

# Situationsbezogene Lernaufgabe

im Rahmen der Fortbildung zum

## Industriemeister Metall

Thema:

### Einzelauftragsfertigung im Hüttenwerk

Schwerpunkte:

Handlungsbereich Technik  
Funktionsfeld: Betriebserhaltung

Modellversuchsbereich:

Qualifizierungszentrum Rheinhausen  
(K. Wedel)

Firma:

Hüttenwerke Krupp Mannesmann (E. Creutz, U. Heinrichs,  
F. Jentz, Löven, U. Schoendorff)

Bearbeitung:

Gerhard-Mercator-Universität Duisburg  
(St.Fletcher/E.Kluitmann/A.Bresges)

## Inhaltsverzeichnis

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | HKM im Überblick.....                                 | 3  |
| 1.1 | Allgemeine Hintergrundinformationen.....              | 3  |
| 1.2 | Das Stranggießverfahren.....                          | 4  |
| 2   | Die Instandhaltung.....                               | 6  |
| 3   | Die Rollengruppe .....                                | 6  |
| 3.1 | Aufbau und Organisation der Rollengruppe .....        | 6  |
| 3.2 | Aufgaben der Rollengruppe.....                        | 7  |
| 3.3 | Arbeitsablauf der Rolleninstandhaltung .....          | 8  |
| 3.4 | Aufgaben des Meisters im Rahmen der Rollengruppe..... | 11 |
| 4   | Aufgabenstellung: Fertigung eines Regallagers.....    | 12 |
| 5   | Anhangsverzeichnis.....                               | 15 |

# 1 HKM im Überblick

## 1.1 Allgemeine Hintergrundinformationen

Die Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH (HKM) wurde von der Krupp Hoesch Stahl AG (damals noch Krupp Stahl AG) und der Mannesmannröhren-Werke AG gegründet, Standort ist Duisburg-Huckingen. Die Gesellschaft hat sich auf die Produktion von Brammen (Stahlklötze) für Flachprodukte und von Rundstahl für Rohre spezialisiert.

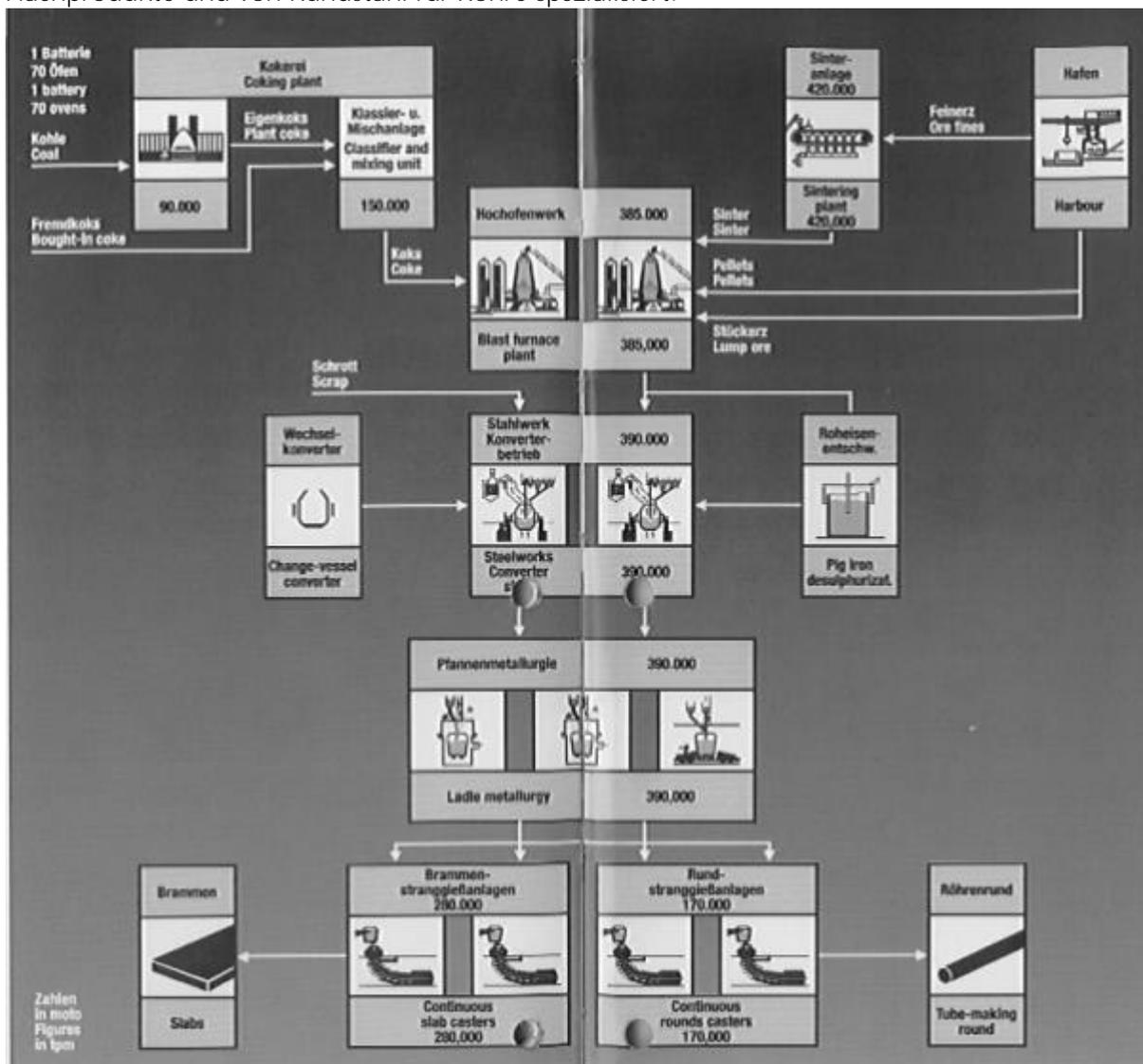


Abbildung 1: Stofffluss im Werk Duisburg-Huckingen

Die Ausrüstung der Werke entspricht dem aktuellen Stand der Hütten- und Stahlwerktechnik. Durch Anlagentechnologie und langjährige Erfahrung ist die Erzeugung hochwertiger Stranggussbrammen, z. B. für die Verarbeitung zu sauergasbeständigen Großrohren oder zu Karosserieaußenteilen mit höchsten Oberflächenanforderungen möglich. Im Stoffflussdiagramm in Abb. 1 ist grob dargestellt, welche Anlagen betrieben werden, um die Produkte Bramme und Röhrenrundstahl zu fertigen. Derzeit erzeugen 3.300 Mitarbeiter 4,5 Mio. Tonnen Rohstahl pro Jahr; das sind rund 11 Prozent des in Deutschland erzeugten Rohstahls. Die im Werk befindlichen Anlagen umfassen dabei neben den Stranggussanlagen alle Anlagen, die zur Stahlerzeugung notwendig sind. So betreibt HKM beispielsweise zur Erzeugung von Roheisen Hochöfen. Eine Kokerei sorgt dabei für den Koks, der beim Hochofenprozeß die benötigte Wärme liefert.

## 1.2 Das Stranggießverfahren

Um das Roheisen in hochwertige Stähle zu überführen, braucht man bestimmte Anlagen, die im Stahlwerk von HKM zur Verfügung stehen. Abschließend wird der flüssige Stahl vergossen. Dies erfolgt im Stranggießverfahren, das eine gleichmäßige Erstarrung und ein optimales Gefüge der Brammen und Rundstäbe gewährleistet.

