

Anwenderbericht

Angebotskalkulation

User Report

Offer Calculation

Flexibilität und Nachvollziehbarkeit in der Vor- und Angebotskalkulation Heidelberger Druckmaschinen AG

Erfolgreiche Angebote zur Fertigung von Bauteilen bedingen die Einbeziehung belastbarer Planzeiten. Im Falle der Produktion von Unikaten ist eine derartige Vorgehensweise mehr als empfehlenswert. Denn eine ungenaue Angebotskalkulation kann zu einem entgangenen oder zu einem defizitären Auftrag führen. Diese Aspekte berücksichtigt das Werk der Heidelberger Druckmaschinen AG in Brandenburg, da es ergänzend zur Fertigung mechanischer Komponenten der Druckmaschinen auch für externe Auftraggeber aktiv ist. Das eingesetzte adaptive Kalkulationssystem HSkalk/TK liefert schnell belastbare Angebote. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeiten, virtuelle Sonderwerkzeuge sowie auch Simulationen von Bearbeitungsprozessen über Planzeitberechnungen in die Kalkulationen einzubeziehen.

Die Heidelberger Druckmaschinen AG aus Wiesloch-Walldorf blickt auf eine Unternehmenshistorie von über 160 Jahren. Das Portfolio umfasst Produkte für die Druckvorstufe, Druck- und Weiterverarbeitung, Service und Verbrauchsmaterialien sowie Softwarelösungen mit dem Focus auf eine digitale Zukunft. Weltweit tragen rund 11.300 Beschäftigte und Vertriebspartner an 250 Standorten in 170 Ländern zu einem Konzernumsatz von knapp 2,4 Mrd. Euro im Jahr bei. Mit einem Marktanteil von über 40 Prozent

bei Bogenoffsetmaschinen hat sich das Unternehmen deutlich als einer der Markt- und Technologieführer in der Druckbranche positioniert. Die Fertigung von mechanischen Teilen für die Herstellung von Druckmaschinen erfolgt seit 1991 am Standort Brandenburg. Hergestellt werden etwa 6.000 verschiedene komplexe Bauteile wie Wellen, Walzen, Achsen und kubische Teile vornehmlich aus unterschiedlichen Stahlsorten, Edelstahl, Guss und Aluminium. Hierzu stehen den 470 Beschäftigten 160 Werkzeugmaschinen auf einer Hallenfläche von 30.000 m² zur Verfügung. Es handelt es sich um diverse Mehrachs-Bearbeitungs- und Drehfräszentren sowie Dreh-, Bohr- und Schleifmaschinen. Darüber hinaus kommen Sondertechnologien zum Tiefbohren, Gewindewalzen und Senkrechtfräsen sowie zum Induktionshärten und Richtpressen zum Einsatz. Teilweise schließt sich nach der Einzelteillfertigung auch die Montage von Baugruppen an.

Seit 2011 agiert das Werk in Brandenburg auch als Anbieter für Industriekunden auf dem Markt, um externen Auftraggebern aus den Branchen Fahrzeugbau, Maschinenbau, Automotive und Energie hochwertige Ferti-

Flexibility and traceability in preliminary and quotation calculation Heidelberger Druckmaschinen AG

Successful quotations for production of components require consideration of reliable plan times. In case of production of unique pieces, this approach is highly recommended. Imprecise quotation calculation can lead to the loss of quotations or even deficits. This aspect is taken into account by Heidelberger Druckmaschinen AG in Brandenburg, Germany, by their activity for external clients in addition to production of mechanical components for printing machinery. Reliable quotations are quickly generated by means of the HSkalk/TK calculation system. By means of this solution, virtual special tools as well as simulation of machining processes and plan time calculations can also be taken into account for calculation.



