



Beherrschung von Non Conformance Costs im Projektcontrolling von Maschinen- und Anlagenbauern

von Jörg Hofmann

Als Non Conformance Costs (NCC) bezeichnen wir **alle Abweichungen zwischen Vor- und Nachkalkulation von Kundenprojekten**. Im Maschinen- und Anlagenbau sind NCC bis zu einem gewissen Grad unvermeidlich und können im schlimmsten Fall den Weiterbestand des Unternehmens gefährden. Zu einer effizienten Beherrschung von NCC gehören die Schaffung von Kostentransparenz, eine aussagekräftige Abweichungsanalyse und ein Lessons-Learned-Prozess. Um nachhaltige Verbesserungen zu erreichen, müssen die Dimensionen Prozesse, IT und Mensch gemeinsam betrachtet werden.

Ausgangslage und Definitionen

Kundenaufträge im Maschinen- und Anlagenbau sind häufig langlebige, komplexe Projekte, in der Regel zum Festpreis. Das Produkt oder die Lösung wird entweder für den Kunden konfiguriert (configure-to-order) oder komplett neu konstruiert (engineer-to-order). **Je geringer der Standardisierungsgrad, desto schwieriger**

gestaltet sich die Vorkalkulation des Produkts, welches erst im Laufe des Projekts entsteht. Da die Vorkalkulation Basis der Verkaufspreisfindung ist, manifestieren sich dadurch Risiken hinsichtlich der Projektmargen. Jede Abweichung der Projektkosten gegenüber der Vorkalkulation wollen wir im Folgenden als Non Conformance Costs (NCC) bezeichnen.

Somit betrachten wir nicht nur „cost of non-quality“ (Ausschuss, Nacharbeit, Vertragsstrafen bei Terminverzug und/oder Qualitätsmängeln, Gewährleistungskosten), sondern **auch Budgetüberschreitungen durch Mehrverbräuche und/oder Preisabweichungen jeglicher Art gegenüber der Vorkalkulation**. In Summe stellen die NCC eine Herausforderung für das Projektcontrolling dar, denn sie verschlechtern die Projektmarge und werden häufig erst spät erkannt (vgl. [Abbildung 1](#)).

In der Regel richtet sich das Hauptaugenmerk des **Projektcontrollings auf den Zeitraum zwischen Auftragseingang und PAC** (Provisional Acceptance = Beginn der Gewährleis-

tungsfrist z.B. nach Inbetriebnahme der Anlage). Während dieses Zeitraums werden NCC **im schlimmsten Fall erst im Nachhinein im Zuge von Mitkalkulationen entdeckt**, so dass die geplante Projektmarge stufenweise nach unten korrigiert werden muss (siehe [Abbildung 1](#)). Dies ist insbesondere problematisch, wenn die Umsatzrealisierung der Projekte unter IAS 11 beispielsweise nach der Percentage-of-Completion-Methode durchgeführt wird, weil sich hier „hässliche“ Sprünge in der Umsatz- und Erfolgsrealisierung ergeben. Bei Großprojekten mit entsprechendem Risikopotenzial können die Auswirkungen selbst auf ganze Unternehmen erheblich sein.

Der Zeitraum zwischen PAC und FAC (Final Acceptance zum Ende der Gewährleistungsphase) wird meist gar **nicht projektindividuell betrachtet**, die entsprechenden Projekte gelten als „fertig“ und stehen nicht mehr im Fokus des Projektcontrollings. Dabei laufen gerade in dieser Phase bei vielen Projekten Nachlauf- und Gewährleistungskosten sowie Vertragsstrafen auf, die nicht durch entsprechende Rückstellun-

