Interview mit dem Gruppenleiter Digitalisierung bei der BGE (13. August 2024)
Länge: 1:25h

PM:

Was sind deine Tätigkeiten und Zuständigkeiten bei der BGE und wie seid ihr im Bereich BIM aufgestellt?

Experte:

Ich bin Leiter der Gruppe Digitalisierung und ein Thema der Digitalisierung ist die Einführung von Building Information Modelling bei der BGE und das machen wir seit bereits vier Jahren. Wenn man das nach klassischem Lehrbuch betrachten würde, ist meine Gruppe diejenige, die sich um das strategische BIM-Management kümmert.

PM:

Was heißt "strategisches BIM-Management"? Was sind die Fragen, mit denen ihr euch beschäftigt?

Experte:

Wir kümmern uns nicht darum, operativ in den Projekten die entsprechenden die Rolle des BIM-Managers wahrzunehmen, sondern sind diejenigen, die im Wesentlichen dafür sorgen, dass entsprechende Richtlinien und Vorlagen erstellt werden. Zu Beginn waren wir aber auch intensiv in den Projekten beteiligt, um überhaupt zu verstehen, worum es geht. Wo wir als BGE mit den Auftragnehmern intensiver kooperieren müssen, weil wir festgestellt haben, dass die Kooperation zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber wichtig ist. Deshalb haben wir dann Coaches beauftragt, um grundsätzlich dieses Team dahingehend zu coachen, dass die überhaupt miteinander zusammenarbeiten.

PM:

Was macht für dich BIM aus?

Experte:

BIM ist im Wesentlichen eine Kommunikationsmethode. Es wird versucht, über eine Standardisierung von Aktivitäten in dem Projekt und Standardisierung von Informationen über Dateiformate die Kommunikation zwischen den Beteiligten zu forcieren, also dass man über Standards die Kommunikation erzwingt. Das ist aus meiner Perspektive das Wesentliche von BIM.

PM:

Und denkst du, dass diese Perspektive auch bei der BGE schon angekommen ist?

Experte:

Nein.

PM:

Inwiefern nicht?

Experte:

Auch wenn man permanent davon spricht, dass BIM der Unterstützung der Kommunikation dient und es nur darum geht, dass die Beteiligten effektiv zusammenarbeiten, wird doch jeweils immer die Erstellung der 3D-Modelle im Fokus gesehen. Und wenn etwas in 3D erstellt wurde, sind alle zufrieden. Ob das dann dazu beiträgt, dass man eine bessere Qualität erzielt, wird nicht so in den Vordergrund gestellt.

PM:

Du hast ja gesagt, ihr seid nicht die späteren BIM-Manager. Aber wo in eurem Zuständigkeitsbereich wird denn mit BIM gearbeitet?

Experte:

Aktuell im Wesentlichen auf dem Projekt Asse. Dort ist die gesamte Rückholungsplanung mit BIM ausgeschrieben, ganz klassisch mit AIA und BAP. Sämtliche Verträge, die dort geschlossen wurden, sind nach dem Verfahren ausgeschrieben. Es ist im Prinzip ein Fabrikbau, aber wir haben auf der Anlage auch noch konventionelle Bauwerke wie beispielsweise ein Bürogebäude. Und auch da wird BIM angewandt.

PM:

Wie sieht es aus mit dem Schacht Konrad? Gibt es schon jetzt Überlegungen mit BIM-Vorplanung?

Experte:

Hier steht man vor der Herausforderung, dass die Ausführungsplanung schon fertig ist. Das heißt, an kritischen Punkten wird die Ausführungsplanung nach 3D überführt und parallel geplant, um dort mögliche Qualitätsmängel noch frühzeitig zu identifizieren, bevor man das in Stahl und Beton gießt. Also die Ausführungsplanung ist schon seit geraumer Zeit abgeschlossen.

PM:

Die wurde nicht mit BIM gemacht?

Experte:

Nein, da wurde überhaupt nichts mit BIM gemacht. Wie gesagt, an neuralgischen Punkten und auch untertägig, wo wir selbst planen, wird BIM punktuell eingesetzt. Man macht also eine 3D-Planung und koordiniert mit unterschiedlichen Beteiligten die Modelle. Das ist dann kein klassisches BIM mit Auftragnehmer-Auftraggeber-Verhältnis, AIA und BAP und so weiter, sondern man arbeitet quasi individuell zwischen den Beteiligten nach dem Prinzip.

PM:

Und das heißt ein "Konrad-BIM," sowohl oberirdisch als dann auch unter Tage?

Experte:

Weder noch. Außer an diesen neuralgischen Punkten wird es hin und wieder sowohl übertägig als auch untertägig gemacht. Wobei wir als BGE untertägig dafür verantwortlich sind, die Planung und auch die Ausführung zu machen. Und übertägig sind das mehr oder weniger konventionelle Bauunternehmen, die dort die Anlagen errichten. Wobei mir jetzt einfällt, dass die Schachtförderanlage, die durch [Name eines Unternehmens] errichtet wird, die intern BIM nutzen, ohne dass wir es beauftragt haben. Die haben gesagt, es wäre ganz gut, wir werden das hier in 3D modellieren und mit unseren

Nachunternehmern die Modelle koordinieren. Und teilweise wird auch dort das Issue-Management nach der BIM-Philosophie durchgeführt.

PM:

Also auch mit BCF?

Experte:

Ja.

PM:

Gibt es Pläne, BIM-Modelle auch für die Betriebsphase zu nutzen, Schlagwort "Digital Twin"?

Experte:

Konkret gibt es keine Pläne. Einzelne Beteiligte haben natürlich Ideen, wie man das noch weiter nutzen kann, aber es gibt keine übergeordnete Strategie oder etwas, das sagt, dass wir diese Modelle zukünftig in der und der Art und Weise weiterführen werden und mit Live-Betriebsdaten anreichern. Digital Twin verstehe ich nur dann als solchen, wenn tatsächlich produktiv Sensordaten oder aktiv Maschinendaten live angezeigt werden. Und das sehe ich nicht.

PM:

Es gibt ja auch Unterscheidungen. "Digital Twin" ist wirklich der Zwilling. Dann gibt es dann noch Begriffe wie "Digital Shadow", das ist sozusagen der Schatten der Realität, er kann zeitlich versetzt sein. Wie sehr haltet ihr euch an Standards und an Normen bzw. als Gegenfrage: Wie pragmatisch müsst ihr rangehen und euch vielleicht über gewisse Definitionen oder Regelungen, die mit BIM zusammenhängen, hinwegsetzen?

