

Management-Kybernetik und Architektur

Dipl.-Ing. Olaf Weigelt, Freier Architekt in Aachen, seit 20 Jahren erfolgreich mit dem KOPF-System, referierte beim KOPF-Symposium in Derental am 10.11.2007 über die Planung und die Verwirklichung einer außerordentlich schwierigen Bauaufgabe: die Einhausung eines Lagers von chemisch hoch belasteten Grundstoffen zur Bleiherstellung und eines Portalkrans für die Bleihütte der Berzelius GmbH in Stolberg.

1. Die Aufgabe

„Die Einhausungsfläche ist 10.412 m² groß. Zum Transport fährt über dieser Fläche ein Portalkran, der 22 m hoch ist und eine Spannweite von 76 m hat. Diese Kubatur musste umhüllt werden.



Das neue Bauwerk oben links im Bild.

Die Zukunft der Hütte hing davon ab; denn von der Lagerfläche gingen unerträgliche Emissionen aus. Die Stoffe, die dort lagerten, waren mit Blei, Kadmium, Arsen und anderen Schadstoffen belastet. Das Baugelände war durch die jahrzehntelange Lagerung erheblich kontaminiert. Es durfte nur mit Atemschutzmasken betreten werden.

2. Die Management-Kybernetik – ein Quantensprung der Leistungsfähigkeit des Architekten

Die Aufgaben, die Architekten heute gestellt werden, erreichen einen Komplexitätsgrad, der mit den üblicherweise angewandten Methoden des Planens und Bauens nicht mehr beherrschbar ist. Zu viele unverhoffte Störungen führen zu Zeit- und Geldverlusten durch Wartezeiten und Mängelbeseitigungen.

Das Malik-Management-Zentrum St. Gallen bezeichnet die Kybernetik als „die Wissenschaft des Managements“. Heinz Grote, der Begründer des Systems „**Kybernetische Organisation, Planung + Führung**“ **KOPF®** fügt hinzu: „Die Kybernetik ist eine Handlungslehre“.

Wir arbeiten in unserer Architektenpraxis seit 20 Jahren nach dem Grundgesetz der Kybernetik, das der englische Neurologe und Kybernetiker W. Ross Ashby in den 60er Jahren gefunden hat: „the law of requisite variety“- das Gesetz der erforderlichen Varietät. Nur, wenn die Denk- und Handlungsmöglichkeiten einer Handlungsinstanz mindestens ebenso vielfältig sind, wie die Störungspotenz des zu lenkenden Geschehens, ist ein äußerst komplexes soziales System sicher zu führen: das besagt dieses Gesetz.

Wir zeigen mit dem KOPF-System seit Jahrzehnten, dass auf diese Weise die Baukosten niedrig bleiben und die Bauzeiten zugunsten eines schnellen Kapitalrückflusses überraschend kurz sind. Übersicht und Erfolg mindern manchen Stress.

Bei nicht ganz so schwierigen Bauaufgaben für die Bleihütte war das Vertrauen entstanden, das zur Übertragung dieser anspruchsvollen Aufgabe führte.

3. Die Machbarkeitsstudie

Die Studie hatte letztlich mehr als Vorentwurfsqualität.

Schon die Bestandsaufnahme in dem verrotteten Gelände ging über das Übliche hinaus.

