



präventiver ■

Impressum

Nr. 04, Dezember 2010

Herausgeber

Dr. Stefan Wenzel und Dr. Armin Schulz,  
Geschäftsführer 3D Systems Engineering GmbH

Verantwortlich für den Inhalt im Sinne des Pressegesetzes

Dr. Armin Schulz, Geschäftsführer 3D Systems Engineering GmbH

Koordination

Eva Schatz

3D Systems Engineering GmbH

Redaktionsleitung

Dr. Viktor Lévárđy

3D Systems Engineering GmbH

Grafische Gestaltung | Artdirection

Nath.Communication, Agentur für Werbung & Kommunikation,  
D-80538 München

Gesamtherstellung

Schachtlbauer Offsetdruck, 80636 München

Kontakt, Presse und PR

Eva Schatz

3D Systems Engineering GmbH

Seidlstraße 18a

80335 München

Telefon +49 (89) 2060 298-20

Telefax +49 (89) 2060 298-21

E-Mail Kontakt@3DSE.de

Internet www.3DSE.de

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des  
Herausgebers.

Bildnachweise

BMW (2), Linde (4), Gina Sanders, chrissgrey, Falko Matte,  
mystock @ Fotolia

# Inhalt



## Investition in Qualität zahlt sich aus!

Kosten durch Nicht-Qualität belasten Unternehmen stark. Dennoch: Produktprobleme stehen an der Tagesordnung. Der Fokus liegt aber häufig auf schneller Reaktion statt auf Prävention im Produktentwicklungsprozess.



## Von der Reaktion zur Prävention: Ein integrierter Ansatz bei BMW.

BMW setzt auf Pannenvermeidung um Wettbewerbsvorteile weiter auszubauen. Mit Unterstützung durch die 3DSE startete ein Programm für eine nachhaltige Pannenvermeidung.



## Fehlervermeidung statt Fehlerbehebung!

Dr. Eric Leimer, Bereichsleiter QHSE, LINDE Engineering steht Dr. Armin Schulz Rede und Antwort zu Chancen und Risiken der Fehlervermeidung und den erfolgskritischen Faktoren zu präventiver Qualitätsarbeit im Engineering.



## Mit Prävention in die richtige Umlaufbahn.

Sie sind interessiert an Empfehlungen in Sachen präventiver Qualitätsarbeit? Wir haben die Angebote geprüft und Literatur, Trainings und Internetseiten für Sie zusammengestellt.



## Zur Sache, Schätzchen!

Präventive Qualitätsarbeit mal ganz privat: beim Umwerben der Ehefrau, der Kindererziehung, der Fußballnachwuchsarbeit und der Auswahl der richtigen Konsumgüter. Eva Schatz über das Für und Wider von Qualität und Prävention.

# Fehlervermeidung statt Fehlerbehebung!

Interview mit Dr. Eric Leimer über präventive  
Qualitätsarbeit in der Anlagenplanung

„Fehlervermeidung“, „Fehlerkosten“, „Lessons Learned“ – zentrale Begriffe, die sich mit präventiver Qualitätsarbeit befassen. Doch wie in Fehlervermeidung investieren und Fehlerkosten in den Griff bekommen, gleichzeitig jedoch flexibel und wettbewerbsfähig bleiben? Dr. Armin Schulz thematisiert im Gespräch mit Dr. Eric Leimer erfolgskritische Faktoren in der Fehlervermeidung bei Linde Engineering. Dr. Eric



Leimer leitet das Prozess-, Qualitäts- und HSE-Management der Engineering Division der Linde AG. Der promovierte Verfahrenstechniker arbeitete ca. 10 Jahre in der Projektab-

wicklung im Bereich der Anlagensicherheit. Er war unter anderem HSE-Manager für die Erdgasverflüssigungs-Anlage in Hammerfest, Norwegen. In seiner heutigen Funktion berichtet er an Herrn Dr. Samir Serhan, den zuständigen Geschäftsführer der Engineering Division.

**Herr Dr. Leimer, der Anlagenbau ist ein komplexes und innovatives Infrastrukturgeschäft unter oft schwierigen geografischen Bedingungen. Ein Beispiel: die Linde Erdgasverflüssigungsanlage in Hammerfest, Norwegen, die größte Anlage dieser Art in Europa. Was sind die größten Herausforderungen bei Planung und Umsetzung solcher Infrastrukturprojekte?**

Der Markt hat sich mit der Wirtschaftskrise deutlich geändert. Wir haben in einigen Produktbereichen sehr starken Wettbewerb. Zudem gewinnen die Emerging Markets für uns weiterhin an Bedeutung und fordern unsere lokale Präsenz - insbesondere im mittleren Osten und auch Fernost. Die Herausforderung: wie positionieren wir uns in diesem Geschäftsumfeld mit unseren Produkten und globalen, aber zugleich kundennahen Abwicklungskonzepten?

