

Plattform 4.0

Planen. Bauen. Betreiben
Arbeit. Wirtschaft. Export

Schriftenreihe der österreichischen Plattform 4.0

AVVA radikal-digital

Überlegungen zu Ausschreibung Vergabe Vertrag Abrechnung
Was erwartet uns in 5-10 Jahren?
Provokation zur Diskussion!

Schrift 14 im Februar 2019

Harald Christalon

Gerald Goger

Wilhelm Reismann

Besonders unterstützt durch





ÖBV Österreichische Bautechnik Vereinigung



ÖIAV Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein



FMA Facility Management Austria



WKO Wirtschaftskammer Österreich



Hauptverband der allgemein beeideten und gerichtlich
zertifizierten Sachverständigen Österreichs



ASI Austrian Standards International



IG LEBENSZYKLUS BAU

Impressum

Impressum gem. § 24 österreichisches Mediengesetz

Herausgeber:

Gerald Goger und Wilhelm Reismann als Leitung der Plattform
Planen.Bauen.Betreiben 4.0 – Arbeit.Wirtschaft.Export

Für den Inhalt verantwortlich
sind die jeweils genannten Autorinnen und Autoren

Postadresse ÖIAV, Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

gs@plattform4zero.at

Grafische Gestaltung: Jeannine Huber



TU-MV Media Verlag GmbH
Wiedner Hauptstraße 8-10
1040 Wien, Österreich
www.tuverlag.at

Druck

Grafisches Zentrum HTU GmbH
www.grafischeszentrum.com

Einleitung aus wissenschaftlicher Sicht

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Goger

Forschungsbereich Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik
Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Für die aktuelle Schrift der Plattform 4.0 haben die beiden Autoren Dipl.-Ing. Harald Christalon und Hon.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wilhelm Reismann bewusst den durchaus provokanten und visionären Titel „AVVA radikal – digital“ gewählt. Dabei legen die beiden Autoren Reismann und Christalon „den Finger in die offenen Wunden“ der Bestrebungen einer durchgängigen Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben entlang der Wertschöpfungskette von Bauprojekten. Nimmt man den Gedanken der Digitalisierung im Bauwesen nämlich wirklich ernst, erfordert dies aus Sicht von Wissenschaft und Praxis einen kompletten Kulturwandel in der Branche – und dieser kann gerade im Bereich von Ausschreibung, Vergabe, Vertrag und Abrechnung eben nur durch einen radikalen Neuanfang erfolgen.

Es genügt nicht – nach dem Motto „alter Wein in neuen Schläuchen“ – die bestehenden (vielfach bewährten, manchmal unbewährten und trotzdem traditionell gepflegten) Rituale entlang der AVVA-Prozesskette durch den zusätzlichen Einsatz von Softwares und digitalen Rechenalgorithmen zu unterstützen und zu verbessern. Nein, ein solch kurzsichtiger Ansatz einer „schlichten Unterstützung und Verbesserung bestehender Prozesse“ ist von Anfang an zum Scheitern verurteilt, weil eben die durchgängige Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben und insbesondere der nutzbringende Einsatz von Building Information Modeling bei Bauprojekten mit traditionellen AVVA-Instrumenten schlichtweg nicht gelingen kann.

Derzeitig vorherrschende AVVA-Fehlentwicklungen bei der Abwicklung von Bauprojekten werden nicht durch eine Digitalisierung dieser Prozesse behoben werden können. „Schlechte Prozesse“ werden alleine durch ihre Digitalisierung nicht zu besseren Prozessen. Gerade die strikte Trennung von Planungs- und Bauprozessen, das oftmalige Phänomen der „baubegleitenden Planung“, die mangelnde Nutzung der baubetrieblichen Expertise von bauausführenden Unternehmen in der Planungsphase, projektspezifische (vielfach wechselnde und hoch komplexe) vertragliche Regelungen, von Projekt zu Projekt wechselnde Projektbeteiligte (wie z.B. örtliche Bauaufsicht, Projektsteuerung, begleitende Kontrolle) und der vielfach vernachlässigte Betrieb eines Gebäudes und/oder einer Infrastrukturmaßnahme stehen einer durchgängigen Digitalisierung der Wertschöpfungskette eines Bauprojektes derzeit diametral entgegen.

Für ein Umdenken im Sinne von integralen und interdisziplinären Planungs-, Bau- und Betriebsprozessen braucht es einen vollständigen Neuanfang im Bereich der AVVA und eine transparente Lebenszykluskostenbetrachtung von Projekten. Das Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement an der Technischen Universität Wien setzt sich seit mehreren Jahren in seinen drei Forschungsbereichen (Integrale Planung und Industriebau, Bauwirtschaft und Baumanagement sowie Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik) mit diesen relevanten Fragen auf wissenschaftlicher Ebene auseinander.

Es ist – im Sinne einer optimalen und engen Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis – erfreulich, wenn sich nunmehr Reismann und Christalon in dieser Schrift kritisch, visionär und radikal mit der Digitalisierung im Bereich von AVVA auseinandersetzen. Gerade jetzt – im Zeitalter der Digitalisierung – braucht es eine kritische Evaluierung von bestehenden AVVA-Traditionen und daraus abgeleitet die Skizzierung einer technisch-wirtschaftlich-rechtlichen Vision für eine bessere Zukunft im Bauwesen. Viele „liebgewordene“ Grundprinzipien im Bereich der AVVA werden durch die durchgängige Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben obsolet, hier braucht es politischen Mut zur Veränderung, eine Bündelung der maßgeblichen Kräfte in Österreich für eine zielgerichtete Vorgehensweise, eine klar definierte Zeitschiene für die konkrete Umsetzung und visionäre Querdenker mit Gestaltungswillen und hoher Fachexpertise für den erforderlichen Anstoß des Change-Prozesses. Wichtig ist aus wissenschaftlicher Sicht dabei, dass die Diskussion über diesen Change-Prozess ergebnisoffen geführt wird, oder wie Reismann und Christalon ausführen: „Die Gedanken sind frei. Die Zukunft ist unbestimmt. Die Diskussion ist eröffnet“.

Gutes soll in diesem Zusammenhang bewahrt werden, Schlechtes muss radikal analysiert und modifiziert werden. Auf dieser Analyse aufbauend müssen neue, effiziente und innovative AVVA-Prozesse erarbeitet, erprobt und konsequent digitalisiert werden. Diese Grundgedanken werden in dieser Schrift durchwegs visionär verfolgt, daraus resultiert insbesondere die Forderung nach einem mehrdimensionalen, modellbasierten Baukastensystem als Basis von technisch-wirtschaftlich-rechtlichen Prozessen entlang des Lebenszyklus eines Bauprojektes.

Hierfür braucht es beispielsweise Standardisierung, durchgängige Schnittstellen und offene Daten- und Kommunikationsplattformen zur Sicherstellung eines freien Wettbewerbs. Die von den beiden Autoren beschriebenen digitalen „Baukästen“ für Ausschreibende und Bieter sollen in einem visionären Ansatz praktikable, wissenschaftlich abgesicherte und digital durchgängige Ausschreibungs-, Vergabe-, Vertrags- und Abrechnungsmodelle liefern. Diese neuen Modelle können aber nur Schritt für Schritt – gerade durch eine enge Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis – bei der Umsetzung von konkreten Pilotprojekten erarbeitet und schlussendlich in der Branche erfolgreich implementiert werden. Auf diesem Weg wird es selbstverständlich den einen oder anderen Rückschlag, die eine oder andere Kritik geben, aber die Vision einer durchgängigen Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben muss konsequent und radikal verfolgt werden – im Sinne einer nachhaltigen Lebenszykluskostenbetrachtung von Bauprojekten.

Die aktuelle Schrift der beiden Autoren Reismann und Christalon liefert Ihnen, geschätzte Leserin, geschätzter Leser, wertvolle und visionäre Denkanstöße. Nutzen Sie die interessante Lektüre, um sich selbst ein Bild über die Möglichkeiten der Digitalisierung von AVVA-Prozessschritten zu machen, setzen Sie sich dabei durchaus kritisch mit diesem visionären Ansatz auseinander und tragen Sie vor allem selbst im Rahmen Ihrer Möglichkeiten konkret dazu bei, dass diese Denkanstöße in die Praxis umgesetzt werden und Früchte tragen. Nur gemeinsam und mit entschlossenem Gestaltungswillen kann uns dieser Anspruch gelingen, radikal – digital.

Überlegungen aus praktischer Sicht

Dipl.-Ing. Harald Christalon

Hon.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wilhelm Reismann

Wo stehen wir?

Was brauchen wir?

Was ist zu tun?

1. Die Bedeutung

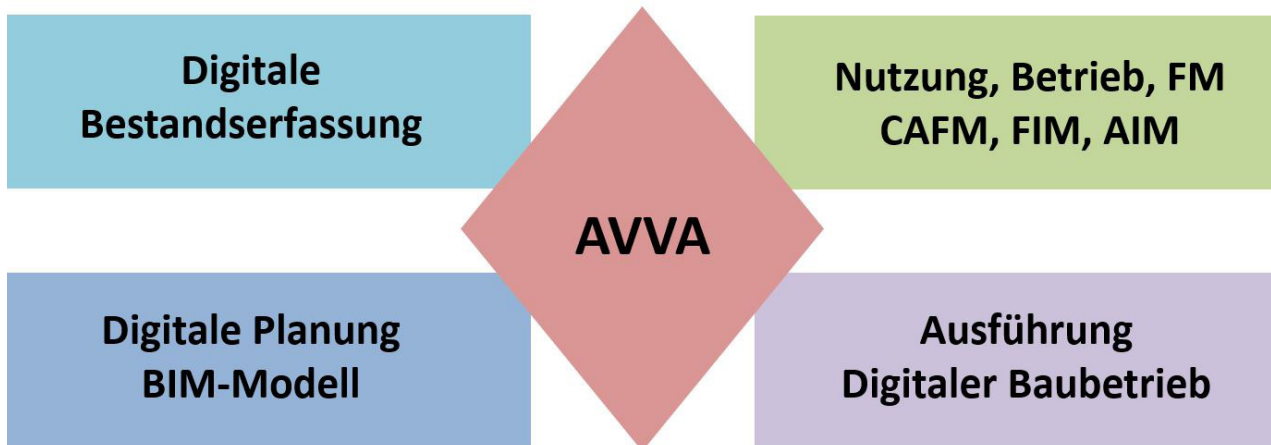
Die Digitalisierung des Bauwesens, bewusst von Planen, Bauen und Betreiben, ist voll angelaufen. Sie konzentriert sich derzeit auf (1) BIM in der Planung, (2) digitale Bestandserfassung und (3) CAFM. Zunehmend erfasst sie (4) den Bauprozess, den Baubetrieb auf der Baustelle. Auch (5) die Kreislauf-Materialwirtschaft ist bereits im Visier.

Das „Digitale Bauprojekt über den gesamten Lebenszyklus“ einschliesslich Lebenszyklus-Kosten-Management hält Schritt für Schritt Einzug in die Praxis, auch wenn noch viel Forschungsbedarf besteht und einige Pilotprojekte erforderlich sein werden.

Das technisch-wirtschaftliche Herzstück von alledem ist AVVA – Ausschreibung, Vergabe, Vertrag, Abrechnung; ganz bewusst nicht AVA, denn wie soll man ohne Vertrag abrechnen? Das Vertrags-Management, die Vertrags-Abwicklung ist ein zentraler Prozess, vielleicht sogar „der zentrale Prozess“. Nicht zuletzt, weil im Vertragsmanagement aller Verträge die Fäden zusammenlaufen und hier die technisch-wirtschaftlichen Steuerungsmassnahmen ansetzen müssen.

BIM 4D und BIM 5D entsprechen heute bei weitem noch nicht dem, was Bauwirtschaft und Baubetrieb von der Digitalisierung von AVVA erwarten (müssen).

Die Optimierung der Prozesse und der Lebenszykluskosten – LCCO – Life Cycle Cost Optimisation - im Wege der Digitalisierung ist das Ziel, insbesondere aus Sicht der Nutzer und Betreiber von Projekten. Alles andere ist nur Weg, also diesen bestmöglich hinter sich zu bringen.



AVVA als DAS zentrale technisch-wirtschaftliche Element aller Projekte des Bauwesens

Es geht um „AVVA radikal digital“.

Es geht uns um Visionen, nicht Lösungen.

Es geht uns hier um Visionen, die in den kommenden Jahren zu Lösungen führen.

Irgendwie muss man ja beginnen.

Wir verwenden einfache Worte. Bewusst.

Die Sache ist komplex genug.

Wir verwenden er und sie, ihr und ihm abwechselnd, um allen ihre hohe und gleichrangige Bedeutung für das Gelingen von Bauprojekten zuzusprechen.

2. In der Zukunft

Alles Kommende liegt in der Zukunft. Das gilt nicht nur allgemein, sondern speziell für das folgende Geschriebene.

Darf man auf so einen Zeitraum spekulieren, ohne gesichertes Wissen?

Muss man nicht gerade deshalb radikal vorausdenken, um danach diskutieren, forschen und entwickeln zu können?

Sollte man nicht bewusst Thesen entwickeln, um zu verifizieren oder falsifizieren, um anzustossen, um weiter zu kommen.

Tun wir es!

Trauen wir uns!

Werfen wir futuristische Schlaglichter in den entscheidenden technisch-wirtschaftlich-rechtlichen Prozess des Bauwesens: AVVA – Ausschreibung-Vergabe-Vertrag-Abrechnung.

Beleuchten wir die Rollen von Auftraggebern, Ausführenden, Konsulenten und Lieferanten. Betrachten wir die gesamte Wertschöpfungskette im Lichte der Digitalisierung.

Lassen wir Veränderungen von Rollenbildern zu.

Machen wir uns zunächst ein Bild der digitalen Werkzeuge, von denen wir glauben, dass sie dann zum Alltag gehören werden.

Wir versuchen dabei sehr allgemeine Ausdrücke zu verwenden, um nichts zu präjudizieren, um nicht gegenwärtige Diskussionen anzuheizen, nur weil wir über die ferne Zukunft nachdenken. Stichwort Merkmalsserver.

Wann und aus welcher Welt-Ecke dann, in 5-10 Jahren, unsere digitalen Werkzeuge kommen, und wie sie unsere Prozesse bestimmen werden, wissen wir alle miteinander nicht.

Daher: Die Gedanken sind frei. Die Zukunft ist unbestimmt. Die Diskussion ist eröffnet.