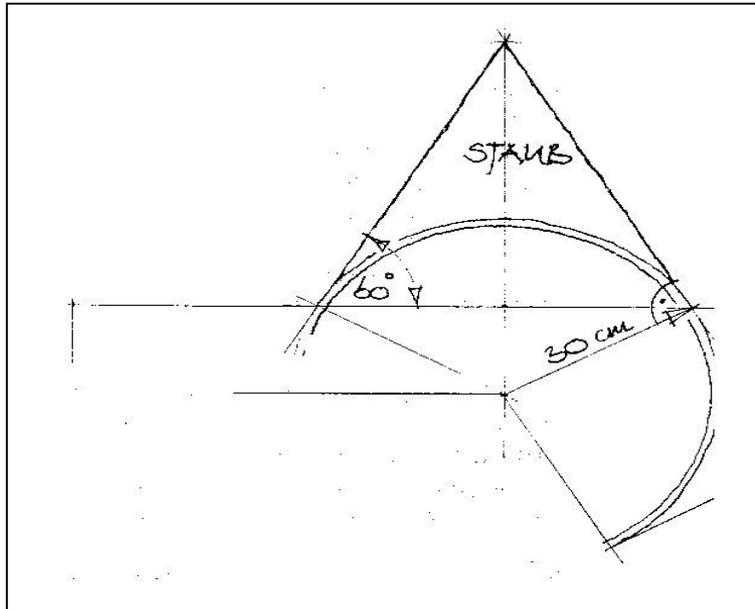


Schwierige Bestandsaufnahmen mit Atemschutzmasken

Mit Hilfe der daraus entwickelten zeichnerischen und fotografischen Dokumente simulierten und experimentierten wir verschiedene Prinzipien von Hallenkonstruktionen. Wir entschieden uns für konventionelle Stahlbinder.

Die Grundlagenermittlung ergab, dass der Staub der gelagerten Grundstoffe ein spezifisches Gewicht von $3,0 \text{ g/cm}^3$ hat und dass der Schüttwinkel 60° beträgt.

Die Vorstatik hatte für die Bindergurte Rohrdurchmesser von 600 mm ergeben. Im Extremfall war also, wie die Skizze darstellt, mit einem Staubquerschnitt von $65,5 \text{ cm}^2$ zu rechnen.



Unter Berücksichtigung von Spannweite, Gurtanzahl, Anzahl der Binderstäbe, Schnittkräften und Einzellasten aus den längsgerichteten Feldbindern ergab sich eine mögliche Staublast je Pylon von 10 t.

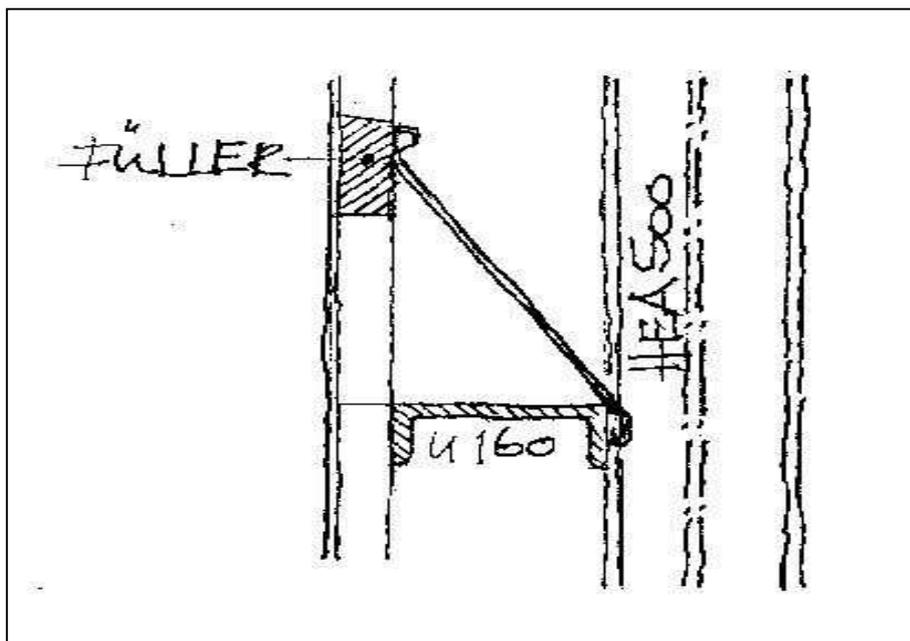
Nach einigen Vorüberlegungen mit zum Teil erheblichen Kostenfolgen lösten wir uns von dem Konzept der innenliegenden Binder.



Gewählt wurde eine Konstruktion mit außenliegenden Stahlbindern

Die Binder wurden nach außen verlegt mit der Folge, die Konstruktion gegen Witterungseinflüsse und chemische Belastungen aus der Atmosphäre schützen zu müssen. Diese Belastung ließ eine Verzinkung nicht zu. Eine aufwändige Farbbeschichtung wurde notwendig. Das kostete zusätzlich 50.000 EUR. Die Vorteile überwogen jedoch. Wir erreichten durch vielfältige systemische Überlegungen ein Kostenoptimum. Selbst die Einschnürungen in den Binderbereichen führten trotz komplizierter Zusatzdetails zu Kosteneinsparungen. Sie dienten auf elegante Weise der Unterbringung von Belichtung, Belüftung und RWA-Anlagen. Die Fassadenmengen konnten nochmals verringert werden. Auch die Längen aller Haupt- und Nebenstützen wurden zum Vorteil der Statik gekürzt. Das brachte einen weiteren Kostenvorteil.