Experte:

Grundsätzlich versuchen wir uns an Standards und Normen zu halten, alleine schon aus der Argumentation gegenüber den BIM-Beteiligten heraus. Wir haben auch gesagt, dass der BIM-Masterplan für uns verbindlich ist. Wir wollen aus der Diskussion herauskommen, welche Anwendungsfälle wir wo überhaupt machen oder ob sich das lohnt. Deswegen hat die Geschäftsführung entschieden, dass wir den BIM-Masterplan des Bundes als verbindlich ansehen, und wir werden demzufolge auch sämtliche Anwendungsfälle in den neu zu startenden Projekten umsetzen. Damit ist dann nämlich die Diskussion beendet. Zu den Standards, an die wir uns halten: Letztendlich geht es allein darum, dass wir uns auf IFC verständigen müssen, idealerweise 4.3. Dann kommen selbstverständlich Kollegen in den laufenden Projekten und sagen, "Aber unser Programm kann nur 2.3", aber dann ist das eben so und man kann damit auch arbeiten.

PM:

Zwischen IFC 4 und 2 herrscht ja eine Abwärtskompatibilität, also alles, was in 2 drinsteckt, ist in 4 auch drin.

Experte:

Ja. Nun könnte man sich als Auftraggeber auch hinstellen und sagen: "Nein, das haben wir vertraglich vereinbart, das machen wir jetzt hier so." Das hilft nicht wirklich, insofern gehen wir da auch pragmatisch voran.

PM:

Du hast jetzt IFC schon hervorgehoben. Gibt es aus der BIM-Welt noch Standards oder andere Dinge, die besonders zentral für euch sind und an die ihr euch haltet?

Experte:

Letztendlich ist die DIN 19650 diejenige, die immer herangezogen wird, wenn es mal die Fragestellung gibt "Ihr habt gar nichts definiert, wir wissen das alles gar nicht." Wenn man da reinschaut, ist das definiert. Oder wenn Kollegen sagen, etwas ist nicht fixiert, kann man auch in die VDI-Blätter 2552 reinschauen, wie man das macht. Auch da dient es wieder als Argumentationsunterstützung, weniger um tatsächlich praktisch reinzugucken und zu sagen, "so ist das vorgegeben, so machen wir das".

PM:

Also eher für die interne Kommunikation, dass man sich darauf berufen kann.

Experte:

Ja.

PM:

Bei BIM denken viele, es sei nur 3D, also die reine Geometrie. Es gibt auch noch andere Dimensionen: 4D mit Zeit, 5D mit Kosten, ab 6D wird es dann ein bisschen nebulös, da geht es um Aspekte wie Nachhaltigkeit und CO2. Ist all dies, was über BIM 3D hinausgeht, für euch relevant?

Experte:

Wir hätten gerne die Termine mit in den Bauwerken. Das muss nicht auf Elementebene sein, sondern ganz grob: Wann kommt welches Bauwerk, wann wird welche Fläche wodurch verwendet. Das ist das, was für uns interessant ist. Da gibt es immer wieder unterschiedliche Akteure, die vereinzelt etwas machen und das dann beispielsweise in Navisworks darstellen. Das ist aber nicht das, was die BIM-Idee ist, denn dann können das wieder nur Einzelne sehen, die Navisworks installiert haben oder die damit umgehen können. Deswegen ist unser Ziel, dass wir mittelfristig einen 4D-Viewer haben, der für alle Beteiligten über eine Web-Oberfläche zugänglich ist. Das ist tatsächlich das, was bei uns die meisten Probleme verursacht oder die häufigsten Fragestellungen beinhaltet. Deswegen wollen wir 4D machen. Das Problem mit den Kosten sind wir noch nicht angegangen.

PM:

Und was ist mit Themen wie Nachhaltigkeit und Umwelt, die unter 6D oder 7D abgestempelt werden?

Experte:

Grundsätzlich ist das in den Leistungsphasen, in denen wir bei den Bauwerken gerade sind, noch nicht relevant.

PM:

Wir hatten uns [in einem Vorgespräch] bereits darüber ausgetauscht, dass es aus deiner Sicht wünschenswert wäre, gewisse Geschäftsprozesse oder auch Prozesswissen wie Logistik, Transport, Material, Mengenströme, Energie und Wissen abbilden zu können. Kannst du das näher erklären? Woraus ergibt sich diese Erfordernis und wie ist der aktuelle Stand?

Experte:

Der aktuelle Stand ist unverändert, dass wir keine Methodik haben, mit der wir in der Lage sind, diese Anforderungen in frühen Projektphasen strukturiert zu erfassen und sie dann nach der BIM-Methodik so systematisch vereinheitlicht allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen, sodass das alle Projektteilnehmer auf dieselbe Art und Weise machen. Wenn ich von Massenströmen spreche, ist das so, dass wir im weiteren Verlauf des Projektes unterschiedliche Mengen- und Massenströme auf dem Gelände haben und es lässt sich mit einem statischen BIM-Modell nach unserem Wissensstand nicht abbilden, wodurch wann welche Massenströme entstehen und ob die vorhandenen Kapazitäten ausreichen. Gleiches gilt für den eigentlichen Produktionsprozess. Im Prinzip bauen wir eine Fabrik mit einem Logistikprozess. Wir transportieren Dinge von A nach B. Solche dynamischen Prozesse lassen sich mit einem IFC-Modell nicht darstellen, nicht modellieren. Dafür sind andere Modelle oder andere Sprachen besser geeignet, und wir haben bisher noch nicht herausgefunden, wie man diese miteinander kombinieren kann. Denn BIM kann erst wirklich sinnvoll eingesetzt werden, wenn Konzepte und Systemdesign fertig sind und man in die wirkliche Entwicklung der physischen Komponenten einsteigt. Vorher wird das irgendwie gemacht. Jeder macht es individuell so, wie er das bisher immer gemacht hat. Und daraus resultieren entsprechende Problematiken im Projekt, wenn man verschiedene Beteiligte dort hat, die jeweils Teilprojekte umsetzen.

PM:

Warum sagst du überhaupt, dass es schön wäre, das abzubilden? Es gibt auch viele, die nicht 100% BIM nutzen, sondern nur sagen: "Wir nutzen BIM, um gemeinsam mit anderen Gewerken ein Modell zu erstellen, aber sobald es auf die Baustelle geht, werden sowieso wieder Papierpläne gedruckt. Das kann man sich aus dem BIM rausziehen. Aber die ganze Logistik ist Domäne des Baubetriebs, da lassen wir die einfach mal machen." Wieso sagst du, dass Mengen- und Massenströme bei euch auch mit BIM zu tun haben sollen?

