

# Ingenieure im digitalen Binnenmarkt – Folgen für Planer und Ausbildung

Vortrag im Rahmen der öffentlichen Vortragsveranstaltung auf dem VBI-Bundeskongress 2015 am 19. November in Baden-Baden

**Prof. Dr.-Ing. Norbert Gebbeken**

Universität der Bundeswehr München

Institut für Mechanik und Statik

Labor für Ingenieurinformatik

Forschungszentrum RISK – Risiko, Infrastruktur, Sicherheit und Konflikt

Bayerische Ingenieurekammer Bau (VP)

AJG Ingenieure GmbH

Möglicherweise haben Sie aufgrund meiner Schriften zur Hochschulpolitik und zur Bildung eine Erwartungshaltung. Deswegen möchte ich sagen, dass ich in diesem Vortrag nicht das wiederholen werde, was sie bereits von mir lesen konnten.

Dieser Vortrag gliedert sich grob in zwei Teile. Zunächst möchte ich auf die Digitalisierung im Allgemeinen eingehen, auf die Risiken und auf die Chancen. Dann werde ich zum „Planen und Bauen 4.0“ schwenken und die Folgen für Bildung und Ausbildung beleuchten.

**Digitalisierung.** Wir müssen uns die Frage stellen, warum das Thema Digitalisierung erst im Jahre 2015 als zentrale Zukunftsaufgabe ausgerufen wird, wo wir doch seit Jahrzehnten digital planen, berechnen und kommunizieren. Zur Beantwortung der Frage erlaube ich mir einen kleinen historischen Exkurs. Zu Beginn meines Studiums habe ich noch mit dem Rechenschieber gerechnet, doch dann, im Jahre 1973 kam für uns bereits die digitale Revolution mit dem Taschenrechner HP 35.

Mathematische Grundfunktionen, trigonometrische und Exponentialfunktionen, vier Speicherplätze – fast 1.000 Mark. Der Bafög-Höchstsatz lag damals bei knapp 400 Mark. Für viele Studenten war der Einstieg in die Digitalisierung deshalb damals nicht erschwinglich. Was aber dann für uns ernüchternd war, der teure Rechner war kurze Zeit später veraltet und der Preis fiel. Wir erkannten, dass die Innovationszyklen im Bereich der digitalen Technologie kurz waren und immer kürzer wurden. Zu Beginn der achtziger Jahre wurde die Büroarbeit durch die Einführung des PC – Personal Computer – revolutioniert. Personal Computer, ein Computer, der einer Person

zugeordnet war und bei dieser Person auf dem Schreibtisch stand. Nur diese Person hatte das Passwort, keine andere Person hatte Zugang zu diesem Personal Computer. Das System war vor unbefugtem Zugang ziemlich sicher. Das Thema IT-Sicherheit existierte noch nicht. Die Hochschulen gründeten neue Professuren, ja sogar neue Institute, mit Namen wie „EDV im Bauwesen“, „Datenverarbeitung“ und so weiter. Das war die Geburtsstunde der Bauinformatik (Gründung AK Bauinformatik 1984). Und das Curriculum wurde erweitert. Also bereits vor dreißig Jahren stiegen wir in die digitale Ausbildung ein. Wir Studenten programmierten Programme, die wir in Lochkarten stanzen und vom Lochkartenleser verarbeiten ließen. Wenn dieser gut gelaunt war, dann hatte er keinen Stau und faltete die Lochkarten nicht, und, mit etwas Glück erhielt man das Ergebnis noch am selben Tag. Dann, es muss etwa 1983/84 gewesen sein, kam unser EDV-Beauftragter auf die Idee, zwei PCs mit einem Datenkabel zu verbinden. Nun konnten zwischen diesen PCs Daten ausgetauscht werden. Wir sagten damals noch nicht, dass die beiden Computer miteinander kommunizierten. Doch das war für uns der Beginn der digitalen Vernetzung. Sehr simpel noch. Aber immerhin. Heute definieren wir diese Zeit als dritte industrielle Revolution, die in den siebziger Jahren begann und durch den Einsatz von Elektronik und IT zur Automatisierung von Prozessen führte. Doch nicht nur das. Für uns Ingenieure viel wichtiger. Die numerischen Methoden, insbesondere CAD und die Methode der finiten Elemente wurden erforscht, entwickelt und für die Praxis aufbereitet. Pioniere waren Bauingenieure, wie John Argyris (1913-2004), Klaus-Jürgen Bathe (geb. 1943), Ray Clough (geb. 1920), Ekkehard Ramm (geb. 1940), Erwin Stein (geb. 1931) und einige andere. Und wiederum wurden Lehre und Ausbildung an die neuen Methoden und Technologien angepasst. Heute haben wir Studiengänge mit Namen wie „Computational Engineering“ oder „Computational Mechanics“. Die große digitale Revolution in der Ausbildung fand für uns also bereits vor etwa dreißig Jahren statt.