Fertigungsteile aus dem Werk Brandenburg der Heidelberger Druckmaschinen AG

Heidelberger Druckmaschinen AG based in Wiesloch-Walldorf, Germany, looks back on a company history of more than 160 years. Their portfolio covers products for the pre-print stage, printing and further processing, service, consumables as well as software solutions focusing on a digital future. Worldwide, around 11,300 employees and sales representatives at 250 sites in 170 countries contribute to achieve an annual group turnover of nearly EUR 2.4 billion. With a market share of more

than 40 percent for sheetfed offset presses, the company has clearly reached a leading technological position in the printing industry. Since 1991, mechanical components for printing machinery are produced at the company site in Brandenburg. The product portfolio covers approx. 6,000 different and complex components like shafts, rollers, axes, cubic components mainly made of different steel types, stainless steel, cast iron and aluminium. For this purpose, the 470 employees have 160 machine tools on 30,000 m² to their disposal. The tools used include various multi-axis machining and mill-turn centres as well as turning, drilling and grinding machinery. Furthermore, special technologies are used for deep drilling, thread rolling and vertical broaching as well as induction hardening and straightening. After production, individual components are partly assembled in modules in follow-up steps.

Since 2011, the site in Brandenburg, Germany, also serves as a suppliers for industrial customers to offer high-quality production services for external customers from the fields of vehicle construction, mechanical

gungsleistung anzubieten. „Von Seiten dieser Kunden sind selbstverständlich auch die Fragen nach Qualität, Preis und Lieferzeit von Bedeutung. Mit dem kontinuierlich zunehmenden Auftragsvolumen im Industriekundengeschäft kam die Anforderung auf, über ein geeignetes IT-gestütztes Kalkulationssystem zu verfügen. Der konkrete Bedarf zielte auf ein Tool zur Ermittlung belastbarer Planzeiten für die Fertigung dieser externen Bauteile ab, um möglichst exakte Angebote erstellen zu können. Häufig stellen sich diese Teile als Unikate dar und entziehen sich der Kalkulation auf Basis einer Schätzung mit Erfahrungswerten. Dennoch gilt es, relativ schnell den richtigen Preis nennen zu können“, berichtet Daniel Bucko, Vertriebsmitarbeiter im Bereich Industry der Heidelberger Druckmaschinen AG, Brandenburg.

Bei der Fertigung der eigenen Bauteile für die Druckmaschinen tritt dieses Thema nicht auf. Zwar gilt es, auch hier Lieferzeiten zu benennen und einzuhalten, doch die zu erbringenden Aufwendungen sind im Prinzip bekannt. Bei Neuerungen handelt es sich meist um Varianten, sodass deren Fertigungszeiten sich unproblematisch einschätzen lassen. Um wettbewerbsfähige und ökonomisch vertretbare Angebote für Industriekunden erstellen zu können, standen folgende Kriterien zur Auswahl eines geeigneten Kalkulationssystems im Vordergrund:

- Schnelle Ermittlung von belastbaren Planzeiten zur Vorkalkulation und Angebotskalkulation
- Reproduzier- und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse
- Einfach zu erlernendes Handling
- Schnelle und exakte Anpassung des Systems bei Veränderungen in der Fertigung
- Längerfristige Investitionssicherheit sowie Sicherstellung von Service und Support

Grundsätzlich soll das Kalkulationssystem in der Lage sein, die erforderlichen Maschinen-, Werkzeug- und Werkstoffdaten sowie die Algorithmen zur Ermittlung von Haupt-, Rüst- und Nebenzeiten für mechanische Bearbeitungen realistisch abzubilden. Die Entscheidung, das HSi-Kalkulationssystem einzusetzen, fiel im Jahr 2013. Das Softwarehaus HSi GmbH aus Erfurt entwickelt seit 25 Jahren IT-Lösungen für Kalkulation, Arbeitsplanung und Auftragssteuerung in der Fertigung. Eine Präsentation, namhafte Referenzen sowie detaillierte Fachgespräche in Bezug auf Funktionalität und Flexibilität überzeugten.

Schnell und präzise zu belastbaren Kalkulationen

Das Kalkulationssystem HSkalk/TK ermöglicht die schnelle Generierung von exakten Angeboten, Übersichts- bzw. Vorkalkulationen. Über die in der HSi-Technologiebasis hinterlegten Maschinenparameter und zugehörige Stundensätze können Stück- und Rüstkosten arbeitsplatzbezogen ermittelt und verglichen werden. Die Technologiebasis enthält für nahezu alle mechanischen Bearbeitungsprozesse die benötigten Technologiedaten und Berechnungen in Form von Regelwerken. Die Planzeitberechnung erfolgt durch Abarbeitung des Regelwerks in der HSi-Technologiebasis.

engineering, automotive engineering and energy. “These customers are naturally also interested in aspects like quality, price and delivery time. With continuously increasing numbers of orders from industrial customers, the requirement for a suitable IT-supported calculation system came up. The actual requirements aimed at a tool for determination of reliable plan times for production of these external components and to generate quotations which are as exact as possible. These components are often unique pieces and not subject to calculation on the basis of estimation with empirical values. Nevertheless, the correct price should be given as quickly as possible”, explains Daniel Bucko, sales representative for industrial customers of Heidelberger Druckmaschinen AG, Brandenburg, Germany.



