

Die 5 größten Fehler bei der Auswahl eines Ingenieurdienstleisters für Berechnungen

Stefan Merkle



— Impressum —

© 2016 MERKLE & PARTNER GbR, Stefan Merkle
1. Auflage

MERKLE & PARTNER GbR
Friedrichstraße 1
89518 Heidenheim
Deutschland

Telefon: +49 (0)7321 9343-0
Telefax: +49 (0)7321 9343-20
E-Mail: info@merkle-partner.de
Web: www.merkle-partner.de



Der Autor



Der Autor Stefan Merkle ist Gründer und Inhaber der Firma Merkle & Partner.

Während seines Studiums der Luft- und Raumfahrttechnik programmierte er die ersten Stabmodelle noch mit Lochkarten und hat sich mit dem Thema Berechnung direkt nach seinem Studienabschluss 1989 als einer der ersten CAE-Dienstleister selbständig gemacht.

Die Firma Merkle & Partner beschäftigt sich seit 1989 ausschließlich mit dem Thema Simulation und deckt alle relevanten Bereiche wie Statik, Dynamik, Crash und Strömungsmechanik ab.

Mit z.Zt. ca. 50 Mitarbeitern zählt Merkle & Partner zu einem der größten und erfahrensten Ingenieurbüros im deutschsprachigen Raum.

Einleitung

Hard- und Software für Strukturanalysen, Crashanalysen und Strömungsberechnungen werden immer besser und leistungsfähiger.

Leider nimmt im gleichen Maße die Kompetenz der Berechnungsingenieure ab. Sie müssen sich keine grundlegenden Gedanken mehr über die Wahl des Modellansatzes, die richtigen Randbedingungen, die Lasteinleitung, die verwendeten Algorithmen und die Modellgröße machen, da ihnen die Systeme die Bedienung erleichtern und die Normen das Denken abnehmen.

Dadurch steigen die nicht erkannten Fehler und es gibt immer weniger erfahrene Experten, die hier noch auf einen Blick sehen, dass das, was gerechnet wurde, mit der Realität wenig zu tun hat.

Da die Software mit immer umfangreicheren Daten zurechtkommt, werden Modelle erstellt, die so komplex sind, dass sie niemand mehr nachvollziehen, geschweige denn mit Handrechnungen überschlagen kann, ob das Ergebnis stimmt.

Viele Firmen greifen daher bei komplexeren Simulationen auf externe Dienstleister zurück, da Sie die Kompetenzen dafür nicht im eigenen Hause haben.

Wie aber werden die Entscheidungen bei der Vergabe von externen Dienstleistungen getroffen?

Hierbei können folgenschwere Fehler gemacht werden:

Fehler #1: Die Entscheidung trifft bei uns allein der Einkauf

Es ist momentan der Trend, dass die Entscheidungen, welcher Dienstleister den Auftrag bekommt, vom Einkauf getroffen werden. Die Automobilindustrie macht uns dies seit Jahren vor, denn der Gewinn liegt ja angeblich im Einkauf. Doch Hand aufs Herz: welche Kriterien **außer dem Preis** kann ein Einkäufer denn wirklich bewerten?

Auch wenn eine Vorauswahl der Dienstleister durch die technischen Abteilungen erfolgt, ob Angebote technisch in Ordnung sind, gibt es gravierende Qualitätsunterschiede.

Die Unterschiede sind auf den ersten Blick nicht erkennbar, schließlich ist im Bericht alles durch bunte Bilder dokumentiert, denen man glauben kann, oder auch nicht.

Der eigentliche Test für die Qualität einer Berechnung ist dieser:

- Bestätigt sich in der Simulation das, was ich in der Praxis beobachte?
Kann ich also aus meinem Berechnungsmodell belastbare Vorhersagen treffen, wie sich ein Bauteil in der Praxis verhält?
- Bekomme ich umsetzbare Maßnahmen an die Hand, die ein vorhandenes Problem lösen und dies sich nachher in der Praxis bzw. dem Versuch auch so bestätigen?