Stranggießen ist ein Gießverfahren zur Herstellung von Voll- und Hohlprofilen. Dabei wird der erschmolzene Stahl in eine beidseitig offene, wassergekühlte oszillierende Kokille gegossen, die nur beim Angießen auf der Gegenseite geschlossen ist und den Querschnitt des Endlosstranges bestimmt. In der Kokille kühlt sich die Schmelze gerade so weit ab, dass sich eine tragfähige Außenschale bildet. Der teilerstarrte Strang wird dann aus der Form gezogen und in einem O-valbogen durch Rollen in die Waagerechte geführt, bis er vollständig erstarrt ist und zerteilt werden kann. Die Kühlung erfolgt dabei entweder allein durch wassergekühlte Rollen (trockenes Gießen) oder durch Aufspritzen von Wasser. Der Endlosstrang wird periodisch in bestimmte Abschnitte getrennt, die weiterverarbeitet werden. In Abbildung 2 ist eine Stranggussanlage dargestellt.

Das Verfahren zum Vergießen von flüssigem Stahl zu einem Strang wurde von HKM bzw. den Gründerfirmen maßgebend entwickelt und beeinflusst. So wurde 1964 der erste Bogenstrang der Welt erfolgreich gegossen. Die Produktpalette von HKM umfasst Brammen mit maximal 2,1 m Breite und 12 m Länge sowie Röhrenrundstahl mit Durchmessern von 18 bis 40 cm und bis zu 14 m Länge.

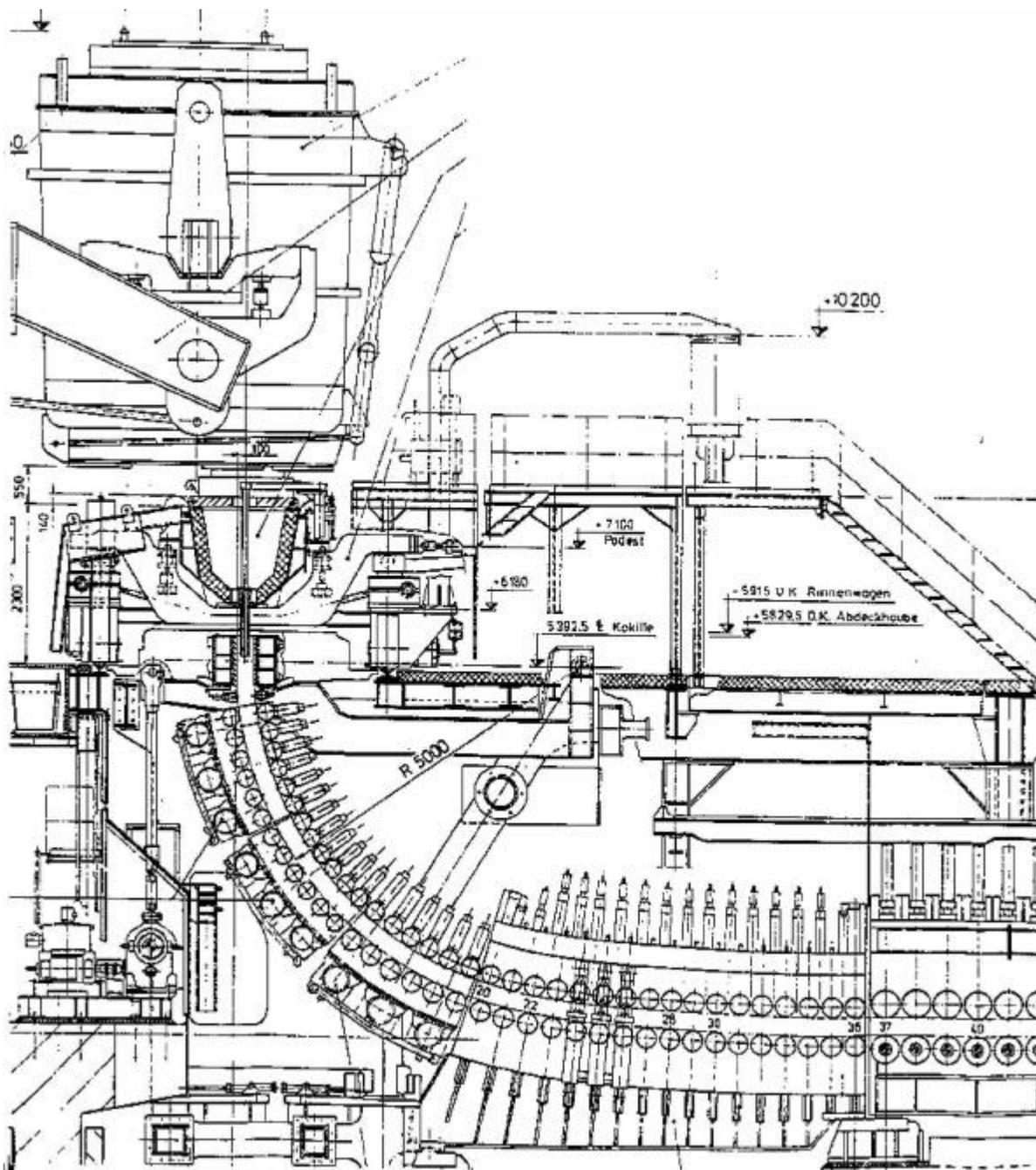


Abbildung 2: Grafische Darstellung einer Stranggussanlage

## 2 Die Instandhaltung

Die Produktionsbetriebe des Hüttenwerks sichern den bedarfsorientierten, kontinuierlichen Anlagenbetrieb mit eigenem Instandhaltungspersonal. Die Vor-Ort-Instandhaltung gewährleistet eine schnelle und qualifizierte Störungsbehebung. Zentrale Instandhaltungsbetriebe unterstützen die Produktionsbetriebe bzw. deren Instandhalter durch Konstruktions- und Organisationsleistungen, Methoden- und Spezialwissen, mobiles Fachpersonal sowie leistungsfähige Werkstätten. Die Mitarbeiter der Instandhaltung sind nach Aussage von HKM motiviert, kreativ und leistungsfähig. Die Instandhaltungsarbeiten werden weitestgehend teamorientiert ausgeführt. Gegenseitiges Vertrauen und Zuverlässigkeit kennzeichnen das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern, wodurch die Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung gefördert wird. Abbildung 3 ist die organisatorische Einbindung der Instandhaltung zu entnehmen. Sie ist neben den Bereichen Hochofen und Stahlwerk der Technik angegliedert. Im folgenden wird näher auf die Rolleninsel eingegangen. Sie ist eine Organisationseinheit, die der „Strangguss Serie“ und damit der Hauptwerkstatt der Instandhaltung zugeordnet werden kann.