Wie verhielt sich nun die Pfosten-Riegel-Konstruktion gegenüber der Staubbelastung? Die Riegel bestanden aus U160, der Abstand betrug 3,0 m, also gab es 6 Reihen Riegel übereinander. In der Skizze wird gezeigt, wie wir staubabweisende Bleche aufmontierten. Die Sicken der Fassadenbleche ließen wir mit speziellen Sickenfüllern aus Hartschaum schließen.



4. Die Ausführung

Die Stahlbinder haben ein Eigengewicht von 90 t.

Es war sehr schwierig, Ordnung in die zeitlichen Bauabläufe zu bringen.

Die externen Herstellungen und die Zulieferungen waren schwer zuzuordnen.

Ohne die Kenntnis der KOPF-Lehre, die eine analytische, in Architektenkreisen nicht übliche Vorgehensweise lehrt, wären wir schon bei den schwierigen Vorüberlegungen auf Irrwege geraten.

Durch die Unterteilung eines nicht lösbaren Ganzen in lösbare Teilbereiche wurden definierbare Vorleistungen erkannt, ohne die jeder Schritt zu immer größeren Unwägbarkeiten bis an den Rand des Möglichen geführt hätte.

Auch die hochqualifizierten Statiker scheiterten am Problem der Bindermontage. Man wollte die einzelnen Binder auf den Portalkran hieven und sie mit dessen Hilfe an die Einbaustellen transportieren: eine abenteuerliche Idee. Wir ließen die Binder dann in Längsrichtung zum Hallenbau abladen und setzten einen 800-t-Kran zur Montage ein, der seinerseits wieder mit einer großen Krananlage montiert werden musste.



Ein 800-t-Kran hob jeden Binder, drehte ihn um 90 Grad und hievte ihn an die Einbaustelle.

Gebaut werden musste während gleichzeitig laufender Produktion. Es war wichtig, die Genehmigungszeit zu nutzen, um das „Drehbuch“ für den Bauablauf zu schreiben. Zum kybernetischen Projektmanagement kommt die Disziplin Baustellen- und Verkehrslogistik hinzu. Hier ist die ganze Kette vom Zulieferer über den Transporteur bis zum Entsorger und bis zum späteren Nutzer des Bauwerks zu betrachten, wenn nicht kostenwirksame Rationalisierungspotenziale verschenkt werden sollen.

Der Transport der großen, schweren Stahlbinder war mit den betroffenen Straßenverkehrsämtern und Gemeinden abzustimmen. Auch im Betriebsgelände waren die Transportmöglichkeiten sehr eingegrenzt.

Insgesamt waren Güter in einer Größenordnung von immerhin etwa 5.000 Tonnen zu transportieren. Das erforderte den Bau einer stabilen Straße auf dem Werksgelände.

Ohne die Baustellenablaufplanung mit dem KOPF-System kann die beste Logistik allerdings nicht greifen. KOPF ist die Voraussetzung für eine exakte Baustellenversorgung durch eine Just-in-time-Kette.

Die Komplexität des Geschehens macht einen hohen Grad an Selbstorganisation erforderlich. Wenn man den herbeiführen will, müssen alle Teilaufgaben für alle Beteiligten eindeutig sein. Der bauleitende Architekt muss dafür sorgen, dass alle Entscheidungen und Zeichnungen rechtzeitig vorliegen und dass auch alle Vorgängerleistungen für die Mitunternehmer rechtzeitig erfüllt sind. Der Umgang mit den Unternehmern und Mitarbeitern muss kollegial sein. Man braucht viel Verständnis für deren Dispositionsschwierigkeiten, um das erforderliche Maß an Selbststeuerung und Selbstverantwortung zu bewirken.

Mit den Mitteln des KOPF-Systems ist das möglich. Führen und Planen der Abläufe werden zu einer Einheit. Immer wieder treten Abweichungen auf und immer wieder wird mit vorausschauender Koordination der sichere Weg zum Ziel neu bestimmt. Durch partielle Zeitverluste wird das Erreichen der vorab bestimmten Kosten- und Terminziele nicht gefährdet.

Zur Führungsaufgabe gehört aber auch, die frühzeitig sichtbar werdenden Verzugsgefahren auszuschalten. Dazu ist es erforderlich, die betreffenden Ausführenden rechtzeitig zu einem vertragsgerechten Verhalten zu bewegen. Ursachen und Wirkungen werden ihnen stetig vor Augen geführt. Die Vertragsregeln der VOB werden konsequent angewandt.

