutsch	Einh.	SIA	Bem.	Pr_60_45_93 Rechen für die Abw.	Pr_60_45_03_72 Drehkolbengebläse	Pr_65_53_96_66 Exzentrerschneckenpu.
V001001	00 Allgemeine Angaben 10 Grunddaten	AK-Nummer	-	32	...	X	X	X
V001101	00 Allgemeine Angaben 11 Hersteller	Name Hersteller	-	52	...	X	X	X
V001104	00 Allgemeine Angaben 11 Hersteller	Telefon Hersteller	-	52	...	X	X	X
V011411	01 Verfahrenstechnik 14 Ströme	Nominal Volumenstrom Medium 1	m³/h	32	...			X
V011513	01 Verfahrenstechnik 15 Druck	Maximal Förderdruck Medium 1	bar	32	...		X	
V023011	02 Anlagentechnik 30 Anschlüsse	Anschlussart Anschluss 1	-	51			X	X
V023012	02 Anlagentechnik 30 Anschlüsse	Nennweite Anschluss 1	-	51			X	X
V042015	04 EMSR-Technik 20 Elektroinstallation	Unterverteilung	-	51	...		X	X
V044014	04 EMSR-Technik 40 Messtechnik	Ausgangssignal	-	32	...		X	X

Tab. 3 Ausschnitt der Mastermatrix mit den benötigten Attributen und SIA-Phasen; die Attribute sind geordnet nach Gruppen.

der Mastermatrix mit den Haupt- und Nebengruppen und den entsprechenden Attributcodes.

ANWENDUNG

Die Standardisierung der Datenstruktur soll über alle SIA-Phasen stattfinden und alle Beteiligten einbeziehen, um frühzeitig konsistente Daten für die digitale Planung zur Verfügung zu stellen. Für Bauherren, Planer und Anlagenbauer erfolgt der Datenfluss bidirektional. Die Automationsfirma dagegen ist fast ausschliesslich ein reiner Informationsempfänger, während die Lieferanten von Einzelkomponenten einfache Informationsquellen sind.

Das Konzept der Klassierung und Mastermatrix wurde an einem Testprojekt geprüft und alle SIA-Phasen wurden

durchgespielt. Für den Test wurde ein Sandwäscher als mittelkomplexes Aggregat bestehend aus mehreren ARA-Objekten gewählt (Fig. 4). Durch den Test konnte das Konzept grundsätzlich validiert werden, aber auch die Lücken in der Datenhaltung und im Datenaustausch wurden aufgedeckt. Noch nicht gelöst ist die Frage der Datenquellen. Sollen die Daten in einem 3D/BIM-Modell, in einem R&I-Schema oder in einer Verfahrensliste abgelegt werden? Eines ist jedenfalls klar, der Datenaustausch mit individuellen Excel-Formularen entspricht nicht den Anforderungen und Vorstellungen.

DATENSCHNITTSTELLE

Um den Datenaustausch zu vereinheitlichen, wird zusätzlich zur Standardisierung von Objektklassen und Attributen

eine Datenschnittstelle definiert. Formate wie CSV, XML, JSON, MS-Excel, COBie und SQL wurden geprüft, verglichen und bewertet. Die Kompatibilität mit den verschiedenen Planungssoftwares wurde berücksichtigt. Trotz geringen Bekanntheitsgrades in der Siedlungswasserwirtschaft wurde das Datenformat COBie für einen Versuch evaluiert. Hauptgründe für diese Wahl waren die schon vorhandene Struktur, die BIM-Fähigkeit und Flexibilität trotz vorgegebener Struktur. Die VSA-Arbeitsgruppe spielte die SIA-Phasen für das Testaggregat Sandwäscher nochmals durch, verwendete aber diesmal das COBie-Format für den Datenaustausch. COBie steht für *Construction Operations Building Information Exchange* und ist ein internationaler Standard für den Datenaustausch aus der BIM-Welt [5]. Das COBie-Format ist als MS-Excel mit vordefinierten Tabellenblättern aufgebaut. Die relevanten COBie-Tabelleblätter für die digitale ARA-Planung sind das Typen-Tabelleblatt (Objektklassen), das Komponenten-Tabelleblatt (die einzelnen physischen Objekte) und das *Attribute-Sheet* (die Attribute zu den ARA-Objekten). Im Folgenden wird das COBie-Format erklärt:

Type-Sheet

Im Typen-Tabelleblatt werden die Objektklassen aufgelistet (Tab. 4). Die Identifikation der Klassen folgt über die Spalte «Name» und die deutsche Beschreibung über die Spalte «Description».