Während die Zeiten von Industrie 1.0 (1780-1880, Einführung mechanischer Produktionsanlagen mit Hilfe von Wasser- und Dampfkraft) und Industrie 2.0 (1880-1970, Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion mit Hilfe von elektrischer Energie) jeweils etwa 100 Jahre dauerten, bestand Industrie 3.0 nur etwa 40 Jahre. Diese Zeit zeichnete sich aus durch den Einsatz von Elektronik und IT zur weiteren Automatisierung von Produktion und Prozessen. Es wurden zum Beispiel Roboter

entwickelt, bis hin zu heute „mensenähnlichen“ Robotern, die angeblich „Gefühle“ zeigen können. Es gibt die digitalisierte Fabrik, die quasi menschenleer ist. Es gibt autonome mobile Systeme. Wir bauen smart homes, die für uns denken und als intelligent bezeichnet werden. Es gibt Kommunikationssatelliten und smart phones, mit denen wir in sozialen Netzwerken, die alles andere als sozial sind, intimste und geheime Daten austauschen. Jeder Mensch hat heute etwa 100 Sensoren, die er bewusst oder unbewusst nutzt. Die Sensoren stecken nicht nur in smart phones und den Apps, sondern im Auto, am Fahrrad, im Fernseher, in Küchengeräten und und und. Diese Sensoren schicken ihre Daten ins World Wide Web, in Clouds und vor allem zu Firmen, wie Google, Apple, Amazon und weitere, die mit unseren Daten Geld verdienen, durch Kontaktdaten, Marktanalysen, Persönlichkeitsprofilen und so weiter und so weiter. Die Internet-Firmen postulieren: Wer die Daten hat, der hat die Macht, die Zukunft zu bestimmen. Ist das ein Segen? Oder ist das möglicherweise eine Gefahr? Das aber ist „Industrie 4.0“. Die totale Vernetzung sämtlicher Systeme, das Internet der Dinge und die Datenverwaltung in nicht zu identifizierenden Clouds. Big Data. Das war der Anlass, „Industrie 4.0“ auf der Hannover-Messe 2011 als High-Tech-Strategie der Bundesregierung erstmals auszurufen. Also ca. 40 Jahre nach der flächendeckenden Einführung der Digitalisierung.

Schauen wir uns die Jahresberichte des Bundesamtes für die Sicherheit in der Informationstechnik an, dann müssen wir nachdenklich werden. Auf etwa 1.200 Seiten werden Daten-Missbrauchsfälle aufgelistet und zahlreiche Statistiken veröffentlicht. In Deutschland beträgt der volkswirtschaftliche Schaden durch IT-Kriminalität jährlich ca. 50 Milliarden Euro. Jede zweite technologieorientierte Firma in Deutschland wurde bereits wenigstens einmal angegriffen. Das betrifft nicht nur die Industriespionage, sondern auch das Eingreifen in technische Systeme. Anlagen der kritischen Infrastruktur sind gefährdet, das Handy der Kanzlerin und die Computer des Bundestages. Je stärker sich die Gesellschaft digital vernetzt, umso verwundbarer wird sie. Die Bundesregierung hat die IT-Sicherheit als eines der wichtigsten Zukunftsthemen ausgerufen. Hierzu hatten wir unlängst im Verband der bayerischen Wirtschaft im Ausschuss für Innovation und Technologie eine Veranstaltung. Eingeladen war eine Mitautorin des IT-Sicherheitsberichtes. Sie zeigte uns, dass übliche Firewalls für Experten keine sind. Gerade Mittelständler vernachlässigen das Thema. Aber gerade sie sind es, die ausgeforscht werden,