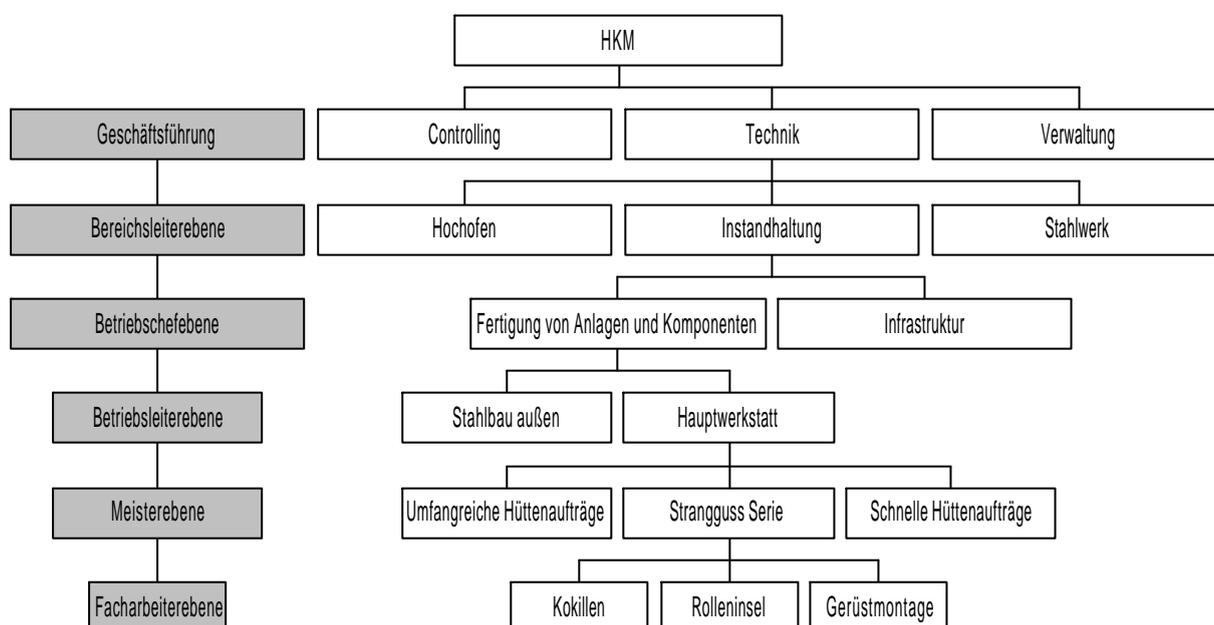


Abbildung 3: Organigramm von HKM

## 3 Die Rollengruppe

### 3.1 Aufbau und Organisation der Rollengruppe

Im Jahre 1996 wurde bei HKM modellhaft Gruppenarbeit eingeführt. Die Pilotgruppe setzte sich aus 25 Freiwilligen zusammen. Man erhoffte sich durch die neue Organisationsform u. a., dass die Mitarbeiter in Leerzeiten andere Tätigkeiten verrichten, wie die Bedienung einer zweiten Maschine. Heute sind in der Rollengruppe insgesamt 24 Mitarbeiter - zu gleichen Teilen Dreher, Schweißer und Schlosser – beschäftigt. Sie arbeiten im Zwei-Schicht-Betrieb. Die Rollengruppe (auch Rolleninsel genannt) ist Teil der zentralen Instandhaltung. Sie hat die Aufgabe, defekte Stranggussrollen instanzzusetzen. Die Rollen werden im Stahlwerk im Rahmen der Stranggießanlagen benötigt. Näheres zu den Aufgaben der Rollengruppe kann Kapitel 3.2 entnommen werden.

Organisatorisch gliedert sich die Rollengruppe in drei Fachabteilungen: Dreherei, Schweißerei und Schlosserei. Zu Beginn der Schichten finden Besprechungen statt, an denen jeweils ein Mitarbeiter stellvertretend für seine Fachabteilung teilnimmt. Während der Besprechungen werden

die Produktionsreihenfolge festgelegt, die Anwesenheit der Mitarbeiter überprüft und Informationen, die bezüglich der Koordination der Aufgaben wichtig sind, ausgetauscht. An den Besprechungen nimmt der Meister nicht teil.

Einmal im Monat findet eine Fachbereichssitzung statt. Ebenso häufig treffen sich die Mitglieder der Rollengruppe zum gemeinsamen Teamgespräch. Daran nehmen auch Herr Löven, der Meister der die Rollengruppe betreut, und Herr Jentz, der Leiter der Hauptwerkstatt teil. Zusätzlich kann die Gruppe weitere Personen zur Sitzung einladen. Aus dem Dargestellten wird deutlich, dass Herr Löven kein Meister im klassischen Sinne ist. Seine Tätigkeitsbereiche werden in Kapitel 3.4 erläutert.

Einmal im Jahr wählt die Rolleninsel ihren Gruppensprecher und dessen Stellvertreter. Der Gruppensprecher ist Ansprechpartner für die Mitglieder der Gruppe, aber auch für die Personen und Bereiche, mit denen sie zusammenarbeitet. So hält er beispielsweise Kontakt zur Arbeitsvorbereitung sowie zu internen Kunden, z. B. der Gerüstinstandsetzung, und externen Kunden, z. B. dem Stahlwerk.

Die Rollengruppe arbeitet in drei Schichtgruppen. Während je eine Gruppe die Früh- bzw. Spätschicht übernimmt, hat die dritte Gruppe frei. Somit ist gewährleistet, dass konstant 6-7 Mitarbeiter der Rollengruppe vor Ort sind. Vor Ort bedeutet für die Rollengruppe die Hauptwerkstatt. Anhang A kann ein Layoutplan entnommen werden.

Von der Rollengruppe werden insgesamt genutzt: Zwei konventionelle Drehmaschinen und ein Drehzentrum, ein Rollen(de)montagestand, Messstände, Montageblöcke und Biegemaschinen sowie ein Schweißroboter und zwei Schweißanlagen.

Im Zuge einer weiteren Umstellung ist geplant, in der gesamten Hauptwerkstatt Gruppenarbeit einzuführen. Damit verbunden ist eine komplette Neugestaltung des Werkstattlayouts.

### **3.2 Aufgaben der Rollengruppe**

Hauptaufgabe der Rollengruppe ist es, verschmutzte und/oder defekte Stranggussrollen zu reinigen und für das Stahlwerk instandzusetzen. Dies ist notwendig, da die Rollen im Stranggießverfahren stark beansprucht werden und die Neubeschaffung einer Rolle Kosten in Höhe von etwa 12.000 DM verursacht. Anhang B kann die Dispositionszeichnung einer Rolle entnommen werden. Insgesamt gibt es 10 unterschiedliche Rollentypen. An den etwa 1.800 Stranggussrollen, die bei HKM im Einsatz sind, wurden im Jahr 1998 insgesamt rund 1.200 Instandsetzungen durchgeführt. Jede Rolle ist dabei durch eine eingeschweißte Nummer eindeutig gekennzeichnet. Die Anlieferung des zu reparierenden oder zu reinigenden Materials erfolgt durch das Stahlwerk, wenn

- nach ca. 90-tägiger Laufzeit im Stahlwerk routinemäßig Wartungsarbeiten anstehen;
- es zu sogenannten Durchbrüchen gekommen ist, die beim Stranggießen auftreten, wenn z. B. die Fließgeschwindigkeit des flüssigen Stahls zu hoch ist und dies zur Folge hat, dass die Außenhaut bricht und der Stahl über die Gerüste, die aus je 12 Rollen bestehen, fließt;
- vom Stahlwerk im laufenden Betrieb Fehler an den Rollen festgestellt wurden.



Abbildung 4: Eine defekte Stranggießrolle

Die anfallende Instandhaltung besteht zu etwa 90% aus Routinearbeiten. Die restlichen 10% sind Störungssituationen, die auftreten, wenn es im Stahlwerk z. B. zu einem Durchbruch kommt. In Abbildung 5 ist eine Stranggießrolle dargestellt. Was man als Laie kaum sehen kann, ist, dass der Rollenmantel defekt ist.

Im Falle einer Störung wird von den Mitarbeitern Mehrarbeit bzw. Schichtverschiebung verlangt. Im Idealfall sorgen die Mitarbeiter in Eigenverantwortung für die notwendigen Maßnahmen, in der Praxis ist jedoch gelegentlich die Koordination durch den zuständigen Meister, Herrn Löven erforderlich. Als weitere organisatorische Aufgaben übernimmt die Gruppe eigenständig die Urlaubsplanung und in ihren Besprechungen zu Schichtbeginn die mit der Fertigung abgestimmte Planung der Produktionsreihenfolge.