Experte:

Weil wir nicht davon sprechen, wann welcher Betonmischer durch die Gegend fährt, sondern wir bauen ein Bergwerk und da werden entsprechende Massen an Salz und Gestein durch die Gegend transportiert, was ein wesentlicher Prozess ist und auch wesentliche Ressourcen wie zum Beispiel eine Schachtförderanlage beeinflusst. Das heißt also, wir haben eine Beeinflussung vom Bauprozess zu den Anlagen, die wir planen und haben entsprechende Wechselwirkungen. Das ist also kein klassischer Logistikprozess, wie man ihn für eine Baustelleneinrichtungsfläche benötigt, sondern es ist bei uns ein bisschen weiter zu fassen.

PM:

Es gibt ja verschiedene übergeordnete Managementprozesse, die man mit BIM abbilden kann. Ich fange mit dem ersten Punkt an, Schlagwort "Design Knowledge Management". Das ist auch etwas, was von der IAEA bei kerntechnischen Anlagen immer sehr hervorgehoben wird. Gerade wenn es dann um die späteren Phasen wie Betrieb und erst recht das Decommissioning geht. Ist es sinnvoll, bei Plänen oder 3D-Modellen zu wissen, was sich der Planer, Designer, Anlagenbauer oder wer auch immer, gedacht

hat? Spielt es bei euch eine Rolle, nicht nur die Geometrie einzufordern, sondern auch sozusagen die Begründung, "warum ist das Rohr da, warum ist die eine Anlage da?"

Experte:

Ja, selbstverständlich. Das wird dann in Berichten abgefasst. Es gibt also zu jedem Plan einen Erläuterungsbericht, warum was wie gemacht und was wogegen abgewogen wurde, und weshalb man zu der Entscheidung gekommen ist, dass man das so und so macht.

PM:

Was ist der Umfang dieser Erläuterungsberichte? Ist es relativ kurz und knapp und nach Bauteil aufgeschlüsselt oder ist es eher Prosa?

Experte:

Das ist Prosa. Der Erläuterungsbericht der Abfallbehandlungsanlage umfasst 120 Seiten. Das ist dann das Konzept, in - ich glaube - Leistungsphase 2, wo beschrieben ist, wie das vonstattengehen soll. Teil des Problems ist, dass es in Prosa abgefasst ist und man im weiteren Verlauf dafür sorgen muss, dass dies konsistent zu dem ist, was man weiterhin plant.

PM:

Klar, weil in dem Moment, in dem ein Modell weiterentwickelt wird, müsste auch der Erläuterungsbericht Zug um Zug ergänzt werden.

Experte:

Ja, oder man muss schauen, wenn man im weiteren Design Änderungen vornimmt und gemeinsam bespricht, dass das geändert wird. Das Risiko ist, dass man Dinge als fix annimmt, die man mal konzipiert hat und einfach beibehält, ohne sich nochmal rückzuversichern, ob diese Vorgabe tatsächlich so fix ist, wie wir sie annehmen. Dafür müsste man in den Bericht reingucken und sagen, ob die Voraussetzungen mittlerweile andere sind, dass wir etwas kleiner, größer, wie auch immer machen können. Dann müssen wir nicht mehr so strikt sein. Da man im weiteren Verlauf immer schlauer wird und neue Erkenntnisse hat, gibt es kontinuierliche Weiterentwicklungen, die dann immer wieder Wechselwirkungen zwischen Design und Anforderungen haben. Das bildet BIM überhaupt nicht ab.

PM:

Klar, BIM ist nur Geometrie und reine Semantik, aber die Begründung, das Know-how, das da reingeflossen ist, kann dadurch nicht gut abgebildet werden. Das hängt auch ein bisschen mit dem zweiten Punkt zusammen, den ich mir aufgeschrieben habe: Konfigurationsmanagement. Es gibt drei Seiten. Zuerst: Was wurde, z.B. anhand von Ausschreibungen, gefordert, was sollte eigentlich da sein? Dann hat man Dokumente, z.B. Erläuterungsberichte, wo drinsteht oder behauptet wird, was da ist. Und zuletzt die physische Komponente: Was ist tatsächlich da? Wie geht ihr dieses Dreieck an?

Experte:

Man sorgt manuell dafür, dass dieses Dreieck seine Kanten aufrechterhält. Wir haben keine Vernetzung der Informationen zueinander.

PM:

Heißt das, dass sich ein Mensch hinsetzt und prüft, ob die Planung passt? Es müsste zwischendurch immer sichergestellt werden, dass alles in einem Verhältnis zueinandersteht.

Experte:

Das ist im Prinzip das Fachwissen, das die Kollegen vor Ort haben. Die müssen wissen, was in den Berichten und Design-Spezifikationen drinsteht und was geplant wird. Das kann man so machen, es gibt aber auch bessere Methoden.

PM:

Was gäbe es für bessere Methoden?

Experte:

Das nennt sich "Systems Engineering". Nicht Systementwicklung, also die Entwicklung einzelner Komponenten, sondern Systems Engineering, wie in der interdisziplinären Entwicklung von Systemen. Dort wird berücksichtigt, dass diese Dinge zusammenpassen. Das ist in der ISO 15288 beschrieben und es gibt dazu noch "Model-Based Systems Engineering", MBSE. Das ist eigentlich das, was aus meiner Sicht als Methodik für den Entwurf solcher Systeme angemessen wäre.

PM:

Das klingt für mich erstmal sehr viel übergeordneter als BIM.

Experte:

Die ISO 15288 heißt "Systems and Software Engineering" [vollständig: ISO/IEC 15288 Systems and software engineering — System life cycle processes]. Eigentlich wird schon sehr lange Software nach diesen Prinzipien entwickelt. Man hat Software immer als System betrachtet, das interdisziplinär entwickelt werden muss, und zwar gesamtheitlich betrachtet. Nicht nur ein Stück Software, sondern mit seinem ganzen Kontext und allem, was dazugehört. Und das ist in den Prozessen beschrieben, einmal als technische Managementprozesse, da ist Projektmanagement drin, aber auch die technischen Prozesse, was man auch vom V-Modell kennt. Und das V-Modell ist in der ISO mit den weiter umliegenden Prozessen beschrieben. Dazu gibt es eine Sprache, "SysML", die bisher das Problem hatte, dass sie an UML angelehnt war. Und wenn man ein UML-Modell in einem Modellierungswerkzeug erstellt, kann man es in einem anderen [Tool] nicht gebrauchen. Deswegen wurde die Sprache weiterentwickelt, und SysML 2.0 ist von Scratch völlig neu gemacht und rein textbasiert. Am Ende kommt Text raus, aber du kannst dir in unterschiedlichen Programmen die Modelle mit den entsprechenden Informationen darstellen lassen.

