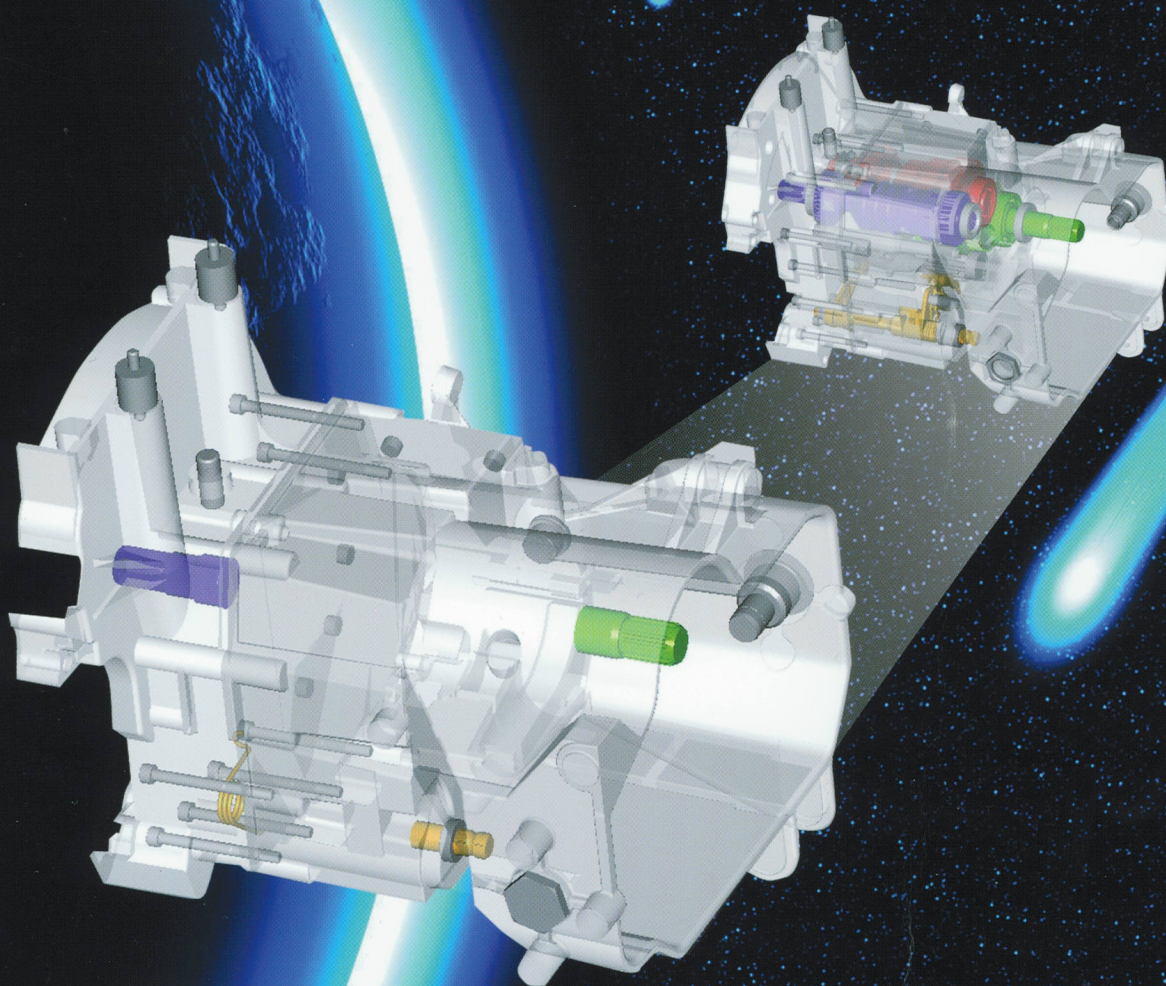


CAD-CAM ENGINEERING REPORT

Nr. 3 | März 2012 | Euro 24,- | ISSN 0930-7117 | 7297

Hoppenstedt
Publishing GmbH



Know-how-Schutz
CoreTechnologie verbessert
Hüllgeometrierzeugung

Systems Engineering
SysML bietet sich als
gemeinsame Sprache an

Großformatdruck
KIP stellt neues
Farbtonersystem vor





Hart am Wind mit PLM

In vielen Unternehmen lässt sich die Einführung einer PLM-Landschaft nur sehr schwer durchsetzen. Argumente dafür zu sammeln gestaltet sich meistens schwierig, da es komplexen Zusammenhängen und Mehrwerten an Transparenz fehlt. Insbesondere Entscheider, die wenig mit PLM zu tun haben, gilt es zu überzeugen. Ein Business Case, der das PLM-Projekt umfassend bewertet, kann hier wertvolle Hilfe leisten und darstellen, wie Unternehmensbereiche und unterschiedliche Abschnitte der Wertschöpfungskette von PLM profitieren.

Guido Burch, Projektmanager, Nordex Energy GmbH, Hamburg
Johannes Ritter, Partner bei Solution Matrix, Frankfurt/Main

„In drei Stunden steigt jemand mit dem passenden Bauteil in den Flieger, so dass wir in zehn Stunden weitermachen können“ – jeder Projekt-Ingenieur im Windenergieanlagenbau wird so einen Satz einmal gehört haben. Eine funktionstüchtige Windenergieanlage in vereinbarter Zeit unter standortspezifischen Bedingungen mit Einzelteilen von unterschiedlichen Herstellern kostengünstig zu errichten, ist die Leistung einer erfolgreichen

Wertschöpfungskette. Product Lifecycle Management (PLM) hilft dabei, ein solches Ergebnis reibungslos zu erreichen und kostenintensive Dominoeffekte, die ein nicht hundertprozentig passgenaues Detail auf der Baustelle auslöst, von vornherein zu vermeiden. Das gilt vor allem, wenn das hergestellte Produkt wegen der Anzahl der Teile und gefertigten Varianten komplex ist. Wenn beispielsweise bei der Windenergieanlage ein Bauteil fehlt, steht nicht nur der