Im heißen August 2003 musste ein säumiger Unternehmer beispielsweise dringend gemahnt werden, Konstruktionsdetails vorzulegen und bestimmte Leistungen an der Baustelle so rechtzeitig zu erbringen, dass für nachfolgende Gewerke keine Behinderungen auftraten. Wir durften dazu keine Zeit verlieren – aber unsere Kolleginnen vom Schreibdienst hatte hitzefrei.

Also schrieb ich den Brief mit der Hand und machte auf 4 Seiten eindeutig klar, welche Leistungen bis zu welchem Datum unbedingt zu erbringen waren.

Bei aller Eindeutigkeit halten wir die Briefe verbindlich: „Unser Brief soll nicht verhehlen, dass Ihr Unternehmen bei allen Widrigkeiten logistischer und fachlicher Art einen absolut vorbildlichen Eindruck hinterlassen hat. Trotzdem gestatten Sie uns Kritiken, die zu einer einwandfreien Übergabe von Nöten sind ...Wir hoffen, keine Fehlbitte getan zu haben ... „

Der faire vertragsgerechte Umgang auf der Basis eindeutiger, einleuchtender Informationen bringt in 99 Prozent der Fälle den angestrebten Erfolg – nicht der „Krieg“ an den Baustellen, der soviel Nervenkraft kostet.

Wir erreichten auch bei diesem hochkomplexen Bauvorhaben unter schwierigen Bedingungen die für das Ansehen unseres Berufsstandes so wichtige Mängelfreiheit. Vom Tage der Endabnahme an, nach einer Bauzeit von 2002 bis 2004 hat es keinerlei Reklamationen gegeben - abgesehen davon, dass uns zwischenzeitlich wegen angeblich zu geringer Torweiten im Schienenbereich die Deutsche Bahn ans Leder wollte. Die Herren dort mussten jedoch die Fehleranzeige zurücknehmen, denn sie hatten selbst die Torweiten im Planungsstadium auf unsere Anfrage hin schriftlich vorgegeben.

Die gestraffte Bauzeit führte nicht nur zu einem frühzeitigen Kapitalrückfluss sondern bewirkte auch eine frühe Wiederaufnahme einer ungestörten Produktion in der Hütte. Ohne die Verinnerlichung der Baukybernetik hätten wir den Erfolg nicht erzielen können. Es drängt sich also die Frage auf, warum die Akzeptanz so gering ist.

Das Thema müsste eigentlich wegen der beachtlichen Erfolge, die auch andere Kollegen und Bauunternehmen erzielen und der damit verbundenen Vorteile für die gesamte Bevölkerung von den Menschen aufgesogen werden. Die Bauleute aller Sparten sträuben sich am meisten und Architekten ganz besonders.

Sicher hat mancher Probleme mit dem Verständnis für die Umkehrung von Ursache und Wirkung, sicher geht es manchem Machtdünkel an den Kragen, wenn man die Hierarchiepyramide auf den Kopf stellt.

Ich hatte ehrlich gesagt, am Anfang ähnliche Probleme mit mir selbst. Aber meine Erfahrungen und Überlegungen führten zu dem Ergebnis, dass es sich um ein sehr anspruchsvolles Thema handelt, dass mit großem Ernst und Respekt angegangen werden muss. Immerhin wäre es möglich, einen menschlich-wirtschaftlichen Evolutionssprung herbeizuführen.

Diese Ernsthaftigkeit, gepaart mit gesunder Selbstsicherheit und pädagogischen Fähigkeiten, sollten höchstes Gebot sein. Wir brauchen die Schule für die kybernetische Technologie des Bauens. Werben wir also um aufgeschlossene, fähige Menschen und trösten wir uns damit, dass auch der z.Zt. hervorragendste Verfechter der Management-Kybernetik, Prof. Dr. Fredmund Malik, die noch zu geringe Akzeptanz dieser Wissenschaft beklagt.

Wir müssen die Sache mit Geduld angehen und bedenken, wie viele Jahre die Kunst des Bauens schon existiert im Vergleich zur industriellen Fertigung. Die in zig Generationen geprägten Verhaltensmuster lassen sich nicht so schnell verändern wie ein Computerprogramm. Aber die Einsicht für die Notwendigkeit des Wandels nimmt zu.“