Dies ist eine Frage der **Erfahrung** und nicht des **Stundensatzes**!

Eine falsche Empfehlung oder ein nicht erkanntes Problem führt zu Kosten, die um Größenfaktoren über dem liegen, was die Berechnung kostet.

Was sind die Kosten einer Rückrufaktion im Automobilbereich? Was „kostet“ ein unzufriedener Kunde, der nie wieder bei Ihnen bestellt? Was kostet es Sie, wenn Sie monatelang versuchen, ein Festigkeits- oder Schwingungsproblem zu lösen, welches auf einen **banalen Konstruktionsfehler** zurückzuführen ist, den ein **erfahrener Berechnungsingenieur** schon in der Konstruktionsphase erkannt hätte?

Was kostet Sie es, wenn von Ihnen fertige Bauteile im Betrieb nach 2 Jahren Risse bekommen, Ihr Kunde auf eine Nachbesserung besteht und Ihnen die Ursachen nicht genau bekannt sind?

Fehler #2: Der Preis ist entscheidend

Der Preis ist kurzfristig entscheidend, wenn Sie bei der Entwicklung Geld sparen möchten.

Dies basiert aber auf der „Hoffnung“, dass alles gut gehen wird und die Berechnung allenfalls Alibi-Funktion hat. Meist ist sie sehr komplex und kommt dann zu einem Zeitpunkt, bei dem kein Einfluss in die Konstruktion mehr möglich ist, da ja schon alles fest liegt und das Bauteil im ungünstigsten Fall bereits auf dem Hof steht (oder beim Kunden...). Hoffnung ist aber niemals ein guter Ratgeber.

Ein einziger Schadensfall übersteigt in aller Regel bei weitem die Kosten, die Sie gehabt hätten, wenn ich alle Entwicklungen mit sinnvollen Rechenmodellen vorher analysiert hätte.

Sinnvoll heißt, in einem frühen Stadium mit einfachen Rechenmodellen grundlegende Eigenschaften einer Konstruktion so zu optimieren, dass bei fortgeschrittener Konstruktion keine grundlegenden Konstruktionsfehler mehr behoben werden müssen.

Ein sehr grobes Balken-Massenmodell zeigt mir z.B. in einem sehr frühen Stadium, ob Ihre Konstruktion des Rahmens eines Gebläses ausreichend steif ist oder ob es zu Schwingungsproblemen kommen kann. Ich stelle mir hier die Frage: Welches möglichst einfache Rechenmodell zeigt mir die wesentlichen, mich interessierenden Effekte? Die Rechnung selber ist trivial.

Hierzu eine Geschichte:

Es war einmal ein Ingenieur, der ein besonderes Händchen dafür hatte, mechanische Sachen zu reparieren. Nachdem er 30 Jahre lang treu in seiner Firma gearbeitet hatte, ging er glücklich in Pension.

Einige Jahre später kontaktierte ihn seine Firma, die ein offensichtlich unlösbares Problem mit einer millionenteuren Maschine hatte. Sie hätten alles versucht und jeder hätte es versucht, aber nichts brachte Erfolg. In ihrer Verzweiflung wandten sie sich an den pensionierten Ingenieur, der schon so viele Probleme gelöst hat.

Dieser nahm die Herausforderung widerstrebend an. Er brauchte einen Tag um die riesige Maschine kennen zu lernen.

Am Ende des Tages machte er ein kleines x mit Kreide an die Maschine und sagte: „Hier ist das Problem“. Das Teil wurde ersetzt und die Maschine funktionierte perfekt. Die Firma erhielt eine Rechnung über 50.000,- € von dem Ingenieur für seine Arbeit. Sie forderten eine genaue Aufschlüsselung seiner Rechnung. Der Ingenieur antwortete kurz:

„Eine Kennzeichnung mit Kreide: 1,- €, zu wissen, wo die Markierung hin muss: 49.999,- €“ Er wurde voll bezahlt und lebt weiterhin friedlich in Pension. (basiert auf wahrer Begebenheit)

Auch dies ist eine Frage der Erfahrung!