Kran still, der 20.000 Euro und mehr am Tag kostet. Zusätzlich fallen Transportkosten an, die Monteure haben Leerzeiten und schlimmstenfalls wird die Anlage nicht rechtzeitig fertig, so dass auch noch Konventionalstrafen anfallen. In Relation hierzu ist die Investition in ein PLM-Projekt in der Regel günstiger. Dennoch lässt sich in vielen Unternehmen die Einführung einer PLM-Landschaft, die oftmals besonders vom Entwicklungsbereich erwünscht ist, schwer

durchsetzen. Für die im Vergleich zu ihren Effekten meist günstige PLM-Implementierung lässt sich oft schwer argumentieren, da es keine einfache Aufgabe ist, die komplexen Zusammenhänge und Mehrwerte transparent zu machen. Der Entwicklungsabteilung fehlen häufig überzeugende Argumente, die an einem unternehmensweiten und projektumfassenden Blick hängen. Ein Business Case, der das PLM-Projekt umfassend bewertet, zeigt, dass und inwieweit diverse Bereiche eines Unternehmens und unterschiedliche Abschnitte der Wertschöpfungskette von PLM profitieren. Die Zahlen in diesem Artikel orientieren sich an tatsächlichen Business Cases.

Gegenwind für Windenergieanlagen

Windenergieanlagen werden an unterschiedlichsten Standorten wie der Nordsee, deutschen Mittelgebirgen oder Schweden errichtet. Bereits die standortspezifischen Fundamente verdeutlichen, dass ein großer Teil der Wertschöpfung vor Ort erzielt wird, so dass der Anlagenbau oft als Projektgeschäft verstanden wird. Die Schwierigkeiten sind systemimmanent und branchenspezifisch. Trotz des Projektverständnisses liegt dem Windenergieanlagenbau ein standardisierter Ablauf zugrunde, der für das Projekt angepasst wird. PLM dient dazu, diese Standardisierung über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu optimieren.