3. Worum geht es im Kern? Um ein Baukastensystem

Es geht um

- ein n-dimensionales, modellbasiertes Baukastensystem als Basis technisch-wirtschaftlich-rechtlicher Prozesse
- weitgehende Standardisierung, sodass die gesamte Wertschöpfungskette Planen-Bauen-Betreiben nach derselben Systematik (mehr oder weniger automatisiert) bedient werden kann
- einschliesslich der gesamten Kette von Subunternehmern und Lieferanten auf AN-Seite
- geeignet für alle Arten von Projekten, Vergaben, Abwicklungsmodellen und Vergabestrukturen
- hohe Transparenz bei gleichzeitig hohem Vertrauensschutz, z.B. für Bieter im Wettbewerb
- durchgängige Datenformate und Schnittstellen (Verbindungsstellen)
- Daten- und Kommunikationsplattformen – qualitativ gesicherte Dokumentation
- kurze Wege, rasche Antworten – ein zweiseitiges Thema
- Regelkreise und KPI's (Kennwerte, Benchmarks) für Planung, Management und Kontrolle
- ein ganz neues Mindset des „WIR“ im Sinne gemeinsamen Erfolges durch gemeinsames Wirken.

Die Standardisierung ist die wichtigste Voraussetzung für erfolgreiche Digitalisierung. Dabei ist zu beachten, dass neu entstehende Regelwerke mit den bereits bestehenden in Einklang zu bringen, oder harmonisiert weiter zu entwickeln sind.

Es geht um

- viele Dimensionen, die über Erfolg oder Misserfolg von Projekten entscheiden
- technische, wirtschaftliche, rechtliche und menschliche Dimensionen
- um möglichst standardisierte Beschaffungsvorgänge für bewusst einmalige, kreative Projekte
- einen hohen Grad an Komplexität, wie er in anderen Industrien so nicht auftritt.

Zu viel verlangt?

Für heute JA. Für morgen NEIN.

Wie kann man sich das vorstellen?

Indem wir es in unsere menschliche Vorstellungswelt projizieren, zunächst auf 3 Dimensionen herunterbrechen, mit einem imaginären „3D-Puzzle“ starten.

Denken Sie sich ein „normales“ 3-dimensionales Bausteinsystem aus zugegeben komplexen geometrischen Elementen. Alle weiteren Dimensionen werden durch (referenzierte) Attribute hinzugefügt und verwaltet.

Stellen Sie sich als 4. Dimension noch die Farben dazu vor:

Es gibt ein umfangreiches, logisch begründetes Regelwerk, warum z.B. Rot nie an Blau, Grün nie an Braun stossen darf. Ein ganz unpolitisches, sachlich im Bauwesen begründetes Regelwerk.

Stellen Sie sich als 5. Dimension noch den Magnetismus dazu vor:

Es gibt positive und negative Bausteine mit den uns bekannten Gesetzen von Anziehung und Abstossung. Auch sie sind zu beachten.

Stellen Sie sich beliebig viele technisch-wirtschaftlich-rechtliche Dimensionen vor, die zu beachten sind.

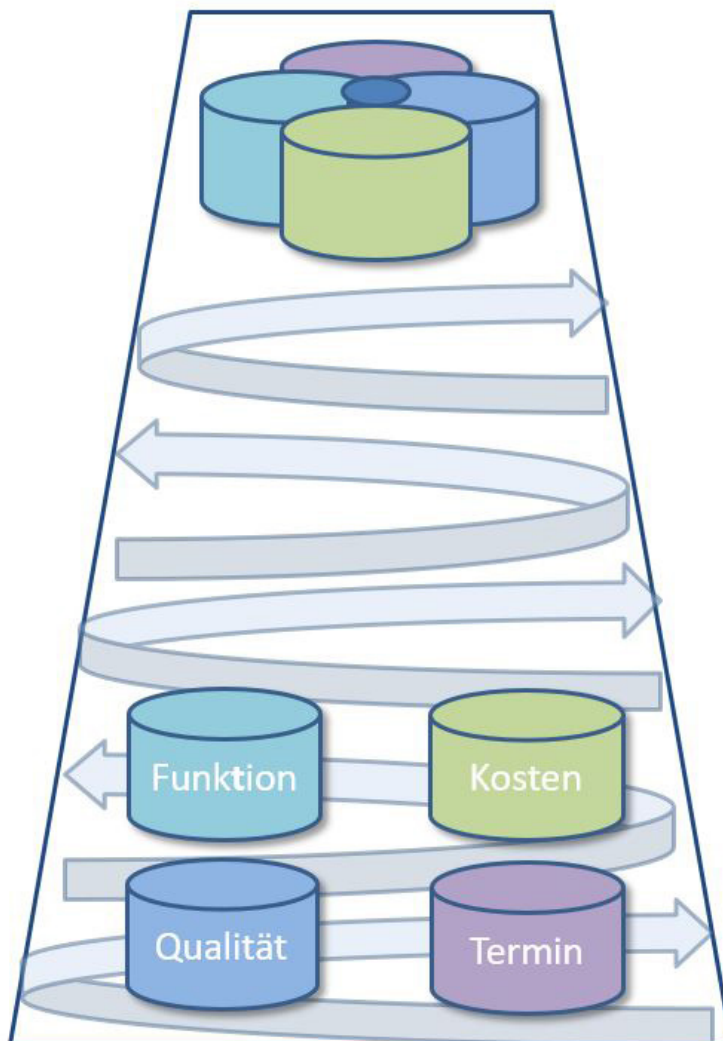
Sagen Sie nicht, das sei unreal. Bauprojekte laufen auch heute schon so ab, noch dazu mit extrem hohen Spontaneitäts- und Subjektivitätsfaktoren, die sich positiv oder negativ auswirken können.

Überlegen Sie, ob es nicht besser wäre, unsere „NI“ hie und da durch „KI“ zu ersetzen. Keine Angst vor Künstlicher Intelligenz, solange unsere Natürliche Intelligenz ausreicht (intellektuell, politisch, gesellschaftlich) sie zu beherrschen. Wehe dem Zauberlehrling ...

Überlegen Sie dasselbe mit „NNI“, der oft zu beobachtenden „Natürlichen-Nicht-Intelligenz“.

Wer wäre so vermessen, nicht zuzugeben, dass wir sie spontan und subjektiv, im Zorn, in der Eifersucht, im Machtstreben, in der Gier usw. in uns tragen und sie uns bisweilen entkommt, die „NNI“.

Digitalisierung und Innovation als Treiber



**Digitales
Modell
des Erfolges**

**Analoge
Säulen der
Anforderung**

Digitalisierung und Innovation als Treiber besseren Erfolgs (für alle)

4. Der digitale Baukasten der Ausschreibenden - AVVA

Dieses Kapitel wird tendenziell umfangreicher als die folgenden, weil wir hier alles erstmalig ansprechen und danach nur mehr Besonderheiten, Ergänzungen und Abweichungen abhandeln müssen.

Mit „Ausschreibenden“ bezeichnen wir Bauherren, Eigentümer, Investoren, Betreiber, Nutzer und deren Erfüllungsgehilfen wie Planer oder Projekt-Manager und Projekt-Steuerer. In Summe verwenden wir das Kürzel „AG“.

Auf Abwicklungsmodelle und Vergabestrukturen gehen wir später ein. Wir sind uns alle der vielen Ebenen der Beschaffung bewusst. Auch die Ausführenden schreiben aus und vergeben Leistungen. Alles wiederholt sich in Kaskaden.

Digitalisierung erzwingt Präzision, am Beispiel Vergabemodell und Vergabestruktur:

Vergabemodell ist hier das BIM Modell, das einer Ausschreibung zugrunde liegt.

Vergabestruktur ist die Festlegung der Losgrenzen der Vergaben, fachlich, räumlich, monetär, ...

Welche Art von Systemen und Elementen brauchen unsere AG heute und in Zukunft?

- Kommunikations- und Dokumentations-Plattformen (CDE)
- BIM, wir sprechen hier von Open BIM, offengelegte Strukturen und kompatible Modelle
- Merkmal-Informationssysteme, Property Server
- Daten-Baukästen, Datenbanken, Ordnung für den Datenlauf führen zu lebenden Modellen
- Standard-Prozesse wie z.B. den Datenlauf bei AVVA, Anbote, Zuschlüsse, ...
- Kostenstrukturen, Kostenelemente, Kosten und Preise, Kostenverfolgung
- Termine, Abläufe, Meilensteine,... begleitet von Kontrolle und Berichten
- ERP (Enterprise Resource Planning) als digitale Klammer eines Unternehmens

Nicht alles davon können wir hier beschreiben, nur einige wesentliche Grundlagen und Zusammenhänge, im Sinne von Denkanstößen.

4.1 Kommunikations- und Dokumentations-Plattformen (CDE, ERP)

Digitale Plattformen grosser Mächtigkeit werden Kommunikation und Dokumentation beherbergen, CDE und ERP, unterschiedlich in Fokus, Ausprägung, Einsatz.

Mit beiden sind wir weit oberhalb der Projektebene verankert. Die Daten bewegen sich oft in Sphären, die uns nur mehr bedingt zugänglich sind. Datenhoheit, Datenschutz und Datensicherheit werden uns immer bewegen.

Die Frage der Vertrauens-Sphären wird eminent wichtig sein und nie ganz gelöst werden. Wem gehören welche Daten? Wer stellt wo was rein und wer sieht es? Bearbeitet es? Löscht es? Stiehlt es?

Hier ist das Recht gefordert. Und zwar weltweit.

In den nächsten 5 Jahren werden wir wahrscheinlich einen entscheidenden Umbruch oder ein grosses Umdenken, oder beides, erleben: ERP wird zunehmender Globalisierung unterliegen, sofern dieser Megatrend nicht politisch gestoppt oder verzögert wird. Die Absehbarkeit künftiger Entwicklungen wird schwieriger, wenn nicht nur die Technologie, sondern auch die Politik disrupt wird. Derzeit sieht es so aus.

Unternehmensstandards werden globalen Standards weichen. Unternehmensdaten werden verbunden, d.h. wir werden durch die Digitalisierung eine lückenlose Echtzeitdokumentation liefern können und müssen. Genehmigungen, Bestätigungen, Nachweise, ... werden durch verbundene ERP-Systeme kommuniziert. „Das Antragformular wird zum Datenstrom“.

„Mein“ System, meine IT-Infrastruktur gibt es nicht mehr – die Systeme und Datenströme sind in der Cloud. Das bedingt eine sehr hohe Standardisierung, die die grossen Anbieter erwirken werden. Technologien wie Blockchain werden dafür sorgen, dass wir das nötige Vertrauen und die erforderliche Sicherheit gewinnen.

Seit Einführung des Online-Bankings haben wir Vertrauen in unsere Bank gewonnen, dass 0 und 1 trilliardenfach verknüpft und kommuniziert unser Vermögen/unsere Schulden am Schirm korrekt widerspiegelt. Sollten wir so nicht auch Vertrauen in Datenmodelle von Gebäuden und Infrastruktur gewinnen? Das Gebäudemodell als Single Source of Truth bildet dafür die Grundlage.

Die sich weltweit etablierenden Standards/ Technologien bilden die Grundlage für darauf aufbauende Rechtsmodelle. Die Rechtswissenschaft ebenso wie technische Normen und Usancen und global-wirtschaftliche Verflechtungen wirken standardisierend und regulierend zusammen. Ähnliche Herausforderungen haben wir bereits in der weltweiten Kommunikation und zuvor in der internationalen Logistik gemeistert.

4.2 Projekt-Informations- und Management-Modelle (BIM, FIM, CAFM)

Building Information Modeling, Facility Information Management, Computer-Aided FM ... Damit bezeichnen wir vereinfacht alle digitalen Tools, die der datenbasierten Planung und Verwaltung von „Bau-Projekten“ dienen, also Projekten, die mit Baumassnahmen zu tun haben, auch wenn ihr Ziel die Funktion ist, und nicht der Bau. Immer wieder sollen wir uns das vor Augen halten.

Stellen wir „vom Bau“ uns oft genug die Frage, ob für die wirklich Wichtigen (Nutzer, Investoren, Betreiber) der Bau so zentral ist, wie wir glauben, oder nur so „lästig“, wie wir ihn machen.

Auch AVVA dient der Erfüllung der Funktion in Nutzung und Betrieb. Der Bau ist für Nutzer und Betreiber meist nur ein notwendiges Übel, auch wenn wir das meist nicht so sehen wollen. Mit einem Auto wollen Sie auch nur fahren und es ist Ihnen ganz egal, welche Mühen Entwicklung und Produktion bereitet haben, irgendwann, irgendwem.

Sie verwenden BIM, Open BIM, und bauen damit ihr Modell auf.

Wir verwenden bewusst die Einzahl, wissend, dass das bereits heute Probleme schafft.

Heute denken und arbeiten wir an vielen Teilmodellen, so wie wir traditionell zu denken gewohnt sind: in Sparten, Aufträgen, Losen, Phasen, ...

Das AG- und Bauherren-Modell entwickelt sich, dynamisch, aber in Schleifen, mit Umwegen.

Das ist legitim und sogar sehr wichtig in jedem Entwicklungs- und Planungsprozess.
Unser Modell muss das mittragen, vielseitig und flexibel, offen und anpassungsfähig sein.

Der Weg vom ersten Konzept bis zum „As-built“ ist nie linear, immer einmalig.
Das macht Bauen doch etwas anders als andere, wiederholende Gewerbe und Industrien.
Auch wenn Digitalisierung und Industrialisierung zu einer Annäherung führen werden.
Dazu werden wiederholt einsetzbare Prozesse und Werkzeuge in AVVA viel beitragen.

Unser Modell muss das permanente und gemeinsame Weiterentwickeln halbwegs effizient, klärend, erleichternd, unterstützend mittragen, nicht verkomplizierend.

Alle arbeiten in das Modell hinein und entnehmen aus dem Modell die Information, die sie zur Weiterarbeit brauchen. Dieser Satz steckt voller rechtlicher Hürden.

Wir werden daher bewusst noch sehr lange, vielleicht immer, an BIM-Teilmodellen arbeiten, die von Zeit zu Zeit zu Gesamtmodellen (Koordinationsmodellen) zusammengesetzt werden. Dabei geht es um exakte Referenzierung und um Kontrolle, um inhaltliche Verantwortung, um mögliche Konflikte und letztendlich Übereinstimmung.

Wir werden sehr konkrete Überlegungen zur Versionierung von Modellen anstellen müssen.
Wie lange ist es agil im Fluss und wann ist es festzuhalten, einzufrieren für alle Zeiten.

Wer darf im Entstehungsprozess der jeweiligen Version das Modell verändern und anreichern. Das muss geregelt sein. Auch wer nur lesen darf. Eine sequentielle Bearbeitung von Version zu Version ist durchaus denkbar, sofern es der zeitliche Rahmen zulässt.

Unterscheiden wir also

- Arbeitsmodelle, agil im Fluss
- Dokumentationsmodelle, klar ausgezeichnet und „für alle Zeiten“ abgelegt

Fragen am Rande:

Wie lange halten unsere Daten? Sind sie technologisch lesbar? Ohne ständigen Pflegeaufwand?

Wer hat die Datenhoheit? Der AG natürlich. Ist das so? Oder werden à la longue Projekte zu eigen-rechtlichen Einheiten, auch mit Datenhoheit? Auch solche Meinungen hört man.