Fertigungsteile aus dem Werk Brandenburg der Heidelberger Druckmaschinen AG

This topic is not relevant for production of own components for printing machinery. Although delivery times must also be specified and kept, costs and efforts are generally known. New products are often variants, the production time of which can be estimated without any problems. In order to be able to generate competitive

and ecologically feasible quotations for industrial customers, the following criteria were focused on for selection of a suitable calculation system:

- Quick determination of reliable plan times for preliminary calculation and quotation calculation
- Reproducibility and traceability of results
- Easy-to-learn handling
- Quick and exact adjustment of the system in case of any changes in production.
- Long-term investment security and reliable service and support

In general, the calculation system should enable realistic specification of required machine, tool and material data as well as the algorithms for determination of primary, setup and secondary times for machining processes. The decision of using the HSi calculation system was made in 2013. The software developer HSi GmbH from Erfurt, Germany, has been developing IT solutions in the fields of calculation, work planning and production order management for 25 years. A presentation, recognised references and detailed expert consulting on functionality and flexibility were decisive.

Quickly and precisely reaching reliable calculations

The HSkalk/TK calculation system enables quick generation of exact quotations, rough and preliminary calculations. The machine parameters stored in the HSi technology base and related hourly rates, enable workplace-related determination and comparison of unit and setup costs. The technology base covers sets of rules on required technological data and calculations for almost all machining processes. The plan time is calculated by working through the set of rules in the HSi technology base.

Ein Stücklisteneditor ermöglicht, mehrstufige Stücklisten aufzubauen oder zu übernehmen. Pro Position kann der Anwender wählen, ob er auf vorhandene Kalkulationen zurückgreift, Aufwände und Kosten schätzt oder zur Berechnung HSi-Verfahrensbausteine aktiviert. Weiterhin lassen sich auch Preise mit Gültigkeitsdatum, Zuschlagssätze, Kosten für Material, Verpackung und Versand sowie Sondereinzelkosten z. B. für Vorrichtungen oder Transport entweder manuell oder automatisch berücksichtigen. Die Software unterstützt auch die Bildung von technologiespezifischen sowie betriebswirtschaftlichen Kalkulationsvarianten und deren Vergleiche, tabellarisch als auch grafisch, um die optimale Variante auswählen zu können. Unterschiedliche Kostensätze und Produktionsfaktoren liefern unter Einbeziehung von Sonderkosten und Stückzahlen belastbare Vergleichswerte. Sind Zielkosten vorgegeben, werden diese mitgeführt und die Differenz zu den berechneten Kosten wird ausgewiesen. Umlagen auf die Kostenbestandteile sind darstellbar. Die Einflussgrößen auf die Stundensätze kann der Anwender selbst modifizieren.

„Das HSi-System bietet uns unter anderem den Vorteil, dass wir den Aufwand einer NC-Programmierung einsparen, um im Vorfeld die voraussichtlichen Fertigungszeiten ermitteln zu können“, erläutert Daniel Bucko. „Wir erhalten gezielt, schnell und mit hoher Genauigkeit belastbare Planzeiten, sodass die Wettbewerbsfähigkeit bereits im Rahmen der Angebotserstellung greift.“ Im Zuge der kundenspezifischen

Anpassung der Verfahrensbausteine für den Maschinenpark der Heidelberger Druckmaschinen entwickelte HSi einen weiteren Baustein, der die speziellen Anforderungen zur Durchführung von Tieflochbohrungen abdeckt. Aufgrund der HSi-Schulungen können die involvierten Mitarbeiter auch selbst die mit Standardwerten vorkonfigurierten Bausteine mit den im Werk vorliegenden Maschinen- bzw. Werkzeugdaten aktualisieren. So wurden unter anderem Spindel-Grenzdrehzahlen oder auch die Lebensdauer der Werkzeuge hinsichtlich einer präventiven Instandhaltung mit aufgenommen. Außerdem verfügen die Mitarbeiter über die Fähigkeit, Berechnungsmodule bzw. Regelwerke zu modifizieren und gegebenenfalls neue zu generieren.