Die Ausgangssituation zur Produktentwicklung und -anpassung bildet die Erweiterung bestehender Produktreihen. Um die steigenden spezifischen Anforderungen der Kunden kostengünstig erfüllen zu können, wird auf standardisierten Grundmodulen aufgesetzt. Die dadurch mögliche Wertschöpfung ist der entscheidende Grund für die Anschaffung von PLM-Software. Für die neuen Produktreihen sollen von Anfang an optimale Bedingungen für noch kostengünstigere und völlig fehlerfreie Windenergieanlagen geschaffen werden, indem Kos-

ten für Neuteile verringert und die Stücklistenqualität gesteigert wird. Weiterhin wird mit dem PLM-Projekt beabsichtigt, die Zusammenarbeit zwischen den Wertschöpfungsbereichen wie Entwicklung, Einkauf und Fertigung transparenter, einfacher und schneller zu gestalten.

Die Vorteile des PLM verstehen

Oft verursacht jedoch die PLM-Implementierung inklusive benötigter Software, Hardware, und Wartung initiale Kosten, die ohne einen Vorstandsbeschluss nicht umgesetzt werden können. Da aus dem Know-how der Entwicklungsbereiche bereits ohne klare Zahlen abzuschätzen ist, dass sich solche Aufwände lohnen, liegt die Entscheidung für die Erstellung eines Business Cases nahe. Auf diese Weise können den Entscheidern, etwa dem Vorstand, auch ohne tieferes technisches Verständnis die betriebswirtschaftlichen Konsequenzen aufgezeigt werden.

Ein Business Case für die Entwicklungsabteilung allein wäre aber zu begrenzt für das Thema PLM. Die Chancen von PLM-Projekten liegen in der Vernetzung der Bereiche und genau diese Chancen muss der Business Case abbilden können. Projekte betreffen häufig mehrere Fachbereiche, so dass eine PLM-Einführung häufig nur eines von vielen Projekten ist, das um Budgets konkurriert. Daher ist es erstrebenswert, eine Form zur Erstellung des Business Cases zu wählen, der eine Standardisierung und somit die Vergleichbarkeit verschiedener Projekte ermöglicht. Die hier vorgestellte Methodik zeigt das typische Vorgehen bei einer unternehmensweiten PLM-Einführung. Dazu wurden bei der Projektdefinition alle möglichen Einflüsse, die die Einführung von PLM haben kann, berücksichtigt. Soft- und Hardware- und Trainingskosten zu berücksichtigen liegt auf der Hand. Zusätzlich interne Personalkosten zu erfassen wird leicht vergessen. Eine unternehmensweite Einführung betrifft mindestens fünf Bereiche: Entwicklung, Logistik, Fertigung, Einkauf

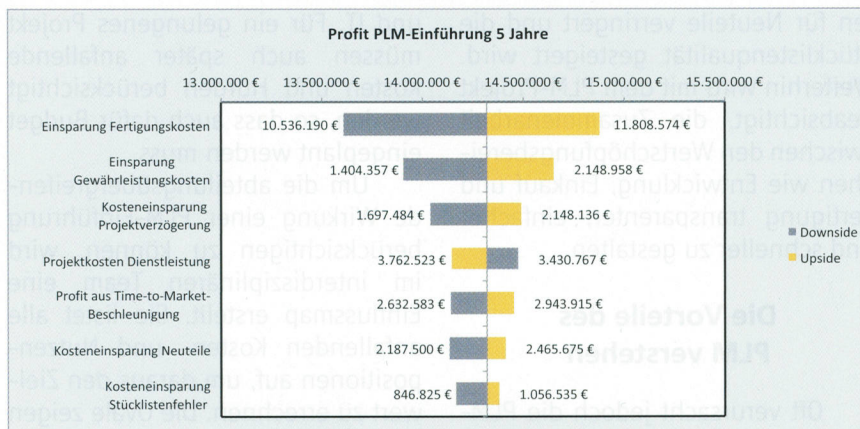
und IT. Für ein gelungenes Projekt müssen auch später anfallende Kosten und Hürden berücksichtigt werden, so dass auch dafür Budget eingeplant werden muss.