PM:

Es gibt eine Vielzahl von UML-Diagrammen, und die UML-Definition sind mehrere hundert Seiten stark. Dort steht zu jedem UML-Diagramm, was drinstecken muss. Ist das bei SysML ähnlich? Ich finde es überraschend, dass alles textbasiert ist, denn UML lebt ja sehr von Piktogrammen und Grafiken.

Experte:

Ja natürlich. In SysML 2.0 gibt es neun Diagramme, die den Zustand einmal darstellen und dann zeichnet man auch weiterhin, wie du das aus UML auch kennst. Aber unter der Haube ist es so definiert, dass du es genauso in einem anderen Programm öffnen kannst. Es ist also nicht wie z.B. Visio, das objektbasiert

ist. Bei SysML modellierst du Objekte, indem du sie zeichnest. Du kannst sie aber auch schreiben, wenn du Lust hast. So ein Klassendiagramm kannst du auch einfach als Text schreiben. Und ich sehe durchaus großes Potenzial in der Verbindung von SysML 2.0 und IFC, wodurch man die Informationen miteinander koppeln kann.

PM:

Ist das eine Idee von dir oder tatsächlich etwas, wo auch dran gearbeitet wird?

Experte:

Natürlich ist das eine Idee von mir, aber mittlerweile wird da auch dran geforscht. Es gibt unterschiedliche Initiativen, die das angehen. An der FH Salzburg startet man gerade ein Forschungsprogramm, aber es sind auch operative Unternehmen dabei, dies mithilfe von INCOSE einzusetzen. INCOSE ist ein Verband, das "International Committee of Systems Engineering", die das mit der Cargo sous terrain [CST] in der Schweiz zusammen machen. Die Schweiz möchte ihre Städte mit Cargo-Tunneln miteinander verbinden und haben beschlossen, BIM zu nutzen, weil das "cool" sei. Dann haben sie festgestellt, dass es zu kurz und nicht ausreichend früh greift und sich gedacht, das mit Systems Engineering zu kombinieren. Dafür haben sie sich die Kollegen der INCOSE dazu geholt, um das zu bearbeiten. Die sind da aktiv dran.

PM:

Ich würde gerne zum dritten ausgewählten Management-Prozess kommen, und zwar Hand-Over- und Turn-Over-Prozesse. Ich weiß nicht, inwiefern das bei Endlagern relevant ist, aber zumindest bei Kernkraftwerken geht es darum, dass dem Betreiber, von denen, die es designen, Informationen übergeben werden. Die, welche es rückbauen, sind wieder andere. Man hat immer Turn-Over-Prozesse, mit denen meist auch ein Technikbruch verbunden ist. Wie ist das bei euch? Ist dies auch bei Endlagern eine Gefahr?

Experte:

Ganz genau so. Speziell bei Konrad sind es zwar noch einige Jahre hin, aber da wird man genau das gleiche Problem haben.

PM:

Warum? Es ist ja trotzdem alles noch unter dem Dach der BGE.

Experte:

Ja, aber es wird trotzdem alles in Dokumenten dokumentiert. Diese sind nicht gut zur Überführung in IT-Systeme und zum strukturierten Umgang geeignet.

PM:

Wo siehst du in Hand-Over-/Turn-Over-Prozessen eine Gefahr, dass besonders viele Informationen verloren gehen?

Experte:

Ich glaube nicht mal, dass Informationen verloren gehen. Es ist nur ein immenser manueller Aufwand, die Informationen aus den Dokumenten in die eigentlichen CMMS-Systeme, also "Computerized

Maintenance Management Systeme", zu überführen. Du musst einmal die Anlagen, die Komponenten, die Systeme als entsprechende Elemente - z.B. Equipments und technische Plätze - im SAP anlegen. Und dazu musst du die entsprechenden Instandhaltungsinformationen zusätzlich mit anlegen. Das musst du dir aus dem Handbuch herauslesen und überführen.

PM:

Und das könnte man nicht aus dem BIM-Modell exportieren, sodass man zumindest schon eine Auflistung dieser Komponenten hat?

Experte:

Wenn man ein BIM-Modell hätte, könnte man zumindest die entsprechenden Komponenten, Systeme und Objekte auch mit einem Betriebsmittelkennzeichen versehen, sodass man sie dort extrahieren kann. Dann hast du die Equipments und technischen Plätze. Was mir nicht bekannt ist, dass man Instandhaltungsinformationen an diese Elemente strukturiert anhängen kann, so wie man das in COBie [Construction Operations Building Information Exchange] versucht. Dies ist ein Facility-Management-Format, das aber nicht ausreichend ist, um Instandhaltungsinformationen für komplexe oder komplizierte technische Anlagen zu hinterlegen.

PM:

Das verstehe ich. Du sagst also, wenn es in die Betriebsphase geht, ist da ein Bruch, wo man diese Information spiegeln müsste, aber es ist schwierig, das innerhalb von BIM zu machen, sondern man muss auch das SAP und CMMS miteinbeziehen.

Experte:

Das geht dann auch weiter, dass Ersatzteile und die Kritikalität der Systeme auch irgendwo hinterlegt sein müssten, sodass man sich daraus ableiten kann, wie viele Ersatzteile ich für meine Anlagen brauche. Was ist redundant ausgelegt? Wie lange hält diese Redundanz? Wo sollte ich vielleicht auch Ersatzteile, Verschleißteile und so weiter auf Lager legen? Das lässt sich strukturiert erheben. Ich sehe aber im IFC nicht die Struktur dafür. Selbst wenn das IFC-Modell das könnte, kenne ich keine Software, die denjenigen Planer dabei unterstützt, diese Informationen auch dort zu hinterlegen und zu erfassen.