ohne es zu merken. Das geht im Wesentlichen über die Vernetzung der mobilen Kommunikationssysteme. Ein Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit den „Aktivitäten“ von Apps. Am schlimmsten sind die, die nichts kosten. Die Kommunikations-Apps sind große Daten-Vermittlungs-Apps. Man sollte sich genau überlegen, ob man sie auf einem Dienst-Handy installiert. Was glauben wir, was unsere Taschenlampen-App tut, wenn sie nicht leuchtet – wir glauben, dass sie brav schlummert und auf den nächsten Einsatz wartet. Da haben wir falsch gedacht, sie ist bienenfleißig und sammelt Daten. Darauf haben wir keinen Einfluss.

Wenn ich als Gutachter für die europäische Sicherheitsforschung in Brüssel bin, dann werde ich in einen Sicherheitsraum eingeschlossen, der dortige Computer ist völlig isoliert und obwohl der Raum selbst isoliert ist, gebe ich mein smart phone ab. Benötige ich besondere Informationen, dann klinge ich, ein Beamter kommt, holt mir die Unterlagen, in der Regel in Papierform. Das erinnert uns an den einstigen nicht vernetzten Personal Computer. Der war sicher und resilient. Ich hörte unlängst, dass die CIA einen Beschaffungsantrag gestellt haben soll – mechanische Schreibmaschinen. Es ist also eine besondere Herausforderung, die Digitalisierung nicht nur zukunftsfähig zu machen, sondern auch sicher. Derzeit ist sie es nicht. Wir müssen unsere Persönlichkeitsrechte gewahrt wissen und unsere Firmen und unser geistiges Eigentum schützen. Hier muss Aufklärung betrieben werden.

Trotz der Risiken müssen wir Zukunft möglich machen und bauen deshalb an der vernetzten Welt. Das diesjährige Wissenschaftsjahr trägt das Motto: Die Zukunftsstadt. Die Stadt der Zukunft ist eine „Smart City“. Voll digitalisiert. Alle Systeme kommunizieren miteinander und tauschen Daten aus. Und da auch Menschen und Lebewesen voll mit Sensoren sind, sind sie Teil eines digitalen Systems. Ob sie wollen oder nicht. Der ein oder andere von uns mag jetzt schmunzeln, aber es gibt tatsächlich ein Forschungsvorhaben: Der Mensch als Sensor. Die Stadt der Zukunft, aber auch die bestehenden Städte und Gemeinden, benötigen zukunftsfähige Infrastruktur. Die digitale Infrastruktur, die bauliche Infrastruktur und die soziale Infrastruktur. Die bauliche Infrastruktur besteht heute schon nicht einfach mehr nur aus reinen Bauteilen, sondern aus smart materials und degradierten Baustoffen, die sich verändernden Randbedingungen anpassen. Das

geschieht mit Hilfe von digitaler Sensorik oder mit Hilfe chemischer Prozessen, die gezielt initiiert werden. Neubauten sind heute smart homes und Null-Energie-Häuser.

In Anlehnung an „Industrie 4.0“, gibt es nun seit diesem Jahr die **Planen und Bauen 4.0 GmbH**. Die Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH wird als nationales Kompetenzzentrum verstanden. Die Gesellschaft wird Wegbereiterin bei der Einführung von Building Information Modeling (BIM) sein. Bundesingenieurkammer und VBI sind Mitglieder.