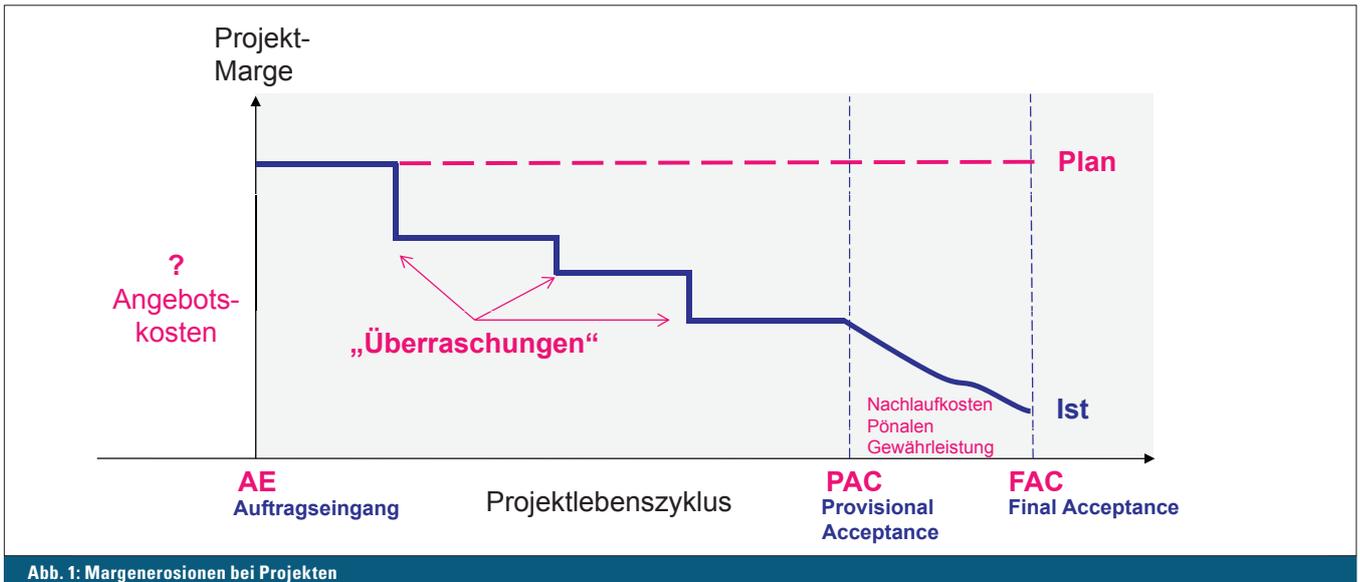


Abb. 1: Margenerosionen bei Projekten

gen abgedeckt sind und somit die Projektmarge weiter (schleichend) erodieren lassen. Dass natürlich auch schon in der Angebotsphase teilweise erhebliche Kosten anfallen, wird im Projektcontrolling fast nie projektindividuell berücksichtigt. Die entsprechenden Kosten werden oft nur zentral gesammelt und den Kundenprojekten über Gemeinkostenzuschläge zugerechnet.

Aufgrund der ständig steigenden Komplexität besteht weitgehende Einigkeit darüber, dass NCC bis zu einem gewissen Grade **unvermeidbar sind. Es geht also nicht darum, NCC auf null zu reduzieren, sondern sie zu beherrschen.** Darunter soll Folgendes verstanden werden:

- Es herrscht Transparenz über Projektkosten und Abweichungen entlang des gesamten Projektlebenszyklus.
- Die NCC liegen im **tolerierbaren** Bereich.
- Es gibt eine enge Abstimmung aller Projektbeteiligten in der Angebotsphase, eine saubere Übergabe an das Projektmanagement und ein **klares Commitment zur Vorkalkulation.**
- Es gibt ein **konsequentes** Risiko- und Claim-Management.
- Die Organisation **lernt aus Abweichungen und aus Erfolgen** für zukünftige Projekte.

Stufen der NCC-Beherrschung

Transparenz über Projektkosten schaffen

Die erscheint selbstverständlich, in der Praxis zeigen sich jedoch häufig folgende Schwächen:

- Unvollständige Abbildung des finanziellen Projektlebenszyklus.
- Die Kundenprojekte werden nur in bestimmten Phasen ihres Lebenszyklus überwacht, die Kosten anderer Projektphasen (z. B. Angebots- oder Gewährleistungsphase) werden nicht berücksichtigt.
- Fehlende Kostenerfassung
 - Beispielsweise wird die Arbeitsleistung der Projektmanagement- und Konstruktionsabteilung (projektspezifisches Engineering) aufgrund fehlender (Projekt-)Zeitaufschreibung kostenmäßig nicht oder unvollständig erfasst.
 - Nicht projektspezifische Kostenerfassung
 - Beispiele für Kosten, die zwar erfasst, aber nicht projektspezifisch gebucht werden, sind Vertragsstrafen, Gewährleistungskosten und Sondereinzelkosten wie Kosten der Währungssicherung, Reisekosten etc.