Im Rahmen der Werker selbstprüfung kontrolliert jeder Mitarbeiter die von ihm durchgeführten Arbeiten. Die Rückmeldung von Instandsetzungsfehlern erfolgt im Allgemeinen erst ca. 3 bis 4 Monate nach der Instandsetzung, dann nämlich, wenn die Stranggussrolle im Stahlwerk wieder eingesetzt wird. Außerdem ist die Rollengruppe mitverantwortlich dafür, dass für die durchzuführenden Arbeiten ausreichend Arbeitsmaterial zur Verfügung steht. Wird eine für jedes Teil definierte Mindestbestandsmenge im Lager der Rollengruppe unterschritten, gibt der Mitarbeiter, der dies gemerkt hat, eine Bestellung auf. Diese richtet sich an einen Bereich, der im Unternehmen Ersatzteil- und Reservelieferant genannt wird. Des Weiteren hat die Rollengruppe die Aufgabe mit der Hauptwerkstatt und dem Stahlwerk ein Jahresbudget auszuhandeln, das für die Instandhaltung der Stranggießrollen notwendig sein wird und der Rollengruppe für einen Zeitraum von jeweils einem Jahr zur Verfügung steht.

### 3.3 Arbeitsablauf der Rolleninstandhaltung

Bei dem im folgenden abgebildeten Arbeitsablauf für die Instandsetzung einer Stranggießrolle handelt es sich um die maximal anfallenden Arbeitsschritte, welche in Abhängigkeit von der Schadensdiagnose reduziert werden können. Zwei generelle Abläufe sind dargestellt: Im rechten Ablauf werden nach der Prüfung durch die Gerüstschlosserei alle fehlerfreien Rollen durch die Rollengruppe gereinigt und wieder an die Gerüstschlosserei zur Montage der Rollen an das Gerüst zurückgeliefert. Es findet folglich keine Reparatur, sondern nur eine Reinigung statt. Im linken Ablauf ist die Instandsetzung einer Stranggussrolle mit der Zuordnung zu Schlosser-, Schweißer- und Drehertätigkeiten dargestellt.

Ein ausführlicherer Ablaufplan kann Anhang C entnommen werden. Ein in der Rolleninsel eingesetztes PPS-System ist Schnittstelle zwischen verschiedenen Bereichen. Die Mitarbeiter geben die Prüfergebnisse in das System ein. Die Eingabemaske des Systems kann Anhang D entnommen werden. Vom PPS-System werden Arbeitspläne generiert sowie Laufkarten und Barcode-Etiketten ausgedruckt (vgl. Anhang E).

Die Gruppenmitglieder entnehmen Informationen aus Schriftstücken oder direkt vom PC. Vom PPS-System gelieferte Vorgabezeiten können je nach Bedarf und tatsächlich benötigter Arbeitszeit manuell korrigiert werden.

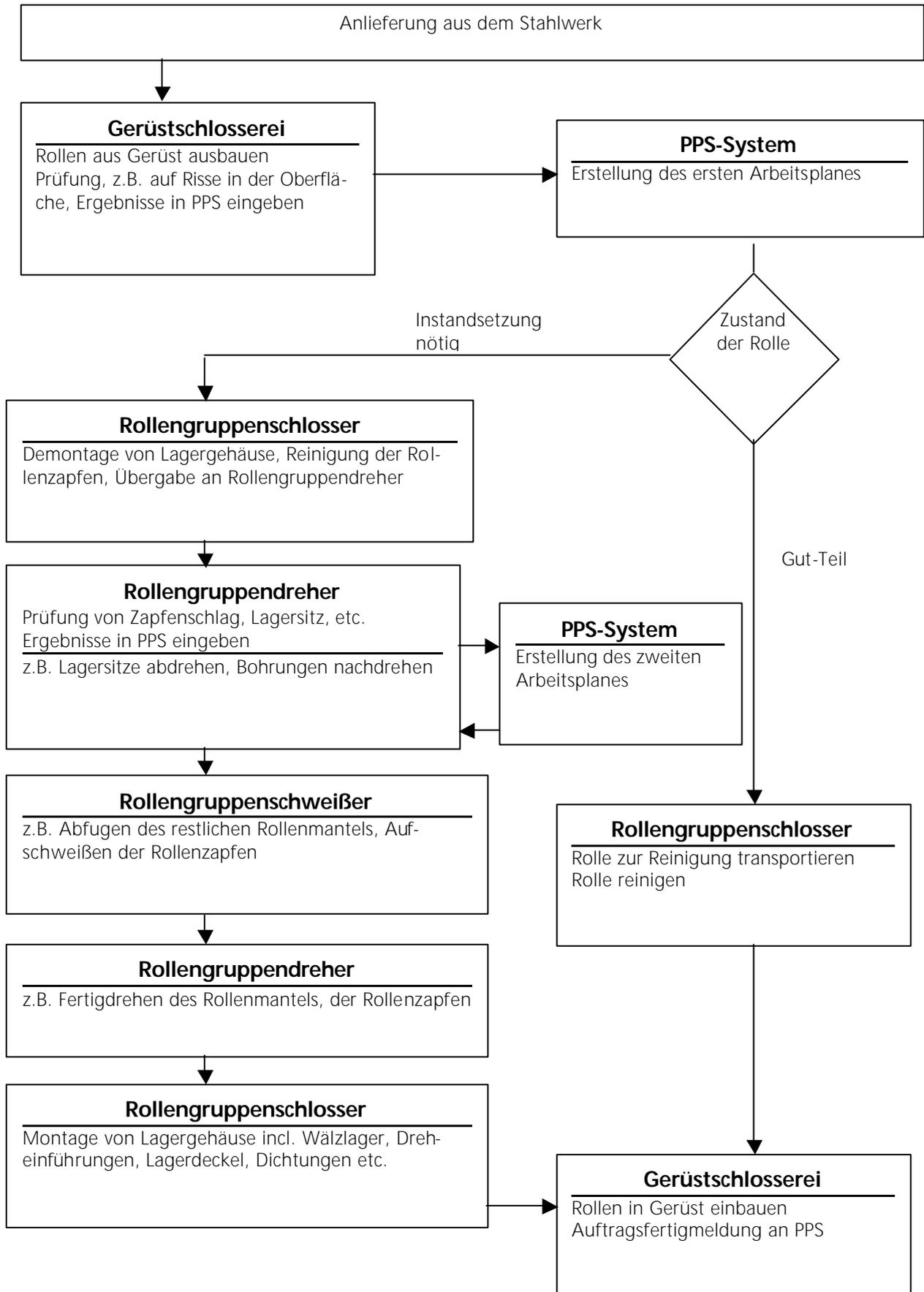


Abbildung 5: Mögliche Arbeitsabläufe

### 3.4 Aufgaben des Meisters im Rahmen der Rollengruppe

Der Meister, Herr Löven, hat die Verantwortung für zwei Bereiche. Im Bereich „Stahlbau und Schweißen in der Werkstatt“ ist er „klassischer“ Meister. Von den 45 Mitarbeitern sind zwei als Vorarbeiter beschäftigt. Herr Löven hat zahlreiche, vor allem organisatorische Aufgaben zu erledigen, wie das Führen von Kunden- und Lieferantengesprächen und die Planung von Schichtverlegungen. Als zweiten Bereich hat Herr Löven die Verantwortung für die Rollengruppe. Da diese jedoch viele Aufgaben eigenständig ausführt, verfolgt er dort vor allem folgende Tätigkeiten:

- Prüfung von Bestellungen, die ein gewisses Auftragsvolumen überschreiten;
- Planung des Personalbedarfs und -einsatzes, soweit dies nicht von der Rollengruppe selbst vorgenommen wird - hierzu zählt auch die Weiterbildung und Qualifizierung des vorhandenen Personals;
- Schichtbesetzung und -verschiebung: auch wenn in der Rollengruppe die Mitarbeiter weitgehend selbständig ihre Schichten einteilen und bei Engpässen für notwendige Zusatzschichten sorgen, obliegt dem Meister die Verantwortung und die Entscheidungsgewalt bei Unstimmigkeiten;
- Unterstützung der Erreichung der durch die Betriebsleitung vorgegebenen Ziele durch die Gruppe, z. B. hinsichtlich Arbeitssicherheit oder Einhaltung des Budgets;
- Teilnahme an Teamgesprächen, als Entscheidungsträger muss er, falls kein Konsens gefunden werden kann, ggf. unliebsame Entscheidungen und Vorgaben vertreten und begründen können;
- Teilnahme an Arbeitssicherheitsbesprechungen, Kostengesprächen und Reorganisationsbesprechungen.