Um die abteilungsübergreifende Wirkung einer PLM-Einführung berücksichtigen zu können, wird im interdisziplinären Team eine Einflussmap erstellt. Sie listet alle anfallenden Kosten- und Nutzenpositionen auf, um daraus den Zielwert zu errechnen. Die Ovale zeigen alle Unsicherheiten auf, die Einfluss auf den Zielwert haben. Obwohl sie nicht punktgenau bestimmt werden können, sind sie als grundlegender Teil der Projektdefinition zu verstehen. Der Zielwert, in diesem Fall der durch die PLM-Einführung zu erwartende Profit, ist der Wert, anhand dessen man sich für oder gegen das Projekt entscheidet.

Der Gesamtnutzen von PLM setzte sich bei Nordex aus sehr unterschiedlichen Aspekten im gesamten Projektverlauf zusammen. Durch eine bereichsübergreifend noch bessere Koordination wird sich die Produkteinführungszeit (Time to Market) verkürzen, so dass früher Profit generiert wird. Der Einkauf kann beispielsweise früher die richtigen Bauteile bestellen, um später immer die ausreichende Menge für die Montage vor Ort zu haben.

PLM und der Dominoeffekt

Der weitere Nutzen ergibt sich durch Kosteneinsparungen, die mit der Optimierung der Arbeitsabläufe durch PLM möglich sind. Sie betreffen die Reduktion der Stücklistenfehler und vor allem die Kosten bei der Fertigung. Da 80 Prozent der Kosten der Fertigung bei der Konstruktion festgelegt werden, liegt hier ein besonders großer Hebel von PLM. Durch die mögliche Standardisierung und damit Wiederverwendbarkeit der Bauteile werden auch Kosten und Anzahl der Neuteile geringer. Die Kosteneinsparungen, die am Standort der Windenergieanlage möglich sind, sind mit den Fertigungskosten und den Gewähr-



Das Tornado-Diagramm bietet dem Risikomanagement verlässliche Richtwerte.

leistungskosten die größten Posten, durch die sich eine solche Investition rechnen kann. Die Gewährleistungskosten werden geringer, da die Qualität des Endprodukts durch fehlerfreie und fehlerfrei miteinander kombinierte Bauteile und ihre optimierte Montage weiter verbessert werden kann. Eine höhere Qualität wird aufgrund von ausgefeilter Vorbereitung und weniger Arbeit vor Ort erreicht. Baustellenkosten sinken, da Leerlaufzeiten von Geräten und für die Monteure minimiert werden. Termintreue wird kontinuierlich verbessert, da unvorhergesehene Verzögerungen wesentlich minimiert werden können, so dass keine teuren Konventionalstrafen anfallen. Die Konventionalstrafen sind auch deswegen unbedingt zu vermeiden, da sie der Kundenbindung schaden können. Ähnlich wie fehlendes PLM negative Dominoeffekte mit sich bringt, dreht sich dieses Verhältnis mit PLM um, da eine Optimierung an einer Stelle die nächste nach sich zieht.