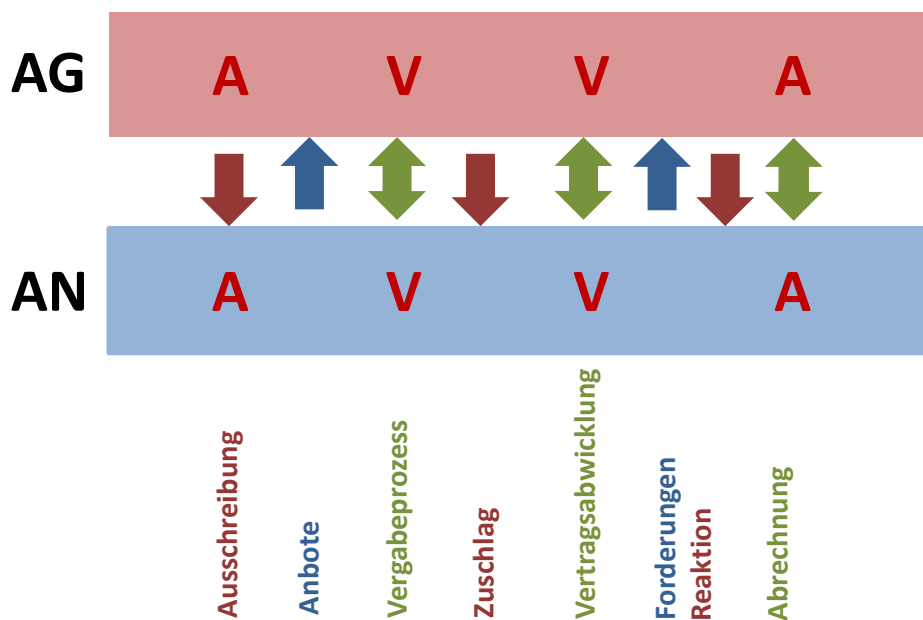
Wie steht es um Datenschutz und Datensicherheit? Alles ok. Alles in der Cloud. Cloud wo? Wer?

Mögliche Antwort eines IFC-Experten aus heutiger Sicht: IFC-Datenstrukturen (ISO 16739:2017) sind bis 2077 normativ gesichert. Eine Interpretation dieser Daten ist bis zu diesem Zeitpunkt jedenfalls gewährleistet. Aber dann? Sicher?

Alternative Antwort eines Praktikers:

Daten- und Strukturen müssen kontinuierlich gepflegt werden, so wie alte Handschriften von den Mönchen immer wieder abgeschrieben werden mussten, um den Erhalt der Information zu sichern. Eine höchst analoge Antwort auf eine digitale Frage.

Typische Dokumentationsmodelle sind



AVVA bedeutet mehrfachen Verantwortungs-Übergang in Schritten/Phasen.

Dafür gilt es innovative und bewährte Modelle zu vergleichen und weiter zu entwickeln.

Modelle in mehrfacher Hinsicht: Abwicklungs-Modelle und BIM-Modelle und Vertrags-Modelle.

Typische Dokumentationsmodelle sind

- der Vorentwurf
- der Entwurf
- verschiedene andere Entscheidungsstufen, festgelegte Phasen, z.B. Kostengrundlage Investor
- das Einreichmodell, zur digitalen Baueinreichung
- das Genehmigungsmodell, zurück von der Behörde mit Anmerkungen
- das Ausschreibungsmodell (des AG)
- das Angebotsmodell (der Bieter, der AN)
- das Zuschlagsmodell = die Vertragsgrundlage, das Vertragsmodell = die Abrechnungsbasis
- Fortschrittsmodelle, soweit man sie dokumentieren will, von täglich bis quartalsweise
- das As-Built-Modell, die Bau-Fertigstellung, zur Übergabe/Übernahme, der Nutzungs-Beginn
- Modelle zum Eigentums-Übergang, Due-Diligence-Modelle
- das Modell zum Projekt-Lebensende

4.3 Das Ausschreibungs-Modell

Konzentrieren wir uns auf AVVA.

Wie sieht ein Ausschreibungsmodell aus?

Stellen wir es uns so vor:

Zusammengesetzt aus lauter offenen, hohlen Bausteinen (Baelementen, LV-Positionen, Bedingungen...) in die dann die Elemente der Bieter (Angebotselemente, Angebotspreise, Alternativen, Bedingungen, ...) jeweils exakt hineinpassen.

Dazu braucht es auf Seiten AG+AN Regelwerke, die das „Ineinanderpassen“ sicherstellen. Das können „Merkmal-Server“ (MMS) oder andere Systeme sein, die auf Seiten AG wettbewerbsneutral alle Elemente so beschreiben, dass geordnet ausgeschrieben und angeboten werden kann. Solche Systeme entstehen gerade und wird es in vielen Ländern und bei allen grossen Ausschreibenden geben. Sie werden national und international standardisiert sein. Werden grosse AGs eigene Systeme haben?

Jedenfalls werden sich alle AGs der Systeme bedienen, die vorgegeben (vorgeschrieben?) sind. Sie werden durch Normen oder Richtlinien geregelt sein, so wie Standard-LV und -LB heute.

Die Bauelemente formen die Geometrie und kommen aus dem BIM, aus den digitalen Modellen der Planer, der AG.

Die Systematik kommt z.B. in Österreich aus den Standard-Leistungsbüchern, Standards-LVs, aus den Regelwerken der grossen öffentlichen AG, etc.

Mit Systematik meinen wir jede Art von Ordnung, sowohl für Bauelemente (z.B. Wand, Decke, Fassade, Trockenbau), als auch die dazu vereinbarten Einheiten (z.B. m², m³, t), aber auch Ordnungsnummern und genormte Bezeichnungen.

Die Attribute der Bauelemente enthalten alle ausschreibungsrelevanten Festlegungen. Das geht weit über die planungsrelevanten Attribute hinaus, so wie wir heute auf Basis der Ausschreibungsplanung die Ausschreibungsunterlagen herstellen. Das bedeutet nicht, und darf vielleicht auch nicht bedeuten, dass die zum Einsatz kommenden „eingefrorenen Modelle“ (siehe typische Dokumentationsmodelle) immer komplizierter werden. Im Falle eines Ausschreibungsmodells kann es auch bedeuten, dass zwar viele ausschreibungsrelevante Attribute aufgenommen werden, dafür aber andere wegfallen, die nur planungsrelevant waren.

Damit kommen wir zur Frage, welche Menge an Daten und Attributen

- ein Gesamtmodell enthält und
- ein spezielles „Zweckmodell“ zeigt bzw. zur Bearbeitung zur Verfügung stellt.

Wird es also so sein, dass das „Zweckmodell Ausschreibung“ nur einen für diesen Zweck sinnvollen Datensatz enthält und alle anderen Daten im Gesamtmodell vorgehalten werden, um zur Verfügung zu stehen, wenn sie für andere Zwecke gebraucht werden?

Allein am Beispiel der Termine und Kosten, von BIM 4D und 5D, erkennt man heute schon, wie viel Forschung und Entwicklung dieses Thema noch erfordern wird.

Was bedeutet modellbasierte Kostenplanung und Kostenverfolgung? Wie schaffen wir den Übergang von Errichtungskosten zu Lebenszykluskosten? Elementkosten addieren wird nicht genügen. Die gesamte TGA funktioniert über Systemkosten. Folgekosten und Errichtungskosten haben eine ganz andere Gliederungssystematik. Hier kann KI ihre Anwendung finden.

So ähnlich wie heute am Übergang von bauteil-orientierter zu auftrags-orientierter Kostenplanung werden wir andere Gliederungsübergänge digital organisieren müssen.

Die entscheidende Strukturaufgabe wird sein, die BIM-Elemente (BIM-Bauteile) in Einklang mit den geltenden Standards (Norm, LB, LV, ...) so zu gestalten (geometrisch) und zu attributieren (technisch-wirtschaftlich-rechtlich), sodass sie als Ausschreibungs-Elemente (alle zusammen als Ausschreibungs-Modell) sinnvoll eingesetzt werden können.

Gehen wir nun davon aus, das ist gelungen. Modellbasierte Ausschreibungsunterlagen liegen vor. Die Attributierung beschreibt Elemente, Elementgruppen und das Modell insgesamt, übersetzt in die heutige Analogie:

- Positionen (z.B. Anstrich nach m^2 , Beton nach m^3 , Stahl nach t)
- Bauteile (z.B. Wand nach m^2)
- Systeme (z.B. Heizung)
- Objekte (Heizzentrale samt Infrastruktur- und Medienanbindung und -einbettung)
- das gesamte Projekt (Projektbeschreibung, Bedingungen, Vertrag, ...)
- örtliche Rahmenbedingungen (Gelände, Verkehrswege, Ver- und Entsorgung, ...)
- Kosten und Termine (als Basis von Vertrag und Kontrolle)

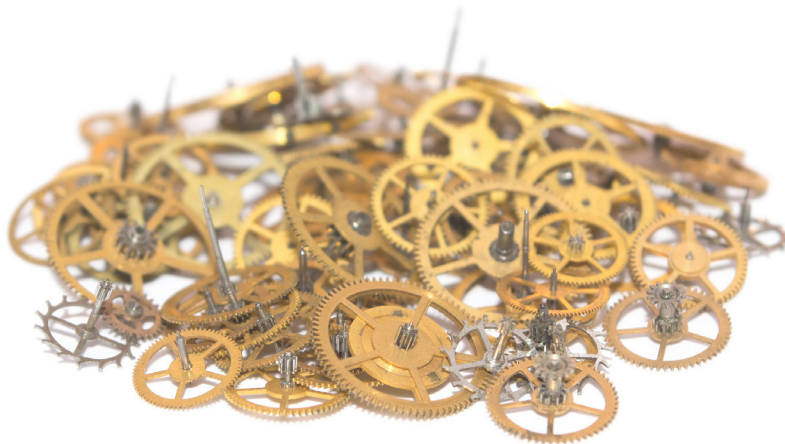
Der oder die Ausschreibende hat jedenfalls ihre zugehörige LZ-Kostenplanung auf Modellbasis parat, um mit den kommenden Angeboten professionell vergleichen zu können.

Später dient das Ausschreibungsmodell dem AG, der ÖBA als Basis der zukünftigen Qualitätssicherung.



© iStock metamorworks

Symbolisch für das AVVA-Räderwerk. In Anbetracht der Komplexität von Bauprojekten müssen wir uns das Zusammenspiel aller Elemente, Prozesse und Tools bei jedem Projekt aufs Neue von Vornherein sehr gut überlegen. Bei aller Standardisierung ist jedes Projekt individuell zu strukturieren. Wir werden gut daran tun, bei dieser Strukturierung immer auch die Menschen, die Projektbeteiligten zu berücksichtigen, die von Projekt zu Projekt wechseln und jedes Projekt prägen.



© iStock Luda311

Präzision allein, ohne Struktur und System funktioniert NICHT!

4.4 Daten-Baukästen aus Daten-Banken

Damit es zu einem Ausschreibungsmodell kommen kann, sind auf Seiten AG einige Voraussetzungen erforderlich. Eine davon bezeichnen wir als „Merkmal-Datenbank“ oder „Merkmal-Server“ bzw. Property Server. Solche „Merkmal-Informationssysteme“ verwalten in systematischer Form das Wissen, die Attribute, die BIM zu einem intelligenten, später mit KI auch lernfähigen Tool machen.

AG werden über Datenbanken verfügen, in denen sie alle Aspekte der von ihnen benötigten, zu bestellenden Bauten so abgespeichert haben, dass sie daraus jederzeit Ausschreibungen basteln können. Das Wort „basteln“ sei keinesfalls als Pejorativ verstanden; ganz im Gegenteil als Ermunterung zu jeder Art digitalen Baukastensystems, denn das ist eine der Stärken digitaler Tools.

Digitale Werkzeuge erlauben es, den Detailgrad zu bestimmen und jegliche denkbaren neuen Bestandteile des Baukastens zu schaffen. Bauteile können bis zur molekularen Struktur detailliert werden. Der digitalen Kreativität sind beinahe keine Grenzen gesetzt.

Hier und da ist es sinnvoll, an die Grenzen des Unsinnigen zu denken, um Sinnvolles zu schaffen. Allzu leicht lädt uns die Digitalisierung zu einer Detaillierung ein, in der wir uns dann aufwändig verlieren.

Vorausgesetzt wird, dass die Schnittstellen passen. Die Mischung von Matador, Lego, Holzklötzchen und ZauberkreuzerIn ergibt extrem wackelige Objekte, wie wir alle aus der Kindheit wissen.

Die einzelnen Spielsysteme schliessen einander aber per se nicht aus. Jedes Alter hat seinen entsprechenden Detailgrad. Jedes Spielzeug ist für eine bestimmte Zielgruppe geschaffen. Dennoch bauen wir Gleiches. D.h. jede Sparte, jede Fachrichtung mag ihr System haben – wir müssen nur deren Botschaft (= Daten) verstehen können.

Dazu braucht es vergleichbare Daten und Strukturen, also problemlos funktionierende Schnittstellen.

Die AG werden sich im ureigenen Interesse um Schnittstellen kümmern, national und international. Sie werden die Politik, die Normung, die Wirtschaftsverbände zu Recht vor ihre Interessen spannen, ganz im Sinne ihrer Wirtschaftsstandorte. Das hat ja schon begonnen. Gut so.

Zurück zu den Datenbanken.

Ein weiteres Problem, das wir immer haben und nie ganz, nur individuell lösen werden, ist die Datenfülle. Sie in Balance mit Datenqualität und Daten-Beherrschbarkeit zu halten, wird auch ein Thema für AG bleiben, denn wer, wenn nicht der Herr, soll für Ordnung sorgen. Also bleibt es Bauherren-Verantwortung, zumindest so lange, bis sich das dringend notwendige Wort „Baufrau“ durchsetzt.

Hier werden Bauherren und Baufrauen von den zukünftigen Systemen unterstützt. Big Data Analyse-Tools werden aus der Datenfülle ein für uns verständliches interpretierbares Bild liefern.

AGs werden darauf achten, dass ihre digitalen Baukastensysteme für unterschiedliche Vergabestrukturen geeignet sind: Totalunternehmer, Generalunternehmer, Einzelunternehmer. Die Politik wird darauf achten, dass niemand vom fairen Wettbewerb ausgeschlossen wird, gerade in so typischen KMU Ländern wie Österreich. Im Einzelnen gehen wir später darauf ein.

Die Datenbanken der AG werden wettbewerbsneutral sein; eine besondere Herausforderung an die Attributierung und Handhabung. Erste „lebendige“ Information dazu findet man z.B. auf www.bimsystems.de.

Die Datenbanken der AG werden international orientiert sein müssen, denn es gibt in Europa kaum mehr Wettbewerb und Wertschöpfungsketten ohne internationale Beteiligung. Damit werden die Datenbanken automatisch mehrsprachig sein müssen, will man sie lückenlos einsetzen.

Die Daten/-banken werden durchgängig zu gestalten sein. Das betrifft Formate, Schnittstellen, Struktur, Nomenklatur, etc. Hier liegt heute noch das Meiste im Argen. Ausnahmen ausgenommen. Positive Beispiele willkommen.