Auf Kundenwunsch hat HSi die Parametereingabe für den Verfahrensbaustein Bohren auf die Eingabe von Durchmesser und Tiefe reduziert. Darüber hinaus erwies sich bei Bohrbearbeitungen als sehr vorteilhaft, dass sich die ergebenden Planzeiten mit HSS-Werkzeugen gegenüber denen mit Hartmetall ausgestatteten Werkzeugen unterscheiden. Weiterhin erfolgte nach Kundenvorgabe eine Erweiterung der Technologiebasis zur Berechnung der Wärmebehandlung bzgl. des Randschichthärtens. In diesem Rahmen wurden unter anderem die Verfahrenwege für das Induktionshärten eingegeben. „Vieles konnten wir auch selbst sehr schnell realisieren, sodass es nunmehr nur der Eingabe weniger Parameter bedarf, um die jeweils exakte Planzeit zu erhalten. Ebenso problemlos haben wir den Baustein 'Schleifen' in Bezug auf spitzenloses Durchgangsschleifen ergänzt“, berichtet Daniel Bucko. „Es hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, dass wir mit adäquaten Parametereingaben auch die jeweilige Aufspannsituation eines Bauteils berücksichtigen können. Werden aus Stabilitätsgründen Zerspanungswerkzeuge nicht mit ihren vollen Schnittwerten zum Einsatz

A parts list editor enables preparation or implementation of multi-stage parts lists. For each position, the user is able to select whether available calculations are to be applied and whether expenses and costs are to be estimated or HSi process modules should be activated for calculation. Furthermore, prices can also be taken into consideration manually or automatically with validity date, surcharge rates, material costs, packaging and shipping as well as special direct costs, e.g. for devices or transport. The software also supports the generation of technology-specific and economic calculation variants and their comparison in tables and graphics for selection of the optimum variant. Different cost rates and production factors provide reliable values for comparison in consideration of special costs and quantities. If target costs are fixed, these are taken into account and the difference to the calculated costs is specified. Allocations to cost elements can be illustrated. The influencing factors for hourly rates can be modified by the user.



Drehfräszentrum CTX DFZ SK ausgelegt für eine 6-Seitenbearbeitung im Werk Brandenburg der Heidelberger Druckmaschinen AG

“The HSi system offers the advantage of saving the effort for NC programming for determination of the expected production times in advance“, points out Daniel Bucko. “We quickly obtain reliable and targeted plan times with high accuracy to ensure competitiveness already during preparation of the quotation.“ In the course of customisation of process modules for the machine pool of

Heidelberger Druckmaschinen, HSi developed another module covering the special requirements for deep drilling. Thanks to HSi training courses, the modules preconfigured with standard values can also be updated by the involved employees according to the machine and tool data applicable on-site. Respectively, spindle RPM limits or the service life of tools regarding preventative maintenance among other parameters were also included. Additionally, employees have the possibility to modify or even newly generate calculation modules or sets of rules.

On customer request, HSi has reduced the parameter input for the drilling process module to input of diameter and depth. Another point, which revealed to be a particular advantage for processes around drilling, was the factor that the plan times in connection with HSS tools were actually different from any tools fitted with cemented carbide. Furthermore, the technology base was extended according to customer requirements for calculations regarding heat treatment in case hardening. In this context, the travel lengths for induction hardening were entered among other things. “Many things we were able to realise ourselves so that only a few parameters need to be entered to determine the exact plan time. Equally unproblematic was the extension of the “Grinding” module for centreless feed-through grinding. “The possibility of taking into account the respective clamping situation of a component by means of adequate input of parameters revealed to be a great advantage. If machining tools are not used to their full cut values for reasons of stability, the real machining processes is illustrated by input of a percentage factor. This is taken into account for determination of the respective plan time. In many aspects, the flexibility of the HSi software here offers great adaptability.”

gebracht, so wird mit der Eingabe eines prozentualen Faktors der reale Bearbeitungsprozess abgebildet. Er fließt in die entsprechende Planzeitermittlung ein. In derartigen Fällen bietet die HSi-Software in vielfacher Hinsicht eine hohe Anpassungsfähigkeit.“

Austausch zwischen Kalkulation und Fertigung trägt zur optimalen Angebotskalkulation bei

Das Kalkulationssystem agiert im Stand-alone-Modus. Erst mit dem Eingang der Bestellung erfolgen Aufnahme des Angebots und Administration des Auftrags im SAP-System sowie die Erstellung des Arbeitsplanes in der Arbeitsvorbereitung.