PM:

Das geht in Richtung Margenmanagement. Aber das habe ich auch noch nie gesehen, dass man das in Kombination mit BIM machen könnte. Gibt es im Kontext kerntechnischer Anlagen Umstände, die sich aus der Kerntechnik ergeben, so wie radioaktive Strahlung, Aktivierung und Sicherheit, von denen du denkst, dass sie nur schlecht mit BIM vereinbart oder abgebildet werden können?

Experte:

Da kenne ich mich zu wenig mit aus und habe bisher auch noch keinen gesehen, der gesagt hat: "Oh, das ist cool". Wir hatten uns mal mit dem Strahlenschutz unterhalten, die, als es um den Betrieb von Konrad ging, sagten, man könne gemessenen Informationen wie Dosimetrie, Ortsdosisleistung oder mobile Elemente im BIM-Modell verorten. Das fanden die im ersten Augenblick ganz cool und als sie weiter darüber nachgedacht haben, wobei hilft ihnen das hilft, sind sie nicht so richtig zu einem Ergebnis gekommen. Wir hatten dann unterschiedliche Ideen priorisiert und das ist hinten runtergefallen. Es wird nicht weiter betrachtet, dass solche Informationen in einem As-Built-Modell visualisiert werden können; denn das fanden die Kollegen nicht hilfreich.

PM:

Geht es nur um die Visualisierung? Oder wäre es bei der Planung wünschenswert, Strahlung als BIM-Objekt, vielleicht auf einen Raum bezogen, darzustellen?

Experte:

Die Dinge, die wir planen, strahlen ja nicht, sondern die Dinge, die uns zugeliefert werden, strahlen, sodass man den Strahlenschutz dabei berücksichtigt. Und der ist, so wie ich das verstehe, eher statisch. Wir haben die Anforderung: Dieses Element darf nur so und so durchlässig sein und wird dann entsprechend in Beton ausgebaut.

PM:

Das klingt für mich schlüssig. In der reinen baulichen Anlage, ist erstmal nichts, es kommt dann erst rein. Die Frage stellt sich erst später. Dies knüpft an den Anfang an, als du gesagt hast, es gibt keine ganz konkreten Pläne, BIM auch für die Betriebsphase zu nutzen. Und dann müsste man sich sehr viele Gedanken machen. Denn die ganzen Abfälle, die reinkommen, strahlen, aber bei Planung und Bau hat man damit nichts zu tun.

Experte:

Ja. Hilft einem das, wenn man eine Inventarisierung über ein BIM-Modell hat? Das weiß ich nicht. Es klingt erstmal ganz nett, aber hilft es bei etwas Vielleicht nochmal zum Anfang: Was ist BIM für uns? Noch ein immer ganz wesentlicher Aspekt ist, dass wir Entscheidungen auf Basis valider Informationen und weniger aus dem Bauch heraus treffen wollen. Wenn du das Inventar in 3D visualisierst und die entsprechenden Informationen dort zugreifbar hast, besteht die Frage, welche Entscheidungen du noch treffen möchtest. Wozu brauchst du die Informationen? Und wobei hilft es dir, dass sie in 3D vorhanden oder dass sie einfach navigierbar sind?

PM:

Möglicherweise hat es schon einen Vorteil, gerade wenn die Einlagerung beendet und der Schacht verschlossen wird, dass man dann sagen kann, wo das radioaktive Inventar räumlich verteilt ist. Natürlich gibt es auch Dokumente...

Experte:

Moment, Moment, man weiß natürlich ganz genau, an welcher Stelle welcher Container steht. Man weiß ganz exakt, wo der herkommt, welche Nummer er hat und was da drin ist. Man will es aber nicht wieder rausholen, das ist ja kein Umschlaglager.

PM:

Aber wenn es um theoretische Fragen wie die Rückholbarkeit geht, wenn man wieder etwas mit BIM machen will, wäre es vielleicht schon sinnvoll, wenn das diese Informationen drin hätte.

Experte:

Wenn jemand die Entscheidung trifft, wir holen das wieder zurück, dann kann man auch noch mal drei Leute daransetzen, diese Dokumentation zu überführen.

PM:

Das kann man auch im Nachhinein noch machen, ja.

Experte:

Ja, wenn man das Problem hat, dann löst man das.

PM:

Welchen Detaillierungsgrad strebt ihr an? Es gibt ja verschiedene Level of Detail, Level of Geometry und Level of Information. Wie fein muss es bei euch in puncto BIM sein?

Experte:

Man versucht, sich mit irgendwelchen Beispielbildern an diesen Detaillierungsgraden entlangzuhangeln. Letztendlich ist es kein Unterschied, ob ich das in 2D oder in 3D mache. Es muss immer den Detaillierungsgrad haben, dass die nachfolgende Leistungs- oder Betriebsphase die Informationen hat, die sie braucht. Man kann versuchen, ein bisschen Orientierung zu geben, z.B. eine Hilfestellung für den Konstrukteur, nicht zu viele Informationen reinzupacken. Das braucht man in der nächsten Leistungsphase nicht oder das wird noch sich ändern und deswegen sollte man es lieber grob machen. Aber manchmal kommen auch ganz viele Attribute aus Standardbibliotheken mit rein und dann ist das Modell schon zugemüllt. Wir haben [die Detaillierungsgrade] aus irgendwelchen Unterlagen und durch Berater übernommen. Bei Level of Detail, Level of Geometry und Level of Information haben wir uns noch nicht näher angeschaut, wie sie hilfreicher sein könnten. Der Punkt ist nämlich auch, dass wir als Betreiber und Bauherr nicht diejenigen sind, die letztendlich eine Ausführungsplanung machen und die Ausführung umsetzen müssen. Mengen, Massen und so weiter interessieren uns tendenziell gar nicht. Ob diese Informationen im Modell sind, hilft natürlich demjenigen, der anschließend die Mengenkalkulation machen muss, aber uns als Bauherr interessiert das erstmal nicht.

PM:

Wie sieht es mit der Integration von Altdaten aus? Gerade in Hinblick darauf, dass ihr in BIM-Prozessen auch mit konventionellen Plänen konfrontiert seid und in ausgewählten Fällen redundant plant. Gibt es Bestrebungen, Altdaten und generell alte Planungen, die nicht mit BIM gemacht wurden, in BIM zu integrieren?