Nahezu jede Anlage ist ein Unikat und die Rahmenbedingungen der einzelnen Projekte sind sehr unterschiedlich. Ein Großteil der Produktentwicklung erfolgt deshalb im Rahmen des Engineerings während der Projektentwicklung. Eine wesentliche Herausforderung ist hierbei die Beherrschung der technischen und kommerziellen Projektrisiken.

**Welche Bedeutung hat das Thema Qualität für Sie und den Kunden bei innovativen und komplexen Anlagen?**

Die Qualitätsdimensionen, die ich im Wesentlichen sehe, sind Technik, Termine und Kosten. Bzgl. Technik muss die Anlage liefern, was der Kunde fordert, nicht deutlich zu viel – da dies meist kostenrelevant ist – und natürlich auch nicht zu wenig. Bei der Technik spielt selbstverständlich zudem die Sicherheit der Anlage eine große Rolle. Termine – die termingerechte Lieferung bzw. Erstellung der Anlage ist für unsere Kunden ein wesentliches Qualitätsmerkmal. Die Kosten sind relevant, nicht nur für den Kunden, sondern auch für uns, weil wir meist auf Festpreisbasis anbieten. Elementar ist jedoch die Beherrschung der Pro-

jektrisiken, um am Markt zu bestehen – d.h. eine zuverlässige Kostenschätzung und Abwicklung ohne Fehlerkosten. Das Projektvolumen reicht von mehreren Millionen bis in den Milliardenbereich. Allein mit Risikoaufschlägen können wir nicht arbeiten, dann wären wir nicht wettbewerbsfähig. Im Gegenzug müssen wir aber für unser „Überleben“ sicherstellen, dass bei der Kalkulation nichts vergessen oder unterschätzt wird.

” Qualität ist für unseren gesamten betrieblichen Erfolg das Kriterium. Deswegen ist unsere gesamte Produkterbringung qualitätsgetrieben. “

**Mit den genannten Qualitätsdimensionen haben Sie das Qualitätsverständnis von Linde Engineering skizziert. Welchen Stellenwert hat das Thema Qualität für Sie?**

Wenn ich den breiten Qualitätsbegriff Technik, Termine und Kosten zu Grunde lege, dann ist Qualität für unseren gesamten betrieblichen Erfolg das Kriterium. Letztendlich ist der Projektmanager der Qualitätsmanager des Projektes. Er muss gemeinsam mit den Fachdisziplinen sicherstellen, dass das Produkt im vom Kunden geforderten Qualitäts-, Kosten- und Terminrahmen abgeliefert wird. Deswegen ist unsere gesamte Produkterbringung qualitätsgetrieben. Wir setzen mit einem sehr breiten Qualitätsverständnis an und beziehen deshalb die betrieblichen Geschäftsprozesse komplett mit ein. Es ist nicht ausreichend, dass am Schluss ein Produkt lediglich einer gewissen Spezifikation entspricht. Letztendlich sind unsere internen Prozesse ganz wesentlich, um auf Kundenorientierung und Projekterfolg hinzuführen – nachhaltig kommen gute Produkte nur aus guten Prozessen.

**Gibt es bei Linde Engineering auch den Begriff der „Nicht-Qualität“?**

Das Wort „Nicht-Qualität“ verwenden wir nicht, wir sprechen von Fehlerkosten, Lessons Learned und Fehlervermeidung. Wir haben traditionell, beispielsweise in unserem Leitbild aus Mitte der 90er Jahre, einen starken Fokus auf Fehlervermeidung statt Fehlerbehebung gelegt.

Trotzdem haben wir in der Vergangenheit Fehler teilweise zu wenig systematisch erfasst, analysiert, Maßnahmen abgeleitet und verfolgt. Das haben wir in den letzten zwei Jahren konsequent adressiert und den Managementfokus deutlich verstärkt.

