

Projektarbeit

Kalkulations-Netzwerk für Schreiner

Josef Fenninger
Dorfstr. 11a
83379 Weibhausen
Tel. 08681/394
Fax 08681/4819
www.fenninger.biz
Email josef@fenninger.biz

Inhaltsverzeichnis











Vorwort

Ist-Zustand der Kalkulation in Schreinereien

Was kann verbessert werden?

Idee: Dynamische Zeitwerte

Realisierung der dynamischen Zeitwerte




-  Die virtuelle Abbildung einer Schreinerei im Computer durch „Rating der Leistungsfähigkeit“
-  Anpassen von vorhandenen Nachkalkulationen an dieses System
-  Einpflegen des Datenbestandes in eine Datenbank
-  Entwicklung einer geeigneten Benutzeroberfläche
-  Testphase 1 mit einem Partnerbetrieb
-  Auswerten der Testphase 1 und Korrekturen an den Bewertungssystemen
-  Testphase 2 mit mehreren Betrieben
-  Auswerten der Testphase 2 und Korrekturen an den Bewertungssystemen
-  Ziel erreicht?
-  Markteinführung: Vorstellen des Systems bei Fachverbänden und Schreincern

Ausblick

Schlußbetrachtung

Glossar

Anhang

-  Fragenkatalog zur virtuellen Abbildung einer Schreinerei mit Punktesystem zur Betriebseinteilung
-  Flußdiagramm eines Zeitwerts durch die Virtualisierung
-  Datenmodell eines Zeitwerts

Vorwort

Seit über 10 Jahren mache ich Vorkalkulationen für Schreinereien. Im elterlichen Betrieb existierte ein sehr gutes System aus Vor- und Nachkalkulation, mit dem man sehr genau kalkulieren konnte. Jeder der selber kalkuliert kennt wohl aber das Gefühl, wenn man bei einer Ausschreibung mit seinem Angebot durchfällt, weil ein anderer Betrieb nur die Hälfte des Preises oder sogar noch weniger verlangt. Bei mir kamen immer große Selbstzweifel auf: Hast du die benötigte Arbeitszeit richtig eingeschätzt oder wäre die Arbeit doch schneller zu erledigen gewesen? Nebenbei gesagt: Die Selbstzweifel wurden noch größer wenn ich eine Ausschreibung gewonnen hatte.

Diese Selbstzweifel haben bei mir dazu geführt das Kalkulationsverfahren immer weiter zu verfeinern. Jetzt bin ich an dem Punkt angekommen an dem die Vorusberechnung der Arbeitszeit sehr genau möglich ist. Jetzt weiß ich, daß bei Ausschreibungen mein kalkulierter Preis stimmt.

Leider gibt es sehr viele Betriebe die nicht über solche Kalkulationswerkzeuge verfügen. Das zeigt sich immer wieder an Ausschreibungen bei denen Preise angeboten werden die die Schmerzgrenze einer jeden Schreinerei überschreiten. Was nützt mich also das beste Kalkulationssystem, wenn die Preise die ich errechne am Markt nicht durchsetzbar sind, weil es zu viele Betriebe gibt, die sich um die Grundsätze der Kalkulation wenig scheren?

Durch meine Dozententätigkeit bei den angehenden Schreinermeistern im Bildungszentrum der HWK in Traunstein ist mir klar geworden, daß diese Probleme nicht aus Mutwilligkeit oder gar Dummheit der Schreiner entstehen. Es fehlen einfach nach wie vor die passenden allgemeingültigen Werkzeuge für die Zeitermittlung. Der Aufwand sich selbst ein Kalkulationssystem zu entwickeln ist für den Einzelnen einfach derart hoch, daß viele sich lieber um andere - vermeintlich wichtigere - Dinge im Betrieb kümmern. Es wäre also an der Zeit, ein solches Werkzeug zu entwickeln. Diese Idee ist sicherlich nicht neu, deshalb habe ich einen neuen Ansatzpunkt entwickelt diese Idee endlich zu verwirklichen: *Dynamische Zeitwerte*.

Ist-Zustand der Kalkulation in Schreinereien

Kalkulation und Kostenrechnen gehören nach wie vor zu den großen Sorgenkindern des Schreinerhandwerks. Es fehlt oft ein grundsätzliches Verständnis für Markt und Kosten. Dabei gibt es zwei größere Problemkreise:

- Einerseits sind dem Handwerksmeister seine Kosten nicht bewußt. Die Buchführung wird vom Steuerberater ausschließlich aus steuerlichen Gründen gemacht und nicht vom Meister als Informationsquelle für die Betriebsführung genutzt.
- Andererseits werden für die Vorkalkulation die benötigten Zeitwerte nur geschätzt. Die Preisermittlung für den Kunden erfolgt eher überschlägig, anstatt daß der zu erwartende Arbeitsaufwand für die anzubietende Leistung genau ermittelt würde.

Die technische Entwicklung im Schreinerhandwerk ist die letzten Jahre enorm vorangeschritten. Der Investitionsaufwand für neue und leistungsfähigere Maschinen ist sehr hoch. Die Methoden der Preisermittlung hingegen haben mit dieser Entwicklung nicht gleichgezogen.

Der große Konkurrenzkampf zwingt zu einem Umdenken hinsichtlich der zukünftigen Kalkulationsmethoden, insbesondere bei der Ermittlung der Arbeitszeitdaten. Preisunterschiede von 200% und mehr bei öffentlichen Ausschreibungen zeigen eindringlich die Schwächen der Zeitermittlungsmethoden auf. Im Schreinerhandwerk gestaltet sich die Vorkalkulation der Verkaufspreise deshalb so schwierig, weil viele individuelle Werkstücke gefertigt werden, für die vorab die benötigte Arbeitszeit geschätzt werden muß. Die Zeitermittlung für die zu erstellende Leistung ist die schwierigste Aufgabe an der Vorkalkulation.

Insbesondere Klein- und Mittelbetriebe haben große Probleme bei der Zeitermittlung, da diese oft auf gefühlten Erfahrungswerten des Betriebsinhabers beruhen. Nachkalkulationen mit Zeitwertdatenbank existieren in vielen Betrieben nicht.

Die einzig sichere Art der Vorkalkulation ist die Erkenntnisse der Nachkalkulationen zu nutzen. Dieses Wissen wird vielfach nicht genutzt, da Nachkalkulationen in den Betrieben sehr oft nicht gemacht werden. Wenn sie durchgeführt werden, dann zielen sie meistens nur auf die Erfolgsrechnung ab. Die wertvollen Daten der Arbeitszeitermittlung liegen in vielen Betrieben brach.

In den 1980er Jahren wurde vom Fachverband Holz-Kunststoff ein Arbeitskreis ins Leben gerufen, der sich um die Einführung einheitlicher Vorgabezeiten im Schreinerhandwerk kümmern sollte wie sie z. B. bei KFZ-Mechanikern oder Installateuren längst verwendet werden. Nach siebenjähriger, fachlich sehr fundierter Arbeit ist man zum Ergebnis gelangt, daß die Einführung von einheitlichen Vorgabezeiten im Schreinerhandwerk nicht möglich ist.

Die Gründe hierfür sind sehr vielschichtig. Zum einen sind die Betriebe viel zu unterschiedlich organisiert und strukturiert. Zum anderen haben sie auch eine zu unterschiedliche Maschinenausstattung. Das Fertigungsspektrum und die Spezialisierung sind im Schreinerhandwerk enorm. Betriebe die auf Treppenbau spezialisiert sind werden zum Bau von Korpusmöbeln länger brauchen als ein Betrieb der genau auf dieses ausgerichtet ist. Es gibt im Schreinerhandwerk sehr viele Einflußgrößen auf die Arbeitszeit, die von Betrieb zu Betrieb stark variieren. Dies mit einheitlichen Zeitwerten abzubilden ist einfach unmöglich.

Dem Schreinermeister werden von keiner Seite geeignete Zeitwerte angeboten um seine Leistung genau zu kalkulieren. Daher wird im Schreinerhandwerk noch sehr viel auf Basis von Schätzwerten und gefühlter Erfahrung kalkuliert.

Trotzdem - oder gerade deshalb - ist bei den Schreinermeistern ein ungebrochen großes Interesse an vernünftigen Kalkulationslösungen zu erkennen. Diverse Branchen-Software-Lösungen bieten die unterschiedlichsten Ansätze hierzu. Die Ermittlung der benötigten Stundensätze ist in den meisten Lösungen nach den allgemein bekannten betriebswirtschaftlichen Rechenmethoden zufriedenstellend gelöst. Hier kann der Schreinermeister auch auf die Unterstützung der Anbieter zählen, da dies ein vielfach erprobter Ansatz ist, der für alle Wirtschaftsbereiche Anwendung findet.