„Planen und Bauen 4.0“ wird quasi gleich gesetzt mit BIM – Building Information Modeling. Die Pressemitteilungen in diesem Jahr waren voll mit Superlativen. „Die Welt“ titelte: „So werden Baudesaster wie der BER künftig vermieden“. Minister Dobrindt beruft sich auf die Reformkommission Bau von Großprojekten und schreibt in einer Pressemitteilung „Dadurch können Zeitpläne, Kosten und Risiken früh und präzise ermittelt werden“. Und ein Vertreter eines großen Software-Hauses sagte unlängst, die Luftfahrtindustrie und die Automobilindustrie machen uns vor wie es geht. Hm. – So einfach ist es also? Wieso aber, so darf man doch fragen, liefen Zeitpläne und Kosten und Risiken beim Airbus 380, beim Dreamliner und beim A 400 M aus allen Fugen? Geht doch gar nicht. War doch alles durchdigitalisiert. Und warum werden immer noch so viele Prototypen von Autos so viele Kilometer gefahren? Wenn man Untersuchungsberichte liest, dann stellt man durchgängig fest, dass es in diesem System einen Störfaktor gibt, einen unberechenbaren Parameter - den Menschen. Hm. Was soll das denn jetzt? Ja. Hier Beispiele. Zum Zeitpunkt der Bestellung weiß der Mensch Auftraggeber noch nicht, was er im Detail will. Ein neues Flugzeug, einen Flughafen, einen Konzertsaal. Dass der Teufel im Detail steckt, das scheint nur Ingenieuren bekannt zu sein.

Vor Planungsänderungen, neuen Anforderungen des Bestellers, zusätzlichen Wünschen und Änderungen in den Standards wegen Technologiefortschrittes schützt uns auch die Digitalisierung nicht. Wir bearbeiten im Moment ein großes Projekt. Generalsanierung eines großen teil-denkmalgeschützten Objektes. Als wir den Auftrag zur Tragwerksplanung erhielten, haben wir einen Plan erstellt zur Erhebung der Daten des Bestandsobjektes. Man wollte das Objekt aber auf jeden Fall bis zum Baubeginn nutzen, weshalb eine detaillierte Bestandsuntersuchung nicht umgesetzt werden konnte. Wir haben damals kommuniziert, dass mit den aus

unserer Sicht zu wenigen Daten, ein sehr hohes Planungsrisiko verbunden ist. Mit Umplanungen und Mehrkosten sei zu rechnen. Und so kam es dann auch. Aus der Generalsanierung wurde quasi ein Neubau. Wir sind deutlich hinter der Zeit, haben ständig umgeplant und die ursprünglich kalkulierten Kosten können nicht eingehalten werden. Dann gibt es Diskussionen, und man sagt, dass man damals viel deutlicher auf die Risiken hätten hinweisen müssen. In solchen Situationen hilft eine Digitalisierung überhaupt nicht, sondern ein Psychologe, ein Soziologe und ein Risikoforscher.

Ein weiteres Beispiel. Viele von uns kennen die Situation, dass ein Bürgermeister ein Veranstaltungszentrum bauen möchte. Seine Kommune soll ja attraktiv sein. Die Planer machen einen Kostenvoranschlag und der Bürgermeister sagt, für den Preis kriege ich das nie durch den Gemeinderat. Maximale Kosten sind xx. Bitte machen sie mir dafür eine Planung. Sagen die Planer, dafür geht das nie, sind sie möglicherweise den Job los. Beispiele dafür kennt jeder.