Wollen Sie dafür bezahlen, dass jemand Kreidekreuzchen macht, aber nicht weiß, wo?

Fehler #3: Sie holen immer mindestens 3 vergleichbare Angebote ein

Der häufigste Fehler liegt darin, dass Angebote im Bereich der Berechnung nur sehr schwer vergleichbar sind und oft derjenige, der den Vergleich durchführt, zu wenig mit der Materie vertraut ist, um zu erkennen, ob der gewählte Lösungsansatz angemessen, zu kompliziert oder zu einfach ist.

Was kann passieren?

1. Sie vergleichen angemessene Lösungsansätze und wählen den kleinsten Preis.
2. Sie vergleichen komplexe Lösungsansätze mit einfachen Lösungsansätzen. Sie entscheiden aufgrund des Preises, bezahlen wenig Geld für einen einfachen Lösungsansatz, der das Problem aber nicht trifft (bunte Bilder, keine Aussagekraft).
3. Sie bezahlen zu viel Geld für einen komplexen Lösungsansatz, den Sie angefragt haben, ein einfacherer Lösungsansatz würde Ihre Aufgabe aber hinreichend genau beschreiben.

Nur für den ersten Fall ist die obige Strategie mehrerer Anbieter geeignet. Hier befinden Sie sich in einem Massenmarkt insbesondere bei Standardaufgaben, bei dem es durchaus Sinn macht, für die gleiche Qualität den geringsten Preis zu zahlen.

Aber: Dies ist meiner Erfahrung nach in den meisten Fällen bei Berechnungsdienstleistungen nicht der Fall. Da Sie Ihre Entscheidung über den

Preis treffen, versucht ein Dienstleister das Maximale für sich herauszuholen. Er bietet die einfachen Lösungen nicht an, entweder, weil er Sie nicht kennt oder weil er weniger daran verdient oder er erhöht mit einem einfachen Ansatz durch weniger Arbeitsaufwand seine Marge.

Seien wir ehrlich:

Ein Handwerker oder Automechaniker verrechnet Stundensätze von mehr als 70 €.

Für eine Ingenieursstunde verrechnen Sie intern in Ihrer Firma sicherlich über 100 €, ein externer Dienstleister soll aber vergleichbare Qualität zu einem Preis von 70 € und darunter liefern? Wie soll das gehen?

Ingenieursgehälter von Berechnungsingenieuren mit 1 – 3 Jahre Berufserfahrung liegen zwischen 50 – 70 T€ / Jahr zzgl. 20% Lohnnebenkosten ca. 60 T€ bis 84 T€, Führungskräfte und sehr erfahrene Berechnungsingenieure liegen z.T. weit darüber.

Hard- und Software kosten pro Arbeitsplatz im Berechnungsbereich Minimum 20 T€ / Jahr.

Die Kosten für Vertrieb und Verwaltung betragen pro Berechnungsingenieur ca. 30 T€.

Bei 1.680 Arbeitsstunden pro Jahr muss bei **Vollauslastung**, die in dieser Branche nur sehr selten gegeben ist, allein zur Deckung der Kosten und ohne Gewinn ein Stundensatz von $(60 \text{ T€ bis } 84 \text{ T€} + 20 \text{ T€} + 30 \text{ T€}) / 1680 \text{ h} = 77 \text{ bis } 80 \text{ €}$ erwirtschaftet werden.

Hierbei ist weder ein Gewinn noch die Betreuung der Projekte durch Führungskräfte enthalten.

Rechnet man Gewinn, Betreuung und Teilauslastung noch mit ein, muss der Stundensatz bei über 100 € liegen.

Bietet ein Dienstleister unter diesem Preis an, fehlt entweder die Qualifikation (schlecht bezahlte Mitarbeiter), er benötigt weniger Zeit als angegeben oder er holt seine Kosten anderweitig wieder rein, Stichwort: Claim-Management.