Experte:

Es gibt das Ziel, die Grubenrisse, also quasi den Grundriss, unserer Bergwerke nach 3D zu überführen. Da ist man auch schon seit Ewigkeiten dabei. Damals hieß es noch nicht BIM, aber da wollen wir hin, dass wir sämtliche Anlagen in 3D zur Verfügung haben. Für den Betrieb, also alles, was wir schon haben, wollen wir diese Daten als As-Built-Daten im IFC-Format haben. Laufende Planungen, wie gesagt, punktuell nur da, wo man sagt, das könnte haarig werden. Man macht dann eine Kosten-Nutzen-Abwägung, ob das sinnvoll ist. Wir hatten auch eine Kosten-Nutzen-Abwägung gemacht, als wir mit einem Wachgebäude begonnen und die entsprechende Modellierung mal angefragt haben. Und da kamen solche absurden Summen raus, dass dann gesagt wurde, dass es egal ist, was auf der Baustelle schief gehen kann. Das bekämen wir immer darüber kompensiert, das kann gar nicht so teuer sein. Also der Qualitätsgewinn konnte das nicht aufwiegen.

PM:

Was gibt es neben Grundrissen und Grubenplänen noch für Altdaten?

Experte:

DWGs oder PDFs von ganz normalen Bauwerken. Wir haben unsere internen Vermesser, die für das Bergwerk verantwortlich sind. Diese machen regelmäßig Laserscans, nehmen die Grubenräume auf und überführen [die Daten], sodass sie weiter genutzt werden können.

PM:

Was umfassen bei euch PDFs? Der schlimmste Fall sind ja immer eingescannte 2D-Pläne. Habt ihr so etwas auch, zum Beispiel für Konrad?

Experte:

Für Konrad? Nein, das befindet sich zwar schon lange im Bau, aber da haben wir es elektronisch. Wir haben auch noch die anderen Standorte, Asse und Morsleben. Dort haben wir um die 100 Jahre alte Pläne, die wir digitalisieren.

PM:

Wir haben viel drüber gesprochen, was eure internen BIM-Anforderungen sind. Wie sieht es in puncto Öffentlichkeitsarbeit aus und generell Bereiche, in denen es um Visualisierung geht - vielleicht auch mit Virtual Reality oder Augmented Reality? Habt ihr schon Ideen, was ihr mit euren BIM-Modellen im größeren Kontext anstellen möchtet?

Experte:

Ja, unsere Unternehmenskommunikation lässt häufiger Visualisierungen erstellen und wenn wir die BIM-Modelle dazu haben, werden die über diverse Softwares entsprechend gerendert. Es werden auch manchmal über Unity oder Unreal Engine Videos erzeugt, um die Öffentlichkeit davon in Kenntnis zu setzen, was man erwartet. Und auch Planer machen das auch um zu flexen, habe ich manchmal den Eindruck, weil es einfach einfach ist. Da setzt man den Praktikanten ran, der fummelt mal drei Stunden und dann sieht es ganz cool aus.

PM:

Das finde ich interessant, dass ihr auch mit Unity und Unreal arbeitet. Hängt das noch mit euch zusammen oder wird das der Marketingabteilung übergeben und die hat eigene Kompetenzen?

Experte:

Das wird auch extern beauftragt. Wir haben zwar auch Kollegen aus dem Bereich der Vermesser, die gerne die untertägigen Bauwerke visualisieren, haben also auch VR-Brillen und AR-Brillen. Ich tue mich immer ein bisschen schwer, was da den tatsächlichen Mehrwert liefert. Wenn wir auch wieder zu dem Punkt kommen, dass wir Entscheidungen treffen wollen...

PM:

Ja, vielleicht verlängert das sogar Entscheidungen, weil man sich mehr Stakeholder reinholt, wenn man sagt: "Hier, guckt mal". Das könnte vielleicht eine Schwäche sein. Nochmal zur Software. Du hast schon von Navisworks gesprochen. Was ist euer Softwareumfeld, welche CDEs und Modellierungssoftware verwendet ihr?

Experte:

DALUX ist die einzige CDE, die man als solche bezeichnen kann. Für Konrad gibt es noch einen Dokumentenserver, der auch gerne eine CDE wäre, aber es ist nur ein Dokumentenmanagementsystem. Wir nutzen intern Revit oder Civil 3D, sowie auch Software von Bentley und GEOVIA Surpac, das ist ein Blockmodellierungswerkzeug. Das ist das, was mir spontan einfällt. Wir haben eine ganze Menge an Modellierungswerkzeugen, aber das ist das, was im Wesentlichen in dem Umfeld benutzt wird.

PM:

Wird die Software an den einzelnen Standorten konsistent verwendet? Benutzt ihr zum Beispiel Civil 3D sowohl für Asse als auch Konrad?

Experte:

Aktuell ist das noch unterschiedlich. Es läuft jetzt ein Projekt zur Konsolidierung und Harmonisierung. Denn es ergibt ja keinen Sinn, dass man für gleiche Dinge unterschiedliche Software verwendet. Aber wir waren bis 2019 auch unterschiedliche Gesellschaften, und sind ab dann erst zusammengeführt worden. Es hat sich nicht so richtig jemand an diese Thematik drangetraut, denn man muss den Leuten dann etwas wegnehmen, was die eigentlich ganz toll finden. Das muss man abwägen. Aber das Projekt ist gestartet, wir werden eine entsprechende Domänenarchitektur aufsetzen. Damit soll klar werden, für welche Fähigkeiten oder Capabilities im Unternehmen man welche Anwendung braucht.

PM:

Wir haben viel über Geometrie gesprochen und andere Systeme, aber wie sehr nutzt ihr aus, dass man in BIM mit Semantik arbeiten kann? Man könnte z.B. für das Design-Knowledge-Management auch einfach anstelle von Erläuterungsberichten direkt in Revit zu jedem Objekt etwas ins Kommentarfeld schreiben.

Experte:

Auf die Idee ist noch keiner gekommen, das in Revit zu machen, weil ja auch diejenigen, die in Revit die Details konstruieren, nicht diejenigen sind, die übergeordnet das System-Design machen. Das sind unterschiedliche Personen und deswegen wird das auch nicht gemacht. Design-Knowledge-Management. Nein, das gibt es leider nicht.

PM:

Das war auf der ICONE-Konferenz 2024 in Prag ein großes Thema bei Small Modular Reactors. Für diese existieren bislang nur Renderings, die hübsch aussehen. Aber da ist es tatsächlich so, dass für deren 3D-Planung, auch wenn sie es nicht mehr BIM nennen, sich die Leute, die die Anlagen planen, Gedanken machen und das mit reinschreiben und als Design-Knowledge-Management abstempeln. Aber man muss auch sagen, dass das bisher alles hypothetisch ist, da es noch keine richtigen geplanten Projekte gibt. Deswegen machen die so eine Art Blaupause und möglicherweise ist es einfacher, solches Design Knowledge mit reinzubringen, weil es dieselbe Person ist. Das ist meine Theorie dazu. In der Informatik ist "Single Source of Truth", auch im Zusammenhang mit BIM, ein bekanntes Prinzip. Wie siehst du das bei euch, wendet ihr dieses Prinzip an?