Unsere Gegner sind nicht neue Technologien, meine Damen und Herren, sondern windige politische Entscheidungen, Marketing getriebene Entscheidungen, risikoreiche Bauherrschafts-entscheidungen, unrealistische Budgets und unrealistische Zeitvorgaben. Wir Planer lassen uns das gefallen und sind hinterher diejenigen, die keine Großprojekte mehr hinkriegen. Nein, so ist es nicht. Ob mit Digitalisierung oder ohne, Menschen bleiben Menschen. Und wir, die wir hier leben, sind im Moment die besten Menschen, die es gibt. Und wir müssen uns darüber im Klaren sein, dass Technologie für den Menschen da ist und nicht der Mensch für die Technologie. Der Mensch steht im Zentrum, nicht die Technologie. Das ist nicht nur ein christliches Weltbild. Der Mensch ist Person. Und deswegen sollte man darüber nachdenken, ob man statt von „smart cities“ nicht lieber von „smart urbanism“ reden sollte (Prof. Sven Kesselring, Soziologe).

Nach dieser Standortbestimmung, die uns vielleicht auch etwas erdet, wollen wir uns den praktischen und theoretischen Möglichkeiten der Digitalisierung am Bau zuwenden. BIM ist da nur ein kleiner Bereich. Tatsächlich ist die Digitalisierung ein multidisziplinärer Bereich, in dem nicht nur die MINT-Disziplinen zusammen arbeiten, sondern auch die Geisteswissenschaften voll integriert sind. Ich möchte anhand zweier Beispiele zeigen, was es heute bereits gibt. Erstes Beispiel: Terrorismus-Bekämpfung. Wenn es eine hinreichende Vorbereitungszeit gibt, dann werden

Szenarien zunächst digital, dann physisch in allen Varianten durchgespielt. Im Computer wird die reale Welt mit Gelände, Bebauung und Gebäuden abgebildet – mehr als BIM und GIS in Vollendung. An derartigen Szenarien arbeiten Kollegen aus dem Bereich Operations Research. Wir arbeiten mit Geodaten und Gebäudedaten zu. Zweites Beispiel: Wir haben Forschungsvorhaben im Bereich des Katastrophenschutzes. Nehmen wir als Szenario einen Hausbrand. Schon heute haben wir dreidimensionale CAD-Modelle von Gebäuden, die mit allen Gebäudeattributen versehen sind. Diese digitalen Modelle werden dem Feuerwehrmann im Bildschirm seines Helmes angezeigt, so dass er sich auch bei vollständiger Verrauchung sicher im Gebäude bewegen kann. Sensoren nehmen weitere relevante Daten auf, die dem Feuerwehrmann angezeigt werden. Wir Planer haben im Vorfeld BIM-Daten hinzugeliefert oder helfen als Bau-Fachberater vor Ort. Der Feuerwehrmann wird zum menschlichen Sensor und Aktor. Er wird digital gesteuert. Und jetzt können wir den Menschen aus der Gefahrenzone nehmen und ihn durch einen Feuerwehrmann-Roboter ersetzen. Das ist technische „Evolution“.

So wie es die digitalisierte Fabrik bereits gibt, kann es in naher Zukunft auch den voll digitalisierten Bauprozess geben. Unsere Planungstiefe kann mit BIM viel tiefer werden. Jeder Bewehrungsstab, jedes Einbauteil, jede Schraube wird digital und real mit einer Positionsnummer versehen. Im Herstellungs- und Zulieferungsprozess erhalten sämtliche Teile die RFID-Kennzeichnung (Radio Frequency Identification). Die Baustelle wird digital gesteuert und jeder Kran, jede Maschine, jeder Bauhelfer-Roboter weiß, wann er was benötigt, wann es wo zu bestellen ist, wo es liegt und wie es einzubauen ist. Wie sagte doch Minister Dobrindt: „Erst digital Planen und Bauen, dann real Bauen“. Das ist die Theorie. Fällt jedoch dieses System aus, wegen Stromausfall, weil Daten doch nicht konsistent waren, oder weil Kriminelle das System gehackt haben, dann ist der Schaden möglicherweise immens. Beton erhärtet schnell. Was tun? Wir benötigen Risikobetrachtungen und resiliente Systeme. Wir denken viel zu sehr deterministisch. Von Risiken möchte ja auch keiner etwas hören. Politiker scheuen das „Restrisiko“ wie der Teufel das Weihwasser. Die Digitalisierung aber hat inzwischen neue Disziplinen hervorgebracht: z.B. Resilienzforschung, Systems Engineering und System of Systems.