Herausforderung wird sein, Eindeutigkeit zu schaffen und zu bewahren – die Sprache der Semantik wird uns hier helfen: zuerst eindeutige mathematische Kennzeichnung (sog. GUID = Globally Unique Identifier), dann entsprechende Sprache, sogar Dialekte werden zugelassen sein, solange allgemein verständlich.

Logischerweise sind die AG-Daten und Datenbanken die ersten in der Wertschöpfungskette. Sie werden dann von Konsulenten und Planern weiter bearbeitet und gelangen in späteren Projektphasen über AV in die Sphäre von Ausführenden.

Für sie wiederum stellt sich der wahre Nutzen der Digitalisierung nur ein, wenn zweierlei erfüllt ist:

1. Die AG-Daten/-banken sind mit den AN-Daten/-banken kompatibel, also gegenseitig lesbar und verarbeitbar.
2. Die Daten/-banken sind so aufgebaut, dass sie in angemessener Form und ausgewählten Inhalten/Teilen an Lieferanten und Subunternehmer weitergegeben und von diesen wieder verarbeitet werden können.

Digitalisierung ist Durchgängigkeit!

Digitalisierung bedeutet geschlossene Datenketten!

Sie muss erfüllt sein und zwar bidirektional. Ohne diese grundsätzlich bi-direktionale Durchgängigkeit lassen sich die Informationsketten und Regelkreise nicht bilden, die den Erfolg bestimmen werden.

Damit ergeben sich klare Anforderungen an AVVA-Daten/-banken und in Summe an Projekt-Modelle:

- Auf- und Abwärts-Kompatibilität
- Stufenweise Teilbarkeit nach Gewerke- und Liefergrenzen (Vertragsgrenzen)
- Vertrauensschutz TROTZ Kompatibilität und Teilbarkeit

Ob das je erfüllbar/erfüllt werden wird, sei hier offen gelassen. Jedenfalls braucht es dazu das Zusammenwirken von

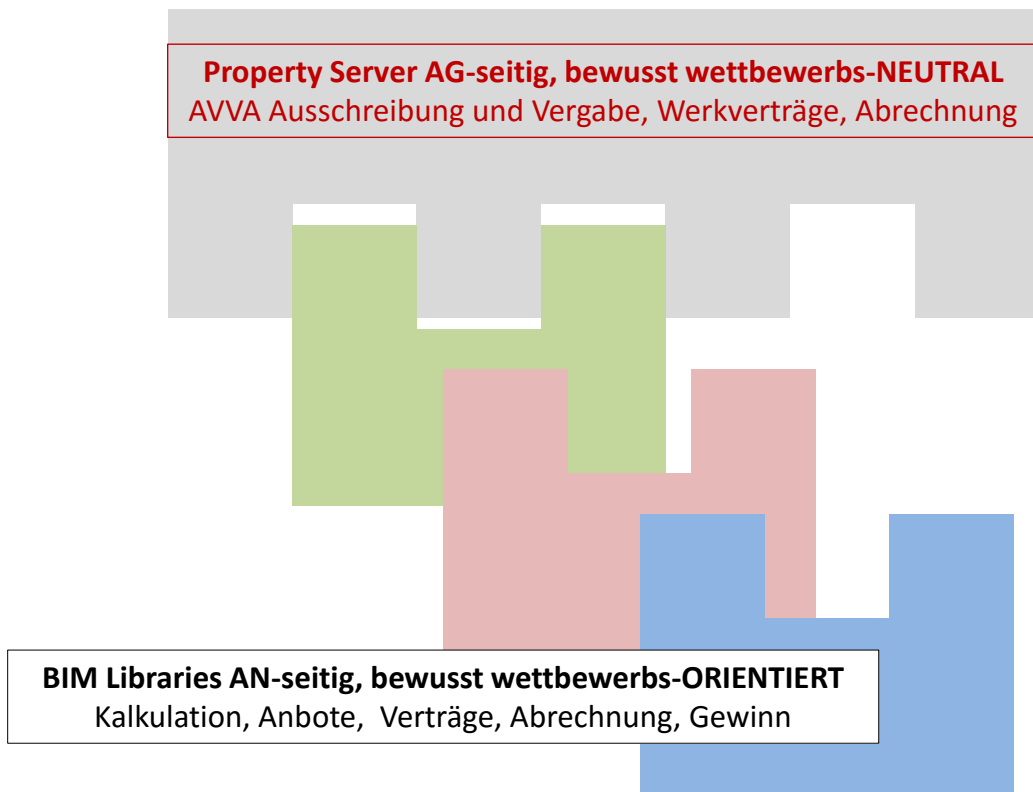
- **Politik**, das verstehen wir sehr breit, beginnend mit den grossen öffentlichen AGs und den Interessensverbänden, inklusive Plattform 4.0 und ihre Träger-Organisationen
- **Bau-Wirtschaft**, damit meinen wir die gesamte Community, die ihre jeweils sehr spezifischen Anforderungen erforschen, plausibilisieren und einfordern muss
- Die **IT-Wirtschaft**, womit wir all jene meinen, die die Anforderungen von Bau-Wirtschaft und Politik digital zu erfüllen haben; das reicht von den Software-Giganten über buildingSMART bis zu den Start-Ups und kleinen Softwareschmieden.

4.5 Ordnung für den Datenlauf

Stellen wir hier abschliessend den Lauf der Daten ganz einfach dar, bevor wir die anderen Welten, die Projekt-Phasen und Abwicklungsmodelle betrachten. Seien wir uns immer im Klaren, dass wir im zukünftigen Idealfall ein Daten-Modell haben, das sich über den Lebenszyklus entwickelt.

Dabei gibt es viele Phasen-Varianten. Wir können nur eine mögliche beschreiben, um das System darzustellen.

- A Bauherren-Daten-Modell zu Beginn, definiert in Form einer AIA (Auftraggeber-Informationen-Anforderung), insb. Vorgaben an den Umgang mit Qualitäten, Funktionen, Terminen und Kosten, denn die sind ihm wichtig. Sie werden später im BAP (BIM-Abwicklungsplan) detailliert und ergänzt.
- B Bereits früh im Prozess wird es erste Ausschreibungen und Vergaben geben, z.B. von Planern, Beratern, denen erstmals Modelle zugrunde liegen. In dieser Phase wird es auch Ideen-Wettbewerbe und erste Simulationen geben, die der Optimierung des Ergebnisses, des Projektes dienen.
- C Modell geht auf den/die Planer über, und geht dann immer wieder hin und her, zu Bauherren-Input und -Entscheidungen; oder zwischen mehreren Fachplanern, im eigenen Haus (GP) oder zwischen unterschiedlichen Häusern, mit der Erfahrung, dass oft eingespielte „fremde“ Partner besser zusammenspielen, als unabgestimmte, intern konkurrierende Teams eines Hauses.
- D Modell geht zu Behörden, hoffentlich zunehmend im Wege von digitalen Behördenverfahren und kommt genehmigt zurück.
- E Modell wird zum Ausschreibungsmodell und geht an die Bieter.
- F Die Bieter erarbeiten ihre streng geheimen Angebotsmodelle und stellen sie auf den streng geschützten Server des AG. Dabei benützen sie eigene oder allgemein zugängliche BIM-Libraries (Erläuterung später).
- G Bereits in der Kalkulation, vor Angebotsabgabe, haben Bieter in ihren Modellen Bauvorbereitung, Bauleistung, Liefer- und Montagedisposition abgebildet, sodass diese dann digital abgerufen und kontrolliert werden; oder auf diesen aufgebaut werden kann (möglicherweise haben sich die Rahmenbedingungen geändert – Störungen, Forcierung, etc.).



Ganz wesentliche Bausteine des AVVA-Räderwerks. Sie müssen die Durchgängigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette sicherstellen.

- H Die Bieter geben bereits in der Angebotsphase Teilmodelle an Subunternehmer und Lieferanten weiter, um deren Angebote einzuholen. Diese Modelle werden später die jeweiligen Zuschlags- und Vertragsmodelle. Das kann kaskadenhaft mehrmals nach unten/hinten weiter gehen.
- I Der AG und seine Experten prüfen die Bieter-Modelle und stellen Rückfragen bzw. verhandeln, je nach Vergabeverfahren.
- J Das endverhandelte Bieter-Modell des Bestbieters wird zum Zuschlags- bzw. Vertrags-Modell.
- K In der Ausführungsphase wird das Modell weiter angereichert und ausgebaut, bis es als anerkanntes As-Built-Modell dem Betrieb übergeben wird. Zahlreiche Bau-Daten sind nun enthalten, die der Betrieb oft in der Form nicht benötigt. Die finale Bau-Dokumentation wird sich von der CAFM-Basis unterscheiden. Andererseits wird sie teilweise Basis für eine FM-Ausschreibung sein. (entspricht eigentlich Punkt D mit entsprechendem Datenstand)

- L Drohnen, Scanner und Sensoren werden auf der Baustelle neben „händischer“ Eingabe Daten sammeln, interpretieren und das Modell weiter anreichern. Dabei erhebt sich die Frage, ob die Drohnen am Bau wirklich unsere Zukunft sind, oder ob sie in naher Zukunft von den Sensoren überholt werden.
- M Während der gesamten Vertragslaufzeit dienen die jeweils aktuellen Modelle der Beurteilung von Leistungen, auch Mehr- oder Minderleistungen, und auch von allfälligen Forderungen. Das sind die „lebenden Vertragsmodelle“ die ganz wesentliche Termin- und Kosten-Implikationen im Vertragsmanagement haben.
- N Das Kostenmodell wird ein zu Planungsbeginn aufgestelltes, immer wieder aktualisiertes Lebenszyklus-Kostenmodell sein, aus dem bis Projektende immer aussagefähigere Kennzahlen zu gewinnen sind, was auch für andere wichtige Faktoren wie Energieeffizienz gilt.
- O Die Ausführungs- und Vertragsmodelle werden als Abrechnungs-Modelle herangezogen, weil die Massen und Qualitäten immer aktuell mitgeführt werden. Das geht auf AN Seite lückenlos digital bis ins letzte Glied der Lieferanten und Subunternehmer durch. Eine bestätigte Fortschrittmeldung AG-AN (Stichwort NI) löst digital Rechnungen und Zahlungen aller betroffenen Subunternehmer und Lieferanten aus.
- P Nutzer, Betreiber, FM verwenden Teile des Modells für ihre Zwecke. Dazu ist sehr früh im Prozess sicherzustellen, dass diese Daten in der richtigen Struktur und Form vollständig vorliegen. Stichwort AKS-Nummern. Auch das ist ein AVVA Thema, denn diese Anforderungen sind bereits bei der Planer-Vergabe zu beachten.
- Q Ausschreibende werden umfangreiche Daten-Sammlungen aus AVVA und anderen Daten anlegen, die sie mit der Zeit bei kluger Handhabung zu immer klügeren Bauherren machen werden. Bei unkluger Handhabung werden sie sich selbst im eigenen Datenfriedhof begraben.

5. Die Bausteine der Bieter - AVVA

5.1 Digitale Angebote

Die wesentlichen Aspekte von AVVA aus Sicht der Bieter/Ausführenden sind

- Digitale Angebots-Modelle und Bieter-Vertrauens-Schutz
- Digitale Bauvorbereitung und digitales Baustellenmanagement
- Digitale Administration und Abrechnung bis ins letzte Sub-Glied
- Digitale Kosten- und Ressourcen-Planung sowie -kontrolle
- Digitale Dokumentation als Effizienzgewinn
- Die Favorisierung von Design-Build im Falle von Grossbetrieben
- Die Sorge vor unleistbarer digitaler Aufrüstung bei Kleinbetrieben

Das Modell wird ausgeschrieben. Es wird also den Bietern digital zur Verfügung gestellt. Die Bieter stellen sich die Frage, ob sie dem Modell vertrauen, das ja einmal ihr Vertragsmodell werden sollte. Vertrauen sie ihm nicht, müssten sie ein eigenes Modell hochziehen. Eine aufwändige Angelegenheit.

Jedenfalls müssen sie das Modell sehr genau prüfen, so wie wir heute die Ausschreibungsunterlagen genau prüfen. KI und algorithmische Regelwerke werden dabei wesentlich unterstützen. Die Bieter kalkulieren und überlegen Alternativen. Wie können sie den Zuschlag gewinnen? Wie können sie das Projekt aus ihrer Sicht optimieren?

Simulationen am Ausschreibungsmodell werden das Optimierungspotential der Bieter entscheidend heben und bilden die Grundlage für Alternativvorschläge.

Das tun alle Bieter auf ihre Weise. Wichtig ist, sicherzustellen, dass der Bieterschutz durchgängig gegeben ist. Auch nach der modellbasierten Angebotsabgabe und während der Angebotsprüfphase ist das zu gewährleisten. Grundsätzlich ist das wie heute, aber eben digital, mit all den zugehörigen Herausforderungen.

Im Prinzip geht es wieder um das „Einfrieren“ von Modellen, das sicherstellt, dass keine Veränderungen mehr an dem Angebotsmodell vorgenommen werden können. Dazu kommt noch der Vertrauensschutz, also sicherzustellen, dass Informationen nicht entnommen und weitergegeben werden.

Die Kalkulation ist das Herzstück des bieterseitigen Angebotsprozesses. Bieter verfügen über ihre streng internen Produkt- und Preisdatenbanken. Parallel entstehen gerade „öffentliche“ BIM-Libraries der Industrie (Stichwort buildup). Hier werden BIM-Elemente samt Attributen und Preisen am Markt

angeboten, die allen gleicher Weise zur Verfügung stehen (AG, AN, Planern). Die analoge Entsprechung sind Kataloge, ein erstes digitales Pendant sind die am Markt angebotenen 3D-Konstruktionselemente.

Die Kalkulation beruht auf den, durch den Bieter gewählten Bauverfahren. Diese geben den Personal- und Materialbedarf, die Hilfsgüter, die Logistik, samt den Abhängigkeiten vor. Auch hier wird die digitale Kette geschlossen werden: Gerätehersteller liefern exakte Leistungswerte; Echtzeitsensoren und Prognosesysteme die zukünftigen Bedingungen am Errichtungsort (z.B. Verkehr, Wetter). Dadurch kann mit dem gewählten Bauverfahren der Bauablauf unter probabilistischen Annahmen simuliert werden.

Auf Bieterseite entstehen Angebote nicht nur auf Basis eigener Kalkulation, sondern vor allem als Angebotskette von Lieferanten und Subunternehmern. In der Fertigungsindustrie ist das bereits seit Jahren der Fall: vollkommen digital durchstrukturierte und durchorganisierte Lieferketten bis ins letzte Glied. Sie erlauben einen hohen Grad an automatisierter Administration und Kontrolle.

Im Auftragsfall erfolgen Vertragsabwicklung und Abrechnung der gesamten Sub-Sub-Kette strikt und effizient entlang der Strukturen, die auf Bieterseite bereits eingerichtet sind und mit der konkreten Ausschreibung systematisch zusammenpassen müssen. Ist das nicht erfüllt, stehen wir vor einem Dilemma.