Rücksprachen mit der Fertigung erfolgen im Bedarfsfall, generell beim Erstlauf von komplexen Fertigungsteilen und wenn eine neue Verfahrensstrategie etwa beim Fräsen zum Einsatz kommt. Auf diese Weise lassen sich Rückschlüsse unter anderem für die Berechnungen von Rüst- und Bearbeitungszeiten ziehen. Handelt es sich beispielsweise um ein Bauteil, welches mit einer sehr großen Aussparung bzw. Tasche oder einer 100er Bohrung zu versehen ist, bieten sich durchaus alternative Vorgehensweisen an. Ziel ist es, hinsichtlich der Lebensdauer des Werkzeugs, der Bearbeitungszeit und der präzisen Ausführung ein optimales Ergebnis zu erreichen. Hier kann der Planer zwischen unterschiedlichen Fertigungsvarianten wählen. Beispielsweise besteht die Möglichkeit des Vorbohrens auf einen Durchmesser von 63 mm und einem sich anschließenden Ausspindeln. Eine andere Vorgehensweise wäre ein zirkulares Ausfräsen mit einem 20er Schafffräser.

Kalkuliert man beispielsweise im Rahmen der Angebotserstellung zur Fertigung einer Welle mit zehn Nuten einen bestimmten zeitlichen Aufwand, und aus der Arbeitsvorbereitung oder aus der Fertigung wird signalisiert, der Aufwand wird deutlich höher, dann muss geklärt werden, wie diese Diskrepanz zustande kommt. Den Schlüssel zur Auflösung derartiger Fragestellungen bietet die HSi-Software durch ihre Transparenz in den Berechnungen zur Planzeitermittlung. Ausgehend vom zu bearbeitenden Materialtyp, der Auswahl von Maschinen und Werkzeugen sowie der Zuordnung von Schnittwerten, Vorschüben und Bewertungsfaktoren für die Bearbeitungsprozesse ergibt sich für den Kalkulator sowie dem Arbeitsplaner eine vollständige Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Gezielt lassen sich daher Anpassungen und insbesondere Optimierungen einbringen.

Der Philosophie der Unternehmensleitung folgend, sollte dem Arbeitsplaner das Optimierungspotenzial im Vorfeld der Fertigung und die Verantwortlichkeit der konkreten Umsetzung vor Ort vorbehalten sein. So durchlaufen quasi die Planzeiten aus dem Vertrieb eine 2te Instanz. Dieser indirekte Kontrollmechanismus erfolgt im Rahmen der optimalen Auslastungsplanung der Maschinen. „Wir folgen einer strikten Unterscheidung zwischen Vor- und Angebotskalkulation gegenüber der technischen Kal-

Interaction between calculation and production supports optimum calculation of quotations

The calculation system works in stand-alone mode. Not before receipt of the order, is the quotation registered and administration of the order in the SAP system and generation of a work plan in work preparation are initiated.

The production department is consulted as necessary or generally for initial running of complex production parts or if new process strategies are applied for example for milling. This way, conclusions can be drawn for calculation of setup and processing times as well as other parameters. If the component features a very large recess/pocket or bore size 100, there certainly are alternative approaches. The target is to achieve an optimum result in terms of tool service life, processing time and precision. The planner has the possibility to choose between various production variants. For example, there is the possibility of pre-drilling to a diameter of 63 mm with subsequent boring out. A different approach would be circular milling out with a size 20 end mill.