Da sollte BIM doch eine leichte Aufgabe sein. Aber was ist BIM eigentlich?

BIM ist von der Idee her ein digitaler Bauprozess, von der Planung bis zum Recycling auf der Basis standardisierter Datenmodelle (z.B.: IFC – Industry Foundation Classes) mit konsistenter Visualisierung. Das ist die Zukunft. In der Praxis ist BIM heute zunächst einmal die konsequente 3D-Planung, die aber auch noch nicht alle Gewerke miteinander verbindet. Das gilt im Prinzip weltweit. Und so wird es mir von meinen internationalen Kollegen bestätigt. Für uns Tragwerksplaner ist BIM im Moment eine dreidimensionale Tragwerksplanung und Berechnung mit anschließender Planerstellung für Schalungsplanung und Konstruktion („Little BIM“). Ich sehe darin zum Beispiel auch die Chance, Berechnung und Konstruktion wieder stärker zusammen zu führen. Technologisch ist BIM in der praktischen Umsetzung weltweit erst am Anfang.

Kommen wir zu **Digitalisierung und Ausbildung**.

Es ist selbstverständlich, dass wir uns mit digitalen Werkzeugen auskennen müssen. Aber wie nutzen wir sie? Was ist digitaler Unterricht? Die Elite-Universitäten Harvard und das MIT witterten im Jahr 2012 ein Riesengeschäft mit MOOCs – Massive Open Online Courses. Die Idee: Vorlesungen und Arbeitsmaterialien sind im Internet immer verfügbar. Der Hörer hört und sieht die Vorlesung wann er will und nicht dann, wenn der Vorlesungsplan es vorschreibt. Natürlich nur noch bei den „Big shots“ des Faches. Wir können weltweit abertausende von Professoren einsparen. Gewinner sind die MOOC-Anbieter. Das trat einen „Hype“ auf der ganzen Welt los. Hunderttausende Studenten registrierten sich für MOOCs. Unsere Rektoren waren in Panik. Wir hängen hinten dran, wir müssen dringend MOOCs entwickeln. Ich sagte zu unserer Präsidentin, gemacht, gemacht! Das gibt sich. Und es gab sich. Die Zahl der registrierten Studierenden brach ein, nur etwa drei Prozent der MOOC-Studenten schloss die Kurse ab, obwohl sie bezahlt hatten. Wieso war ich mir so sicher? Simpel gesagt, weil ich weiß, dass der Mensch ein Mensch ist und nicht eine Maschine. Aber auch, weil wir vor etwa 10 Jahren ein BMBF-Forschungsvorhaben hatten. Es hieß Multi-Media in der Lehre. Wir haben damals alles ausprobiert. Face-to-face, blended, webinar, digitale Folien, Tafelanschrieb, alles was die Lehrmethoden hergaben. Am Ende haben die Studierenden entschieden, was sie primär wollen. Raten Sie mal? Ja. Tafelanschrieb – black board oder smart board. Alles andere können wir prima ergänzend einsetzen. Eine Vorlesung ins Netz gestellt ist super. Man kann sie sich noch einmal ansehen, im Krankenstand verfolgen, bei der Prüfungsvorbereitung oder