Im Bereich der Zeitermittlung haben die meisten aber eines gemeinsam: Der Aufwand für den Schreinermeister diese Programme einzuführen ist gewaltig, da er meist nicht über das nötige Wissen in den Bereichen Arbeitszeitermittlung und Computertechnik verfügt. Es wird ihm zwar Software zur Verfügung gestellt, mit der Einführung wird er allerdings alleine gelassen. Die Software-Hersteller verstehen Ihre Zeitermittlungsmodule wohl mehr als Anregung für den Schreinermeister, die er aufgreifen kann und mit den eigenen Daten seines Betriebes füttern muß. Damit ist dieser in der Regel aber überfordert. Deshalb sind viele Schreinermeister von den Branchen-Software-Systemen enttäuscht und verwenden sie hauptsächlich als Auftragsverwaltung und Stücklisten erfassung. Die Zeitkalkulation wird dann, wenn sie nicht nur geschätzt wird, per Hand oder mit einer Tabellenkalkulation durchgeführt.

Es gibt nur sehr wenige Branchen-Software-Lösungen die überhaupt auf der Nutzung von Nachkalkulationswerten basieren.

Was kann verbessert werden?

An den betriebswirtschaftlichen Methoden der Gemeinkosten- und Stundensatzermittlung ist nicht zu rütteln. Diese sind über Jahrzehnte ausgereift und erprobt. Im Bereich der Zeitermittlung ist jedoch sehr großes Optimierungspotential vorhanden. Für die Schreinerbetriebe wäre es eine enorme Erleichterung im Tagesgeschäft, wenn es verlässliche Kalkulationswerte gäbe, so wie sie in anderen Handwerksbereichen vorhanden sind.

Die Vorteile für jeden einzelnen Betrieb wären enorm:

-  Zielsichere Preisermittlung ohne Schätzung der Arbeitszeit
-  Vermeidung von Fehlkalkulationen, dadurch bessere Ertragslage
-  Mehr Sicherheit in Preisverhandlungen mit Kunden
-  Zeitersparnis beim Kalkulieren
-  Besserer Mitarbeitermotivation, weil die Vorgabezeiten auch eingehalten werden können
-  Bessere Akzeptanz der Preise durch die Kunden, da ähnliche Leistungen wirklich ähnliche Geldsummen kosten. Die übermäßigen Preisdifferenzen könnten geglättet werden

Schreiner neigen auch dazu Ihre Erfahrungen für sich zu behalten um dadurch einen vermeintlichen Wettbewerbsvorteil zu erhalten. Diese Einstellung entspricht nicht mehr dem Zeitgeist.

Im Handwerk wird die Bildung von Kooperationen und Netzwerken immer bedeutender. Ein einzelner Schreiner-Betrieb tut sich heute schwer gegen die geballte Marktmacht der großen Industriebetriebe und Möbelhäuser. Wer heute sein Wissen nicht mit anderen Betrieben teilt, wird morgen schmerzlich feststellen, daß er versäumt hat auch von anderen zu lernen.

Idee: Dynamische Zeitwerte

Da es für Schreiner keine einheitlichen Zeitvorgabe-Werte geben kann muß also ein neuer Ansatzpunkt gefunden werden. Statische Zeitvorgabe-Werte scheiden aufgrund der Erfahrungen in der Vergangenheit aus. Die Zeitwerte müssen also dynamisch gestaltet werden. Dieses Verfahren ist erst durch die Computertechnik möglich geworden und in allen bisherigen mir bekannten Kalkulationsansätzen noch nicht berücksichtigt worden.

Was sind nun dynamische Zeitwerte? Vergleichbar ist dieses Verfahren mit neuen Technologien aus der elektronischen Musik-Instrumenten-Industrie. Diese Methode heißt „physical modeling“. Hier wird aufgrund von Rechenmodellen und Algorithmen der Klang eines Instruments nachgebildet.

Dank der Computertechnik können heute viele Sachverhalte anhand von virtuellen Modellen simuliert werden. Das Wetter wird anhand von Strömungsmodellen vorausberechnet. Volkswirtschaftliche Entwicklungen werden anhand von Modellen simuliert. Piloten lernen im Flugsimulator einen Jumbo-Jet steuern – auch „nur“ die Computer-Simulation eines echten Flugzeugs.

Genauso kann man die unterschiedlichen Betriebsstrukturen und Arbeitsabläufe von Schreinereien virtuell abbilden. Am besten ist dies anhand eines vereinfachten Beispiels zu veranschaulichen:

Jede Schreinerei hat verschiedene Kostenstellen. Für dieses Beispiel verwenden wir drei Kostenstellen:

Arbeitsvorbereitung

Fertigung

Lackierraum

Jede dieser Kostenstellen kann sehr gut, mittel oder schlecht ausgestattet sein. Die Güte der Ausstattung der Kostenstellen hat direkten Einfluß auf die Arbeitsgeschwindigkeit.

Wenn nun in einer Datenbank Zeitwerte von Nachkalkulationen gespeichert werden dann wird nicht nur der Zeitwert sondern auch die Ausstattung der Kostenstellen mit abgespeichert.

Wurde in einer Schreinerei für einen Schrank die Zeit von 40 Arbeitsstunden nachkalkuliert und die Ausstattung des Betriebes ist in allen Kostenstellen sehr gut, dann wird ein Betrieb der mittel ausgestattet ist einen gewissen Prozentsatz länger für dieses Werkstück benötigen als der sehr gut ausgestattete.

Wenn nun der mittel ausgestattete Betrieb den Zeitwert für die Nachkalkulation abrufen, bekommt er nicht 40 Stunden angezeigt, sondern den auf seinen Betrieb hin abgestimmten Wert. Z.B. 44 Stunden.

Andererseits kann der sehr gut ausgestattete Betrieb auch auf Nachkalkulationen von schlechter ausgestatteten Betrieben zurückgreifen. Dieses Berechnungsverfahren funktioniert in alle Richtungen. Auch bleiben die Kalkulationswerte immer aktuell, wenn man die Beurteilung der Kostenstellen in regelmäßigen Abständen neu erstellt. Damit kann dem Problem von veralteten Zeitwerten wegen der Weiterentwicklung des Betriebes entgegen gewirkt werden.

Somit ergibt sich ein mit der Zeit immer weiter wachsendes Kalkulationsnetzwerk, das für jeden teilnehmenden Betrieb enormen Nutzen bietet.

Realisierung der dynamischen Zeitwerte

Um dieses Projekt zu realisieren muß man sich zuerst über die verschiedenen, nötigen Phasen Klarheit verschaffen. Es bietet sich eine Unterteilung in zehn Phasen an:




1. Die virtuelle Abbildung einer Schreinerei durch „Rating“
2. Anpassen von vorhandenen Nachkalkulationen an dieses System
3. Einpflegen des Datenbestandes in eine Datenbank
4. Entwicklung einer geeigneten Benutzeroberfläche
5. Testphase mit einem Partnerbetrieb
6. Auswerten der Testphase und Korrekturen an den Bewertungssystemen
7. Testphase mit mehreren Betrieben
8. Auswerten der Testphase und Korrekturen an den Bewertungssystemen
9. Ziel erreicht?
10. Vorstellen des Systems bei Fachverbänden und auf Messen

Die benötigte Zeit um das Projekt von Phase eins bis zehn zu bringen beträgt ca. zwei bis drei Jahre. Dieser lange Zeitraum wird vor allem wegen ausgedehnter Testphasen mit verschiedenen Schreinereien benötigt. Jedoch kann das System nur funktionieren wenn es Zeit zum Ausreifen hat. Schnellschüsse und Übereifer würden zu sehr vielen Fehlern und zu sehr ungenauen Kalkulationsergebnissen führen, was das Projekt mit Sicherheit zum Scheitern bringen würde.

1. Die virtuelle Abbildung einer Schreinerei im Computer durch „Rating der Leistungsfähigkeit“

Dreh- und Angelpunkt der dynamischen Zeitwerte ist die virtuelle Abbildung der Schreinerbetriebe im Computer. Was heißt das? Alle Arbeitsbereiche im Betrieb müssen erfaßt und bewertet werden. Es werden Daten und Fakten über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Betriebe erfaßt und in ein standardisiertes Bewertungsschema eingetragen. Anhand dieser Datenerfassung werden die einzelnen Betriebe untereinander vergleichbar gemacht.