Ist diese digitale Informationskette entlang der Lieferkette unterbrochen, ist der Wert des gesamten Systems und damit die digitale AVVA in Frage gestellt. In diesem Sinne ist es von zentraler Bedeutung, dass alle Mitglieder einer Wertschöpfungskette in der erforderlichen Homogenität digital organisiert sind.

Konkret bedeutet das für eine internationale, KMU-gestützte Branche bis hin zum letzten kleinen Produzenten und Lieferanten, dafür zu sorgen, dass die digitale Informations- und Wertschöpfungskette durchgängig ausgebildet ist. Eine Aufgabe auf Jahrzehnte, der wir uns wohl nicht entziehen werden können.

Letztendlich geben die Bieter ihre Angebote ab. Sie stellen also ihre Angebotsmodelle auf einen Zielserver, wie vom AG vorgesehen. Damit geben sie (fast*) alle ihre Geheimnisse preis und müssen sich darauf verlassen (bei entsprechendem Rechtsschutz), dass sie nicht verraten werden. Auch das ist kein grundsätzlicher Unterschied zu heute, zur Papierform oder zum PDF, jedoch künftig digital-rechtlich zu regeln und digital-operativ sicherzustellen.

Natürlich geben die Bieter nicht alle ihre Geheimnisse wirklich preis. Es wird also die Aufgabe unserer Datenmodelle und digitalen Prozesse sein, dass weiterhin wettbewerbswirksame Firmengeheimnisse aufgebaut werden und bestehen bleiben können. Verfahrensansätze, Leistungsansätze, Zuschläge, detaillierte Bauablaufplanung etc. werden in einem gewissen Ausmass darzulegen und zu erläutern sein. Andererseits müssen sich Usancen herausbilden, dass nicht jedes Mal alles abgefragt wird, will man einen regen Bietermarkt erhalten.

5.2 Digitale Verfahren

Die Grundsätze, Prozesse und Werkzeuge von AVVA müssen unterschiedlichen Beschaffungsvorgängen dienen. Das geht von den ersten Vergaben an Berater und Planer über die „grossen“ Vergaben an Ausführende bis hin zu Vergaben an Facility Manager oder zu Instandhaltung und Instandsetzung.

Es ist davon auszugehen, dass künftig allen Ausschreibungen digitale Modelle zugrunde liegen werden und digitale Prozesse zum Zuschlag führen.

Die Fokussierung und Detaillierung rückt dabei in den Mittelpunkt des Interesses. Zu Beginn des Projekt-Lebenszyklus, wenn Berater und Planer ausgeschrieben werden, sind Modelle noch relativ überschaubar. Der „Bauherren-Willen“ ist darin abgebildet, Bedarf, Wunsch, Vorgaben zu Funktion, Qualität, Kosten und Terminen.

Mit zunehmendem Projektfortschritt werden die Modelle extrem umfangreich. Für spezielle Zwecke werden spezielle Modelle ausgeleitet. Nach Erfüllung des jeweiligen Zweckes muss das jeweilige „Zweck-Modell“ wieder zurückgeführt und „eingeschliffen“ werden.

Dabei ist sicherzustellen, dass alle in der Zwischenzeit aggregierten Informationen richtig in das Gesamtmodell eingearbeitet werden. Ungewollte Schleifspuren und Abrieb sind unerwünscht.

Am Beispiel von Planer-Vergaben oder Wettbewerben kurz erläutert: den Bietern bzw. Wettbewerbsteilnehmer/innen werden Architektur-Vorschläge abverlangt, die in Form von deren Modellen vorgelegt werden. Mit Abschluss des Verfahrens werden verschiedene Vorschläge aus Bauherrn- und Bieter-Modell zusammengeführt und als Planungsgrundlagen-Modell eingefroren.

Wettbewerbe unterliegen spezifischen Prinzipien, den Wettbewerbs-Ordnungen. Sie ins Digitale zu transferieren, wird ein viel diskutiertes und heikles Thema. Inwieweit eignen sich Architektur-Wettbewerbe für den Einsatz digitaler Instrumente? Werden Kreativität und Gestaltungskraft von Architekt/innen dadurch eingeschränkt? Solche eigentlich gesellschafts- und kulturpolitischen Fragen sind anlässlich der Digitalisierung von Planen und Bauen abzuhandeln.

Planer und Konsulenten sind mehrfach von digitaler AVVA betroffen:

- wenn ihre eigenen Leistungen digital ausgeschrieben werden
- wenn sie für ihren AG Leistungen digital planen und ausschreiben
- wenn sie bei PM, PS, BK, ÖBA mit digitalem Management oder digitaler Kontrolle befasst sind

Grundsätzlich gelten auch für Planervergaben alle Aspekte, wie sie für AG und AN beschrieben worden sind.

Speziell in der digitalen Planung trifft sie die Verantwortung, die BIM-Modelle in jener Struktur und Transparenz herzustellen, die spätere Nutzungen erfordern.

Zentrales Element von Ausschreibungsverfahren sind die Leistungsbilder, die Angebote und Angebots-Vergleiche erst ermöglichen. Ihre Standardisierung ist Voraussetzung für die Beurteilung. Wo keine nationalen Standards dazu vorliegen, wie in Österreich, wird auf Industrie- und AG- bzw. Projekt-Standards zurückgegriffen.

Dazu gibt es intensive Zukunftsentwicklungen bis hin zu den BIM-Libraries, also marktgetriebene BIM-Standardisierung, die Planungen und Vergaben+Verträge zunehmend beeinflussen werden.

Auch das ist eine ganz wertfreie Feststellung. Gerade öffentliche AGs und grosse Konzerne haben ja ein inhärentes Interesse zu standardisieren und Standards anzuwenden. Für sie sind alle diese Entwicklungen primär bedeutsam, aktiv oder passiv.

Für KMUs sind sie eher passiv von Bedeutung. Entweder in der Entwicklung wird auf sie Bedacht genommen und sie bemühen sich auch aktiv zu folgen, im Rahmen ihrer Möglichkeiten, auf die wiederum Bedacht zu nehmen ist, oder sie werden „vergessen“, was gerade für unseren Wirtschaftsstandort massiv negative Folgen haben würde.

Diese Überlegungen haben Auswirkungen auf die Geschwindigkeit bei der Einführung digitaler Verfahren und bei der unbedingt erforderlichen Gestaltung politischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen, wie sie z.B. in der Roadmap empfohlen werden.

Die Leistungskette Vergabe, Werk- und Montageplanung bis hin zur As-Built-Dokumentation ist ein Beispiel bei der Weiterentwicklung von Leistungsbildern. Es sind verschiedene Szenarien zu beachten, die stufenweise gedacht bzw. berücksichtigt werden müssen:

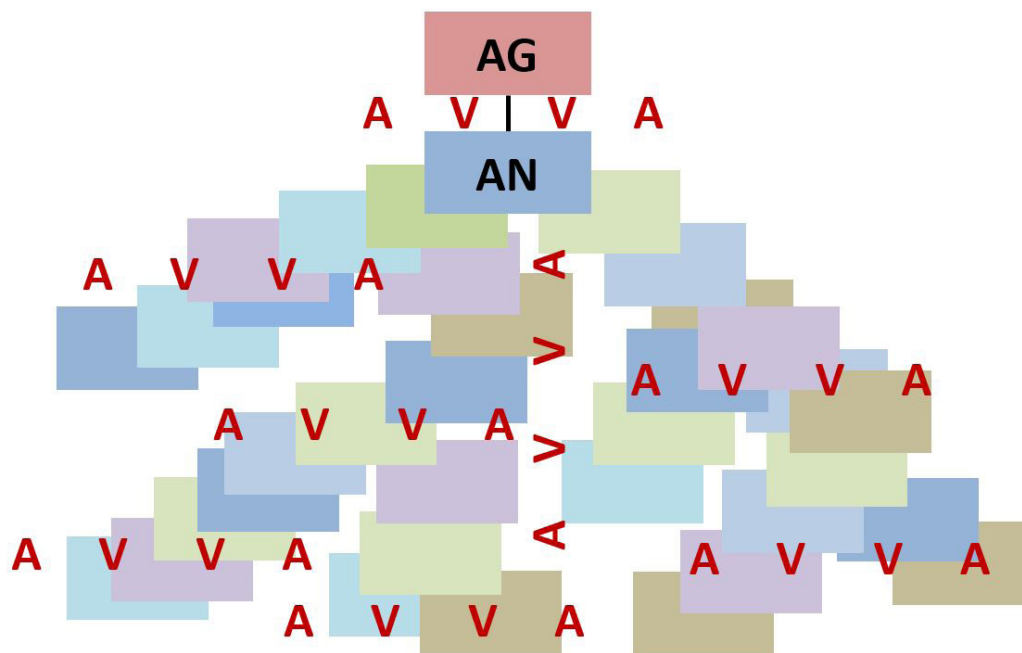
- Derzeitige Situation nur weniger digitalisierter Ausführer, die im Prozess nur minimal eingebunden werden können
- Künftige Situation einer Durchmischung von Digitalisierungskompetenzen bei den Ausführern
- Eine viel spätere volle Einbindung aller Ausführer in digitalisierte Abläufe (Horizont 30 Jahre)

5.3 Digitale Kaskaden

Sie stellen eine Besonderheit dar: Die oft vielfältigen Verzweigungen von AVVA hinter einem „Haupt-Auftragnehmer“. Eine AN braucht zur Erfüllung ihrer Leistungspflicht eine Vielzahl von Subunternehmern und Lieferanten, die Teile des Leistungsumfanges zuliefern. Sie sind in mehreren (vielen) Ebenen organisiert und oft international aufgestellt.

Dazu ein typisches Beispiel:

Die Vergabe an eine General-Unternehmerin GU zieht die Bestellung der ganz speziellen Glaselemente nach sich, nicht gleich und nicht direkt, sondern im x-ten Glied der Zulieferkette.



© Christian Reismann

*Die weit verzweigte, meist auch internationale Wertschöpfungskette:
Subunternehmer- und Lieferantenkette*

Bereits in der Kalkulation der sehr speziellen Konstruktion hatte die General-Unternehmerin die Preise dieser Glaselemente zugrunde gelegt.

Auch Leistungserbringung, Vertragserfüllung, Lieferung, Montage, Reporting, Abrechnung und allfällige Mängelbehebung werden digital und modell-basiert erfolgen.

Effizienzgewinne wie z.B. durch Just-in-Time Lieferung und roboter-gestützte Montage sowie automatisiertes Berichtswesen können nur bei minutiös geplanter und umgesetzter Digitalisierung gehoben werden.

Das vertragliche und operative Gerüst dazu wird durch AVVA gelegt.

Was nicht ausgeschrieben wurde, kann nicht realisiert werden.

Was unklug ausgeschrieben wurde, wird teuer realisiert werden.

Alte, analoge Grundsätze werden digital zu Chancen oder Risiken geschärft und zugespitzt.

5.4 Der Setzkasten zum Zuschlag

Die AG hat nun alles in der Hand. Die Angebotsmodelle aller Bieter liegen ihr vor. Sie muss vergleichen, rückfragen, anpassen, je nachdem, was das Vergabeverfahren erlaubt. So entstehen das Zuschlagsmodell und damit das Vertragsmodell.

Diese Prozessfolge mit mehreren Bietern fair abzuwickeln wird zu den komplexesten menschlichen Herausforderungen digitaler Vergabeverfahren werden. Was darf/soll den Modellen der Bieter entnommen werden, um das Projekt strikt und effizient im Sinne aller zu optimieren? Die unterliegenden Bieter zählen nicht „zum Interesse aller“. Ihr Know-how muss ihnen für spätere Verfahren uneingeschränkt erhalten bleiben. Nur einvernehmlich und entgeltlich steht es zur Verfügung.

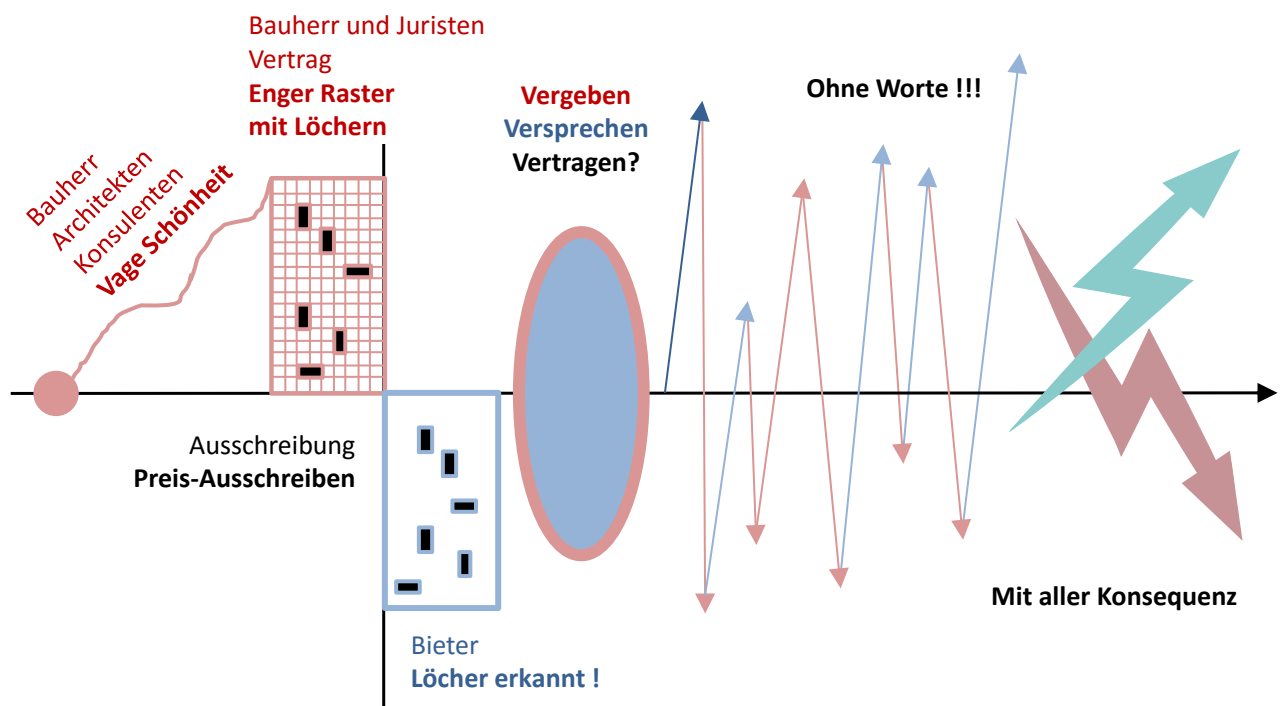
An der Stelle bietet sich ein Seitenblick zum immer wieder geforderten „Early Involvement“ an. Wie kann man das Know-how der späteren Phasen (Bau, Nutzung, Betrieb) in die frühen Phasen einbringen? Wie kann man die späteren Akteure ohne Wettbewerbs-Verzerrung oder Wettbewerbs-Nachteil mit einbeziehen. Das ist keine digitale Fragestellung, sondern eine der Vergabegesetzgebung und Vergabepaxis. Heute verhindern Regelwerke diesen Prozess eher, als sie ihn fördern. Das neue „WIR“ des digitalen Zeitalters sollte auch hier zu neuen, besseren Wegen führen.