Component-Sheet

Im Komponenten-Tabelleblatt werden die einzelnen physischen Objekte aufgelistet (Tab. 5). Die Identifikation der Objekte mit der AK-Nummer folgt über die Spalte «Name» und die Beschreibung über die Spalte «Description».

Attribute-Sheet

In dem letzten Attribute-Tabelleblatt werden die Attribute der Objekte aufgelistet. In die Spalte «Name» wird der VSA-Attribut-Code eingetragen. Die Spalte «Value» enthält die Werte und die Spalte «Description» die deutsche Beschreibung des Attributs. Die Objekte werden über die Spalte «RowName» mit den AK-Nummern erkannt (Tab. 6).

AUSBLICK

Die Arbeiten an der Standardisierung der Datenstruktur für die digitale ARA-

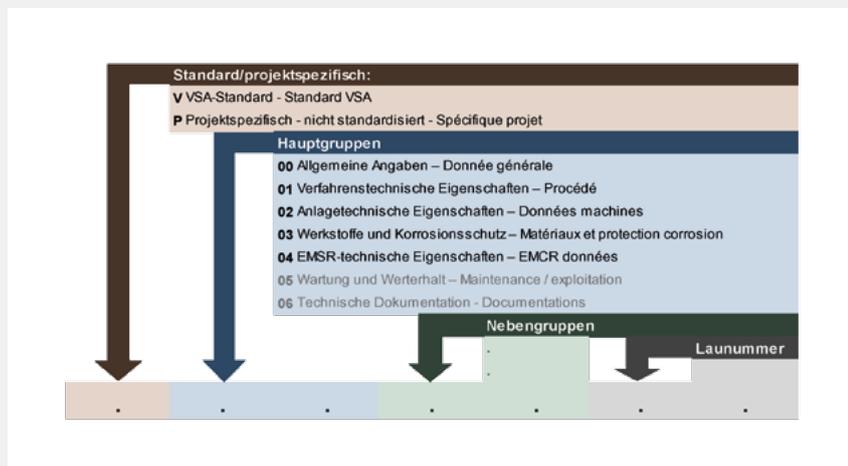


Fig. 3 Konzept der Attribuierung mit 7-stelligem Code.

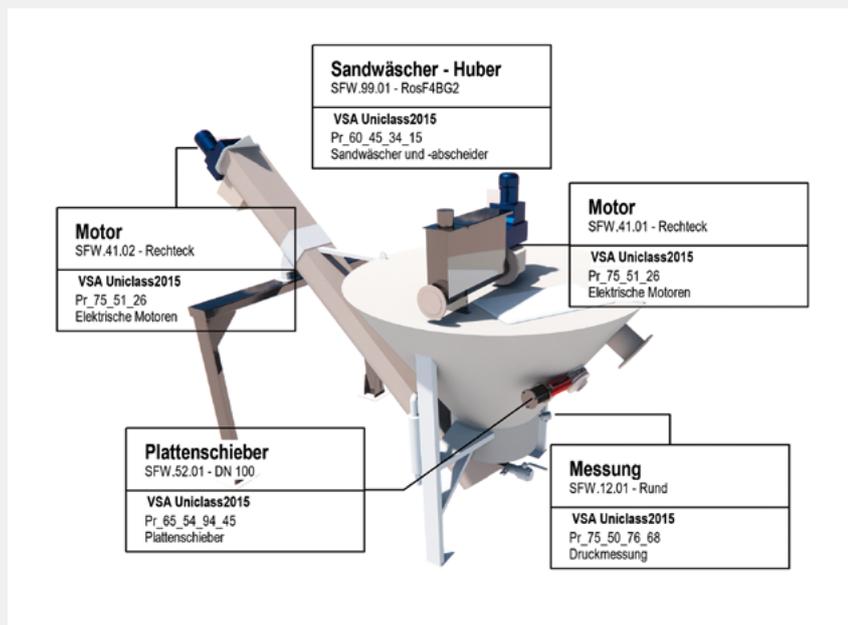


Fig. 4 3D-Modell eines Sandwäschers, der als mittelkomplexes Testaggregat herangezogen wurde.

Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	Description
Pr_60_45_34	planer@vsa.ch	01.09.20	n/a	Sandwäscher
Pr_75_51_26	planer@vsa.ch	01.09.20	n/a	Elektrische Motoren
Pr_65_54_94_45	planer@vsa.ch	01.09.20	n/a	Plattenschieber
Pr_75_50_76_97	planer@vsa.ch	01.09.20	n/a	Wasserdruckmessung

Tab. 4 COBie-Type-Sheet für das Testaggregat Sandwäscher mit den betroffenen Klassen gemäss Uniclass2015 und mit deutschen Übersetzungen.

Name	CreatedBy	CreatedOn	TypeName	Description
SFW.99.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_60_45_34	Sandwäscher 01
SFW.41.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_75_51_26	Antrieb Rührwerk Sandwäscher 01
SFW.41.02	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_75_51_26	Antrieb Austragsschnecke Sandwäscher 01
SFW.12.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_75_50_76_97	Niveaumessung Sandwäscher 01
SFW.52.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_65_54_94_45	Organik-Absperrschieber Sandwäscher 01

Tab. 5 COBie-Component-Sheet für alle Objekte des Sandwäschers mit der AK-Nummer in der Spalte «Name».

Name	Category	SheetName	RowName	Value	Unit	Description
V000300	Planungswert	Component	SFW.99.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.41.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.41.02	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.52.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.12.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V011303	Planungswert	Component	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandanfall
V011304	Planungswert	Component	SFW.99.01	0.2	mm	Feststoffgrösse max.
V011305	Planungswert	Component	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandaustrag
V011307	Planungswert	Component	SFW.99.01	95	%	Sandabscheidegehalt
V050101	Planungswert	Component	SFW.41.01	0.5	kW	Nennleistung elektrisch
V050101	Planungswert	Component	SFW.41.02	2	kW	Nennleistung elektrisch

Tab. 6 COBie-Attribute-Sheet, in dem alle Attribute zu allen Objekten des Sandwäschers zusammengestellt sind.

Planung sind ein gutes Stück vorangekommen. Die Vorgehensweise wird klarer und die Konzeptphase geht langsam zu Ende. Nun folgen die Fleissarbeit, Validation, Dokumentation und Implementation in die verschiedenen Prozesse der Ingenieurbüros, Lieferanten und Betriebe.

MASTERMATRIX

Die Arbeitsgruppe «Mastermatrix» erarbeitet einen konkreten Vorschlag von

Objektklassen und eine Auswahl von Attributen. Dieser Entwurf der Mastermatrix wird dann von verschiedenen Fachgruppen, wie Verfahrenstechnik, EMSR, Lieferanten, Betrieb usw. validiert und kommentiert. Nach Abschluss der Entwurfsphase folgt die Dokumentation mit Beschreibungen und Erklärung der Mastermatrix.

Es besteht nicht der Anspruch, eine komplett fertige Mastermatrix zu erstellen.

DANKSAGUNG

Die Autoren danken dem VSA für die Unterstützung dieser Arbeit und auch ganz herzlich allen, die an der Standardisierung mitgearbeitet und das Projekt vorwärtsgebracht haben.

Die Matrix soll möglichst schnell in Anwendung kommen. Das Werkzeug soll auch Spielraum für individuelle Lösungen aufweisen.

DATENSCHNITTSTELLE

Die Planung der Standardisierung sieht vor, die Evaluation von COBie als Datenaustauschformat bis Ende 2020 abzuschliessen. Wird entschieden, COBie zukünftig als Dateiformat zu verwenden, dann wird eine Dokumentation und Anwendungshilfe erarbeitet.

PILOTPROJEKTE

Damit die Standardisierung vorangetrieben wird und auch einen sichtbaren Nutzen für die schweizerische Siedlungswasserwirtschaft bringt, muss diese in Projekten auf die Probe gestellt werden. Sobald die ersten Entwürfe und Dokumentationen der Mastermatrix sowie der Datenschnittstelle vorliegen, sollen diese in Pilotprojekten angewendet und getestet werden.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] National Building Specification (NBS): <https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015>
- [2] British Water: <https://www.britishwater.co.uk/bim.aspx>
- [3] Aytakin, Z. (2018): Strukturierte Produktinformationen als Basis für den digitalen Datenaustausch. https://www.crb.ch/dam/jcr:c997e271-2cc6-400b-b194-198ad5502566/smartmedia_2018_1.pdf
- [4] BIM4Water PRODUCT DATA TEMPLATE (PDT): <https://www.britishwater.co.uk/bim-pdts.aspx>
- [5] Bauen Digital Schweiz (2019): COBie Verständigung Schweiz - Arbeitsdokument: <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/de/COBie-Arbeitsdokument-1906.pdf>