Folgende Arbeitsschritte sind dazu nötig:

-  Erstellung eines „Rating“ für jeden am Kalkulationsnetzwerk teilnehmenden Betrieb anhand eines Fragenkataloges der die Leistungsfähigkeit des Betriebes in den verschiedenen Kostenstellen ermittelt. Je mehr Fragen beantwortet werden, desto genauer ist das virtuelle Modell.
-  Erstellen eines Punktesystems mit dem die Wichtigkeit der einzelnen Fragen des Fragenkataloges bewertet wird.
-  Ermittlung der gegenseitigen Beeinflussung. So hat z.B. ein elektronisch verstellbarer Fräsanschlag keine Auswirkungen auf die Arbeitsvorbereitungszeit. Das vorhanden sein einer Kantenanleim-Maschine hat keine Auswirkungen auf die Erstellung eines Massivholzmöbels.

Der Fragenkatalog und das Punktesystem werden in Zusammenarbeit mit dem Meisterkurs für das Schreinerhandwerk im Bildungszentrum Traunstein erstellt. So ist sichergestellt daß schon in der frühen Planungsphase des Projektes Sichtweisen und Erfahrungswerte aus den verschiedensten Betrieben mit einfließen können.

2. Anpassen von vorhandenen Nachkalkulationen an dieses System

Um das Kalkulationsnetzwerk von Anfang an auch praktisch einsetzen zu können ist es notwendig daß es sofort mit Daten „gefüttert“ wird. Die Motivation für Schreinereien am Pilot-Betrieb teilzunehmen wäre sehr niedrig, wenn man mit einem „nackten“ System startet, das erst nach und nach überhaupt vernünftig eingesetzt werden kann.

Es ist daher in dieser Projektphase ein genaues Datenmodell für die Nachkalkulationen zu entwickeln (Entwurf im Anhang). Dieses Modell muß einerseits flexibel genug sein um Anpassungen für die Zukunft leicht implementieren zu können. Andererseits müssen die Vorarbeiten so sorgfältig ausgeführt werden, daß grundsätzliche Änderungen an der Datenstruktur nicht mehr notwendig sind.

Dann gilt es die Nachkalkulationen die ich aus meiner bisherigen beruflichen Tätigkeit gesammelt habe an dieses Datenformat anzupassen. Das schwierige und zeitaufwendige an dieser Arbeit ist, daß zum Zeitpunkt der Entstehung der Nachkalkulation andere Werte und Berechnungsgrundlagen ermittelt wurden als diese für das neue System erforderlich sind. Anhand der noch vorhandenen Holzlisten, Arbeitszeitaufzeichnungen und Lohnjournale müssen die benötigten Daten nachrecherchiert werden. Dafür hat man nach Abschluß dieser Phase schon einen Grundstock an Daten mit dem das Programm schon vernünftig in der Praxis zum kalkulieren eingesetzt werden kann.

3. Einpflegen des Datenbestandes in eine Datenbank

Anhand des entwickelten Datenmodells und den Vorarbeiten bei der Anpassung ist das Einpflegen der Daten eine relativ unkomplizierte Angelegenheit. Wichtig dabei ist, daß die Vorarbeiten entsprechend sorgfältig ausgeführt wurden.

Es wird eine Daten-Erfassungsmaske zur Verfügung gestellt in die die entsprechenden Felder eingetragen werden. Schon bei der Erfassung muß sichergestellt sein, daß keine Fehleingaben vorkommen. Deshalb wird die Erfassungsmaske mit automatischen Quersummen-Funktionen ausgestattet, die eine Kontrolle der Daten während der Eingabe erlaubt. Das ganze Projekt steht und fällt mit der Datenqualität. Diese muß beim Einpflegen des Datenbestandes immer auf sehr hohem Niveau liegen.

4. Entwicklung einer geeigneten Benutzeroberfläche

Der Zugriff auf diese Daten soll so einfach wie möglich gestaltet werden. Je einfacher diese Software zu bedienen ist, desto größer wird die Akzeptanz bei den Benutzern sein.

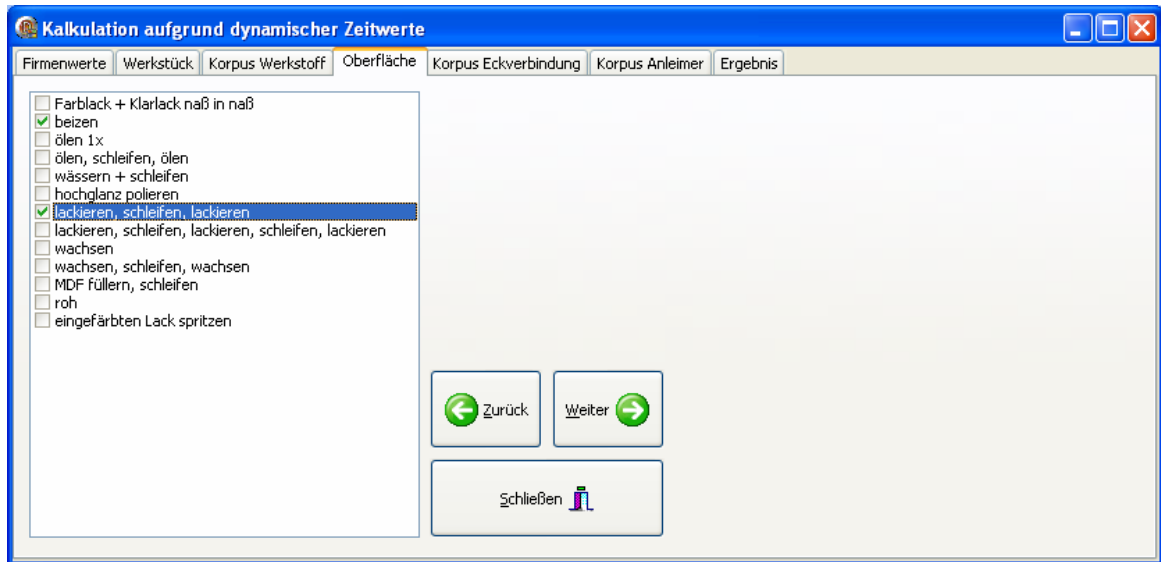
Die Zugriffssoftware wird im wesentlichen aus drei Teilen bestehen:

1. Datenteil der Betriebsanalyse → auf diesen hat der Normal-Benutzer keinen Zugriff
2. Nutzungsteil für die Vorkalkulation → Der Haupt-Arbeitsbereich
3. Nutzungsteil für Nachkalkulationen → Betriebe, die auch Nachkalkulationswerte an das Kalkulationsnetzwerk rückübermitteln, können dies hier erledigen.

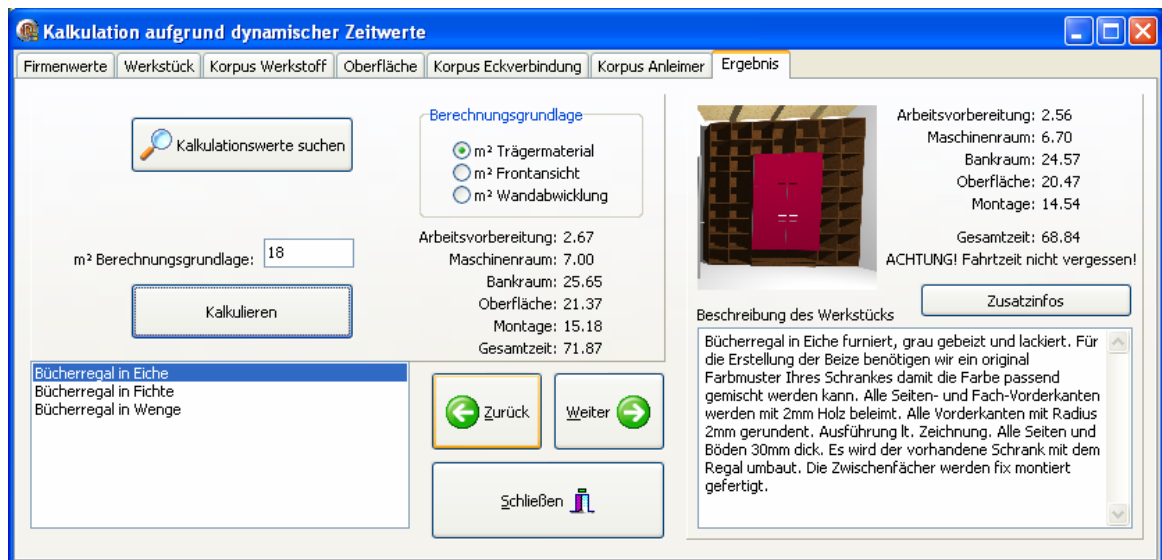
Bei der Gestaltung des Haupt-Arbeitsbereiches ist auch dem Umstand Rechnung zu tragen, daß die Benutzung von Computern nach wie vor bei vielen Handwerksmeistern auf gewisse Berührungängste trifft.