## 4 Aufgabenstellung: Fertigung eines Regallagers

Im folgenden sollen Sie sich in die Rolle eines Meisters in der Hauptwerkstatt (vgl. auch HKM Kurier: Auf dem Prüfstand) versetzen, der für die Rolleninsel zuständig ist.

Durch die ständig verbesserte Auftragsabwicklung gelingt es der Rollengruppe, die vorhandenen Ressourcen besser zu nutzen und die Aufträge schneller/effektiver abzuwickeln. Damit verbunden ist, dass auch immer wieder freie Kapazitäten entstehen, die von der Rollengruppe durch Bearbeitung weiterer Auftragsarbeiten über die Rolleninstandsetzung hinaus genutzt werden sollen. Erstes Ziel dabei ist es, betriebsintern nach neuen „Kunden“ zu suchen.

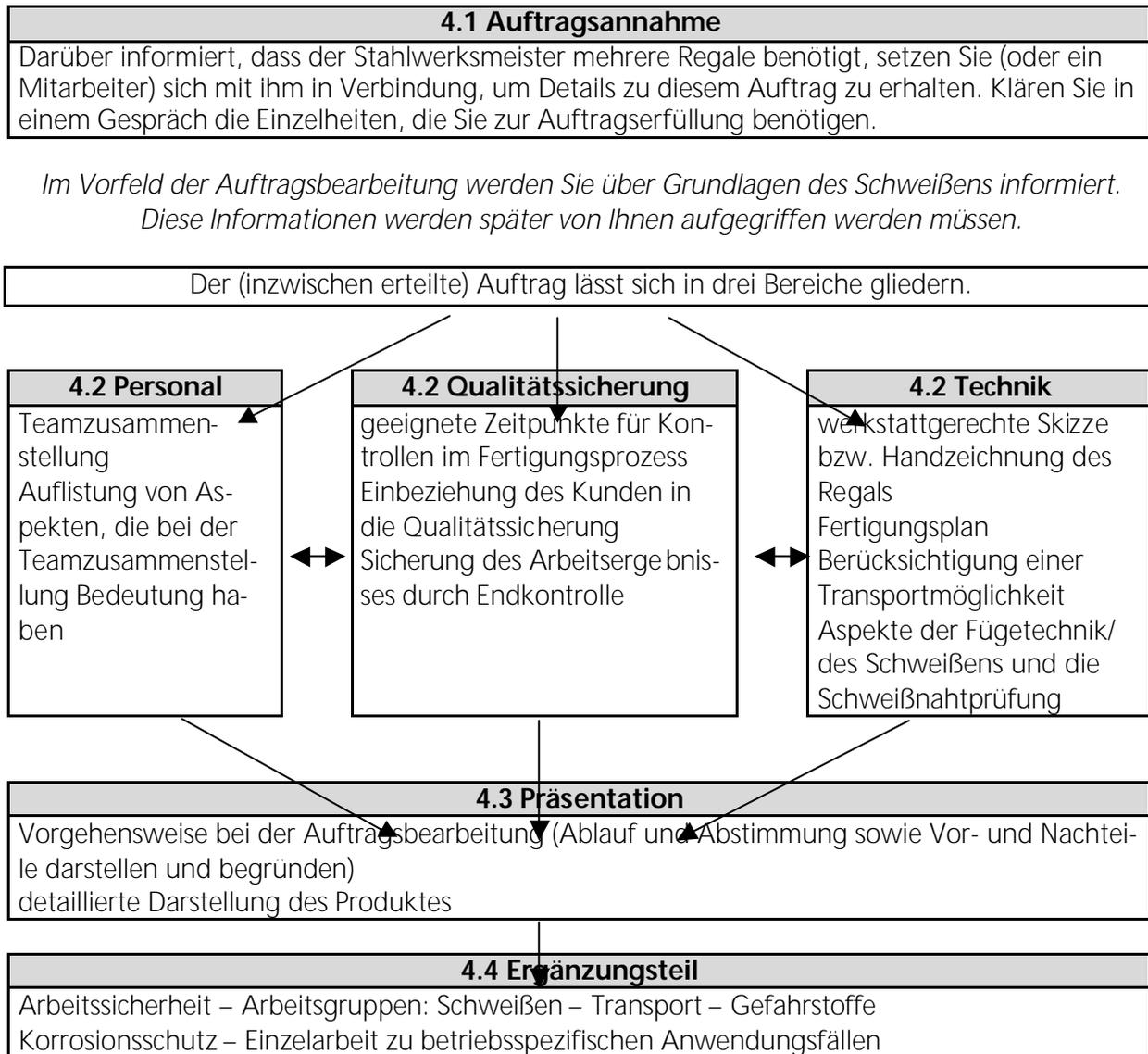
Im Stahlwerk beginnen die ersten Arbeiten für eine neue Brammenstranggußanlage (vgl. HKM Kurier: Ein gutes Stück Zukunft). Vom zuständigen Meister erfahren Sie, dass drei Regale zur Aufbewahrung von Lagerböcken und Zubehörteilen benötigt werden. Da ihre Mitarbeiter in der Rolleninsel ohnehin mit der „HKM-Rolle“ vertraut sind, ist die Fertigung der Regale durch Ihre Mitarbeiter relativ leicht zu leisten.

Für die Abmessungen der Regale wird festgelegt:

- die Regale haben die Abmessungen 2000mm\*2000mm\*600mm,
- die Regale müssen - von der Vorderseite abgesehen - geschlossen sein,
- die Möglichkeit des Transports mit dem Gabelstapler muss gegeben sein,
- je Regal sollen 4 Einlegeböden mit einer Blechstärke von mindestens 5 mm vorgesehen werden,
- vorhandenes Material (vgl. Material-Liste) soll genutzt werden.

Sie delegieren diese Aufgabe an Ihre Mitarbeiter. Überlegen Sie, wie sichergestellt werden kann, dass die Mitarbeiter den Auftrag korrekt ausführen! Legen Sie Zeitpunkte fest, zu denen die Mitarbeiter über den Fortschritt der Arbeiten berichten müssen und wie die Ergebnisse aussehen könnten bzw. welche Parameter unabänderlich sind.

Die folgende Übersicht über den Ablauf soll Ihnen dabei Hilfestellung leisten:



**4.1 Auftragsannahme:**

Erarbeiten Sie sich in einer Kleingruppe, was Sie den Kollegen aus dem Stahlwerk, der Ihnen den Auftrag gibt, fragen würden (z. B. Termin). Stellen Sie sich vor, Sie klären den Auftrag telefonisch mit ihm ab. Führen Sie ein Rollenspiel durch, in dem Sie ihm die in der Kleingruppe gesammelten Fragen stellen. Gehen Sie im Gespräch auch auf zusätzliche Punkte ein, die Ihnen noch währenddessen als wichtig erscheinen. Erstellen Sie auf Grund der jetzt zur Verfügung stehenden Daten eine erste Skizze des Regales. Tragen Sie zum Schluß im Plenum zusammen, welche Eckdaten bei der Auftragsentgegennahme abgestimmt werden müssen. Vergleichen Sie die (verschiedenen) Skizzen aller Teilnehmer.

**4.2 Personal:**

Ein geeignetes Team von Mitarbeitern zusammenzustellen kann z. B. mit Hilfe einer Potentialanalyse erfolgen. Erstellen Sie tabellarisch (fiktive) Mitarbeiterprofile und nehmen Sie die Einteilung geeigneter Mitarbeiter zum Auftrag vor. Stellen Sie anschließend dar, welche Kompetenzen für Sie ausschlaggebend waren und gehen Sie vor allem auch auf den Bereich der nichtfachlichen Kompetenzen (z. B. Kommunikationsbereitschaft) ein.