Wir haben einen Führungsprozess „Improvement Management“ eingeführt. Teil dieses Prozesses ist auch das Lessons Learned Management, um Verbesserungspotentiale aus Projekten zu identifizieren. Die hieraus resultierenden sowie andere interne Verbesserungsprojekte werden von einem Improvement Board,



Olefinanlage von BASF in Antwerpen, Belgien.

das das gesamte Top Management unseres Geschäftsbereichs umfasst, gesteuert und überwacht. Damit stellen wir die Aufmerksamkeit des Top Managements sicher, die das Thema benötigt und verdient.

**Unterscheiden Sie in ihrer Qualitätsarbeit zwischen einer auf die Fehlerbeseitigung und einer auf Fehlervermeidung ausgerichteten Qualitätsarbeit?**

Neben den fest in die Projektabläufe integrierten Fehlervermeidungsmaßnahmen gibt es zwei Schienen, auf denen wir Fehler betrachten: (1) die Fehlerbeseitigung im Projekt, die letztendlich die Verantwortung der Projektleitung und Fachdisziplinen ist, und (2) die breite Fehleranalyse, um systematisch Verbesserungspotentiale zu identifizieren. Wie bereits erwähnt, haben wir unseren Verbesserungsprozess neu strukturiert. Bisher hatten wir ein IT-

gestütztes Reporting, in dem Fehler mit Verbesserungspotential gemeldet und analysiert wurden – hierbei handelte es sich aber immer um Einzelmeldungen. Um eine breite Fehlererfassung sicherzustellen, basiert der neue Ansatz auf dem routinemäßigen Projektreporting. Wir sprechen in diesem Rahmen jedoch nicht mehr von Fehlern sondern umfassender von Deviations, Opportunities und Risks. Diese werden nicht mehr einzeln an eine Stabsstelle berichtet und verfolgt, sondern die Produktlinien organisieren das systematische Aufarbeiten durch Projektleitung, Engineering-Leitung und Qualitätsleitung. Wesentlich ist hierbei, dass die Fehler im Team diskutiert und bewertet werden – dadurch lässt sich ein gutes Aufwand-Wirkungs-Verhältnis erzielen, das erst eine breite und systematische Analyse der Verbesserungspotentiale ermöglicht.

**Sie haben also eine Kopplung zwischen Fehlerbeseitigung und Fehlervermeidung, indem Sie Erkenntnisse aus bereits aufgetretenen Fehlern unmittelbar in ihren präventiven Ansatz zurückführen und ableiten, wie etwas grundsätzlich vermieden werden kann?**

Ja. Wir haben einen Fehlerbehebungs-Prozess in den Projekten etabliert, greifen aber über das Reporting ab, was in der Breite passiert und das wird bewertet. Wir haben eine Opportunity-Matrix definiert, um das Verhältnis von Implementierungsaufwand zu Wirkung zu bewerten. Wenn das Verhältnis gut ist, gehen wir mit dem Aufwand nach oben, aber auch in der Bereitschaft es zu machen. Damit priorisieren wir, welche Verbesserungsmaßnahmen wir umsetzen.

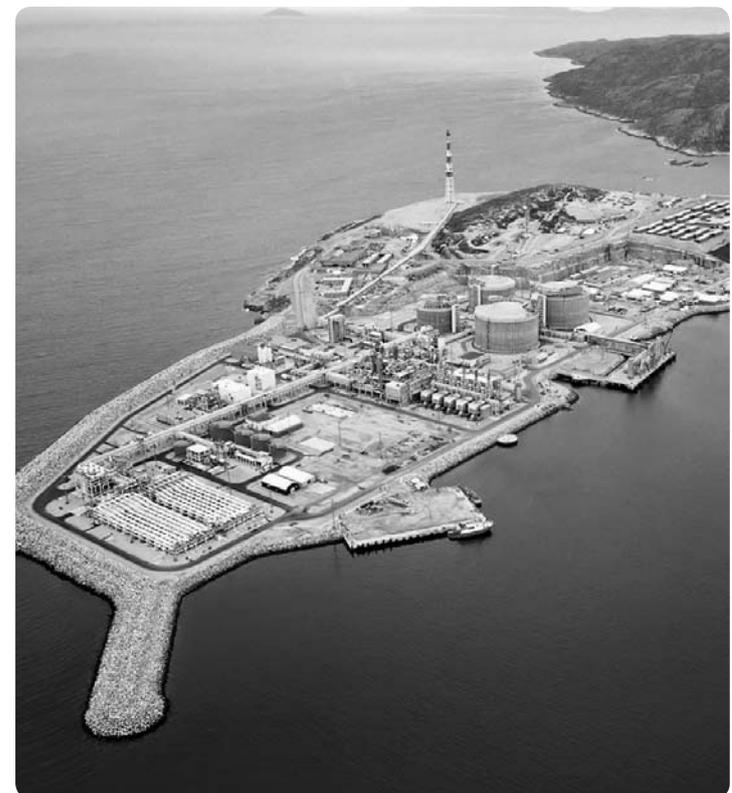
**Sie haben sicher auch einen Fehlervermeidungsprozess, der entkoppelt ist von der eigentlichen Fehlerbeseitigung. Wie kann man sich diesen Fehlervermeidungsprozess bei Linde Engineering vorstellen?**