Blick in den Arbeitsraum des Drehfräszentrum CTX DFZ SK ausgelegt für eine 6-Seitenbearbeitung im Werk Brandenburg der Heidelberger Druckmaschinen AG

For example, if a specific time requirement is calculated in connection with the preparation of a quotation for production of a shaft with ten grooves and the work preparation or production department indicate that the required time is considerably longer, the reason for this discrepancy must be determined. The key to resolve this kind of questions is provided by the HSi software thanks to its transparency in calculation for plan time determination. Based on the type of material to be processed, selection of machines and tools as well as as-

ignment of cutting values, feed rates and evaluation factors for the machining processes, complete transparency and traceability is achieved for the calculator and the work planner. This enables targeted adjustment and particularly optimization.

Following the philosophy of the company management, the work planner should be reserved the optimisation potential in advance of production and the responsibility of actual implementation on site. This way, the plan times of sales run through a 2nd instance. This indirect control mechanism takes place within the framework of optimal machine utilisation planning. We follow a strict distinction between preliminary and quotation calculation as opposed to technical calculation in work preparation. In the course of time it has been shown that we agree with more than 80 percent of the results“, explains Daniel Bucko.

Changing of rules or definition and implementation of new set of rules is relatively simple in the HSi software and a current representation of available production technologies is always available in the system. The determined plan times form the basis for preliminary and quotation

kulation in der Arbeitsvorbereitung. Es hat sich im Laufe der Zeit gezeigt, dass wir zu mehr als 80 Prozent mit den Ergebnissen übereinstimmen“, so Daniel Bucko.

Es ist relativ einfach, in der HSI-Software eine Regel zu ändern oder auch neue Regelwerke zu definieren und einzubringen, sodass stets eine aktuelle Abbildung der zur Verfügung stehenden Fertigungstechnologie im System existiert. Die ermittelten Planzeiten bilden die Grundlage für die Vor- und Angebotskalkulation und liegen im Auftragsfall auch der Arbeitsvorbereitung vor. Vorausgesetzt der Arbeitsplaner trifft die gleiche Maschinen- bzw. Werkzeugauswahl, fließen diese Planzeiten auch in die Arbeitsplanung ein. Dennoch können sich Veränderungen, abhängig von der aktuellen Kapazitätsauslastung und der Berücksichtigung von Optimierungsstrategien im Maschinenpark, ergeben. Außerdem werden Plan- und zugehörige IST-Zeiten regelmäßig miteinander abgeglichen, um mit optimierten Fertigungsprozessen auch wirtschaftliche Aspekte nicht außer Acht zu lassen. Diese Optimierungsprozesse lassen sich durch gezieltes Nachjustieren an den entsprechenden ‘Stellschrauben’ wie Schnittwerte, Vorschübe und Regelwerken realisieren.

Hohe Adaption und Flexibilität unterstützen Kalkulationen unter Einbeziehung virtueller Sonderwerkzeuge

Ein beispielhafter Anwendungsfall aus der Automobilindustrie verdeutlicht die hohe Flexibilität der Software. Der Auftrag umfasste die Fertigung von 500.000 Hebeln und erforderte die Nutzung eines noch zu entwickelnden Sonderwerkzeugs. Die Kalkulation mit einem in der Technologiebasis hinterlegten Standardwerkzeugs schloss sich aus. „Allerdings haben wir durch die Definition zusätzlicher Eingabefelder aus dem Modul für Standardwerkzeuge eines für Sonderwerkzeuge entwickelt. Die Standardparameter wurden überschrieben oder teilweise ergänzt mit den speziellen Schnittwerten wie Schnittgeschwindigkeit und Vorschub. Auf diese Weise ermöglicht das Kalkulationssystem, auch mit einem simulierten Sonderwerkzeug realitätsnahe Planzeiten zu ermitteln.

Durch Einbeziehung der Maschinenstundensätze kann auch im Vorfeld ein potenzielles Auftragsvolumen relativ genau geplant und bewertet werden. Es lassen sich ggfs. alternative und neue Arbeitsplätze einplanen. Darü-

ber calculation and are also available for preparation of work in case of order. Provided the work planner makes the same machine or tool selection, these plan times are also taken into account in work planning.

Nevertheless, changes may occur, depending on the current capacity utilisation and the consideration of optimisation strategies in the machine pool. In addition, planned and associated actual times are regularly compared with each other in order to ensure that economic aspects are also taken into account with optimised production processes. These optimisation processes can be realised by targeted readjustment of corresponding influencing factors such as cutting values, feed rates and sets of rules.