Der Benutzer sollte nichts von den komplizierten Vorarbeiten bemerken. In wenigen Minuten und mit wenigen Mausklicks und Eingaben soll eine fertige Vorkalkulation ermöglicht werden.

z.B. Aussuchen der Oberflächenbehandlung:



Die Menüführung muß sehr einfach sein: In mehreren aufeinander folgenden Auswahllisten kann der Kalkulator sein Werkstück „zusammenklicken“. Alle nötigen Angaben werden Schritt für Schritt abgefragt. Es werden ausschließlich Begriffe verwendet, die der Schreinermeister kennt. Als Endergebnis wird eine Auswahl an Nachkalkulationen zur Verfügung gestellt. Anhand der Zeichnungen, Fotos und Beschreibungen kann sich der Kalkulator das Werkstück aussuchen, das dem seinen am ähnlichsten ist. Mittels seiner Holzliste und der daraus ermittelten Materialmenge kann er mit dem ausgewählten Nachkalkulationswert sein Werkstück kalkulieren.



Um den teilnehmenden Betrieben immer automatisch die aktuellsten Daten zur Verfügung zu stellen werden die Daten nicht lokal auf dem Computer gespeichert. Der Abruf erfolgt ausschließlich über das Internet. Dieses Verfahren bietet auch flexiblere Entgelt-Berechnungen für die Zukunft. So ist z.B. eine Datensatzweise Abrechnung denkbar, oder der Nutzer kauft ein Abonnement für einen bestimmten Zeitraum.

Um die Güte der in der Datenbank gespeicherten Zeitwerte zu beurteilen wäre auch ein Bewertungsverfahren denkbar. Jeder Nutzer könnte einen Zeitwert den er für eine Kalkulation genutzt hat bewerten und somit aktiv auf die Güte der Daten einwirken. Dies kommt ihm und allen Nutzern der Datenbank zugute. Wird ein Wert oft schlecht bewertet wird er aus dem System entfernt.

5. Testphase 1 mit einem Partnerbetrieb

An diesem Punkt des Projekts muß ein Schreinerbetrieb gefunden werden, der der Struktur des Betriebes aus dem die Nachkalkulationen stammen, ähnlich ist. Das heißt:

- ähnliche Maschinen- und Werkzeugausstattung
- ähnliche Betriebsgröße
- ähnliches Fertigungsspektrum
- ähnliche Erfahrungsstruktur von Unternehmer und Mitarbeitern
- vorhandenes und ähnliches Vor- und Nachkalkulationssystem




Dieser Betrieb sollte parallel zu seiner alten Kalkulation auch die neue Datenbank einsetzen. Der zusätzliche Arbeitsaufwand beträgt max. 10 Minuten je Kalkulation, da die Vorarbeiten wie z.B. überschlägige Holz- und Beschlägelisten zu erfassen einfach aus der alten Kalkulation übernommen werden können.

Wenn der Partnerbetrieb den Auftrag abwickelt, wird anhand seiner Nachkalkulation der Wert mit der neuen Datenbank verglichen. Dies ermöglicht einen Soll-Ist- Vergleich. Außerdem können diese Nachkalkulationswerte gleich wieder mit in die Datenbank übernommen werden.

Die Testphase sollte ca. sechs bis neun Monate lang dauern um genügend Werte und Erfahrungen zu sammeln.

Ist der passende Betrieb gefunden gilt es in einem Kick-off Meeting alle im Betrieb beteiligten Personen genau über das Kalkulationsnetzwerk und die Vorgehensweise bei dem Pilotprojekt zu informieren. Zu erwartende Probleme und Risiken müssen offen angesprochen werden. Zu Anfang wird es sicher viele Schwierigkeiten geben, die gemeistert werden müssen. Davon darf man sich nicht entmutigen lassen.

Im Besonderen sind folgende Probleme zu erwarten:

-  Die ersten Kalkulationen werden „meilenweit“ neben den selbst ermittelten Zeitwerten liegen, da die Bewertungsmaßstäbe erst an den Betrieb angepaßt werden müssen.
-  Das Kalkulationsnetzwerk ist in der Pilotphase noch nicht ausgereift, es entspricht noch nicht den Ansprüchen an eine betriebsfertige Software, das könnte zur Demotivation führen.
-  Nach Überwindung der Anfangsschwierigkeiten könnte der Kalkulierer geneigt sein sich seine „alte“ Kalkulationsmethode zu sparen, da die neue Methode schneller ist. Das würde zur Verfälschung der Projektergebnisse führen.

Der Pilotbetrieb muß in der Anfangsphase intensiv betreut werden. Änderungsvorschläge sind sofort zu prüfen und in das System einzugliedern. Die Teilnehmer müssen spüren, daß sich das Programm schnell weiterentwickelt, so kann man die Motivation der Teilnehmer hoch halten.

6. Auswerten der Testphase 1 und Korrekturen an den Bewertungssystemen

Anhand der in der Testphase gesammelten Daten kann ermittelt werden wie genau die Kalkulation funktioniert. Korrekturen und Optimierungen am Bewertungssystem werden schon während der Testphase vorgenommen. In der Endauswertung sollen alle ermittelten Daten schlußendlich zusammengetragen und in das Kalkulationsnetzwerk eingepflegt werden.




Am Ende dieser Verarbeitung steht ein Bewertungssystem, das es ermöglicht den Partnerbetrieb mit dem eigenen Betrieb mit fest definierten Vorgaben zu vergleichen. Wenn dies gelungen ist, wird es Zeit in einem weiteren Testlauf zu prüfen, ob die Daten auch auf Betriebe übertragbar sind, die dem Grundbetrieb nicht so ähnlich sind.

7. Testphase 2 mit mehreren Betrieben

Die Betriebe für diese Testphase werden nach den gleichen Kriterien ausgesucht wie der Partnerbetrieb. Allerdings gibt es einen gravierenden Unterschied: Mußten auf den Partnerbetrieb noch alle Auswahlkriterien zutreffen, so ist jetzt darauf zu achten, daß jeder Testbetrieb nur eines der Kriterien erfüllt. Die Ausnahme stellt ein funktionierendes Vor- und Nachkalkulationssystem dar. Dieses muß jeder der Betriebe aufweisen, da sonst eine sinnvolle Auswertung der eruierten Daten nicht möglich wäre.

Idealerweise können für diese Testphase vier Betriebe gewonnen werden. Diese Testphase sollte ebenfalls ca. sechs bis neun Monate dauern.

Die weitere Vorgehensweise entspricht genau der Testphase mit einem Partnerbetrieb:

-  Kick-off Meeting
-  Hinweis auf Probleme
-  Intensive Betreuung









8. Auswerten der Testphase 2 und Korrekturen an den Bewertungssystemen

Im Grundsatz gleicht die Auswertung der Daten dem Vorgehen beim Partnerbetrieb. Am Ende dieser Phase steht ein Bewertungsschema, daß auf Betriebe mit verschiedener Infrastruktur anwendbar ist.

9. Ziel erreicht?

Welche Bewertungsmaßstäbe können angelegt werden, um festzulegen, ob das angestrebte Ziel erreicht wurde? Das wichtigste ist, daß die zukünftigen Nutzer des Systems damit auch effektiv arbeiten und kalkulieren können. Daher hängt die Zielerreichung im Wesentlichen davon ab, ob die Teilnehmer am Pilotprojekt zufrieden sind.

Deshalb ist jeder Teilnehmer in einem Interview über seine Zufriedenheit zu befragen. Wichtige Punkte dieser Befragung sind:

-  War das Projekt erfolgreich?
-  Will der Teilnehmer auch in Zukunft dieses Programm zur Kalkulation verwenden?
-  Wie war die Zusammenarbeit?
-  Erfüllt das Kalkulationsnetzwerk die im Pilotprojekt geweckten Erwartungen?
-  Welche Funktionen müssen noch integriert werden, damit eine 100%-ige Zufriedenheit erreicht werden kann?
-  Was haben die Einzelnen durch das Projekt gelernt?
-  Gab es ungeplante Effekte?
-  Wieviel Geld wäre den Teilnehmern die Nutzung dieses Systems wert. Kann das Programm mit dem zu erwartenden Umsatz gewinnbringend betrieben werden?

Wenn die Befragung der Projektteilnehmer positiv ausfällt, kann das Projekt als Erfolg gewertet werden. Es gilt jetzt diese Phase des Projekts abzuschließen.