Im Engineering bzw. in den Projekten ist unser Phasenmodell der elementare Ansatz. Die erste Phase beinhaltet eine systematische und umfassende Analyse der Ausschreibung. Das ist entscheidend für die Risikobeherrschung im Projekt.

Darauf aufbauend erstellen wir Konzepte in definiertem Umfang und definierter Tiefe. Diese ermöglichen uns die Anpassung an die konkreten Projektanforderungen. Die Konzeptphase beginnt nicht erst bei der Projektabwicklung, sondern schon in der Angebotsphase.

Neben disziplininternen Prüfungen sind Design-Reviews ganz wesentlich. Hier wird im interdisziplinären Team geprüft, ob Anforderungen richtig berücksichtigt und umgesetzt wurden. Hierzu haben wir Mindestanforderungen entlang der einzelnen Projektphasen definiert. Beispiele sind Plant Concept Review, HAZOP (HAZard and OPerability) Studie oder 3D Model Review. Die nächste Ebene zur Fehlervermeidung sind so genannte Gate-Reviews. Wir haben über den Projekt-Lebenszyklus entsprechend des Phasenmodells Quality-Gates festgelegt und überprüfen hier, wie einzelne Haltepunkte erreicht wurden. Das ist wichtig um unser Risiko im Projekt zu beherrschen. Wenn nur

eine der Disziplinen im Termin hinterherhinkt, muss genau bewertet werden, welche Auswirkung dies auf den weiteren Projektablauf hat. Elementar ist für uns die Synchronisierung der verschiedenen Gewerke, um beim Simultaneous Engineering aufwändige fehlerbedingte Iterationsschleifen zu vermeiden. Die Gleichläufigkeit der Prozesse muss sichergestellt werden. Die Gate-Reviews sind in ein durchgängiges Projekt-Reporting bis zum Top-Management eingebunden. In monatlichen Projekt-Review-Meetings, in denen der Status der Projekte mit der Geschäftsleitung besprochen wird, wird neben anderen Kriterien auch die Einhaltung der Gates geprüft.



**Erdgasverflüssigungsanlage in Hammerfest, Norwegen – die größte ihrer Art in Europa.**

Ein weiteres Element der Fehlervermeidung sind klassische Produktverifizierungen und validierungen, wie Inspektionen der zugelieferten Produkte, Factory und Site Acceptance Tests, Funktionstests sowie Prozessvalidierungen wie Schweißverfahrensprüfungen vor Beginn der eigentlichen Montage. Zudem machen wir natürlich auch interne und externe Audits.

**Haben Sie denn schon erlebt, dass gravierende Fehler erst spät gefunden wurden, die im Fehlervermeidungsprozess „durchgerutscht“ sind?**

Leider ja, Fehler passieren. Wichtig ist, dass singuläre Fehler die auf einzelne Versäumnisse zurückzuführen sind, noch rechtzeitig aufgefangen werden. Die späteren Prüfmechanismen müssen greifen. Vor der konsequenten Einführung der Design Reviews

mussten wir beispielsweise zwei große Destillationskolonnen neu fertigen lassen, da das verwendete Material aufgrund eines neu eingeführten Verfahrenskonzepts nicht mehr regelwerkskonform war. Damals hatten wir uns zu sehr auf Prüfmechanismen unseres Kunden verlassen.

„ Auch unter oft bestehendem Projektdruck dürfen keine „shortcuts“ genommen werden. “

**Was ist entscheidend, dass über Vermeidungsmechanismen möglichst viele Fehler gefunden werden, bevor sie auftreten?** Unser Phasen-Modell muss klar kommuniziert und von den Mitarbeitern verstanden sein. Es muss vom Management eingefordert werden. Auch unter oft bestehendem Projektdruck dürfen keine „shortcuts“ genommen werden. Durch unsere konsequente Beschreibung in einem Prozessmanagementsystem haben wir einen deutlichen Schritt nach vorne gemacht. Früher haben die Managementsystem-Dokumente vorwiegend die Qualitäts- und



Ethylenanlage in Secunda, Südafrika.