**4.2 Qualitätsicherung:**

Als Meister obliegt Ihnen die Verantwortung sowohl für die termin- als auch die fachgerechte Auftragsdurchführung. Legen Sie daher fest, wann Ihre Mitarbeiter Ihnen welche Zwischen-

gebnisse vorlegen müssen, die dann ggf. von Ihnen noch korrigiert werden können. Ebenso ist zu überlegen, wie der Kunde in die Qualitätssicherung eingebunden werden kann. Diese Überlegungen sollten einerseits in Bezug auf die fachgerechte Durchführung bedacht werden, andererseits gilt es auch als vorteilhaft, wenn durch Beratung und Betreuung ein gutes Geschäftsverhältnis zum Kunden erzeugt bzw. gehalten wird. Als letzte Maßnahme der Fertigung ist eine Endkontrolle vorzunehmen. Legen Sie die zu prüfenden Eigenschaften des Regals und geeignete Prüfmittel fest.

#### **4.2 Technik:**

Entwickeln Sie die zu Beginn der Aufgabe erstellte Handskizze weiter zu einer Skizze/Zeichnung, nach der in der Werkstatt das Regal angefertigt werden kann. Berücksichtigen Sie dabei besonders die betrieblichen Rahmenbedingungen und das am Lager verfügbare Material. Sollten Sie im Teilnehmerkreis über ähnliche Lösungsansätze verfügen, können Sie zu zweit/dritt an der Erstellung gemeinsam arbeiten. Im Rahmen der verfügbaren Zeit und Ihrer Vorkenntnisse ist es wünschenswert, wenn eine PC-unterstützte Zeichnung (z. B. AutoCAD) erstellt wird.

Die Skizze ist Grundlage für den zu erstellenden Fertigungsplan. Diskutieren Sie im Plenum, welche Angaben ein Fertigungsplan enthalten muss und einigen Sie sich auf eine geeignete Darstellungsform. Im Anschluss sollen Sie den Fertigungsplan in Partnerarbeit erstellen – möglichst mit Zeit- und Preiskalkulation – und der gesamten Gruppe vorstellen. Diskutieren Sie die unterschiedlichen Lösungen und nehmen Sie evtl. Korrekturen an Ihrem Fertigungsplan vor.

Für den innerbetrieblichen Transport ist das Regal mit einer Möglichkeit zum Transport auszustatten. Entwickeln Sie eine Konstruktion, mit der die Lastaufnahme seitens des Gabelstaplers unkompliziert (und im Betriebsalltag sicher) erfolgen kann und die mit den vorhandenen Materialien/Halbzeugen zu realisieren ist.

Werten Sie die zu Beginn erhaltenen Informationen (durch den Dozenten) und Tabellenbücher sowie Normblätter aus, um in Bezug auf Durchführung, Wirtschaftlichkeit und die gestellten Rahmenbedingungen das bestgeeignete Schweißverfahren festzulegen. Begründen Sie Ihre Entscheidung auch im Hinblick auf die später zu erfolgende Qualitätssicherung/Endkontrolle.

#### **4.3 Präsentation:**

Stellen Sie den Teilnehmern Ihre Lösung vor. Gehen Sie bei der Präsentation sowohl auf die fachlichen Aspekte ein und reflektieren Sie aus Ihrem eigenen betrieblichen Umfeld, was Sie (lieber) anders gemacht hätten bzw. welche Auftragsparameter aus Ihrer Sicht eher ungünstig waren. Daneben sollen Sie – mit Blick auf die künftige Qualifizierung der eigenen Mitarbeiter hin zu selbständigem Arbeiten – auch Ihre Vorgehensweise bei der Auftragsbearbeitung detailliert darstellen.

#### **4.4 Ergänzungsteil:**

Bearbeiten Sie in einer Kleingruppe eines der angegebenen Themen so ausführlich wie möglich. Erstellen Sie auf der Grundlage aktueller UVV-Vorschriften, DIN-Normen etc. einen informierenden Leitfaden (zur Besprechung in einer Mitarbeitersitzung) und eine plakative Schautafel, die sich zum Aushang an den Geräten eignen würde und die wichtigsten Vorschriften und Regeln in Stichworten/Symbolen enthält.

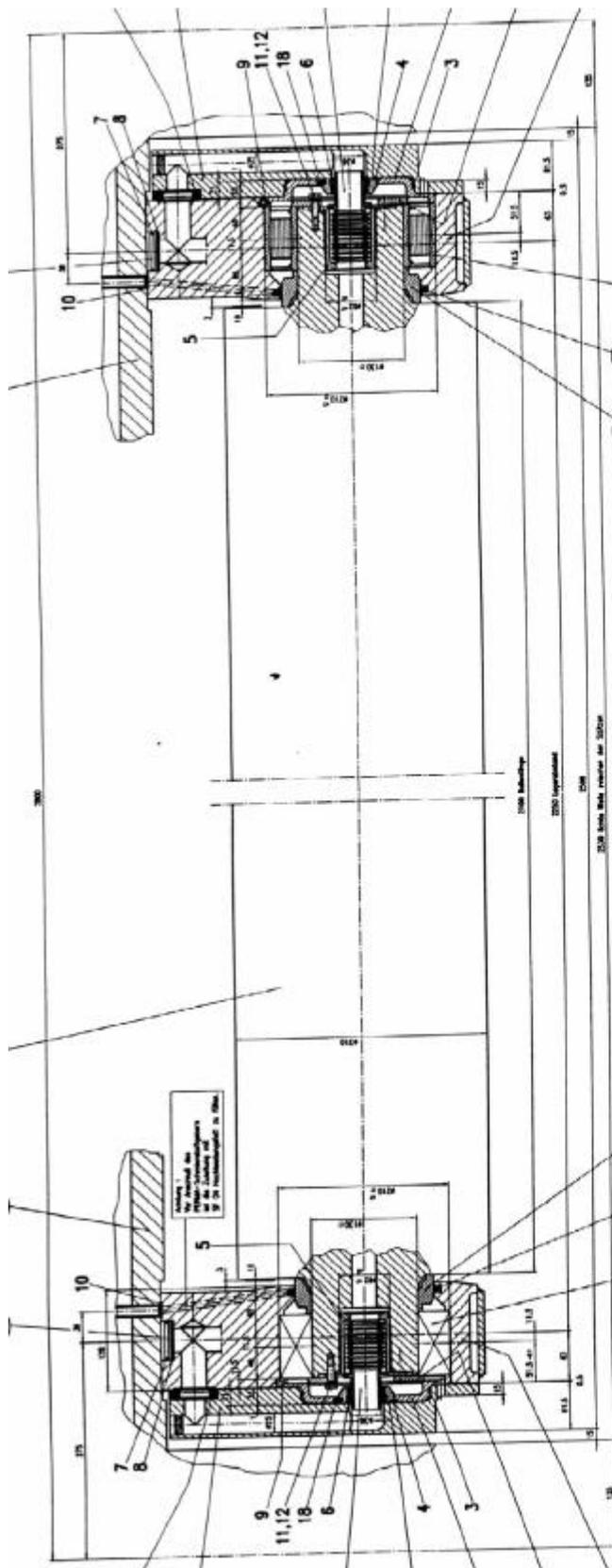
Zum Thema Korrosionsschutz sollen Sie einen auf Ihren jeweiligen Betrieb zutreffenden Anwendungsfall darstellen. Eckpunkte Ihrer Darstellung sollen der Anwendungsfall, der wirtschaftliche Aspekt und der Umweltschutz sein.