Folgende Aufgaben sind dafür zu erledigen:

- Bedanken bei den Projektbetrieben
- Abschluß-Meeting mit den Projektbetrieben.
- Erstellung eines Abschlußberichts und Verteilung an die Projektbetriebe. Dieser Bericht kann zugleich als Grundlage für das zukünftige Marketing dienen.

Nach dem Abschluß des Projekts ist es an der Zeit das Kalkulationsnetzwerk zur Marktreife zu führen. Die Datenbank muß mit den zusätzlich angefallenen Nachkalkulationen gefüllt werden. Die Benutzeroberfläche wird, entsprechend den Verbesserungsvorschlägen der teilnehmenden Betriebe, optimiert.

Spätestens jetzt ist auch für eine entsprechende Computer-Infrastruktur zu sorgen um den zu erwartenden Datenverkehr nach Einführung des neuen Kalkulationssystems bewältigen zu können. Dies hilft Datenstau und damit Verärgerung bei allen zukünftigen Nutzern zu vermeiden.

10. Vorstellen des Systems bei Fachverbänden und Schreibern

Nach den umfangreichen theoretischen und praktischen Vorarbeiten, ist es an der Zeit zukünftige Kunden und Anwender zu gewinnen. Dazu gehören so grundlegende Dinge wie die Erstellung einer Website mit Hintergrundinformationen und die Herstellung von Prospekten und Flyern. Darüber hinaus sind drei grundsätzliche Varianten der Vermarktung denkbar.

Zum einen ist zu versuchen die Fachverbände von der Idee zu begeistern. Diese könnten Ihren Mitgliedsbetrieben als zusätzliche Unterstützung dieses Kalkulationssystem zur Verfügung stellen.

Zum anderen könnten überregional tätige Händler interessiert sein. Diese verfügen Ihrerseits bereits über ein Kundennetzwerk. Diesem könnten Sie als Dienstleistung ein Kalkulationssystem anbieten, das als Marketing-Aktion mit einer Herstellerdatenbank verknüpft ist.

Als dritte Möglichkeit ist auch die direkte Vermarktung an Schreiner und Tischler denkbar. Dabei kann man auf verschiedene Werbemaßnahmen zurückgreifen. Wichtig ist dabei eine Kundenkommunikation auf möglichst vielen Kanälen. Dazu gehört als erstes ein professionelles Kundenmailing. Adressen hierzu sind einfach zu selektieren, da die Zielgruppe sehr genau benannt werden kann. Ein au-

ßerordentlich wichtiger Teil dieses Mailings ist die einfache Rück-Antwortmöglichkeit per Fax oder Email.

Innerhalb zwei Wochen nach dem ersten Rundschreiben sollte ein Erinnerungsbrief verschickt werden. Einmal um schon Interessierte dazu zu bewegen doch noch zu antworten. Zum anderen um die Wirkung bei den Unentschlossenen nochmals zu verstärken.

Alle Rückantworten werden innerhalb 2 Arbeitstagen bearbeitet und erwünschte Rückrufe werden gemacht. Wer keinen Rückruf wünscht wird mit Prospektmaterial versorgt.

Nach der Brief-Aktion sollten in den einschlägigen Fachzeitschriften Anzeigen und dazu gehörige Interviews und Promotion-Seiten erscheinen. Dabei muß man erreichen, daß das Interesse der Redaktionen geweckt wird, damit möglichst viele kostenlose Artikel über das System geschrieben werden. Dies ist die kostengünstigste und zugleich eine der effektivsten Werbemöglichkeiten.

Als dritten Baustein in der Werbestrategie werden Stände auf verschiedenen Fachmessen gebucht. Wie z.B. die Handwerksmesse in München oder die Schreinermesse in Nürnberg. Hier bietet sich die Gelegenheit den Interessenten das System live vorzuführen.

Mit dieser Kampagne sollte es möglich sein das Projekt auch wirtschaftlich auf ein tragfähiges Fundament zu stellen.

Ausblick

Es ergeben sich für die Zukunft noch viele Interessante Erweiterungen und Optimierungen:

Benutzen des Systems als Instrument zur Kundenberatung

Mit wenigen Korrekturen an Datenmaterial und Benutzeroberfläche kann das System auch als Katalog verwendet werden. Man wählt mit dem Kunden die gewünschte Ausführung des Werkstücks und sucht anhand der hinterlegten Fotos ein Stück, das dem Kunden am Besten gefällt. Anstatt der benötigten Arbeitsstunden wird im „Kundenmodus“ ein Preis angezeigt. Dies ist möglich da aus der Nachkalkulation die Materialliste bekannt ist. Diese kann mit einer aktuellen Materialdatenbank abgeglichen werden. Man muß dem System nur noch die Stundensätze des eigenen Betriebs mitteilen.

So entsteht ein Katalog aus individuell angefertigten Möbeln der dem Schreiner als Verkaufs- und Marketinginstrument zur Verfügung steht.

Selbständige Anpassung des „Rating der Leistungsfähigkeit“

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Betriebes zum Einstieg in das Kalkulationssystem ist nur eine Momentaufnahme. Anhand von Nachkalkulationen, die sich der betrieb anhand eines vordefinierten Verfahrens erstellt, kann sich die Software automatisch verfeinern. Sie gleicht die Soll-Werte aus der Vorkalkulation mit den Ist-Werten aus der Nachkalkulation an und modifiziert das Rating der Leistungsfähigkeit entsprechend. Somit wird das System mit der Dauer der Nutzung immer genauer, das Datenmaterial verfeinert sich.

Einbindung der Kalkulationslösung in CAD-Systeme

Durch integrierte Zeichnungsanalyse kann das System passende Werkstücke aussuchen und für die Kalkulation vorschlagen. Die Materialmengen können aus der Zeichnung ermittelt werden und schon bei der Konstruktion kann schnell ein Preis ermittelt werden.

Schlußbetrachtung

Wie diese Arbeit zeigt, hat dieses Kalkulationssystem auch einen enormen Nachteil: Es ist sehr aufwendig in der Einführung. Der teilnehmende Betrieb muß genau analysiert werden. Schwächen und Stärken jedes einzelnen müssen aufgedeckt und herausgearbeitet werden. Da sich viele sehr ungern in die Karten schauen lassen, kann dies zu mangelnder Akzeptanz durch die Schreinermeister führen. Es gehört auch viel Selbstsicherheit dazu, einer betriebsfremden Person so tiefen Einblick in die eigene Leistungsfähigkeit zu gewähren. Bei allem Mißtrauen darf aber der enorme Nutzen für den Betrieb nicht übersehen werden.

Der große Vorteil zu anderen Kalkulationslösungen ist, daß der teilnehmende Schreinermeister bei der Einführung des Systems nicht alleine gelassen wird, sondern daß dies durch entsprechend geschulte Projektleiter passiert. So wird auch die Homogenität der Daten gesichert. Die Eingliederung eines teilnehmenden Betriebes in das System wird wohl vier bis fünf Arbeitstage in Anspruch nehmen. Wenn diese Vorarbeiten erledigt sind hat der Schreinermeister ein einfach zu bedienendes und äußerst präzise arbeitendes Kalkulationswerkzeug zur Hand. Wenn er dieses Werkzeug konsequent nutzt, wird er für andere Aufgaben im Betrieb mehr Zeit zur Verfügung haben. Vor allem aber verliert er durch zielgenaue Vorkalkulation kein Geld mehr wegen falsch geschätzter Arbeitszeiten.

Ich bin davon überzeugt, daß der Nutzen für das Schreinerhandwerk den Aufwand der Einführung um ein vielfaches übersteigt.

Hiermit bestätige ich diese Projektarbeit eigenhändig und eigenständig angefertigt zu haben.

Weibhausen, 17. August 2006

Josef Fenninger

Glossar

In dieser Arbeit werden einige erklärungsbedürftige Begriffe verwendet. Zum Teil sind sie aus anderen Bereichen zweckentfremdet, zum Teil handelt es sich um eigene Begriffs-Schöpfungen. Nachstehend eine Erklärung der wichtigsten:

Betriebsbewertungssystem

Im Betriebsbewertungssystem werden die Vergleichsmaßstäbe für die Schreinereien festgelegt.

Dynamische Zeitwerte

Sie sind die Weiterentwicklung der statischen Zeitwerte. Es wird nicht nur ein Arbeitszeitwert ermittelt, sondern er wird in Zusammenhang mit der Infrastruktur des Betriebes gebracht in dem er ermittelt wurde. Somit kann mit Hilfe des Betriebsbewertungssystems jeder Zeitwert an jeden bewerteten Betrieb angepasst werden.