Auf der Kostenseite fallen zunächst die reinen Projektkosten für die Einführung von PLM an. Sie setzen sich aus Kosten für die notwendigen Dienstleistungen wie Implementierung und Beratung und den Soft- und Hardwarekosten zusammen. Doch mit der Einführung von PLM sind auch eine Menge von Prozessen zu prüfen und zu überarbeiten. Diese Prozessdefinition sowie die Erstellung beziehungsweise Überarbeitung eines Produkt-

datenmodells stellen die größten und wichtigsten Posten einer PLM-Implementierung dar und binden viele interne Ressourcen. Es ist daher notwendig, auf der Kostenseite eine Abschätzung zur Anzahl der betroffenen Mitarbeiter und der anfallenden Kosten für ihre Arbeitszeit zu treffen.

Mit den drei zusammenfassenden Unsicherheiten 'Gesamtnutzen', 'externe Kosten' und 'interne Personalkosten' wird der Profit des Projekts errechnet. Dazu wird ein Finanzmodell erstellt, das alle Einzelteile der Einflussmap übernimmt. Für viele Unsicherheiten werden keine Daten vorliegen, so dass sie in Interviews mit Mitarbeitern erhoben werden. Niemand kennt ein Unternehmen und seine Abläufe besser als die Mitarbeiter und sie können daher auch die besten Schätzungen vornehmen. Die verlässlichsten Daten bieten Intervallschätzungen, die mit achtzigprozentiger Konfidenz benannt werden können. So lautet beispielsweise eine Schätzung des Nordex-Experten aus der Fertigung, dass die Einsparung in der Fertigung durch PLM über fünf Jahre mindestens 10 Millionen Euro, am wahrscheinlichsten 11,25 Millionen Euro und maximal 12,3 Millionen Euro sein wird.

Für jede einzelne Unsicherheit werden Daten pro Jahr erhoben und in das Finanzmodell eingegeben. Das Endergebnis zum Profit des PLM-Projekts über die nächsten fünf Jahre lautet für den wahrschein-

lichsten Wert 14.320.625 Euro. Eine derartige Zahl gibt eine Präzision vor, die allerdings nie zu erreichen sein wird. Die Form der Daten als Intervallschätzung hat den Zweck, die Präzision zu bieten, die für fünf Jahre im Voraus überhaupt möglich ist, nämlich mithilfe statistischer Simulationen. So wie Finite Element Modeling (FEM) bei Konstruktionen die Robustheit testet, überprüft die Risikoanalyse auf diese Weise die Daten des Finanzmodells. So kommt die gesamte Bandbreite der Schätzungen und ihre Beeinflussung untereinander zum Tragen. Die Simulation in diesem Beispiel zeigt, dass der Profit, der in den nächsten fünf Jahren durch die Einführung von PLM-Software generiert werden wird, mit achtzigprozentiger Wahrscheinlichkeit zwischen 13.268.640 und 14.867.803 Euro liegen wird.

Der genauere Blick auf die einzelnen Risikofaktoren macht deutlich, dass die Abweichung vom wahrscheinlichsten Wert von drei wichtigen Faktoren beeinflusst werden kann. Das sind die Einsparungen bei den Fertigungs- und Gewährleistungskosten und den Kosten aufgrund des nicht termingerechten Abschlusses. Werden bei der Fertigung nur 10.536.190 Euro eingespart, reduziert sich der wahrscheinlichste Wert des Profits von 14.320.625 Euro auf 13.606.815 Euro. Das Tornado-Diagramm gibt damit wesentliche Hinweise für ein erfolgreiches Risikomanagement.

Mit dieser Vorgehensweise können Entscheider verlässliche Zahlen vorgelegt werden. Dies ermöglicht Unternehmen insbesondere neue Produktreihen für ihre Kunden noch kostengünstiger und noch qualitativ hochwertiger anbieten zu können. Investoren erhalten damit angesichts unsicherer Konjunkturbedingungen zusätzliche Sicherheit, dass Fristen und Zusagen noch verlässlicher eingehalten werden und sie von ihrer Investition noch schneller profitieren.

Solution Matrix, Frankfurt/Main
Tel. 069/43057427, www.solutionmatrix.de