In der parallel bearbeiteten Schrift 15 können wir dazu auf die Beiträge von Professor Mosey (UK) und Professor Leupertz (DE) verweisen. Sie zeigen Wege auf, wie das, wovon alle als wünschenswert reden auch EU-richtlinienkonform umgesetzt werden kann.

Wenn wir wollen, dass bessere Kooperation zu besseren Projekten führt, muss sich das in AVVA niederschlagen: Kooperative Projektabwicklung in allen Phasen mit allen erforderlichen Beteiligten, analog und digital. Die Digitalisierung bietet uns einen exzellenten Anlass, das auch menschlich umzusetzen.

Modelle enthalten neutrale Werte. Setzen wir sie richtig ein.

„Wenn wir wollen“ ... natürlich wollen alle bessere Projekte mit besserer Kooperation. Wie Projekte heute typischerweise ablaufen zeigt die folgende provokante Abbildung.



© Christian, Reismann

Unser heutiger typischer Standard-Prozess mit seinen bekannten Schwächen

Zunächst ist alles eitel Wonne, Bauherr, Architekten, Konsultanten erarbeiten ein wunderschönes Projekt, wenn auch etwas vage. Bauherr und Juristen formulieren dann die Ausschreibung, einen ganz engen Raster, wobei man Löcher nie ganz vermeiden kann. Dass unsere Ausschreibungen meist in einem „Preis-Ausschreiben“ enden, ist auch Teil unseres heutigen Standard-Prozesses. Die Bieter erkennen diese Löcher sofort und bauen ihre künftigen Gewinne darauf auf. Bei der Vergabe, beim Zuschlag versprechen wir einander gegenseitig bestmögliches „Vertragen“. Nicht lang danach gibt es die ersten Forderungen und das geübte Spiel des Claiming und Anti-Claiming beginnt. Mit aller Konsequenz, also häufig bis zum Streit mit gerichtlicher Auseinandersetzung.

6. Modellbasierte Vertragsabwicklung und Abrechnung – AVVA

Aus dem Vertragsmodell und den verbundenen Bauverfahren des AN entsteht ein Bauabwicklungsmodell. Hier werden aus dem Verfahren bedingte Abschnitte und ergänzende Bauteile und Hilfsbauteile (z.B. Schalung, Rüstung, Arbeitsfugenbänder, Verankerungen) hinzugefügt. Aber auch gesetzliche Anforderungen wie z.B. Massnahmen zur Arbeitssicherheit werden dargestellt.

Es gilt wieder: der Bezug (= die Herleitung) zum Vertragsmodell muss immer gegeben sein. Bauteile und deren referenzierte Informationen, insbesondere deren zeitliche Erfordernisse aus dem Gesamtbauablaufplan, werden einer Gewerke-weisen Betrachtung unterzogen, d.h. Bauteile werden nach Gewerken attribuiert. Dies ist die Grundlage, um die oben erwähnte Liefer- und Logistikkette digital zu ermöglichen.

Aus dem Bauabwicklungsmodell der „AN“ entsteht ein Sub-Lieferanten/AN-Modell, dessen Bezug (= die Herleitung) zu dem gesamtheitlichen Bauabwicklungsmodell des AN wiederum gegeben sein muss. Das Sub-Lieferanten/AN-Modell ist aber auch Vertragsmodell für den Sub-Auftrag. Durch eine geschlossene Datenkette wird eine durchgängige Vergabe und Verwaltung erreicht.

Das gilt – wie später beschrieben – grundsätzlich für alle Abwicklungsmodelle und Vergabestrukturen. Die Digitalisierung möge nicht herangezogen werden, Total-Unternehmer oder General-Unternehmer herbeizureden. Das ist davon ganz unabhängig. Beides hat Vor- und Nachteile, die hier nicht zur Debatte stehen.

Man kann alles digitalisieren. Ob es geschieht ist, muss man sich vorher überlegen. Das kann man analog tun, oder digital unterstützt.

6.1 Plattformen

Ziel von Projektplattformen ist es, Daten- und Informationsflüsse zu strukturieren und die Nachricht (gegebenenfalls das Werk) des Datenerzeugers am schnellsten Weg zu den Empfänger(n) zu transportieren.

Die Funktionen von Plattformen (CDE) sind primär Transportmedium und Datenkommunikation, dienen nur sekundär der Dokumentation.

Wer an der Plattform vorbeikommuniziert (zer)stört das System.

Durch die BIM-Methodik entsteht eine zusätzliche Relevanz des CDE durch die Kopplung der Dokumentation („Akt“) mit dem Gebäudemodell (BIM). Dies wird in Zukunft unweigerlich zur Kommunikation am Objekt (z.B. Bauteil, Gewerk, Bauabschnitt) führen. Das sollte zu einer detaillierteren Dokumentation führen, da im Endeffekt jeder Bauteil seine „Genese“ über die Phasen protokolliert hat.

Die RFID-Kennung von Bauteilen oder Materialien gibt eine Vorschau auf diese Entwicklung.

Die Herausforderung bei dieser Entwicklung der Zeitreihe Kommunikation -> Dokumentation am Objekt über die Phasen eines Bauwerks in den unterschiedlichen LoDs (Level of Details) wird es sein, die entscheidenden Parameter für eine vertragliche Relevanz zu erkennen und auf der CDE eindeutig abzubilden.

Dafür wird es im Rahmen der Versionierung (= Daten mit Zeitstempel) notwendig sein, definierte Meilensteine zum Zeitpunkt x vertraglich festzulegen. Dieser Modellzwischenstand ist somit Grundlage der Darstellung einer vertraglichen Leistung. IT-Trends wie die Blockchain-Technologie werden zukünftig Manipulationen ausschliessen und das Vertrauen in die bereitgestellten Daten erhöhen.

Formalisten (wie z.B. Formulare, Anträge, Protokolle) wie wir sie heutzutage leben, werden auf Grund der beschleunigten Kommunikation (Schlagwort „Echtzeit“), die eine CDE mit sich bringt, durch „vertragliche Statements“ begleitet werden müssen. Das alles hat im Sinne einer klaren und unmissverständlicheren Darstellung der vertraglich geschuldeten Leistung zu geschehen und ist entsprechend zu strukturieren und zu gestalten.

Schnelle und digitale Kommunikation birgt die grosse Gefahr, Informelles mit Vertraglichem zu vermischen und verwechseln.

Der Schwerpunkt bei den Projektplattformen liegt auf der (immer schneller werdenden) Kommunikation. Trotz durchgängiger Datenketten und -referenzen ist eine geregelte Kommunikation notwendig. Hier trifft KI auf NI. Plattformen zeigen Projekt-Konflikte und Kommunikations-Mankos auf und dokumentieren deren Lösung (oder auch deren Nicht-Lösung, mit aller Konsequenz).

6.2 Abrechnung von Leistungen und Änderungen

Die Abrechnung von Leistungen basiert auf dem Vertrags-Modell und dessen referenziertem Leistungsverzeichnis. Gewohnte Abrechnungsregeln und -normen müssen per se nicht ausser Kraft gesetzt werden, sie müssen nur zu dem Modell in Bezug stehen und von diesem ableitbar sein.

Es geht nicht um Netto- oder Bruttomassen - das muss nur vertraglich festgehalten werden. Es geht vielmehr um die geschlossene Ableitung der Massen und deren Zuordnung zu Modell und Positionen.

Die Abrechnung wird aus der Fertigstellungsmeldung abgeleitet. Setzen wir ein durchgängig verknüpftes Modell und dessen Sub-Modelle voraus, so ergibt sich eine über alle Vertragspartner weiterleitende Abrechnung mit der Fertigstellungsmeldung (und deren qualitative und reale Überprüfung). Mit Sensorik und KI-Interpretation wird Kontrolle und Dokumentation der Leistung zunehmend „automatisiert“.

Wie gehen wir mit Leistungsänderungen (im weitesten Sinne und durch welchen Umstand auch immer bedingt) um, insbesondere wenn sie mehrere Vertrags-Ebenen betreffen.

Schaffen wir es, diese von oben (= vom Vertragsmodell) nach unten zu kommunizieren?

Wenn eine Änderung von unten-hinten kommt (ein Produkt ist nicht lieferbar) muss die Kommunikation und Vertragskonsequenz nach oben, ins Vertrags- und Abrechnungsmodell.

Sämtliche Mehr- oder Minderleistungen müssen am zentralen Vertragsmodell dargestellt werden, also mit dem Vertragsmodell informativ verknüpft werden, das gilt für alle Vertragsebenen in der Liefer- und Leistungskette.

Dabei ergibt sich an jeder Vertragsgrenze (AG-AN) ein Übergang von Kosten zu Preisen.

Modell-Kaskaden müssen also vorsehen, dass manche Eigenschaften konstant bleiben, andere zu Recht variieren.

Jedenfalls sind die Prozesse so aufzustellen, dass man bei Änderungen ohne planerische Rückführung ins Modell auskommt. Sonst entstehen neue Interessenskonflikte.

Es bieten sich einige Herausforderungen in der digitalen Vertragssteuerung.
Wie machen das andere Industriezweige, deren Wertschöpfungsketten bereits voll digital ablaufen?

6.3 Änderungen und Konsequenzen

Die Vertragsabwicklung von Bauprojekten heute ist geprägt von Änderungen und Konflikten. Viele hegen die Hoffnung, dass BIM&DIGI dazu führen werden, dass sich das zum Besseren wendet. Das wird von uns abhängen, den Menschen.

Wir handeln das Thema exemplarisch ab, um Möglichkeiten aufzuzeigen.

6.3.1 Die gewollte Änderung

Aus Planung, Genehmigung und Vergabe übernehmen wir das Abwicklungsmodell, nachdem gebaut wird. Gehen wir davon aus, dass die Planung abgeschlossen ist, ein umstrittenes Thema. Wie immer, es kommt zu einer Änderung zufolge Bauherrenentscheidung, also gewollt. Die Änderung ist „fast“ rechtzeitig, kann also im „WIR“ Modell nachgezogen werden, ohne dass wesentliche Dispositionen betroffen sind. Das Modell wirft geänderte Geometrie, Attribute zu Qualität und Quantität aus und auch die Konsequenzen auf Kosten und Termine. Diese Modelländerungen gingen der Bauherrenentscheidung bereits voraus. Die Entscheidung wurde also bewusst, in Kenntnis der Konsequenzen getroffen.

Wer passt das Ausführungsmodell an? Der AG, sein PM, seine PS? Der AN? Der Planer?

Schliessen wir den Planer einmal aus, denn er hat die Hoheit über das Modell spätestens mit der Vergabe an den AN abgegeben. Und wir wollen es ja nicht verkomplizieren.

Bleiben AG/PM/PS oder AN. Gehen wir davon aus, im Vertrag ist klar geregelt, wer von der Vergabe bis zur Übergabe die Modellhoheit hat. Dann ist das klar.

Jedenfalls sind alle Modell-Beteiligten (relevanten Projektbeteiligten) in Echtzeit von der Modelländerung informiert.

Auf Seiten AN bedeutet das, dass seine gesamte Liefer- und Leistungskette ebenso in Echtzeit mitinformiert ist. Informationsdefizite gibt es nicht. Betroffene Produzenten und Lieferanten ändern ihre Dispositionen, es kommt zu geringen Mehrkosten und keinen Terminverzügen.

Die geringen Mehrkosten AG-AN werden automatisch administriert und auf Seiten AN nach vorgegebenen, vereinbarten Algorithmen an alle Subunternehmer und Lieferanten weiter gegeben und ebenso automatisch administriert.

Wird es so einen Idealfall je geben?

6.3.2 Die ungewollte Änderung

Eine Betonwand wurde um 10cm falsch aufgestellt. Die Bauaufsichtsdrohne ist zu spät geflogen, es ist unbemerkt geschehen. Nach Bekanntwerden finden AG, Nutzer und AN das Einvernehmen, dass die Wand stehen bleiben darf. Das Modell wird wie oben angepasst.

Der Verursacher ist mit finanzieller Kompensation einverstanden. Minderkosten werden vereinbart. Die Minderkosten werden wie oben abgerechnet.

Was erhoffen wir uns von der Digitalisierung?

- Dass solche Fehler durch digitale Warnsysteme eliminiert werden.
- Dass zumindest kein Streit entsteht, weil die Dokumentation klar und umfassend ist.

Also kein Streit, ob nicht vielleicht der Plan falsch oder überholt war oder irgendwer eine falsche Anweisung gegeben hätte. Das Modell zählt (Single Point of Truth), ist am Tablet online für immer für alle zugänglich und duldet keine Ausreden, vermeidet also zumindest den Streit, wenn schon nicht menschliche Fehler.

Änderungen und Fehlleistungen werden wir nie ganz ausschliessen können.

Die Transparenz digitaler Prozesse kann das Streitpotenzial reduzieren.

Die virtuelle Vorfertigung am Modell hilft Fehler zu entdecken und zu eliminieren.

7. AVVA - Projekt-Phasen und Abwicklungsmodelle

Vor- und Nachteile, Beachtliches und Vermeidbares lassen sich am besten erkennen, wenn man die Dinge dreht und wendet, aus allen Gesichtswinkeln betrachtet und alle Dimensionen durchleuchtet.

Die Qualität von AVVA am Projekt hängt massgeblich von der rechtzeitigen Disposition grundsätzlicher Prozesse ab. Es empfiehlt sich also, zu Beginn des Projektes aus Bauherren-Sicht AVVA für alle Phasen vorauszudenken und unterschiedliche Handlungsoptionen (z.B. Abwicklungsmodell, Vergabestruktur) rechtzeitig festzulegen.

Kaum eine Bauherren-Entscheidung ist gravierender.
Kaum eine Bauherren-Entscheidung ist schwerer zu revidieren.
Wenn, dann nur unter hohen Kosten und Risiken.

7.1 Entscheidung über das Projektabwicklungsmodell

Der AG wird sich zunächst für ein Projekt-Abwicklungsmodell, eine Vergabestruktur entscheiden. Dem entsprechend unterschiedlich wird sein Ausschreibungsmodell aussehen.

Für einem Totalunternehmer genügt ein Modell, das alle Anforderungen aus Sicht von Eigentümer Betreiber Nutzer beschreibt. In einfachen Worten: was soll mein Haus am Ende können, welche Funktionen soll es erfüllen, wie sehr soll es ästhetischen, praktischen, ökologischen und ökonomischen Kriterien entsprechen, und welchen.

Innerhalb diesem Ergebnis-Rahmen mischt sich der AG nicht in Planung und Ausführung ein, mit Ausnahme einer laufenden Soll-Ist-Ergebnis-Kontrolle.