Physical modeling

(aus *musikmachen.net*) Hier geht man von einer durch Software realisierten Simulation aus. Dabei werden sowohl Form und Material des Resonanzkörpers als auch die Art der Tonerzeugung von Musikinstrumenten "naturgetreu" nachgebildet zu virtuellen Instrumenten. Etwas technischer ausgedrückt bedeutet das, daß zu jedem Zeitpunkt die Software den Zustand dieses virtuellen Instruments berechnet und das Ergebnis als Klang ausgeben muß.

Rating der Leistungsfähigkeit

Das ist die Bewertung der Leistungsfähigkeit von Betrieben anhand von standardisierten Fragebögen und Vergleichsmaßstäben. Ziel des Rating ist es Daten zu sammeln die es ermöglichen die Betriebe untereinander zu vergleichen.

Statische Zeitwerte

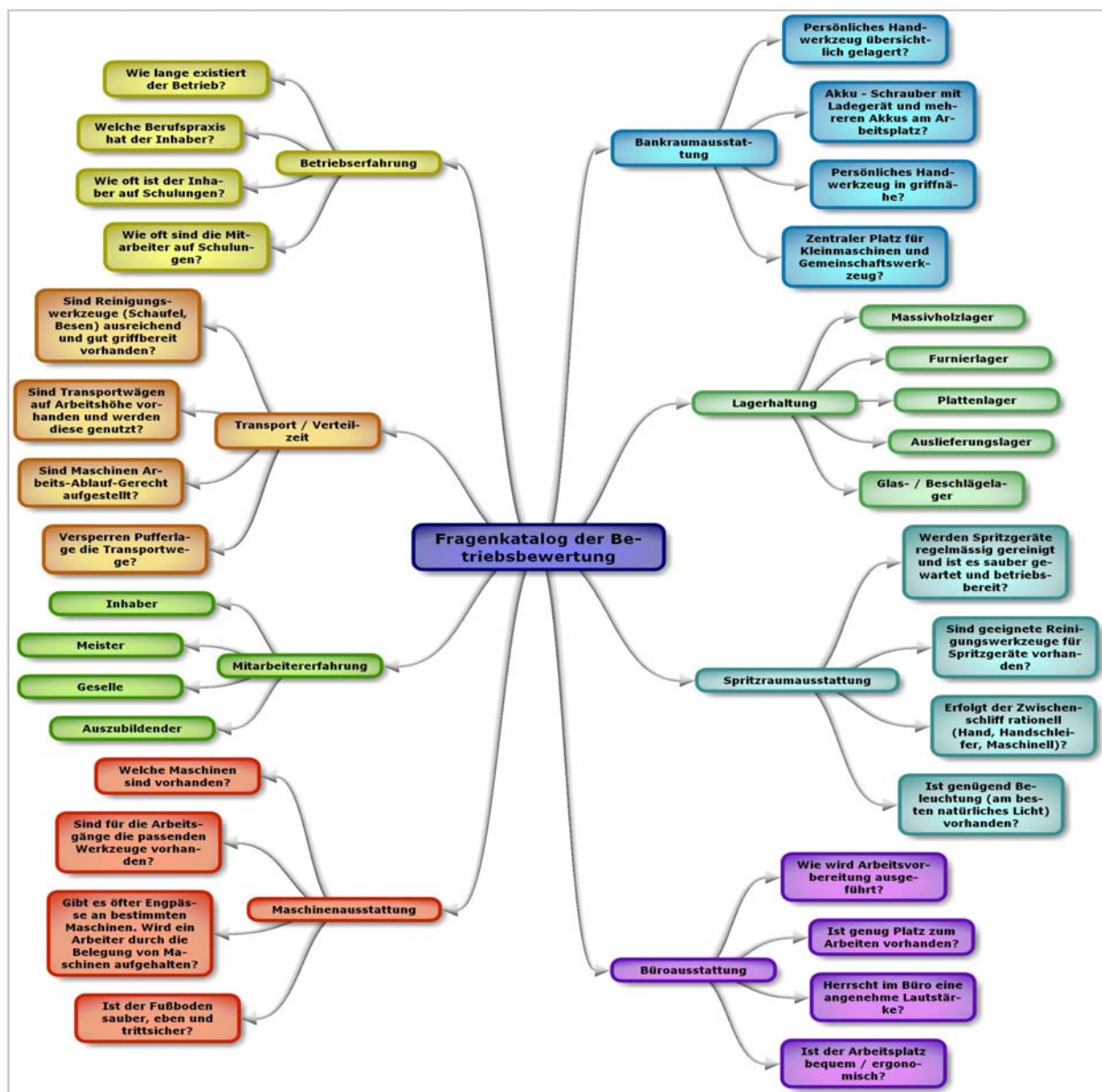
Dies sind feste Zeitvorgaben für Arbeitsvorgänge. Z.B. zum Zuschneiden von 1 m² Tischlerplatte benötigt man 8 Minuten. Da die Maschinenausstattung in Schreinereien sehr unterschiedlich ist, können statische Zeitwerte nur in dem Betrieb eingesetzt werden, in dem sie auch ermittelt wurden.

Virtuell

(aus *Wikipedia*) Als virtuell gilt die Eigenschaft einer Sache, die nicht existiert, aber in ihrem Wesen und ihrer Wirkung einer existierenden Sache gleichartig ist. Das Wort führt über den französischen Begriff *virtuel* („fähig zu wirken, möglich“) zurück auf das lateinische Wort *virtus* („Tugend, Tüchtigkeit, Kraft, Männlichkeit“). Virtualität spezifiziert also ein gedachtes, oder über seine Eigenschaften konkretisiertes Objekt, das zwar nicht physisch, aber doch in seiner Funktionalität oder Wirkung vorhanden ist. Mit anderen Worten: Dinge, die offensichtlich nicht existieren, wirken so, als ob sie existieren, oder wirken zumindest auf vergleichbare Weise.

Anhang

Fragenkatalog zur virtuellen Abbildung einer Schreinerei zum „Rating der Leistungsfähigkeit“ (Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Grafik nicht alle Fragen vorhanden.)



Detaillierte Fragebögen zum „Rating der Leistungsfähigkeit“ Betriebserfahrung allgemein

Wie lange existiert der Betrieb (<5 Jahre 1 Punkt, 6-10 Jahre 2 Punkte, über 10 Jahre 3 Punkte)

Welche Berufspraxis hat der Inhaber (<5 Jahre 1 Punkt, 6-10 Jahre 2 Punkte, über 10 Jahre 3 Punkte)

Wie oft ist der Inhaber auf Schulungen? (1x Jährlich = 1, 2-5x Jährlich = 2, öfter = 3)

Wie oft sind die Mitarbeiter auf Schulungen? (nie = 0, 1 Tag Jährlich = 1, 2-5 Tage Jährlich = 2, öfter = 3)

Gibt es für jede Stelle eine Arbeitsplatzbeschreibung / ToDo-Listen?

Gibt es Konstruktionsprinzipien?

Werden für die Werkstücke immer ähnliche Beschläge verwendet?

Sind Schablonen und Werkzeuge für Spezialarbeitsgänge vorhanden?

Gibt es eine innerbetriebliche Spezialisierung der Mitarbeiter auf bestimmte Arbeiten?

Gibt es Teambesprechungen bzw. sind die Mitarbeiter über die Betriebsabläufe und Liefertermine informiert?

Haben einzelne Mitarbeiter Zusatzqualifikationen (z.B. Fachkraft für festgelegte Tätigkeiten Elektro, etc.)

Ist ein ausgeglichener Mix der Mitarbeiter vorhanden (von Jung bis Alt)

Werkstückbezogen

Kompetenz runde Möbel

Kompetenz Stühle

Kompetenz Tische

Kompetenz Eckbänke

Kompetenz Plattenbau

Kompetenz Stollenbau

Kompetenz Rahmenbau

Kompetenz Treppenbau

Kompetenz Zimmertüren

Kompetenz Fensterbau

Werkstoffbezogen

Kompetenz Massivholzverarbeitung

Kompetenz furnieren

Kompetenz Kunststoffbeschichtet verarbeiten

Kompetenz Ölen / Wachsen

Kompetenz Farblacke

Kompetenz Hochglanzlacke

Bauteilbezogen

Kompetenz Rahmen und Füllungstüren

Kompetenz Schubladenbau

Transportwege

Versperren Pufferlager, Altmaterial und Materialstapel die Transportwege?

Sind die Wege von den Materiallagern zu den Bearbeitungsstellen kurz?

Sind Transportwege sauber befahrbar (z.B. keine Fehlstellen im Parkett, keine herumliegende Holzteile, etc.)

Sind Maschinen Arbeits-Ablaufgerecht aufgestellt?

Sind ausreichend Transporthilfen vorhanden und werden verwendet?