HSE-Aspekte beschrieben. Jetzt haben wir das Managementsystem wesentlich näher an die Mitarbeiter herangebracht, da es umfassend die Prozesse, und somit die tägliche Arbeit beschreibt. Wenn Praxis und Prozessmodell mal nicht gut übereinstimmen, gilt es dies zu verstehen und das Modell oder die Praxis entsprechend zu korrigieren – hier sollte es keine Tabus geben.

**Wo sehen Sie die Stärken und wo die Grenzen des jeweiligen Ansatzes, d.h. der Fehlerbeseitigung und der Fehlervermeidung?**

Wenn man Fehlervermeidung exzessiv betreibt, steigen die Fehlervermeidungskosten irgendwann exponentiell an. Wenn ich andererseits zu wenig mache, steigen die Fehlerkosten exponentiell. Deswegen muss man in dieser „Badewannenkurve“ nicht irgendwo, sondern möglichst in der Mitte, d.h. am Schnittpunkt der Kurven sein. Wir kommunizieren ganz bewusst, dass es besser ist mehr auf der Fehlervermeidungsseite zu liegen. Selbst wenn ich etwas mehr ausbebe, als aus rein finanzieller Sicht notwendig, habe ich zwei positive Aspekte erzielt: (1) etwas Gutes für Reputation und Kundenbindung bzw. Kundenzufriedenheit getan und (2) das wirtschaftliche Risiko für unser Unternehmen minimiert. Daher ist es wichtig, intern zu kommunizieren: „Lieber ein wenig zu viel, als rein in Euro gemessen genau die Mitte dieser Kurve zu treffen“.

„ Lieber ein wenig zu viel, als rein in Euro gemessen genau die Mitte zu treffen. “

**Sie haben die Bestandteile der Fehlervermeidung bereits erläutert. Was sind Ihrer Erfahrung nach die entscheidenden Stellhebel?**

Es kommt immer auf die Orchestrierung an. Es muss alles zusammenwirken, es muss alles abgestimmt sein und es gibt nicht die eine große Stellschraube, mit der ich alles erschlagen kann. Man muss auf das Zusammenspiel der verschiedenen Ebenen achten. Wie habe ich die Organisation aufgebaut, wie habe ich meine Prozesse organisiert? Ich muss auf allen Ebenen gut abgestimmt und aufgestellt sein.

**Hat die Qualitätsphilosophie von Linde Engineering sich in den vergangenen Jahren verändert? Sie hatten eingangs einen Wendepunkt Mitte der 90er Jahre angedeutet.**

Es war kein Wendepunkt, sondern man hat ein Leitbild formuliert. Der Grundansatz hat sich nicht geändert, aber der Fokus und die Methoden. Die Methoden hinsichtlich „Wie manage ich das Ganze?“ und „Wie organisiere ich die Orchestrierung?“. Ein wesentlicher Schritt war die Einführung des Prozessmanagements. Nicht nur auf die reinen Qualitäts- und HSE-Aspekte bezogen, sondern das umfassende Management der Geschäftsprozesse.

„ Es kommt immer auf die Orchestrierung an. Es muss alles zusammenwirken und es gibt nicht die eine große Stellschraube. “

**Haben Sie auch organisatorisch eingegriffen, um Fehlervermeidung zu stärken?**

Wir haben keine großen organisatorischen Veränderungen vorgenommen, verfolgen jedoch zwei Grundprinzipien. Diese haben wir mit der Einführung des Prozessmanagements nochmals bewusster gemacht.

Das eine ist, die Verantwortung für Qualität liegt im operativen Bereich und beim Linien-Management. Der Projektmanager ist der Qualitätsmanager für das Projekt. Das klare Rollenkonzept des Prozessmanagements hat diesen Ansatz verstärkt. Die Verantwortung für die Gestaltung und Umsetzung der Prozesse wird noch intensiver durch die Führungskräfte wahrgenommen.