High adaptation and flexibility support calculations including virtual special tools

The high flexibility of the software is illustrated by an exemplary case from the automotive industry. The order comprised the production of 500,000 levers and required the use of a special tool that still needed to be developed. Calculation with a standard tool from the technology base was

ruled out. “By defining additional input fields from the module for standard tools, however, we have developed one for special tools. The standard parameters were overwritten or partially supplemented with special cutting values like the cutting speed and feed rate. In this way, the calculation system makes it possible to determine realistic plan times even with a simulated special tool.

By including the hourly rates of the machine, relative precise evaluation in advance of a potential order volume is made possible. As necessary, alternative and new workplaces can be planned. In addition, production processes can also be calculated in the form of planned production islands across several different workplaces. With these approaches, we have the tools to react optimally if the potential customer signals to us that, for example, the 1000 components or assemblies offered are too expensive or a shorter delivery time would be preferred“, explains Daniel Bucko. “The software also offers us advantages within the framework of target price calculation, as allocation of individual required processing steps can be realised very quickly when setting up the structures of operations. Also experiences from the production of similar parts are taken into account.”

Positionen	Kalkulation	Selbstkosten (Voll)
10	1x 40-058-2712 Antriebswelle	FEK:65,42 EUR
11	1x 0KTS01490/42C/064/25.32kg/17.45EUR/stk	MEK:17,45 EUR
15	1x X2400-XX-7243-RF2 Entgraten	FEK:7,99 EUR
20	1x X2700-7293-RWG Rückgrinsen Wellen	FEK:41,28 EUR
30	1x B5046-01-7294 RWG V-BAZ MATC 30HV X4000 Rk S-Kopf	FEK:135,97 EUR
40	1x D1K-7282 RWG Wellen Drehen Niles N20/N30	FEK:99,78 EUR
50	1x D1K-7293 RWG Wellen Drehen Niles N20/N30	FEK:106,85 EUR
55	1x X2400-XX-7243-RF2 Entgraten	FEK:6,66 EUR
60	1x X2700-7293-RWG Rückgrinsen Wellen	FEK:14,02 EUR
70	1x S418C-01-7266 RWG AHD SCHLEIFEN Schauffr PF61 UNN 2000	FEK:49,92 EUR
80	1x S418C-01-7266 RWG AHD SCHLEIFEN Schauffr PF61 UNN 2000	FEK:49,29 EUR
90	1x B1508-01-7291 RWG V-BAZ Hodelaus C50/1800 Nutenfräsen	FEK:100,54 EUR
100	1x X2700-7293-RWG Rückgrinsen Wellen	FEK:23,12 EUR

Kalkulation mit eingetragenen Zeiten am Beispiel einer Antriebswelle ohne Hinzunahme der technischen Kalkulation

Positionen	Kalkulation	Selbstkosten (Voll)
10	1x Z38395 Platte komplett unter DN100	FEK:342,73 EUR
20	1x R2020x22/22/20x20/27-796/06/0/0	MEK:0,00 EUR
28	1x R2020-41-7291 DMC 1230 KA Gegenmaßstab	FEK:242,61 EUR
30	1x Bohrung komplett, D=28, L=22	
40	1x Langbohrnngen lgl. Innen, D=28/35, L=0,6, P	
50	1x Bohrung komplett, D=11, L=22	
60	1x Bohrung komplett, D=4, L=22	
80	1x Bohrung komplett, D=4, L=22	
90	1x Langbohrnngen lgl. Innen, D=28/27/24, L=22, R20	
100	1x Einfräsen radial, D=27/26,6, B=4,5, R220, HH, WW=1	
30	1x B5000-7242-RF1 H-BAZ DMC 60H BED 3/2	FEK:100,12 EUR

Kalkulationsbeispiel zur Fertigung einer Platte unter Einbeziehung der technischen Kalkulation

ber hinaus können auch Fertigungsabläufe in Form von geplanten Fertigungsinseln über mehrere, unterschiedliche Arbeitsplätze hinweg kalkuliert werden. „Mit diesen Ansätzen haben wir ein Instrumentarium, um optimal reagieren zu können, wenn uns der potenzielle Kunde signalisiert, dass beispielsweise die angebotenen 1000 Bauteile oder -gruppen zu teuer seien oder eine kürzere Lieferzeit vorteilhafter wäre“, schildert Daniel Bucko. „Auch im Rahmen der Richtpreiskalkulation bietet uns die Software Vorteile, indem beim Aufbau von Arbeitsgangstrukturen sehr schnell die Zuordnung der einzelnen erforderlichen Bearbeitungsschritte erfolgt. Wo bei auch Erfahrungswerte aus der Fertigung ähnlicher Teile einfließen.“