Sind Transportwagen auf Arbeitshöhe vorhanden und werden verwendet?

Werden Materialien stehend transportiert (kein Umschichten nötig)?

Sind Etagen-Transportwagen vorhanden und werden verwendet?

Sind Rollbahnen und sonstige Stapel- Transporthilfen vorhanden und werden verwendet?

Existiert ein Gabelstapler im Betrieb und wird dieser verwendet?

Ist der Betrieb frei von Engstellen im Gebäude die nur schwer mit den Transportwagen passiert werden können?

Sind Reinigungswerkzeuge (Schaufel, Besen) ausreichend und gut griffbereit vorhanden?

Gibt es Maschinen im Betrieb an denen mehrere verschiedene Arbeitsgänge erledigt werden können (z.B. Bearbeitungszentrum) ?

Existiert eine Verladerampe an der die Fahrzeuge bequem be- und entladen werden können?

Bei mehrgeschossigen Werkstätten: Existiert ein Lastenaufzug? Wenn eingeschossig dann auch einen Punkt vergeben.

Mitarbeitererfahrung

Auszubildender 2. Lehrjahr

Auszubildender 3. Lehrjahr

Geselle 1. Jahr

Geselle 2. Jahr

Geselle 3. Jahr

Geselle 4. Jahr

Geselle Durchschnitt

Geselle Überdurchschnittlich / Meister

Betriebsinhaber

Maschinenraum

Sind für die Arbeitsgänge die passenden Werkzeuge vorhanden?

Allgemein

Werden die Sicherheitsvorschriften eingehalten?

Sauberkeit im Maschinenraum allgemein.

Sauberkeit an den Maschinen.

Richtige und ausreichende Beleuchtung der Maschinen-Arbeitsplätze.

Ist persönliche Schutzausrüstung für jeden Mitarbeiter vorhanden (Lärm, Schmutz, schlechtere Konzentration)?

Sind die Maschinen gut abgesaugt? Schlechte Absaugung verschlechtert die Güte der Bearbeitung und erhöht die Zeit für Nacharbeiten.

Richtige und ausreichende Beleuchtung der Arbeitsplätze?

Werden die Maschinen regelmässig gereinigt und gewartet?

Gibt es öfter Engpässe an bestimmten Maschinen. Wird ein Arbeiter durch die Belegung von Maschinen aufgehalten?

Sind die Maschinentische frei geräumt oder werden diese als Ablageflächen missbraucht?

Herrscht im Maschinenraum ein angenehmes Klima (Temperatur, Luftfeuchte, etc.)?

Ist der Fußboden sauber, eben und trittsicher?

Sind alle Arbeitsbereiche auf einer Ebene ohne Stufen und Schwellen?

Maschinenraum Abhängigkeiten

Wenn vorhanden

Vierseiter

Kantenanleimmaschine mit Kapp- Bündigfräs- und Rundungsaggregat

Vielblattkreissäge

Tischkreissäge mit elektronischem Anschlag

Tischfräse mit elektronischem Anschlag

Tischkreissäge mit Vorritzaggregat

dann

Zeiten für Aushobeln entsprechend anpassen

Zeiten für Kanten anleimen entsprechend anpassen

Zeiten für Rohzuschnitt Massivholz entsprechend anpassen

Rüstzeit Tischkreissäge entsprechend anpassen

Rüstzeit Tischfräse entsprechend anpassen

Nachfräsen der Anleimerkanten entfällt

Bankarbeitsplätze

Persönliches Handwerkzeug in Griffnähe?

Persönliches Handwerkzeug übersichtlich gelagert?

Hobelbank: sauber, keine Leimpatzen, evtl. mit Teppich belegt?

Kleinmaschinen wie Bohrmaschine am Arbeitsplatz?

Akku - Schrauber mit Ladegerät und mehreren Akkus am Arbeitsplatz?

Druckluftanschluss am Arbeitsplatz?

Genügend Steckdosen, Verlängerungskabel am Arbeitsplatz?

Absaugmöglichkeit für Staub am Arbeitsplatz?

Ablagemöglichkeiten (Pinnwand) für Zeichnungen und Holzlisten am Arbeitsplatz?

Abstellmöglichkeiten z.B. für Leim und Zulagen am Arbeitsplatz?

Werkstattböcke, Werkstattthocker, Stehhilfe am Arbeitsplatz?

Abfallbehälter mit Besen und Schaufel (Brennmaterial, Wertstoffe, Restmüll) am Arbeitsplatz?

Tischwagen mit 4 lenkbaren Rädern am Arbeitsplatz?

Werkzeuge mobil in Rollcontainern gelagert?

Werkzeuge gut geschärft?

Gemeinschaftswerkzeug

Handoberfräse und Lamellofräse mit Staubsauger

Zentraler Platz für Kleinmaschinen und Gemeinschaftswerkzeug

Zentraler Platz für Kleinmaterial wie Schrauben, Dübel, Schleifpapier etc.

Zentraler Platz für das Schärfen von Werkzeugeisen

Fahrbare Gemeinschaftswerkzeuge (Kappsäge etc.)

Fahrbarer Zwingen- und Knechteständer

Fahrbarer Schraubenwagen.

Sind in größeren Firmen Schraubenwägen und Knechteständer passend zur Mitarbeiterzahl vorhanden?

Allgemein

Sauberkeit im Bankraum allgemein.

Sauberkeit an den Arbeitsplätzen.

Richtige und ausreichende Beleuchtung der Arbeitsplätze.

Ist im Bankraum genug Platz zum Aufstellen der Werkstücke?

Ist eine ausreichende Trennung zum Maschinenraum vorhanden (Lärm, Schmutz, schlechtere Konzentration)?

Sind alle Arbeitsbereiche auf einer Ebene ohne Stufen und Schwellen?

Furnierlager

Ist einfacher Zugriff möglich?

Alles sauber nach Holzarten sortiert?

Stimmt das Klima im Lager?

Existiert funktionierendes Nachbestellwesen?

Massivholzlager

Ist einfacher Zugriff möglich?

Alles sauber nach Holzarten sortiert?

Stimmt das Klima im Lager?

Existiert ein funktionierendes Lagersystem für wiederverwendbare Abschnitte?

Ist ein Hebekran vorhanden für 1-Mann Bedienung?

Beschläge- /Glaslager

Ist einfacher Zugriff möglich?

Alles sauber nach Kommissionen sortiert?

Existiert funktionierendes Nachbestellwesen?

Glaslager sauber sortiert?

Auslieferungslager

Ist für fertige Werkstücke die noch nicht ausgeliefert werden ein angemessener Lagerplatz vorhanden um Beschädigungen zu vermeiden?

Plattenlager

Ist einfacher Zugriff möglich?

Existiert ein funktionierendes Lagersystem für wiederverwendbare Abschnitte?

Passt Lagerrichtung (senkrecht, waagrecht) zur Plattensäge?

Ist ein Hebekran vorhanden für 1-Mann Bedienung?

Spritzausstattung

Gespritzt wird im Freien = 0, Im Bankraum = 1, Eigene Spritzecke = 2, Spritzraum ohne Absaugung = 3, Spritzraum mit Absaugung = 4, Spritzraum optimal abgesaugt = 5

Frischlufzufuhr vorhanden = 1, Frischluft aufgeheizt = 2

Wird mit Druckluftpistole gespritzt?

Wird mit Airless / Airmix gespritzt?

Wird mit HVLP gespritzt? (Hier gibt's Punkte wenn NICHT damit gespritzt wird, da diese Verfahren sehr langsam ist)

Wird Spritzraum regelmässig gereinigt?

Werden Spritzgeräte regelmässig gereinigt und ist es sauber gewartet und betriebsbereit?

Sind geeignete Reinigungswerkzeuge für Spritzgeräte vorhanden?

Werden 1K oder 2K Lacke verarbeitet?

Sind Arbeitsmaterialien (Düsen, Filter, etc.) griffbereit gelagert?

Trocken- und Lagermöglichkeit

Ausreichend Platz für Trockenmöglichkeiten?

Ausreichend Platz um rohe Teile zu lagern?

Eigene Frischlufzufuhr für Trockenmöglichkeit = 1 mit Aufheizung = 2

Lager für Lacke

Lager für Lacke vorhanden?

Werden Lacke / Beizen Kommissioniert?

Lager übersichtlich sortiert (z.B. Sorten, Farben, etc.)?

Lager sauber aufgeräumt?

Allgemein

Erfolgt der Zwischenschliff rationell (Hand, Handschleifer, Maschinell)?

Ist genügend Beleuchtung (am besten natürliches Licht) vorhanden?