Natürlich haben wir auch Positionen, die bestimmtes Expertenwissen bezüglich Qualität benötigen. Die organisatorische Zuordnung dieser Experten hängt sicherlich auch von der Größe des Unternehmens ab. Wir versuchen jedoch konsequent, diese Funktionen nicht im zentralen Qualitätsmanagement aufzuhängen, sondern in den einzelnen operativen Bereichen unter dem Linien-Management. Damit sind die Experten näher am Geschäft, mehr integriert und auch die Verantwortung der Führungskräfte wird nicht delegiert: „Macht ihr das mal als Stabsstelle.“. Das ist sicherlich anfänglicher der schwierigere Weg, aber – so denke ich – der nachhaltigere Weg.

**Welche Wirkung konnten Sie durch das neue Management-System und die Betonung der Fehlervermeidung bei Linde Engineering erzielen?**

Das Prozessmanagementsystem wurde Ende 2008 in Kraft gesetzt und ist somit noch recht jung. Deswegen ist eine Messung mit Kennzahlen noch schwierig. Es gibt aber „gefühlte Erfolge“. Was stattgefunden hat ist eine bessere Schnittstellenabstimmung zwischen den Bereichen. Früher waren die Anweisungen im Wesentlichen nach Bereichen organisiert. Heute kann ich mich vom Erhalt der Anfrage bis zum Abschluss des Projektes durch das Prozessmodell „durchklicken“. Somit bekomme ich mehr Transparenz, was ganz wesentlich für die Schnittstellenabstimmung und das Verständnis ist: „Was macht eigentlich mein Nachbarkollege vor oder nach mir?“.

Die stabilste Struktur im Unternehmen sind die Prozesse. Die sind natürlich nicht ganz unabhängig von der Organisation, aber weitgehend. Die Prozessstruktur passt, wenn ich das gleiche Geschäft habe, auch in einer Tochtergesellschaft. Unabhängig von der Fehlervermeidung hilft uns der Prozessmanagementansatz nun enorm bei der globalen Vernetzung unserer lokalen Standorte – ich denke man kann sogar sagen er ist eine unabdingbare

Voraussetzung. Mit der Prozessstruktur haben wir eine sehr gute gemeinsame Basis und Sprache, mit der wir unsere Abläufe und Schnittstellen abstimmen, sozusagen „die Brücken und Straßen, die Infrastruktur, auf der das Geschäft stattfindet“. Heute sind wir sehr froh, dass wir die Investition mehrerer Jahre Arbeit am System getätigt und durchgehalten haben.

„ Entscheidend aber ist das Mindset – das „tun“, das „wahrgenommen werden“, das „dabei glaubwürdig sein“. Wenn das vom Management ausgestrahlt wird, erreicht man eine ganz klare Ausrichtung der Organisation. “

**Wo sehen Sie in der präventiven Qualitätsarbeit die Herausforderungen der Zukunft?**

Ich glaube die einzelnen Puzzlesteine sind bekannt. Wichtig ist, wie jedes Unternehmen sie für sich organisiert und umsetzt.

Es kommt darauf an, die Mitarbeiter mit den passenden Prozessen, Methoden und Strukturen zu unterstützen – hierbei kann ein Managementsystem einen wesentlichen Beitrag leisten. Wenn ich nicht das richtige Werkzeug anbiete, kann ich auch nichts einfordern.

Letztendlich ist jedoch die Grundeinstellung, die Werteeinstellung, entscheidend. Bei der präventiven Qualitätsarbeit gilt es „Sinn zu stiften“, d.h. zu vermitteln, warum sie wichtig für das Unternehmen ist. Im Führungsverhalten des Arbeitsschutzes gibt es folgenden Grundsatz: „Es tun ist gut, gesehen werden ist besser, dabei glaubwürdig wirken gegenüber den eigenen Mitarbeitern und Kontraktoren ist am besten.“ Dieser Grundsatz gilt auch für die Qualitätsarbeit. Dies ist ein Punkt, an dem jede Organisation arbeiten kann und an dem man nie aufhören darf zu arbeiten.

Entscheidend ist also das Mindset - das „tun“, das „wahrgenommen werden“, das „dabei glaubwürdig sein“. Wenn das vom Management ausgestrahlt wird, erreicht man eine klare Ausrichtung der Organisation.

**Herr Dr. Leimer, ich danke Ihnen für das sehr interessante Gespräch. ■**



3D Systems Engineering GmbH  
Seidlstraße 18a  
D-80335 München

+49 (89) 2060298-20  
Kontakt@3DSE.de  
[www.3DSE.de](http://www.3DSE.de)