Generell wirkt sich die Nachvollziehbarkeit der Kalkulation auch in einer transparenten Argumentation gegenüber dem Kunden sehr vorteilhaft aus und unterstreicht die Kompetenz. Denn es kann der Bearbeitungsprozess bis auf Schnittparameter, etwa zum Drehen einer Welle mit Drehzahl und Vorschub, eingesehen werden. Der Ablauf der einzelnen Arbeitsschritte wird erkennbar und der geplante Aufwand wird transparent und nachvollziehbar. „Diese Vorgehensweise ist keineswegs die Regel, doch sie bietet sich bei technologischen Herausforderungen und bei besonders lukrativen Anfragen an. Sie schafft Vertrauen und unterstreicht den partnerschaftlichen Umgang mit den Auftraggebern“, so Daniel Bucko. „Die Nutzung des Kalkulationssystems ermöglicht uns, schnell mit sehr fundierten und belastbaren Angeboten auf dem Markt zu überzeugen. Selbst bei komplexeren Bauteilen ist eine Angebotsabgabe innerhalb von 24 Stunden stets zu erreichen. Wir verzeichnen einen höheren Durchsatz unseres Angebotsvolumens und auch eine entsprechende Auftragssteigerung. Außerdem tragen vielseitige Möglichkeiten zur Modifikation der Software, auch in Eigenregie, zu einer hohen Investitionssicherheit bei.“

In general, traceability of the calculation is also very advantageous in a transparent argumentation with customers and shows competence. This is because the machining process can be viewed down to cutting parameters, e.g. for turning a shaft at specific RPM and feed rates. The sequence of individual work steps becomes visible and the planned effort becomes transparent and traceable. “This approach is by no means the rule. However, it does lend itself to technological challenges

and particularly lucrative requests. It creates trust and underlines the partnership with clients”, points out Daniel Bucko. “Use of the calculation system enables us to quickly convince on the market with well-founded and reliable quotations. Even for complex components, quotations can always be submitted within just 24 hours. We are registering a higher throughput of our quotations and also a corresponding increase in orders. In addition, a wide range of possibilities for modifying the software, even in-house, contribute to a high level of reliability in investments.”

Positionen	Kalkulation	Selbstkosten (Voll)
10	1x Z38395 Platte komplett unten DN100	FEK:342,73 EUR
10	1x 80280922/AD24c, 5Mg1/3,79kg/GEUR/SEK	MEK:0,00 EUR
20	RD1 DRH CTK 1250 4A Gegenspindel	FEK:242,61 EUR
30	B3500K-7242-BF1 H-BAZ DMC 60H BED 3/2	FEK:100,12 EUR
10	...	
20	6xBohrung komplett, D=28, L=18	
25	1xKleinfächige fräsen_F263,D=50,T=10,HPCFRN 20,Z	
30	78xBohrung komplett, D=19, L=20	

Detailinformationen ergänzen die technische Kalkulation. Diese Daten lassen später mit der NC-Programmierung angleichen.

HSi GmbH		Staffelpreise		HEIDELBERG	
TKK Nummer: 2019-1909-21			TKK Nummer: 2019-1909-21		
KundenFirma : -			Anfragedatum : 08.05.2019		
Benennung : Antriebswelle			Geschäftsjahr : 4040		
Sachnummer : 40.058.2712					
Anzahl	1	200	100		
	[h]	[EUR]	[h]	[EUR]	[h] [EUR]
Wärmebehandlung	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0 0,00
Schweißen	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0 0,00
Bohren/Fräsen	0,0	236,51	0,0	4.135,42	0,0 2.176,19
Drehen	0,0	206,63	0,0	5.572,21	0,0 2.875,95
Schleifen	0,0	89,21	0,0	2.382,17	0,0 1.229,93
Schlosser	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0 0,00
Sonstiges	0,0	93,07	0,0	6.473,67	0,0 3.267,33

Kostenanalyse mit Staffelpreisen