Gibt es eine zuständige Fachkraft für den Lackierraum, die sich darum kümmert ?

Arbeitsvorbereitung

AV per Hand ohne Formulare: Es existieren keinerlei vorgefertigte Listen, alles wird auf lose Blatt-sammlungen notiert

AV per hand mit Formularen: AV ist standardisiert, es existieren vorgefertigte Formulare für Holzlisten, Bestelllisten, Beschlägelisten etc. Diese werden auch verwendet

AV Computergestützt einfach: AV ist standardisiert, alle Formulare sind im Computer abgebildet und werden auch für Bestellung und Nachkalk verwendet

AV computergestützt teilweise automatisiert (var Stüli): AV ist standardisiert, alle Formulare sind im Computer abgebildet und werden auch für Bestellung und Nachkalk verwendet. Einzelteile wie Korpi, Türen etc. werden per variabler Stückliste vorbereitet.

AV computergestützt vollkommen automatisiert (var Stüli): AV wird vollkommen über automatisch generierte Holzlisten ausgeführt

AV computergestützt automatisiert, CNC Datenübergabe

Werden Einzelteile von Werkstücken mit Aufklebern kommissionsweise gekennzeichnet?

Sind die Unterlagen / Kataloge / Preislisten der Vorlieferanten greifbar und auf aktuellem Stand?

Existiert ein aktuelles Telefonverzeichnis der Vorlieferanten?

Computerausstattung

Monitorfläche groß genug um bequem zu kalkulieren?

Angemessene Softwareausstattung?

Büroeinrichtung

Ist genug Platz zum Arbeiten vorhanden?

Ist der Arbeitsplatz bequem / ergonomisch?

Ist der Bürostuhl bequem?

Büro sauber und ordentlich?

Klima

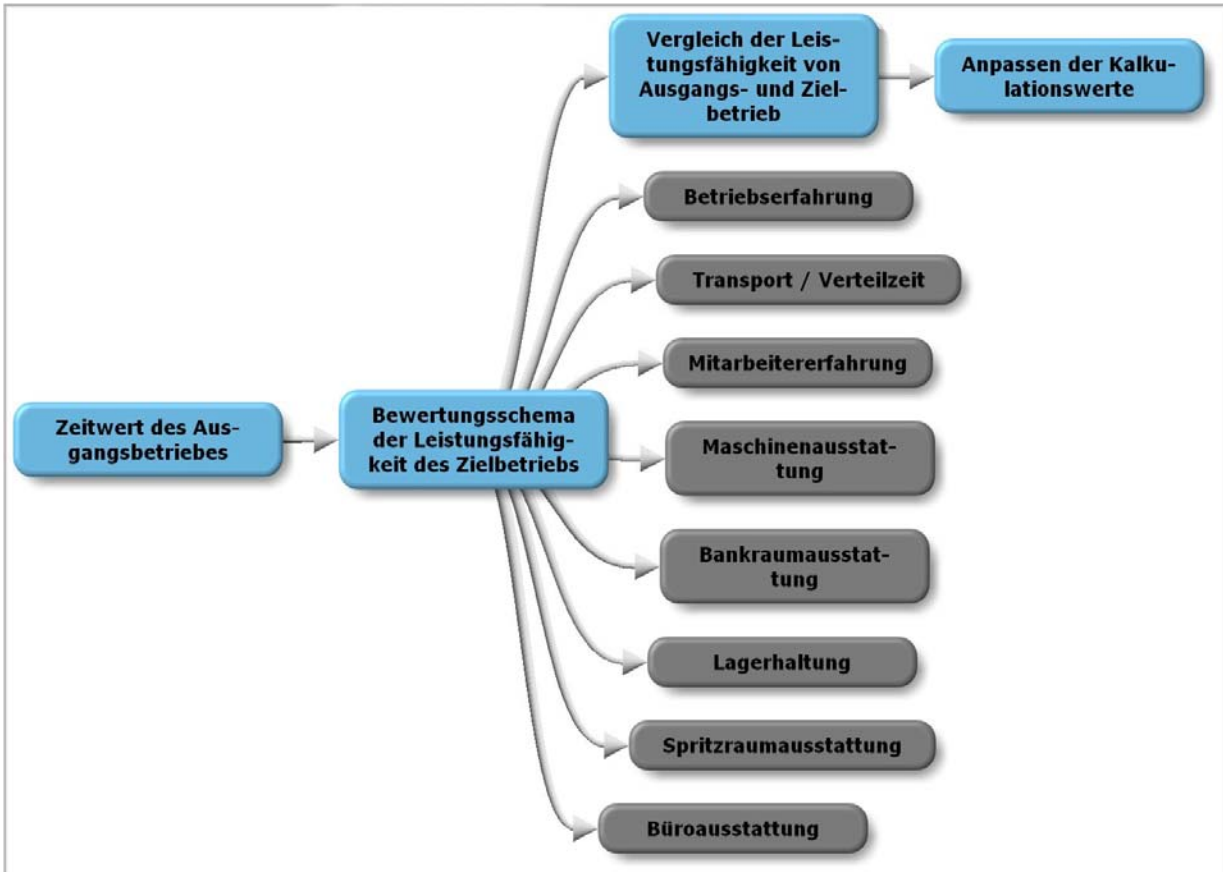
Herrscht im Büro eine angenehme Lautstärke?

Ist der Arbeitsplatz genügend ausgeleuchtet?

Allgemein

Existiert eine sinnvolle Arbeitsablaufs- und Terminplanung?

Flußdiagramm eines Zeitwerts durch die Virtualisierung



Datenmodell eines Zeitwerts

Kommission:	Edlbergmeier		
Datenfelder:	Name	Datentyp	Beschreibung
	WerkstückKategorie		Regale offen
	AV-Zeit		2
	Bankraum-Zeit		5,5
	Maschinen-Zeit		18
	Oberflächen-Zeit		14
	Montage-Zeit		12,5
	Wieviele Mann haben montiert?		2
	Fahrtzeit insgesamt: Alle Mann hin und zurück		3,5
	m ² Trägermaterial		17,24
	m ² Frontansicht		5,54
	m ² Grundfläche		0,957
	m ² Wandabwicklung		5,54
	Anzahl		1
	Maße	Höhe 2900mm, Breite 2900mm, Tiefe 330mm	
	Beschreibung	<p>Bücherregal in Eiche furniert, grau gebeizt und lackiert. Für die Erstellung der Beize benötigen wir ein original Farbmuster Ihres Schrankes damit die Farbe passend gemischt werden kann. Alle Seiten- und Fach-Vorderkanten werden mit 2mm Holz beleimt. Alle Vorderkanten mit Radius 2mm gerundet. Ausführung lt. Zeichnung. Alle Seiten und Böden 30mm dick. Es wird der vorhandene Schrank mit dem Regal umgebaut. Die Zwischenfächer werden fix montiert gefertigt. Maße: Höhe 2900mm, Breite 2900mm, Tiefe 330mm</p>	
	Fotos, Skizzen	<p>Verschiedene Fotos des Werkstücks, Zeichnungen, Skizzen</p>	
	Montage	<p>Fahrtzeit einfach 0,875 Std. Lieferung in 1. O.G. Neubau. Holzfußboden. Link auf TAB Stückliste</p>	
Welche Mitarbeiter welcher Kategorie haben wieviele Stunden an dem Werkstück gearbeitet?	Stückliste		13,25
	Auszubildender 2. Lehrjahr		
	Auszubildender 3. Lehrjahr		
	Geselle 1. Jahr		
	Geselle 2. Jahr		
	Geselle 3. Jahr		
	Geselle 4. Jahr		
	Geselle Durchschnitt		
	Geselle Überdurchschnittlich / Meiste		
	Betriebsinhaber		38,75
Inhalte der Registerkarten:	Korpus Werkstoff	Platten vorfurniert	
	Korpus Anleimer	Rollenkante Furnier 2mm	
	Korpus Oberfläche	wässern + schleifen, beizen, lackieren	
	Korpus Eckverbindung	schleifen lackieren	
	Korpus Eckverbindung	Lamelloverbindung mit	
	Korpus Eckverbindung	Konfirmatschrauben	
	Front Werkstoff		
	Front Anleimer		
	Front Oberfläche		
	Front Beschlag	Tuer	keine
		Stk. Tuer	0
		Schub	keine
		Stk. Schub	0
Rating der Betriebsbereiche in %:	Betriebs erfahrung		100%
	Transport/ Veteilzeit		100%
	Mitarbeiter Erfahrung		100%
	Maschinenausstattung		100%
	Bankraum ausstattung		100%
	Lager-Haltung		100%
	Spritzraum -Ausstattung		100%
	Büroausstattung		100%