Leider hat sich das folgende, in meinen Augen unseriöse Verhalten des Claim-Managements aus der Baubranche auch in der Ingenieursbranche breit gemacht. Man bietet für 100.000 € an, um den Auftrag zu bekommen, das Projekt kostet nach Fertigstellung den Bauherren 150.000 €, weil jedes Extra und jede Kleinigkeit zusätzlich verrechnet wird.

Eine weitere Möglichkeit bleibt natürlich noch: den Dienstleister wird es über kurz oder lang nicht mehr geben, da er pleite gegangen ist.

Eine Lösung ist:

Wählen Sie einen Dienstleister aus, bei dem Sie das Gefühl haben, mit dem aktuellen Thema in guten Händen zu sein.

Sprechen Sie mit ihm die Möglichkeiten durch, die es gibt, um die Aufgabe zu analysieren und eventuelle Probleme zu lösen.

Streben Sie eine langfristige Zusammenarbeit an, stellen diese aber regelmäßig auf den Prüfstand.

Fehler #4: Ich arbeite mit dem Dienstleister zusammen, den ich schon immer habe

Wettbewerb ist prinzipiell nichts Schlechtes und Firmen müssen sich dem Wettbewerb jederzeit stellen. Wechseln Sie Ihren Anbieter, wissen Sie im vornherein nicht, ob Ihr neuer Entwicklungspartner das hält, was er verspricht. Es liegt in der Natur des Menschen, dass langjährige Geschäftsbeziehungen, die auf Basis einer vertrauensvollen Zusammenarbeit aufgebaut wurden, nur bei einem hohen Leidensdruck (zunehmende Unzufriedenheit) oder externem Zwang (Umstrukturierung der Firma, neue Beschaffungsprozesse, Verlagerung auf den Einkauf) durch andere Lieferanten ersetzt werden.

Dies ist eine Frage des Vertrauens. Ist Vertrauen die Basis eines Geschäftes, basieren 10 % der Entscheidung auf Zahlen, Daten und Fakten, 90 % jedoch haben damit zu tun, ob ich meinem Geschäftspartner vertraue (Bauchgefühl).

Vertrauen ist sehr wertvoll und wird im Regelfall durch eine langjährige Geschäftsbeziehung aufgebaut, kann aber dazu verleiten, dass man überhöhte Preise bezahlt, wenn sich der Geschäftspartner nicht konstant weiter entwickelt.

Wenn Sie zufrieden mit Ihrem Dienstleister sind, haben Sie keinen Grund, zu wechseln.

Gibt es Punkte, mit denen Sie unzufrieden sind, sprechen Sie ihn darauf an und suchen nach Lösungen.

Ändert sich nichts, suchen Sie nach Alternativen.

Bei einem Wechsel des Entwicklungspartners trägt in der Regel der Auftraggeber das Hauptrisiko. Schließlich weiß er ja nicht, wie die Zusammenarbeit wird.

Aber auch hier gibt es Lösungen, die Ihr Risiko minimieren.

Fehler #5: Der Dienstleister muss bei mir um die Ecke sitzen

Die Zeiten, dass Entwicklungspartner um die Ecke sitzen müssen, sind dank der modernen elektronischen Hilfsmittel wie E-Mail und Webmeeting vorbei.

Auch große Datenmengen können mit modernen Breitbandanbindungen zwischen Lieferant und Kunde in der gleichen Geschwindigkeit weiter gegeben werden, wie wenn man sie im firmeninternen Netz verschiebt.

Dem vermeintlichen Vorteil der örtlichen Nähe steht oftmals der Nachteil gegenüber, zu viele, nicht zielgerichtete Meetings durchzuführen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, fachliche Kompromisse bei der Wahl des Dienstleisters zu wählen.

Um miteinander Geschäfte anzubahnen und Projekte durchzusprechen, ist der persönliche Kontakt wesentlich. Sind aber die Vorgehensweise abgesteckt und die Schnittstellen geklärt, spielt es zwischenzeitlich keine Rolle mehr, an welchem Ort die Arbeit durchgeführt wird.