Im Einzelfall muss natürlich geprüft werden, welche Kosten den einzelnen Kundenprojekten zugerechnet werden können (Verursachungsprinzip), ob diese werterheblich sind und somit den Aufwand der projektindividuellen Erfassung rechtfertigen.

Die Abbildung 2 zeigt eine **idealtypische Projektstruktur**, wie sie beispielsweise **in einem SAP-Projektstrukturplan** abgebildet werden kann.

Auf Ebene zwei werden die Projektphasen Angebot, Auftrag und Gewährleistung unterschieden. Selbstverständlich sind die Kosten

der Angebotsphase nicht aktivierungsfähig, dennoch sind sie für das Projektcontrolling interessant und werden deshalb hier gesammelt und monatlich in das Periodenergebnis abgerechnet. Auf dem Element für die Gewährleistungsphase kann anhand der dort geplanten Rückstellungskosten automatisch eine entsprechende **projektindividuelle Rückstellung gebildet und durch den Auf Lauf von Ist-Kosten in Anspruch genommen werden.** Die Auftragsphase wird zum Zwecke einer detaillierten Kostenplanung und Erfassung weiter untergliedert, wobei zwischen **anlagenübergreifenden Elementen wie dem Projektmanagement und anlagenspezifischen Kosten unterschieden** werden muss. Letztere werden typischerweise in einer technischen Baugruppenstruktur untergliedert. Es muss dabei beachtet werden, dass mit steigender Anzahl der Elemente die Gefahr von Fehlkontierungen steigt.

Bei einer solchen Projektstruktur ist es wichtig, dass die einzelnen Phasen einzeln freigeschaltet werden (z.B. durch ein Statuskonzept). Hierdurch kann beispielsweise erreicht werden, dass die Gewährleistungsphase erst nach Abschluss der Auftragsphase gebucht werden kann.

Budgets vereinbaren und kommunizieren

NCC als **Abweichungen der Ist-Kosten** gegenüber der Vorkalkulation **kann man nur dann feststellen, wenn man eine Vorkalku-**