## 5 Anhangsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| Anhang A: Layout der Hauptwerkstatt                         | 19    |
| Anhang B: Dispositionszeichnung einer Stranggießrolle       | 20    |
| Anhang C: Arbeitsabläufe in der Rollengruppe                | 21    |
| Anhang D: Eingabemaske des PPS-Systems                      | 23    |
| Anhang E: Auszug einer vom PPS-System generierten Laufkarte | 24    |
| Anhang F: HKM Kurier – Ein gutes Stück Zukunft              | 25    |
| Anhang G: HKM Kurier – Auf dem Prüfstand                    | 26    |
| Anhang H: Auszug aus der Material-Liste                     | 27    |



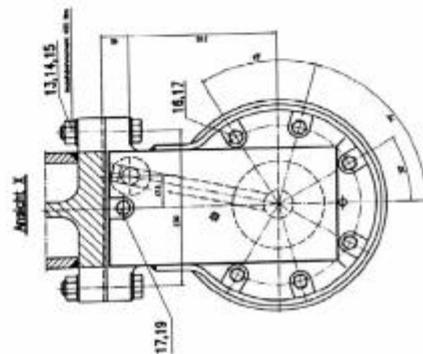
Anhang B: Dispositionszeichnung einer Stranggießrolle



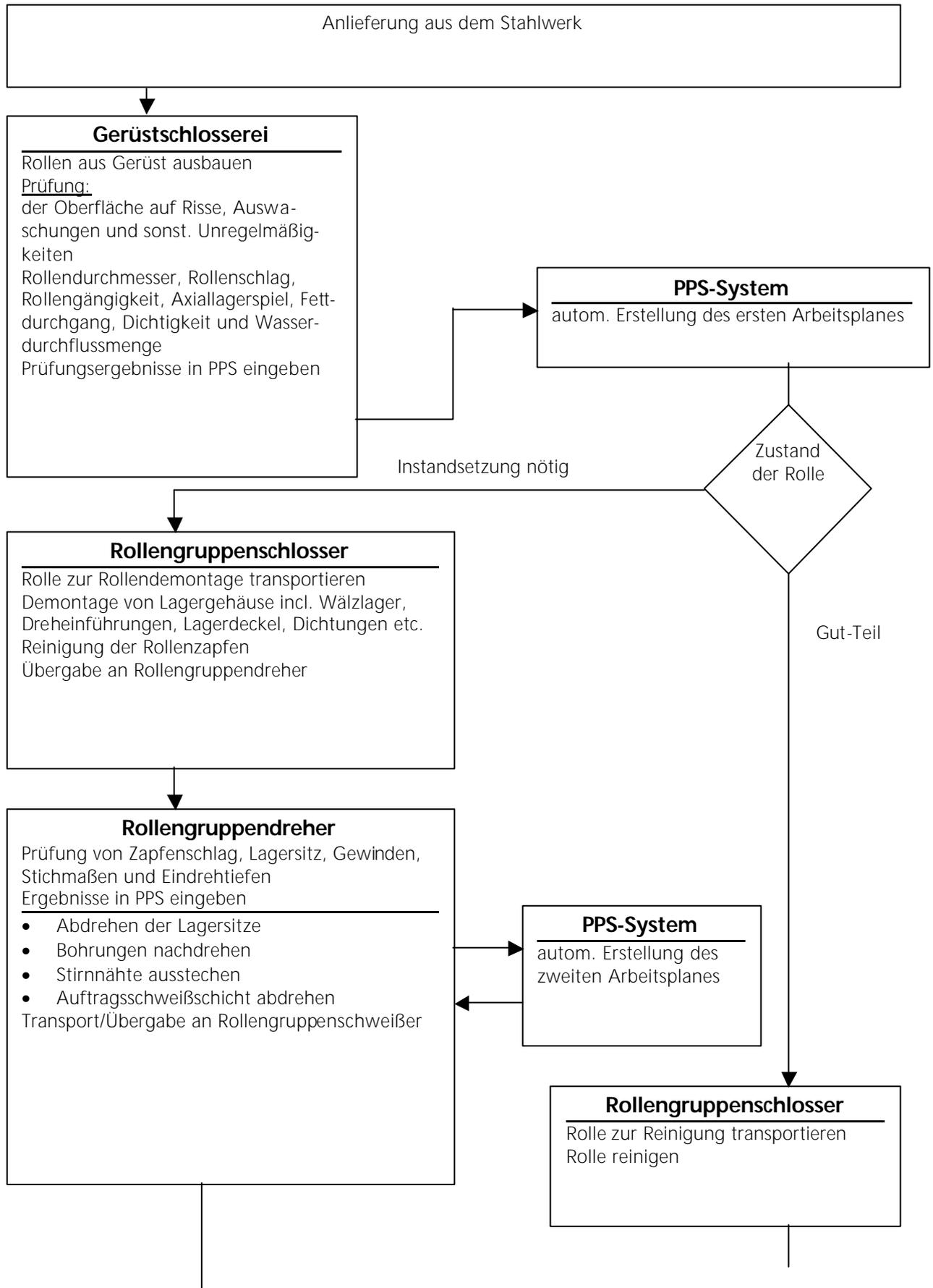
|    |    |                                 |           |    |       |  |  |
|----|----|---------------------------------|-----------|----|-------|--|--|
| 19 | 2  | Sechskantschraube M12 x 80      | 1.4571    | DN | 631   |  |  |
| 18 | 2  | Spannring 7,5 x 10              | PSI       | DN | 1481  |  |  |
| 17 | 14 | Federling B10                   | PSI       | DN | 127   |  |  |
| 16 | 12 | Sechskantschraube M12 x 30      | 1.4571    | DN | 631   |  |  |
| 15 | 16 | Scheibe 21                      | 1.4571    | DN | 125   |  |  |
| 14 | 8  | Sechskantmutter M20             | 1.4571    | DN | 631   |  |  |
| 13 | 8  | Sechskantschraube M20 x 100     | 1.4571    | DN | 631   |  |  |
| 12 | 6  | Federling A8                    | PSI       | DN | 127   |  |  |
| 11 | 6  | Sechskantschraube M8 x 25       | 1.4571    | DN | 631   |  |  |
| 10 | 3  | Dichtung #18/13 x 3             | Gummi     |    |       |  |  |
| 9  | 2  | Spannring 5 x 10                | PSI       | DN | 1481  |  |  |
| 8  | 8  | Flachdichtung #45/31 x 1,3      | Wachsbaum |    |       |  |  |
| 7  | 8  | O-Ring 43 x 3,1                 | NBR       | FA | SMRT  |  |  |
| 6  | 3  | PTFE-Lagering B443, #36/48 x 8  | MT12      | FA | Merke |  |  |
| 5  | 2  | O-Ring 56 x 3                   | NBR       | FA | SMRT  |  |  |
| 4  | 2  | O-Ring 60 x 4                   | NBR       | FA | SMRT  |  |  |
| 3  | 2  | O-Ring 150 x 4                  | NBR       | FA | SMRT  |  |  |
| 2  | 1  | CARB-Lager C4126-2CSN/C4N140 +  |           | FA | SOF   |  |  |
| 1  | 1  | Pendelrollenlager 24126-2CS2W 4 |           | FA | SOF   |  |  |