Im Falle von Einzelunternehmern wird es genauer und komplexer. Das Modell des AG wächst laufend und wird zu verschiedenen Zeitpunkten in unterschiedlichen Bearbeitungsstufen in AV-Prozessen eingesetzt. Es muss vielen Bearbeitungen, Bearbeiter/innen und Transaktionen standhalten. Es muss im Laufe seines Lebens und Wachsens unterschiedlichen Verträgen und Abrechnungserfordernissen dienen.

Zu Beginn des Prozesses wird ein rein AG-getriebenes Modell entstehen. Sehr rasch kommen Planer und andere Experten ins Spiel. Ihre Leistungen werden in AV-Prozessen vergeben, ab dann arbeiten sie am Modell mit. Wenn wir von einem Modell reden, werden es in der Praxis Teilmodelle sein, die aber immer Teile des Ganzen sein müssen, im Sinne von Ausleitungen aus einem Modell (Architektur, Statik, TGA, Termine, Kosten, FIM, ...) und deren späterer Rückführung ins Gesamtmodell zur gesamthaften Weiterbearbeitung.

Das ändert nichts an unseren Grundsatzüberlegungen, wohl aber an den Anforderungen an die IT-Tools im Einzelfall, je nach der gewählten Vergabestruktur. Dass ein TU oder GU unter/hinter sich genau dieselben AVVA-Probleme hat, wie ein AG vor/über ihm im Falle von Einzelvergaben, macht das Thema nicht einfacher. TU und GU verschieben das Thema bloss um eine Ebene nach unten.

Am Ende der Ausführung, der Phase Bau, müssen alle Modelle dem Betrieb genügen. Auf diese Anforderung wird andernorts spezifisch eingegangen: die frühe Involvierung von Betrieb und Bau in die Planung, also auch in die Planer-Vergaben.

Grundsätzlich sind modellbasierte Ausschreibungen und Vergaben unabhängig von der gewählten Vergabestruktur. Es besteht also weiterhin die volle Bandbreite von PPP über Totalunternehmer, Generalplaner und Generalunternehmer bis hin zu Einzelvergaben.

Die Entscheidung für die künftige Vergabestruktur ist vom AG möglichst früh im Projekt zu treffen, denn viele Prozesse und Dokumente sind auf diese auszurichten.

Den Autoren ist die Feststellung wichtig, dass BIM und Digitalisierung kein Präjudiz für eine bestimmte Vergabestruktur schaffen. Jede Vergabestruktur hat Vor- und Nachteile und die Entscheidung ist immer aus Sicht des Projektes und der Gesamtsituation zu treffen.

Im Folgenden soll anhand der beiden Extrema

- Betreibermodell (PPP) oder Totalunternehmer (TU)
- Einzelvergaben

dargestellt und diskutiert werden, welche Aspekte von AVVA in Zusammenhang mit der Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben zu beachten sind.

7.2 Am Beispiel von Betreibermodell (PPP) oder Totalunternehmer (TU)

Im Falle eines Betreibermodelles (PPP) werden Planung, Bau und Betrieb einschliesslich der Finanzierung vergeben. In einem solchen Fall wird das Projekt auf AG-Seite in einem generellen Stadium nur so weit geplant, dass ein entsprechend funktionales Ausschreibungsverfahren stattfinden kann. Die weiterführende Planung einschliesslich Behördenverfahren erfolgt durch den AN.

Im Falle eines Totalunternehmers (TU) werden Planung und Bau gemeinsam ausgeschrieben. Auch diese Ausschreibung erfolgt in einem relativ frühen Planungsstadium. Analog zum PPP erfolgt auch hier die eigentliche Planung einschliesslich Behördenverfahren durch den AN.

In beiden Fällen wird auf Seiten AG ein erstes BIM-Modell erstellt, in der Regel von Planern, die vom AG beauftragt werden. Dieses Modell wird technisch den Stand eines Vorentwurfs haben, wobei das BIM-Modell weiterführende Anforderungen an das künftige Projekt in Form von Attributen enthalten wird.

Eine zentrale Frage in Zusammenhang mit dieser Form der Vergabe ist, ob Planer und Konsulenten, die in der Frühphase auf Seiten des AG bei der Definition und Ausschreibung des Projektes involviert waren, nach der Vergabe an den Vertragspartner (das PPP-Unternehmen oder den Totalunternehmer) überbunden werden oder nicht.

Im Falle der Überbindung bringen sie ihr Planermodell ein und werden es dann im Auftrag des AG und gemeinsam mit weiteren vom AG benannten Experten in die Detailplanung, Ausführung und in den Betrieb führen. Für einen solchen Fall wird angenommen, dass ab Vergabe auf Seiten des AG eine technisch-wirtschaftliche Begleitung des Projektes im Sinne eines Controlling eingerichtet wird.

Werden die Planer nicht überbunden, können sie die Rolle des Controlling übernehmen.

Für die Ausschreibenden bedeutet diese Art der Vergabe, dass zu einem relativ frühen Zeitpunkt im Projekt alle wesentlichen, für Detailplanung, Ausführung und Betrieb erfolgskritischen Faktoren in das Ausschreibungsmodell einzuarbeiten sind. Diese Verantwortung liegt beim AG.

Es wird einiger Forschung bedürfen, die Erfahrung aus bisherigen PPP- und TU-Vergaben (ohne BIM) in die Welt der Modelle zu übertragen. Die Handhabung von BIM-Ausschreibungsmodellen in den traditionell langwierigen und vielschichtigen Verhandlungen zur Ermittlung von Bestbietern und Vorbereitung von Zuschlüssen und Verträgen von PPP-Projekten stellt eine komplexe Herausforderung dar.

Unabdingbar für PPP ist die Zusammenschau von Finanzieren, Betreiben, Bauen und Planen. Ohne sie können Bieter keine seriösen Angebote abgeben. In diesem Sinne werden bei PPP Forderungen aus Sicht des Lebenszyklus erfüllt, die eigentlich für alle Projekte gelten sollten.

Ein heikles Thema wird sein, dass das Wissen um die Zusammenhänge von Finanzieren, Betreiben, Bauen und Planen aus Sicht der Bieter ein gut gehütetes Firmengeheimnis darstellt, das sie im Wege von AVVA nicht preisgeben haben. Das ist kein prinzipieller Unterschied zu anderen Vergabeverfahren, aber ein bedeutsamer, weil hier das Firmenwissen praktisch das gesamte Projektwissen mit Ausnahme des AG-Controlling umfasst.

Zusammengefasst könnte man feststellen, dass die Vergabemodelle für PPP aus Sicht AG technisch eher einfach sind, der wirtschaftlich-rechtliche Prozess und die zugehörige Prognose und Dokumentation aber insgesamt hoch komplex. Einfacher hingegen wird die Abrechnung und Refinanzierung zu handhaben sein, wie sie in den PPP-Verträgen geregelt ist.

Komplex wird die Situation vom PPP-AN in Richtung der gesamten Wertschöpfungskette, denn alle Anforderungen an modellbasierte Einzelvergaben stellen sich dort.

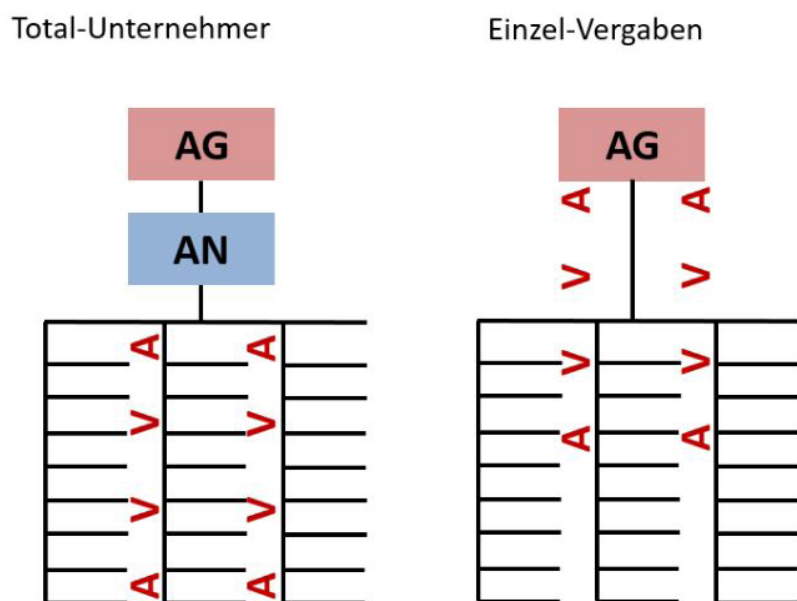
Im Falle von Totalunternehmer-Vergaben werden die Ausschreibungsmodelle nur Planen und Bauen abbilden; die AVVA-Prozesse den Betrieb ausser Acht lassen. Aber auch hier gilt, dass die dem Totalunternehmer nachfolgende Wertschöpfungskette aus Subunternehmern und Lieferanten alle Anforderungen an modellbasierte Einzelvergaben erfüllen wird müssen.

7.3 Am Beispiel von Einzelvergaben

Wie im vorigen Kapitel erläutert, stellt sich das Thema der modellbasierten Einzelvergaben jedenfalls; entweder zwischen AG und AN oder zwischen AN und Subunternehmern/Lieferanten.

Die entscheidende Anforderung für den Erfolg von Einzelvergaben ist eine ausreichend detaillierte Planung, um die künftigen Schnittstellen bei der Ausführung beherrschen zu können. In diesem Sinne sind die Leistungsbilder und Schnittstellendefinitionen (Nahtstellenbeschreibungen) in den jeweiligen Fachmodellen oder Spartenmodellen erfolgsentscheidend für das Gesamtprojekt.

Dabei geht es nicht nur um die Beherrschung der IT-Schnittstellen durch Open BIM, sondern vor allem um die Beschreibung der Leistungszusammenhänge und Leistungsabhängigkeiten im Projekt im Wege der einzelnen Modelle.



© Christalon, Reismann

Egal in welchem Abwicklungsmodell: die Verzweigung samt aller Verantwortung bleibt, nur in anderen Händen/Köpfen.

Geht man von der Annahme aus, die in einigen Jahren zutreffen wird, dass die Ausschreibungsmodelle bis 4D, 5D und 6D kohärent funktionieren, also Termine, Kosten und nachhaltigen Betrieb umfassen werden, erkennt man, dass diese Anforderung an die zur Ausschreibung gelangenden Modelle höchst komplexe Technologien erfordert, die heute eindeutig noch nicht zur Verfügung stehen.

Aus Sicht der Auftraggeber ist die Softwareindustrie, sind Wissenschaft & Praxis und Forschungsprojekte in dieser Hinsicht gefragt.

AVVA aus Sicht der Einzelvergaben, die wie beschrieben jedenfalls notwendig sein werden, zu beherrschen, ist eine vordringliche Aufgabe der kommenden Jahre.

7.4 Erfolgsfaktoren für Abwicklungsmodelle

Die Digitalisierung spielt eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung besserer Projekt-Abwicklungsmodelle. Das gemeinsame modellbasierte Arbeiten eröffnet neue Wege. Man könnte auch sagen, erzwingt sie. Dasselbe gilt für die in vielen Jahren immer schlechter gewordene Projektkultur.

Digitalisierung

bedeutet und bedingt

- lückenlosen Einsatz von Open BIM und FIM
- digitalisierte Prozesse in Planen, Bauen und Betreiben
- Standards, einheitliche Strukturen und Schnittstellen
- Datenketten über den Lebenszyklus

Kooperation

bedeutet und bedingt

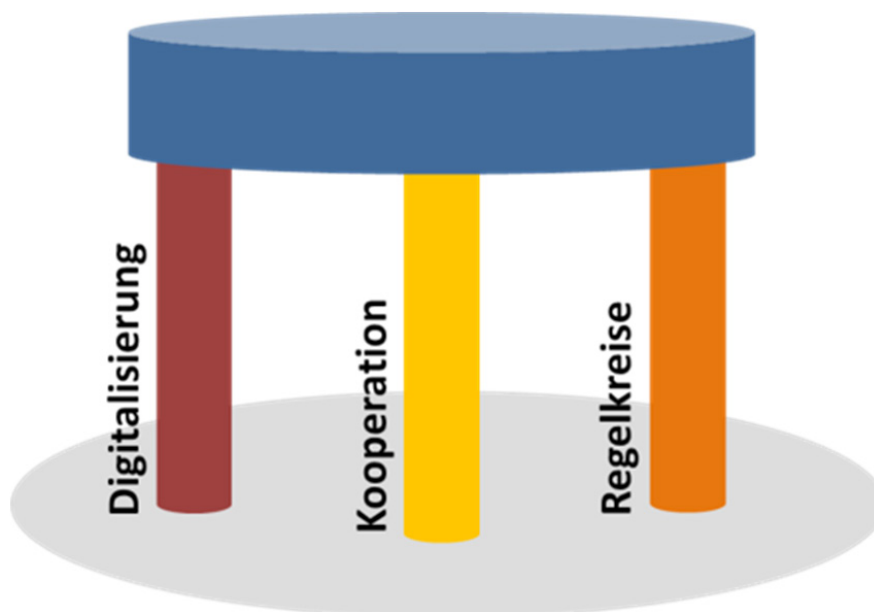
- neue, positive, ergebnisorientierte Formen der Zusammenarbeit
- alle Beteiligten arbeiten abgestimmt an digitalen Modellen

- neue Projekt-Abwicklungsformen über die Phasen
- neue Formen von AVVA, insb. Vergaben und Verträgen
- Kosten+Nutzen-Ausgleich über Phasen und Beteiligte
- Streitvermeidung, projektbegleitende Schlichtung
- gemeinsamen Erfolg in Technik und Wirtschaft
- offene Kommunikation auch über Schwachstellen, neue Fehlerkultur

Regelkreise

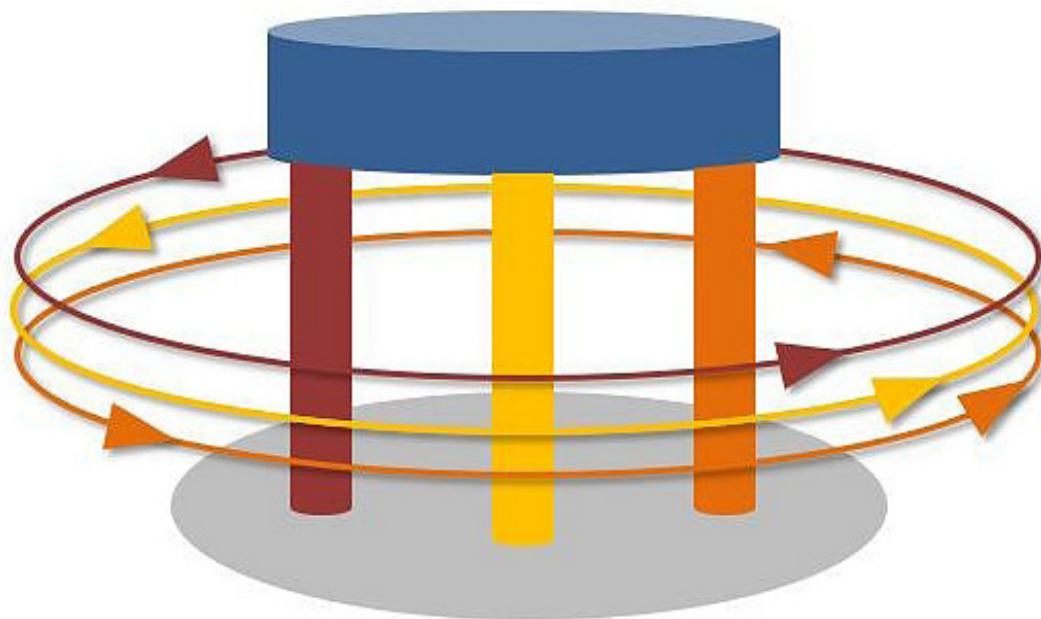
bedeutet und bedingt

- offene Rückkopplung von Erkenntnissen und Erfahrungen, ermöglicht durch „objektive“ Daten
- die unterbrochene Lernkurve des Bauwesens zu schliessen
- Erfahrungen aus Bau und Betrieb in die Planung, Early Involvement oder wie immer es heisst
- Datenketten, Benchmarks, KPIs über alle Phasen, transparente Kennwerte für alle
- Lebenszyklus-Planung und Lebenszyklus-Optimierung



© Christalan, Reismann

Das „Dreiein zum Erfolg gelungener Bauprojekte“ soll das zeigen.