Der wichtigste Aspekt ist, dass Kommunikation stattfindet und Sie und Ihr Entwicklungspartner eine gemeinsame Sprache sprechen.

Zeit, die sonst auf der Straße liegen bleibt, wird sinnvoll verwendet. Innerhalb von ein paar Minuten ist eine Webmeeting organisiert, die Bildschirme lassen sich austauschen, Modelle lassen sich in Echtzeit drehen

und die leidige Suche nach knappen Besprechungsräumen entfällt.

Vertrauen zwischen den Vorgesetzten baut sich im persönlichen Gespräch Auge in Auge auf.

Vertrauen auf Projektbearbeiterebene ergibt sich durch die regelmäßige Zusammenarbeit am Projekt.

Zusammenfassung

Die Zusammenarbeit mit einem Entwicklungspartner ist in aller erster Linie keine Frage des Preises sondern eine Frage der Kompetenz, der Erfahrung und des Vertrauens.

Kompetenz und Erfahrung entstehen dadurch, dass ich mich mit einem Thema langfristig auseinander setze, Entwicklungen beobachte, Fehler mache und aus den Fehlern lerne. Ich glaube nicht, dass wir als Menschen nur dadurch lernen, dass wir Fehler machen. Wir profitieren auch aus den Erfahrungen von anderen. Wichtig aber ist, dass wir die Grundlagen verstanden haben und die verstehen wir am besten aufgrund eigener Fehler.

Vertrauen entsteht durch gemeinsame Projekte, auch durch gemeinsame Fehler oder falsche Annahmen, die gemacht wurden und aus denen beide Geschäftspartner lernen.

Über den Preis kaufen (Vorschläge machen lassen, wie ein Problem gelöst werden kann und dann die Ausschreibung für die Angebote einzuholen) ist vergleichbar mit jemandem, der in ein Bekleidungsgeschäft geht, sich beraten lässt, anprobiert und dann im Internet beim billigsten kauft.

Das kann man machen...

Ich für mich habe aus den Projekten am meisten gelernt, die nicht glatt gelaufen sind und mich gezwungen haben, mich so mit den Grundlagen auseinander zu setzen, bis ich sie wirklich verstanden habe.

Laut der sogenannten 10.000 Stundenregel der US-Psychologen Anders Ericsson zusammen mit seinen beiden Kollegen Ralf Krampe und Clemens Tesch-Römer aus dem Jahr 1993 ist ein Experte derjenige, der sich mindestens 10.000 Stunden mit einem Thema auseinander gesetzt hat.

Das Thema Berechnung begleitet mich, wenn ich die Zeiten meines Studiums mit einrechne, seit ca. 30 Jahren $\times 1680 \text{ h / Jahr} = 50.000 \text{ Stunden}$. Ich weiß somit, über was ich rede.

Was Sie als nächstes tun sollten

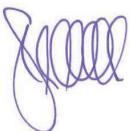
Sie müssen für sich die Frage klären, was bei der Vergabe von Berechnungsprojekten Ihre Prioritäten sind:

- Preis
- Richtigkeit
- Schnelligkeit
- Erfahrung und Kompetenz
- Umsetzbare Lösungsvorschläge

Steht für Sie der Preis nicht an oberster Stelle sondern sind sie an einem Dienstleister mit fairen Preisen und hoher Kompetenz interessiert, komme ich persönlich zu Ihnen ins Haus, um Sie **kostenlos** und **unverbindlich** über eine mögliche Zusammenarbeit zu informieren und Ihnen ein **risikoloses Konzept** vorzuschlagen, bei dem Sie und auch Ihr Einkauf nicht nein sagen können.

Steht der Preis an erster Stelle, werden Sie mit Sicherheit jemand finden, der Ihnen ihr Projekt billiger macht. Dann sind wir nicht Ihr Entwicklungspartner.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr Stefan Merkle



[Jetzt Termin vereinbaren](#)

[E-Mail senden](#)