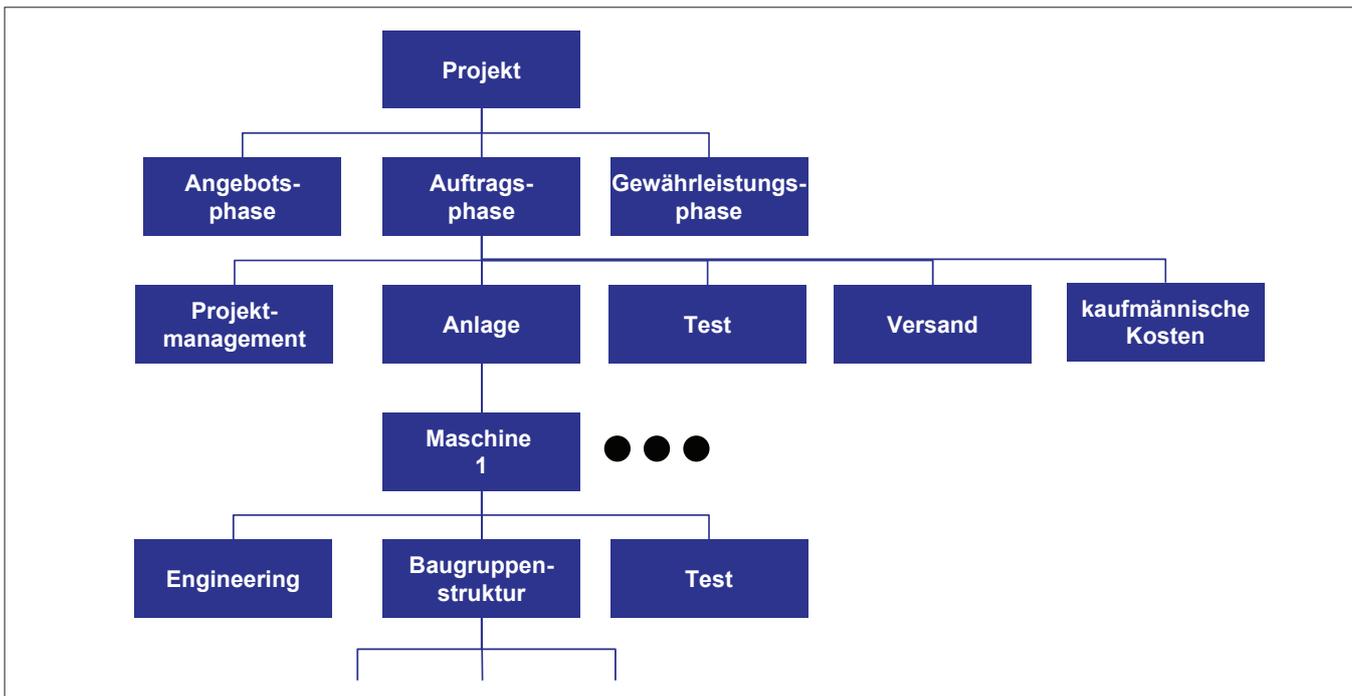


Abb. 2: Idealierte Projektstruktur

ation besitzt und diese auch allen Projektbeteiligten bekannt ist.

Eine Vorkalkulation wird immer mit Unsicherheiten behaftet sein. Dabei kann der Grad der Unsicherheit für die einzelnen Kalkulationspositionen sehr unterschiedlich sein. Es empfiehlt sich daher, den **Sicherheitsgrad für werterhebliche Positionen transparent zu machen** (beispielsweise auf einer Skala von 1 „reine Schätzung“ bis 10 „vertraglich abgesichert“).

Häufig gibt es bei Auftragserteilung eine Projektübergabe vom Vertrieb (oder vom Angebotsteam) an das Projektmanagement. Es ist entscheidend, dass zu diesem Zeitpunkt auch die **Vorkalkulation des Projekts (gegebenenfalls nach einer Überarbeitung) übergeben und vom Projektmanagement committet wird**. Ein Projektmanager wird sich nämlich nur dann für ein Projektbudget und somit für NCC verantwortlich fühlen, wenn er die Gelegenheit zu Rückfragen und Korrekturen hatte. Es reicht auch nicht aus, wenn der Projektmanager die Vorkalkulation kennt, er muss diese auf einzelne Budgets z.B. pro Baugruppe oder Projektphase herunterbrechen und den jeweils Verantwortlichen kommunizieren. Die Kommunikation von Budgetrisiken ist eine Bringschuld des Teilverantwortlichen, keine Holschuld des Projektleiters.

Es ist weiterhin sehr wichtig, dass die Vorkalkulation in einem operativ brauchbaren Detaillierungsgrad vorliegt. Sind beispielsweise alle Kaufteile in einer Summe vorkalkuliert, kennen die Einkäufer ihre individuellen Budgets pro Komponente nicht und können daher Budgetrisiken nicht oder erst zu spät erkennen. Da es in der Regel nicht möglich sein wird, Projekte bis auf die kleinste Schraube vorzukalkulieren, muss ein **Kompromiss zwischen Aufwand und Genauigkeit** gefunden werden. **Bewährt hat sich in der Praxis eine Kalkulation auf Baugruppenebene**, wobei besonders wertschwere Teile einzeln zu betrachten sind.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Vorkalkulation kein „moving target“ darstellt, d.h. sie muss eingefroren und darf während der Projektlaufzeit nicht angepasst werden. Natürlich gibt es **im Projektgeschäft immer wieder Änderungswünsche des Kunden (change requests), die zu Mehrkosten und Mehrumsatz führen**. In solchen Fällen sollte eine aktualisierte Vorkalkulation erstellt werden, die sich aber nur hinsichtlich der Auswirkungen des change requests von der ursprünglichen Vorkalkulation unterscheidet. Obwohl nun die aktualisierte Vorkalkulation der neue Benchmark für die NCC ist, sollte die **Original-Vorkalkulation zu Vergleichszwecken aufbewahrt** werden.