Experte:

Das ist auf jeden Fall ein ganz wesentliches Element. Die Single Source of Truth ist in den Projekten, in denen wir BIM anwenden, die CDE, konkret DALUX. Es ist auch ein elementarer Bestandteil der BIM-

Strategie, alle Informationen an einem Ort zu haben. Es gibt keinen Austausch über Shares, E-Mail oder sonstige Dinge, die wir im Portfolio haben. DALUX ist die Single Source of Truth.

PM:

Ein Endlager ist eine kritische Infrastruktur. Wie sieht es aus mit der Sicherheit, z.B. gegen Cyber-Attacken. Verwendet ihr BIM anders, müsst ihr z.B. Barrieren davor bauen, was bei normalen Bauprojekten nicht gemacht werden muss?

Experte:

Wir unterliegen natürlich ganz besonderen, hohen Anforderungen und müssen sämtlichen Regularien aus dem Atomgesetz folgen. Für Dokumente folgen wir den Klassifizierungsvorgaben des Bundes. Unter den Vertrauensstufen ist VS-NfD das Geringste, und so klassifizierte Unterlagen dürfen nur verschlüsselt übers Internet übertragen werden. Da fällt eine CDE prinzipiell raus, du kannst nicht in DALUX einen Plan hochladen und visualisieren. Das geht nicht. Es werden die vom BSI freigegebenen Werkzeuge genutzt. Das sind dann Anlagensicherungsaspekte, z.B. die konkrete Auslegung von Zäunen, Türen und Toren von Anlagen. Oder auch beispielsweise Bedrohungsszenarien, nach denen die Anlage ausgelegt werden darf. Ich meine, dass die Kollegen gemeinsam mit dem Planer zu einer Behörde gefahren sind, haben sich die Unterlagen dort angeguckt und sind dann wieder nach Hause gefahren.

PM:

Weil die Daten nicht versendet werden dürfen?

Experte:

Weil das kurz vor "streng geheim" ist. Da geht es darum, gegen welche Schäden die Anlage ausgelegt ist. Typischerweise z.B. Flugzeugabstürze, da unterscheidet man zwischen versehentlichen, also Unfällen, und absichtlich herbeigeführten Abstürzen. Und da muss man sehen, welcher Teil wogegen geschützt ist. Das ist nicht BIM-fähig.

PM:

Wie sehr arbeitet ihr mit proprietären Dateiformaten? Du hast oft IFC genannt, aber natürlich ist die Verlockung groß, wenn man mit Revit oder Civil 3D arbeitet, in der Autodesk-Welt auch die Autodesk-Formate zu nutzen.

Experte:

Grundsätzlich verpflichten wir unsere Auftragnehmer, uns auch native Dateien zu liefern, aber zur Koordination verwenden wir IFC. Wir liefern auch beispielsweise Revit-Templates zu Beginn, um möglichst die Struktur vorzugeben, aber im Wesentlichen auch, um die Koordinaten korrekt im System zu haben.

PM:

Oh ja, das ist immer so ein Problem, das kenne ich gut.

Experte:

Ja das ist interessant. Egal, was du vorgibst, das funktioniert nie auf Anhieb. Ich verstehe es aber auch nicht, warum das so schwierig ist. Die Geologen haben schon mehrfach versucht, mir das zu erklären.

PM:

Die Geologen haben ihre Höhe und ihre Lage und es gibt unterschiedliche Netze dafür und in allen Softwares wird das ganz unterschiedlich angelegt. Allein in Revit gibt es drei verschiedene Nullpunkte: den Projekt-Basispunkt, Vermessungspunkt und internen Ursprung. Die Software-Entwickler haben die Probleme einfach weitergegeben, anstatt sie innerhalb der Software zu lösen.

Experte:

Das wollte sicherlich der Fachanwender genauso haben, um das dem Software-Entwickler in die Schuhe zu schieben. *Lacht*

PM:

Was meinst du, ist die Zukunft von BIM? Auch Konrad wird sich noch Jahrzehnte hinziehen. Wird BIM in 50 Jahren noch Bestand haben?

Experte:

Ich wüsste nicht, wie es anders gehen soll. Wenn man BIM als Methodik und Philosophie versteht, die dafür sorgt, dass unterschiedliche Beteiligte in der Lage sind, ihre Informationen zusammenzuführen, führt kein Weg daran vorbei. Ich kann mir auch sehr gut vorstellen, dass IFC als solches weiterentwickelt wird, aber im Prinzip so bleibt, wie es ist. Sicherlich werden immer mehr Informationen verknüpft werden und man wird in der Lage sein, diese besser zu verwalten. Man ist bestimmt auch irgendwann in der Lage, aus den Anforderungen heraus Modelle zu generieren. Es gibt schon unterschiedliche Forschungsprojekte, wo man ideale Büroräume oder ideale Einfamilienhäuser anhand von Rahmenbedingungen und Anforderungen einfach generieren lassen kann. Ich denke, dass das noch weiter zunehmen wird und IFC einfach ein gutes Mittel ist, um diese Informationen abzubilden. Vielleicht kommt man auch irgendwann dahin, direkt in IFC zu modellieren. Es gibt durchaus schon Werkzeuge, die das können.

PM:

Klar ist IFC zum Austausch gut, aber zum direkten Bearbeiten bräuchte man eine IFC-Modellierungssoftware.

Experte:

Mit BlenderBIM [Anm.: jetzt BonsaiBIM, AddOn für Blender] kannst du das machen. Damit kannst du modellieren und hast direkt ein IFC-Modell. Ich habe es noch nicht ausprobiert, ich weiß auch nicht, wo da die Probleme lauern. Aber das fängt ja auch gerade erst an.

PM:

Ich kann mir auch nicht vorstellen, dass das IFC-Format mit Building Smart im Hintergrund eingestampft wird. Vielleicht stellt sich in 50 Jahren die Frage, ob es Autodesk oder Revit noch gibt, aber man ist ein Stück weit auch flexibel, was die Software angeht. Viele Fragen, die ihr euch gerade stellt, die haben sich sicher auch andere schon gestellt, vor allem in Frankreich, in der Schweiz und in Finnland, wo die Endlagerprojekte weiter fortgeschritten sind. Bei Frankreich und Finnland weiß ich, dass mit BIM gearbeitet wird oder gearbeitet wurde. Gibt es einen länderübergreifenden Austausch?