wo auch sonst. Aber die physische Interaktion im Hörsaal, situationsbedingt auf studentische Anmerkungen eingehen und sie gemeinsam mit den Studierenden besprechen, die unmittelbare persönliche Kommunikation ist einzigartig. So kann der Professor Mensch sein, Emotionen zeigen, empathisch sein, für sein Fach schwärmen und begeistert begeistern. Und – in der Form geht das nur in der Muttersprache. Stellen Sie sich vor, anderthalb Stunden Folien in technischem Englisch aus dem Computer. Das hält kein Mensch aus. Aus diesem Grunde habe ich zum Beispiel Matrizenstatik abgeschafft. Das war Rechentechnik. Statischer Erkenntnisgewinn – Zero. Da aber alles was algorithmisierbar ist, programmierbar ist, müssen wir uns bei der Ausbildung fragen, welche Rolle spielt der kreative Mensch in diesem System, und was muss er können, um nicht von technischen Systemen ersetzt zu werden? --- Genau. Verstehen, Denken und Nachdenken, Kreativität und Eigeninitiative sowie Überzeugungskraft und Verantwortungsbewusstsein, auf der Basis einer breiten Fachkompetenz, die später spezialisiert wird.

**BIM.** BIM ist im Kommen. Einige Kollegen der Bauinformatik lehren BIM. Wie? Das wird noch im Kreis der Bauinformatiker diskutiert und ist im Bauingenieurheft Juli/August 2015 sehr schön beschrieben. Die Bandbreite reicht von „Little-BIM“-Anwendungen mit beispielsweise REVIT, bis hin zu Datenorganisation, Programmieren und geometrischer Modellbildung. Im Kreis der deutschsprachigen Statik-Professoren haben wir das Thema BIM in der Statik-Lehre im September 2015 diskutiert. Wir sind mehrheitlich der Meinung, dass BIM auf die statische Modellbildung und auf die baustatischen Methoden eher wenig Einfluss hat. Die Empfehlung geht dahin, dass wir in interdisziplinären Projekten BIM anwenden sollten. Dann sehen die Studenten was geht und was nicht. Hierfür suchen die Hochschulen auch nach Lehrbeauftragten aus der Praxis, die uns wunderbar ergänzen. Aber auch hier gilt: Was ist Berufsbefähigung, für die die Hochschulen verantwortlich sind, und was ist Berufsfertigkeit, für die die Arbeitgeber zuständig sind. Und damit leite ich über zu den Aufgaben von Kammern und Verbänden.

In der Ingenieurkammer hören wir immer wieder von Kollegen, dass BIM ja nur etwas für die großen Büros ist. Das ist eine interessante Wahrnehmung. Ja, große Büros, insbesondere Gesamtplaner sind Wegbereiter. Aber auch innovationsorientierte Bauunternehmen. Sie wagen oft früher den Technologiesprung. Aber auch kleine

Büros arbeiten bereits mit BIM und werden, so ist unsere Erfahrung, von den Software-Häusern dabei sehr unterstützt.

Lassen Sie mich noch einer Panikmache entgegentreten, die von einigen betrieben wird. „Deutschland hängt mal wieder hinterher, andere Länder sind viel weiter.“ Hier muss man nun wirklich differenzieren. Technologisch sind wir gleich auf, teilweise besser. In anderen Ländern wird allerdings stärker die BIM-Planung in Ausschreibungen gefordert. Und auch da gibt es noch viele ungeklärte Fragen, wie zum Beispiel:

- wem gehören welche Daten,
- wer hat das Urheberrecht,
- wie ist das mit der Haftung
- und und und.

Wir müssen unsere eigene Profession nicht schlecht reden. Ich wünsche mir öfter mehr Selbstvertrauen. Unser erster Prototyp ist als Unikat voll funktionsfähig. Da müssen Luftfahrt- und Automobilindustrie erst einmal hinkommen.

Es ist unsere Aufgabe, die lebenswerte Zukunft zu gestalten, im Einklang mit der Natur, im Einklang mit menschlichen Bedürfnissen. Technik ist für den Menschen da, und nicht umgekehrt. Hier ist unsere Verantwortung als Bauingenieure, die die zukünftige gebaute Umwelt planen, bauen, gestalten, betreiben und pflegen. Eine schönere Aufgabe kann ich mir kaum vorstellen – doch – eine – junge Menschen auf das Leben als Bauingenieur vorzubereiten.