Abweichungsursachen analysieren

Wenn sich Abweichungen nicht vollständig vermeiden lassen, so sollte man zumindest **deren Ursachen analysieren, um systematische Abweichungen erkennen und korrigieren zu können**.

Es zeigt sich, dass allein die **korrekte Erkennung von Abweichungen nicht trivial ist**, insbesondere bei Maschinen- und Anlagenbauern mit eigener Fertigung. Hier stellt sich nämlich **häufig die „make-or-buy“-Frage**, weil bestimmte Baugruppen **je nach Kapazitätsauslastung selbst gefertigt oder fremdbeschafft werden**. Bei der Vorkalkulation muss von einem Szenario ausgegangen werden, das unter Umständen nicht eintritt. Es besteht dann die Gefahr, dass auf einer Kostenart (z.B. Eigenfertigung) eine Kostenunterschreitung und auf einer anderen (z.B. Zukaufteile) eine Überschreitung festgestellt wird, obwohl es sich lediglich um eine Verschiebung durch die Fremdvergabe einer Baugruppe handelt. Um solche Verwirrungen zu vermeiden, ist es sehr wichtig, dass **neben der eigentlichen Vorkalkulation auch ihre zugrunde liegenden Annahmen und Szenarien abgelegt werden** und für alle Projektbeteiligten einsehbar sind.

Hat man die Abweichungen klar erkannt und so weit wie möglich den Orten ihrer Entstehung



Abb. 3: Prozessrückkopplung ermöglicht eine Optimierung im Prozess

(z.B. Baugruppen oder Projektphasen) zugeordnet, **sollten sie auf ihre Ursachen** (root causes) **zurückgeführt werden**. Dies ist kein einfaches Unterfangen, weil im Projektgeschäft beispielsweise ein Fehler in der Konstruktion unter Umständen erst bei der Baustellenmontage kostenmäßige Auswirkungen zeigt.

Leider führt die **Ursachenanalyse** in der Praxis häufig zu sogenanntem „**fingerpointing**“, also **gegenseitigen Schuldzuweisungen** der am Projekt beteiligten Abteilungen. In diesen Fällen dient die Ursachenanalyse meist nur der Frage, welcher Abteilungen die NCC belastet werden sollen. Die auf die Beantwortung dieser Frage verwendete Energie ist aber aus Sicht des Unternehmens verschwendet, weil letztendlich nur bereits entstandene NCC innerhalb der Organisation verteilt werden.

Das eigentliche Ziel einer **Root-Cause-Analyse** sollte dagegen die Beantwortung folgender Fragen sein:

- Sind die NCC zufälliger oder systematischer Natur?
- Fallen NCC gehäuft bei bestimmten Projekten, Baugruppen, Kunden, Lieferanten, Prozessen etc. an?
- Können die aufgetretenen NCC externen Partnern (Kunde oder Lieferanten) weiterbelastet (geclaimed) oder können sie zumindest als Argumentationshilfe für Verhandlungen bei der Abnahme verwendet werden?
- Wie können die NCC bei künftigen Projekten vermieden werden? Müssen die Kalkulationsgrunddaten angepasst werden?

Aus Fehlern und Erfolgen lernen

So genannte **Lessons-Learned-Workshops** zum Projektabschluss sind in der betrieblichen Praxis weit verbreitet und auch sinnvoll. Auch hier **besteht die Gefahr**, dass entweder **nicht** offen über aufgetretene Probleme gesprochen wird oder dass es im Wesentlichen um die ex-

post-Analyse und im schlimmsten Fall um Schuldzuweisungen geht. Viel wichtiger ist aber die Frage, **was für zukünftige Projekte gelernt werden kann**.

Dabei wird häufig der Fehler gemacht, dass bei Lessons-Learned-Prozessen hauptsächlich schwierige Projekte und deren (hohe) NCC betrachtet werden. Da diese Projekte schon während ihrer Laufzeit besondere Aufmerksamkeit von Projektcontrolling und Management bekommen, erscheint es nur naheliegend, sie auch eingehend in Lessons-Learned zu analysieren. Man muss aber bedenken, dass es sehr schwierig ist, aus Fehlern zu lernen. Handelt es sich beispielsweise um nicht-systematische, zufällige NCC (beispielsweise durch einen Maschinenfehler), so lässt sich daraus nur schwer etwas für zukünftige Projekte lernen. Auch bei systematischen Fehlern ist es nicht immer leicht, erfolgversprechende Gegenmaßnahmen zu definieren.