Experte:

Wir sind im aktiven Austausch mit den Kollegen aus der Schweiz. Mit der ANDRA in Frankreich hatten wir mal etwas gestartet, aber das ist im Sande verlaufen. Aber mit den Schweizer Kollegen sind wir im Austausch, die haben auch ganz konkret den Fokus gesetzt, dass sie beispielsweise in der Lage sein wollen, 4D und 5D zu jeder Zeit umzusetzen. Sie sind auch viel dichter an den Kosten als wir es für unser hochradioaktives Endlager, was irgendwann kommen wird, sind. Großartig andere Erfahrungen als wir machen die interessanterweise auch nicht. Die haben auch nur die Software zur Verfügung, die wir kennen und das ist eben das, womit man aktuell auskommen muss.

PM:

Ich möchte nochmal zum Aspekt Wissensmanagement kommen. Du hast im Vorgespräch gemeint, Wissensmanagement sei eher etwas Theoretisches und hast dich recht verhalten gezeigt. Aber wenn ich jetzt auf unser Gespräch zurückschaue, dann denke ich, dass es vieles gibt, von dem du gesagt hast, dass man es in BIM nicht so gut unterbringen bringen kann und man über andere Konzepte nachdenken muss. Da fließt ja auch viel Wissen rein, von dem man merkt, dass man es eigentlich gerne in BIM reinbringen möchte, aber muss es anders ausdrücken. Könntest du vielleicht nochmal sagen, wo du die Chancen und Grenzen der Verknüpfung zwischen BIM und Wissensmanagement siehst?

Experte:

Ich kenne leider nur die Definition von Wissensmanagement, wie das unsere Abteilung für Wissensmanagement macht und daher denke ich, dass dies überhaupt keinen Sinn ergibt... Es ist auch extrem wichtig, das Wissen von ausscheidenden Mitarbeitern für das Unternehmen verfügbar zu halten. Zu diesem Zweck führt man Interviews, schreibt diese auf und hat das dann auf einer Plattform, wo man dann danach suchen kann. Aber da bin ich skeptisch, dass das funktioniert.

PM:

Hast du einen Gegenvorschlag?

Experte:

Nein. Ich kann mich ja nicht um alles kümmern. *Lacht* Wir haben letzte Woche die Strategie zur Anwendung von Machine Learning in der BGE verabschiedet und dort war auch ein ganz großer Wunsch unserer Arbeitsdirektorin, dass wir das, was wir an Wissen in unserem Dokumentationssystem haben, auch über entsprechende Large Language Modelle mit RAG [Retrieval Augmented Generation] verfügbar machen.

PM:

Das ist ein hohes Ziel.

Experte:

Ich habe gesagt, das ist eine super gute Idee, das solltet ihr vielleicht fordern - ihr seid die Geschäftsführung. Das haben sie dann formuliert und steht so in der Strategie, dass wir das machen wollen und werden. Das ist auf jeden Fall besser geeignet, da in den Leistungsbeschreibungen und Berichten, was wir alles dort machen, auch ganz viel Wissen festgehalten wird. Wenn man das verfügbar machen könnte, wäre das schon toll.

PM:

Dabei geht es vor allem um das Extrahieren von Informationen. Meinst du, KI kann auch helfen, was die Interoperabilität angeht und nicht nur das Bereitstellen von Informationen aus einem Prozess?

PM:

Könnte euch KI bei den BIM-Management-Aufgaben, z.B. bei der Kommunikation weiterhelfen? Denn wenn man ein LLM macht, muss schon eine Datenbasis da sein. Meine Frage ist, ob KI bei den Prozessen selbst weiterhilft?

Experte:

KI kann sicherlich dabei helfen, Leistungen zu beschreiben oder Systeme zu designen. Oder auch die Konsistenz von Unterlagen oder von Informationen ganz grundsätzlich sicherzustellen, zu prüfen und ein Glossar aufzubauen. Es würde schon helfen, in einem Bericht immer mit denselben Worten über dieselben Dinge zu sprechen. Aber es könnte auch dabei helfen, Taxonomien und Ontologien aufzubauen, oder dabei, die Systeme als solche zu entwickeln und eine Unterstützung für den Designer zu sein, quasi als Impulsgeber. Bei der Kommunikation im Prozess selbst wüsste ich nicht, wo generative Machine Learning Algorithmen unterstützen könnten, außer in der Formulierung einer bösen Mail oder so.

PM:

Das ist auf jeden Fall ein sehr großes Feld, da hängt sehr viel dahinter.

Experte:

Und auch so viel Potenzial, wenn es doch nur vernünftige Werkzeuge gäbe! Für alles, was über 3D hinausgeht, ist das Tooling extrem schwierig. Zusätzliche Informationen in ein Revit-Modell reinzupacken kann nicht der Weg sein. Da muss man wieder Separation of Concerns beachten. Im Revit-Modell hast du die Geometrie und du musst in einem anderen Werkzeug in der Lage sein, diese geometrischen Informationen anzureichern. Idealerweise muss das bidirektional funktionieren. Mit dem Revit-Modell kann man das Modell auch nativ anreichern. Das Erste, was wir machen wollen, ist, Objekten Termine zuzuordnen, damit man weiß, wann welches Objekt welche Platzressourcen benötigt. So ein Tool gibt es leider noch nicht. Das müssen wir entwickeln lassen, was ein bisschen schade ist. Einen 4D-Webviewer habe ich auch mal in einer Demo gesehen, aber zu kaufen gibt es das nicht.

PM:

Out of the box ist mir das auch noch nicht bekannt. Vielleicht Forschungsansätze, aber so, dass man es großem Maßstab nutzen kann, wie ihr es braucht, ist es deutlich eingeschränkt.

PM:

Gibt es aus deiner Sicht noch Dinge zu besprechen?

Experte:

Ich würde mich aber abschließend freuen, wenn grundsätzlich in der Branche die Kombination von BIM und Systems Engineering mehr Fuß fassen würde und mehr Leute verstehen, dass es wichtig ist, auch im Vorfeld Anforderungen schon maschinenlesbar zu erheben. Das ist nicht so weit verbreitet.