© Christian, Reismann

Die Digitalisierung ermöglicht Regelkreise.

Die Digitalisierung gibt uns die Chance, auch analoge Fehlentwicklungen zu korrigieren, Analoges digital zu verbessern. Die Digitalisierung erzwingt Kooperation und ermöglicht Regelkreise.

8. AVVA und Lebenszyklus-Kosten

Untrennbar verbunden mit AVVA ist das Thema der Lebenszykluskosten. Unabhängig von der gewählten Vergabestruktur wird künftig gefordert werden, dass nicht die Planungshonorare oder Errichtungskosten minimiert werden, sondern dass die Lebenszykluskosten optimiert werden.

Die Digitalisierung wird uns grundsätzlich dazu in die Lage versetzen. Es ist heute allerorten die Rede von der Planung und Optimierung von Lebenszykluskosten. In der Praxis liegen dafür weder die erforderlichen Datengrundlagen noch die entsprechenden Kalkulationsmethoden vor.

Zu gross ist der systematische Unterschied zwischen Errichtungskosten einerseits und Folgekosten andererseits und dementsprechend fehlt eine phasenübergreifende, den Lebenszyklus umfassende Systematik zur Kostengliederung, Kostenplanung und Kostenverfolgung.

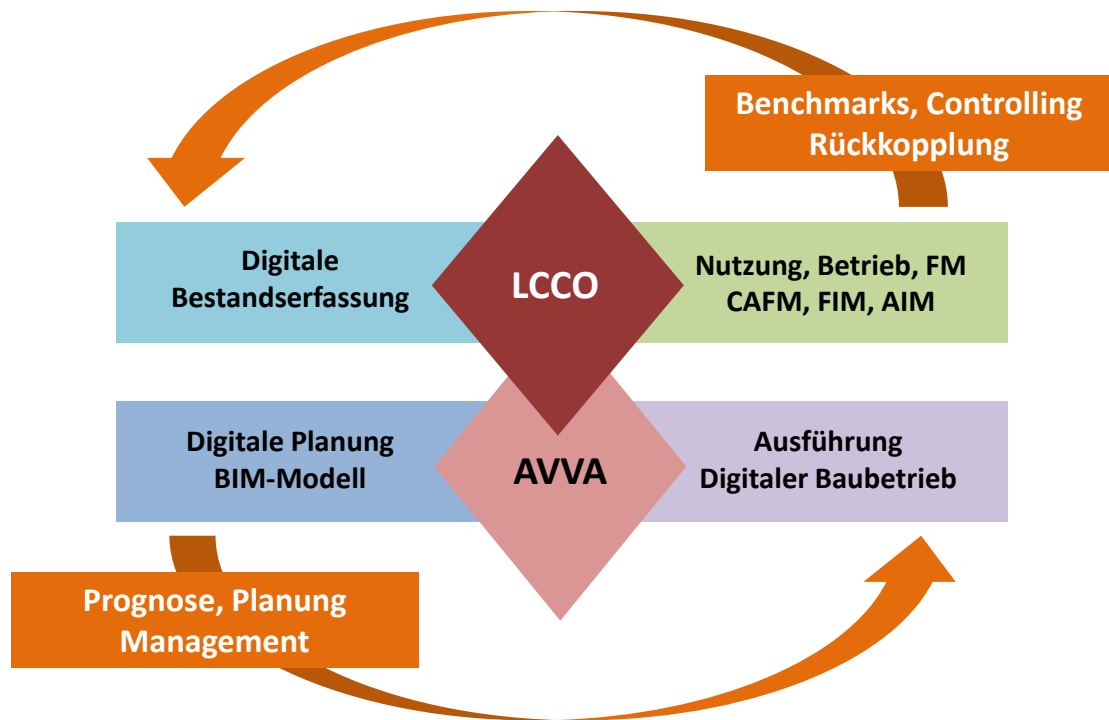
Auch hier sind Forschung, Wissenschaft & Praxis gefordert.

Zu komplex sind die Zusammenhänge, um sie heute in teil-automatisierten und teil-digitalisierten Berechnungsverfahren korrekt darstellen zu können. Allein am Beispiel des Heizsystems und der Energieversorgung eines einfachen Hauses ist dies leicht zu erklären. Einflüsse aus der Bauphysik, aus der zentralen Energieversorgung (Öl, Gas, Fernwärme, Wärmepumpen etc.) und der Heizzentrale sind in geeigneter Form mit einer elementbasierten Kostenberechnung zu überlagern.

BIM 5D funktioniert heute nur in Form der Addition von Element-Eigenschaften, in unserem Fall Elementkosten. Die Algorithmen für diese Überlagerung von Elementen und Systemen wurden zwar in Dissertationen angesprochen, aber noch nicht praktisch gelöst.

Im Falle AVVA kommt ein zweites, sehr komplexes Thema dazu. Die Optimierung des Lebenszyklus hat in den Frühphasen, also in der Projektentwicklung und Planung zu geschehen, natürlich auch im Bau. Der Nutzen aus der Lebenszykluskosten-Optimierung entsteht im Betrieb. Wie kann das AVVA ProcEDURE sicherstellen, dass eine faire Honorierung jener in der Frühphase erfolgt, die dort höheren Aufwand haben, zulasten jener, die in den Spätphasen den Nutzen ziehen, also Kosten sparen?

LCC Life Cycle Costs, LCY, Life Cycle Yield und LCCO Life Cycle Cost Optimisation werden uns als Themen von Digitalisierung und Bauwirtschaft noch lange begleiten.



Regelkreise und Kreislauf-Wirtschaft

Neben LCC rückt auch die Prognose, Simulation und Kontrolle von LCY, Life Cycle Yield, Lebenszyklus-Ertrag in den Mittelpunkt des Interesses. Wenn man der alles entscheidenden Phase Nutzen und Betreiben den ökonomischen Stellenwert zumisst, der ihr zukommt, muss man die Vergabekriterien entsprechend ausrichten.

Wie kann man die Optimierung von LZ-Kosten und LZ-Ertrag vergabewirksam abfragen und vertragsentscheidend vereinbaren?

Wer kann/wird objektive Prognosen dazu liefern?

Wer traut sich, auf Basis solcher Prognosen „objektiv“ zu vergeben?

Wer kontrolliert die Einhaltung der Prognosen?

Welche Konsequenzen hat das „Nicht-Eintreten“ der Prognosen?

Für wen?

Wer ist der „Verursacher“ und wie kann er dafür haften?

Das wären ganz wesentliche Fragen künftiger Vergaben. Die Digitalisierung ermöglicht uns erstmals, hier professionell anzusetzen. Digitale Simulation und Modellrechnung ermöglichen ganz neue Wege.

Ist es beispielsweise ein Weg, in einer frühen Phase von wem immer eine optimierte LCC+LCY-Prognose errechnen zu lassen, und die Honorierung dafür dann am späteren Erfolg der Umsetzung zu bemessen?

Wie geht man dabei mit den vielen Einflussfaktoren Dritter zwischen Prognose und Umsetzung um, auf die sich alle berufen werden können, die Ausreden suchen?

Hilft hier das „Early Involvement“ von Expertise aus Bau und Betrieb?

Wenn ja, in welcher Vergabe- und Vertragsform?

Hilft hier das „Late Involvement“ von Planern im Sinne einer LZ-Erfolgs-abhängigen Honorierung?

Wenn ja, in welcher Vergabe- und Vertragsform?

Mehr Fragen als Antworten heute.

Grund zu forschen, ab morgen für morgen.

9. Ausblick und Anleitung

Eigentlich kann man keinen Ausblick zu einem Ausblick geben. Aber digital geht auch das. Vielleicht sollte der Ausblick eher zurück, nach innen gehen. Was ist hier und heute zu beginnen, damit wir das Morgen gut schaffen?

Wir versuchen eine Anleitung zu geben, AVVA digital erfolgreich neu zu gestalten, ausreichend radikal, aber voll kompatibel mit den gegebenen Rahmenbedingungen, wenn man sie nur im Sinne des Projekterfolges pragmatisch nützt.

Die folgende Anleitung gilt für jede Art von digitaler Transformation, also auch für AVVA:

a) Den Anforderungen an das Vergabewesen **auf den Grund gehen**. Öffentliche und Private.

Was wollen wir mit Vergaben wirklich erreichen?

- Maximale Seitenanzahl?
- Scheinbare Rechtssicherheit?
- Das richtige Team? Was ist „richtig“?
- Das beste Werk zum gerechtfertigten Preis?

Was wir hier hinterfragen, ist nicht Forschung.

Es ist ehrliche Gewissenserforschung, Analyse und Erkenntnis im Kreise der AG.

b) Ziel klar und richtig erkannt, sollten wir uns **mit dem analogen Weg befassen**?

Welche Prozesse bringen uns bestmöglich ans Ziel?

Aufbau-Organisation, Ablauf-Organisation, Prozesse und Werkzeuge.

Vergabestruktur, Ausschreibungsmodus, Vertragsmodelle, Abrechnungsmodelle, etc.

Hier ergeben sich (nicht nur in Zusammenhang mit der Digitalisierung) bedeutende Forschungs-Schwerpunkte. Alleine wenn wir uns mit internationalen Projekt-Abwicklungsmodellen und deren Auswirkungen auf die Praxis befassen, wie wir es an anderer Stelle hier und in der kommenden Schrift 15 tun.

c) Erst dann sollten wir uns **dem digitalen Weg zuwenden**.

Die vielfältige Überlagerung von AVVA mit Digitalisierung analysieren.

Konkret erforschen, welche Art von Werkzeugen uns in welchen Fällen hilft oder fehlt?

Konkret formulieren, was wir dazu erwarten

- von der Politik (z.B. öffentliche AGs) und
- von der Wirtschaft (z.B. IT-Entwickler).

Hier handelt es sich um konkreten Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

d) Wenn wir die „digitalen Erwartungen“ erforscht und formuliert haben, sollten wir Wissenschaft und Forschung motivieren, **an der Theorie zu arbeiten**, ebenso wie Entwicklung und Praxis, und parallel (sic!) in Piloten **die Anwendungen zu testen und zu eichen**.

Die Zeit dazu wird immer kürzer – wir müssen eine effiziente Rückkopplung zwischen Forschung und Piloten/Proof of Concept (PoC) schaffen, damit uns nicht die Zeit davonläuft.

e) Wenn wir zu weit in die Zukunft ausgreifen, so wie in diesem Beitrag, bleibt uns nur eine Art „**Beobachtung**“ der **Phänomene von Raum und Zeit in Bezug zu AVVA**, um dann sofort einsetzen zu können, wenn die Zeit gekommen ist, und die Entwicklung bei uns und nicht anderswo Früchte tragen soll.

Wir wissen, dass Erfindungen in ihrer Reifezeit meist mehrmals gleichzeitig gemacht werden.

Wir wissen auch, wie oft andere die Früchte ernten.

Wir wissen, dass digitale Entwicklungen ganz rasch hier gemacht und dort aufgekauft werden.

Wir wissen um die Trends der Monopolisierung und Amazonisierung der Beschaffung.

Wir wissen leider oft nicht (rechtzeitig), wo unser Nutzen liegt und wie wir ihn sichern sollen.

Forschen wir zu unserem Nutzen, gemeinsam.

Mit Augenmass, denn alles andere wäre vermessen.

Erproben wir die Forschungsergebnisse.

Wissenschaft und Praxis.

Wissenschaft und Praxis

Die Autoren

Harald Christalon ist Bauingenieur und in der PORR-Gruppe für IT-Prozesse und Applikationen im Baubetrieb verantwortlich.

Gerald Goger ist Professor für Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik an der TU Wien.

Wilhelm Reismann ist Honorarprofessor an der TU Wien und Zivilingenieur für Bauwesen.

Gemeinsam engagieren sich alle Autoren für Wissenschaft und Praxis im Rahmen der Plattform 4.0 und ihrer Träger-Organisationen.

Veröffentlichungen der Plattform 4.0

Schrift 01 - Thesen zur Zukunft des Bauens *November 2016*

Schrift 02 - Visionen auf längere Sicht *Februar 2017*

Schrift 03 - Analyse und Vorschläge zu kurzfristigen Verbesserungen *März 2017*

Schrift 04 - Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Bauwirtschaft *April 2017*

Schrift 05 - BIM Pilotprojekt ÖBB Bahnhof Lavanttal *Juni 2017*

Schrift 06 - BIM in Tunnelling - Karawankentunnel ASFINAG & World Tunnelling Congress 2017 *Dezember 2017*

Schrift 07 - BIM und DIGI in der Lehre - Beispiele aus Skandinavien und Österreich *Dezember 2017*

Schrift 08 - Begriffe zu BIM und Digitalisierung *Dezember 2017*

Schrift 09 - BIM in der Praxis - Fokus Tiefbau und Infrastruktur *Dezember 2017*

Schrift 10 - BIM in der Praxis - Fokus Hochbau und Haustechnik *März 2018*

Schrift 11 - Digitale Dokumentation und Beweissicherung *Mai 2018*

Schrift 12 - Auftraggeber-Informationen-Anforderungen AIA *August 2018*

Schrift 13 - Digitalisierung & Recht *November 2018*

Schrift 14 - **AVVA radikal digital** *Februar 2019*

Roadmap - Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben in Österreich *April 2018, 1. Auflage*

Roadmap - Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben in Österreich *September 2018, 2. Auflage*

Positionspapier zur Roadmap - Digitalisierung von Planen, Bauen und Betreiben in Österreich, *Februar 2019*

Plattform 4.0

Planen. Bauen. Betreiben
Arbeit. Wirtschaft. Export

Wissenschaft und Praxis

Besonders unterstützt durch



www.tuverlag.at
ISBN 978-3-903024-89-2

EUR 20.-