Viel einfacher ist es dagegen, aus Erfolgen zu lernen. Über sehr gut gelaufene Projekte wird nach deren Abschluss selten gesprochen, was bedauerlich ist. **Sinnvoll ist nämlich die Frage, welche Maßnahmen zum Erfolg geführt haben** und ob man diese Maßnahmen in weiteren Projekten einfach kopieren kann.

Generell stellen Lessons-Learned-Prozesse Organisationen vor große Herausforderungen, weil Rückkopplungsprozesse abteilungsübergreifend in konstruktiver Atmosphäre sichergestellt werden müssen.

Dimensionen der NCC-Beherrschung

IT-Systeme

Gerade bei den technisch versierten Maschinen- und Anlagenbauern herrscht häufig die Auffassung vor, NCC ließen sich am besten dadurch reduzieren, dass man viel genauere Vor-kalkulationen erstellt und dass dies im Wesentlichen ein Problem des jeweiligen IT-Werkzeugs sei. Dies mag im Einzelfall so sein, aber in vielen Fällen kommen bei solchen Unternehmen selbst erstellte Expertensysteme zum Einsatz, in denen Jahrzehnte technischen und kaufmännischen Wissens stecken. Der Versuch,

Autor



■ **Jörg Hofmann**
 ist Vorstand der PIKON Deutschland AG, Saarbrücken.
www.pikon.com
 E-Mail: joerg.hofmann@pikon.com
 Tel.: 0681-37962-52

solche Systeme noch weiter zu optimieren, zeigt häufig ein schlechtes Verhältnis von Aufwand zu Ergebnis. Bei komplexen Produkten, die kundenspezifisch gebaut oder gar konstruiert werden, wird es in aller Regel kein IT-System geben können, das alle Unsicherheiten auf null reduziert.

Typischerweise findet man bei den eingesetzten Systemen folgende Schwächen:

- Pseudogenauigkeit, die den Blick auf mögliche Risiken verschleiert
- Mangelnde Transparenz über Kalkulationsannahmen und -verfahren
- Mangelnde Integration in das ERP-System

Prozesse

Ein konsequentes Risiko- und Chancenmanagement fängt bereits bei der Vorkalkulation an. Hier können beispielsweise eine **SWOT-Analyse** (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) oder eine detaillierte FMEA (Fehlermöglichkeitseintrittsanalyse) dabei helfen, schon im Vorfeld von Projekten deren Risiken zu erkennen, hinsichtlich Eintrittswahrscheinlichkeit und Potenzial zu beurteilen und über mögliche Gegenmaßnahmen nachzudenken.

Es bedarf eines klaren Prozesses zur Budgetübergabe vom Angebotsteam an das Abwicklungsteam. Kommt es hierbei noch zu Anpassungen, sind diese zu dokumentieren und zu kommunizieren.

Während der Auftragsphase sollte das bewährte Instrument der **Mitkalkulation** (also der Schätzung der nach aktuellen Wissensstand zu erwartenden Kosten) **im Idealfall ereignisgesteuert sein, d.h. auf** (möglichst IT-System gestützten) **Risiko- und Chancenmeldungen beruhen**. Dies erlaubt auf der einen Seite die Konzentration auf das Wesentliche und ermöglicht auf der anderen Seite eine frühzeitige Behandlung von Risiken.

Lessons-Learned-Prozesse sollten zum Standardwerkzeug des Projektcontrollings gehören, wobei der Schwerpunkt nicht in der Vergangenheitsbewältigung, sondern bei den Erkenntnissen für zukünftige Projekte liegen

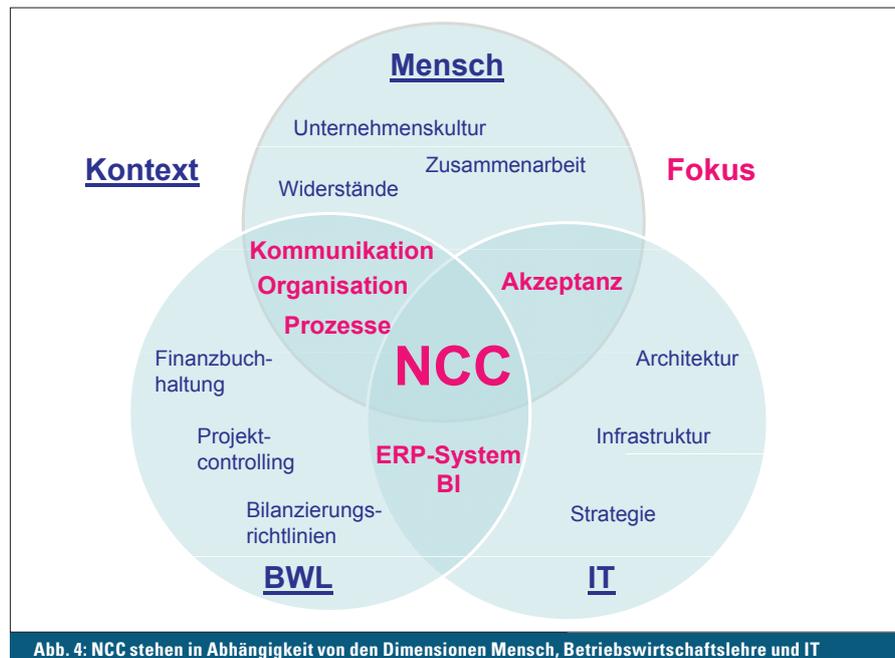


Abb. 4: NCC stehen in Abhängigkeit von den Dimensionen Mensch, Betriebswirtschaftslehre und IT

sollte. Entscheidend ist die Rückkopplung auf die Vorkalkulationsprozesse und Systeme (siehe [Abbildung 3](#)).

Der menschliche Faktor

Der **menschliche Faktor** wird im Projektcontrolling wenig oder gar nicht beachtet, obwohl er **häufig den größten Hebel für Verbesserungen darstellt**. Ein Projekt wird von vielen Menschen aus unterschiedlichen Abteilungen mit teilweise divergierenden Zielen abgewickelt. Funktioniert die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit nicht oder ist die Kommunikation mangelhaft, werden auch state-of-the-art Prozesse und IT-Systeme nicht weiterhelfen.

Auch die Unternehmenskultur ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Wird das Melden eines Projektrisikos als positiv wahrgenommen und belohnt oder wird der Überbringer der schlechten Botschaft in Misskredit geraten? Sind Experten bereit, ihr Wissen der Organisation zur Verfügung zu stellen oder hüten sie ihr Herrschaftswissen? Beschäftigt sich das Unternehmen vornehmlich damit, Schuldige für Fehler zu finden oder sieht es Fehler als Chance zu lernen?

Viele Entscheider verkennen das immense Potenzial, das in dieser Dimension des Themas steckt. In vielen Unternehmen haben Prozess- und Systemoptimierungen bereits zu großen Verbesserungen geführt, die verbleibenden Po-

tenziale dieser Dimensionen sind somit eher gering.

Der **menschliche Faktor** dagegen bietet oft den größten Hebel, weil er **tendenziell unterschätzt wird**. Wenn überhaupt in diesem Bereich investiert wird, dann häufig in allgemeine „Unternehmenskultur-Projekte“, die losgelöst von den konkreten betriebswirtschaftlichen Problemen (also z. B. auch NCC-Beherrschung) quasi schwerelos im Raum schweben und dann oft im Sand verlaufen, weil der konkrete Bezug fehlt. Deshalb ist es wichtig, die Dimensionen IT, Betriebswirtschaft und Kommunikation gemeinsam zu betrachten (siehe [Abbildung 4](#)). Diese integrierte Betrachtung ist vielen Unternehmen jedoch fremd.

Fazit

Unternehmen, die NCC beherrschen wollen, müssen die Dimensionen Prozesse, IT und Mensch gemeinsam betrachten, da **die größten Verbesserungspotenziale an den Schnittstellen dieser Faktoren liegen**. ■