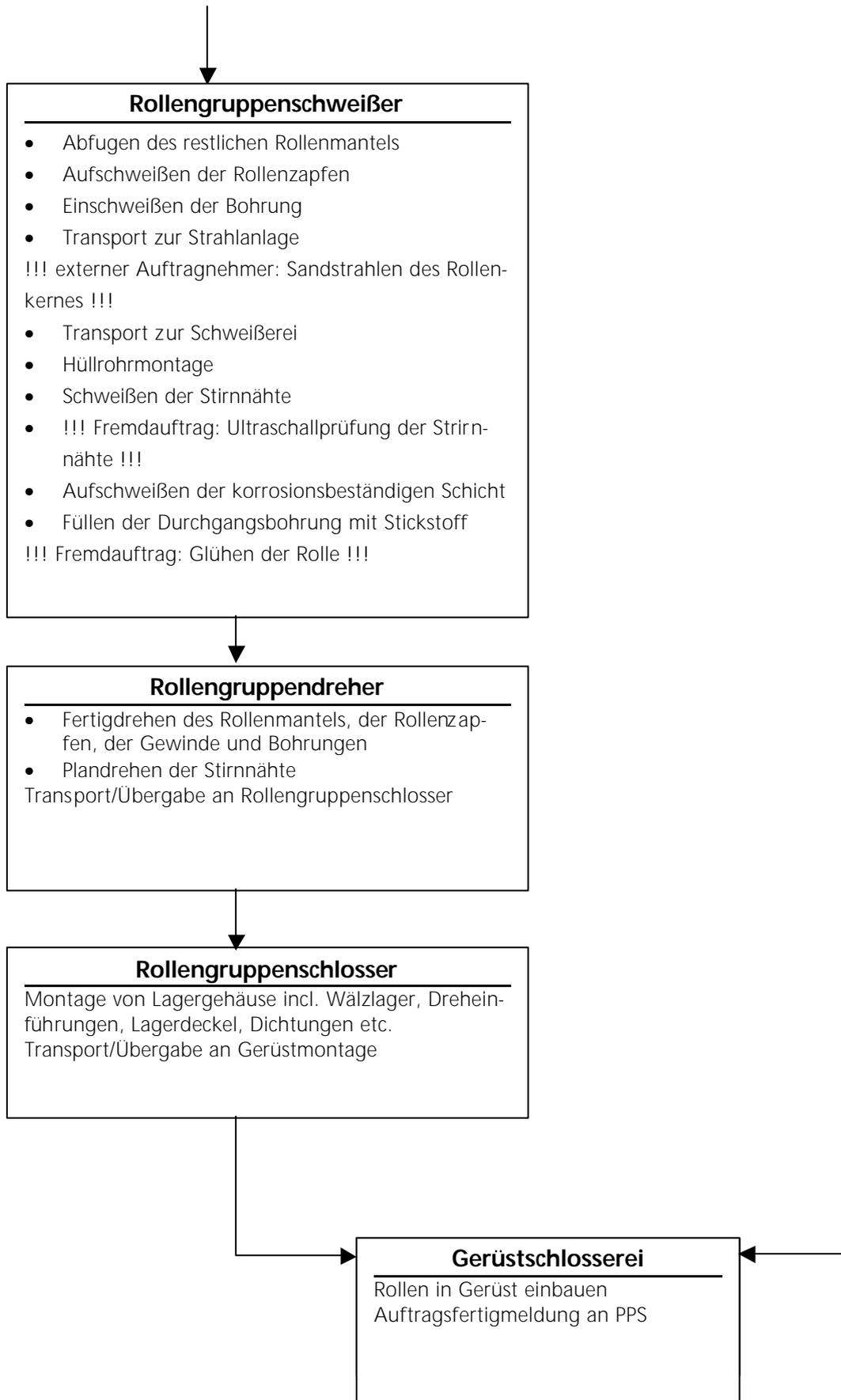
  

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Zustellung: Stahlwerk                        |  | Zustellung: Stahlwerk                        |  |
| 27.05.2010                                   |  | 27.05.2010                                   |  |
| 10-f 3748                                    |  | 10-f 3748                                    |  |
| Lithiumschutz nach DIN 34                    |  | Lithiumschutz nach DIN 34                    |  |
| 12   |  | 12   |  |
| ZNG-296647                                   |  | ZNG-296647                                   |  |
| Disposition Oberrolle #310 mit CARB-Lagerung |  | Disposition Oberrolle #310 mit CARB-Lagerung |  |
| 296648, 296648                               |  | 296648, 296648                               |  |
| ALFOCO                                       |  | ALFOCO                                       |  |
| 11.5.1                                       |  | 11.5.1                                       |  |

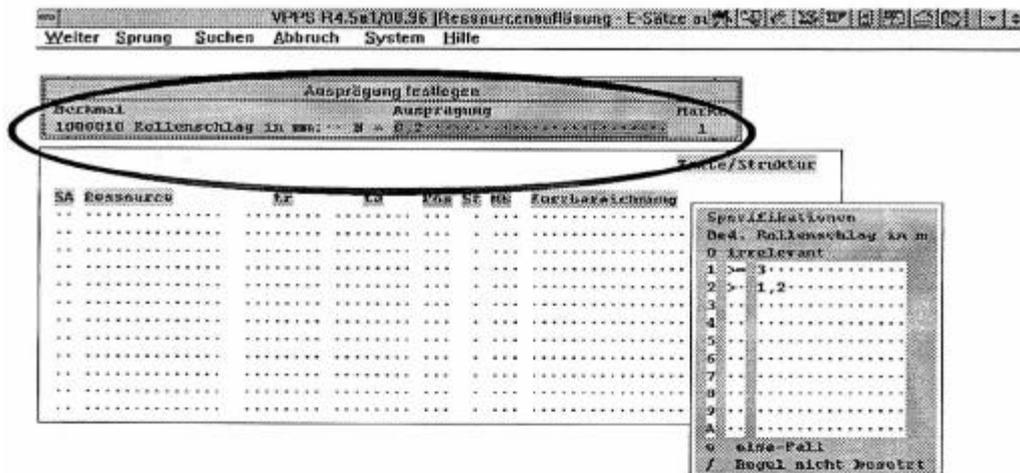


**Anhang C: Arbeitsabläufe in der Rollengruppe**





Anhang D: Eingabemaske des PPS-Systems



Weiter F1 | Sprung F2 | F3 | F4 | Suchen F5 | F6 | F7 | Abbruch F8 | System F9 | Hilfe F10

Bearbeitung der Ressource EF\_MW255\_Hr\_St

Folgende Werte müssen nun eingegeben werden (über F1 erfolgt immer der der Wechsel in die nächste Maske):

|  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Rollenschlag                          |                              |
| 2. Ballen-Ø links                        |                              |
| 3. Ballen-Ø Mitte                        |                              |
| 4. Ballen-Ø rechts                       |                              |
| 5. Wasserdurchlauf                       |                              |
| 6. Ballenoberfläche (G;U;S)              | [G=gut;U=undicht;S=schlecht] |
| 7. Ballen-Ø-abweichung                   |                              |
| 8. Stirnnaht links (G;D)                 | [G=gut;D=defekt]             |
| 9. Auswaschungen Stirnnaht links (J;N)   | [J=ja;N=nein]                |
| 10. Stirnnaht rechts (G;D)               | [G=gut;D=defekt]             |
| 11. Auswaschungen Stirnnaht rechts (J;N) | [J=ja;N=nein]                |
| 12. Axialspiel                           |                              |
| 13. Durchbruch (J;N)                     | [J=ja;N=nein]                |
| 14. Gängigkeit der Rolle (L;S;F)         | (L=leicht;S=schwer;F=fest)   |
| 15. Höhenspiel links                     |                              |
| 16. Höhenspiel rechts                    |                              |
| 17. Dreheinführung links (G;D)           | [G=gut;D=defekt]             |
| 18. Dreheinführung rechts (G;D)          | [G=gut;D=defekt]             |

*(Sollte einer der Werte außerhalb der Toleranz liegen, wird der Vorgang automatisch abgebrochen und der Auftrag grobgeplant erstellt. Die restlichen Werte brauchen dann nicht mehr eingegeben zu werden)*

F1

**Anhang E: Auszug einer vom PPS-System generierten Laufkarte**

| L A U F K A R T E  |                   | Seite:  | 1        | I | 01005281 |
|--|-------------------|---|----------|---|----------|
| Zeich-Nr:  | Kontierung:       | TAS-Nr:   |          |   |          |
| ET_MW310   | 160000005654      | HW05591   |          |   |          |
| Sachbearbeiter   | Arbeitsplanung: E | Tel.:   |          |   |          |
| Sachbearbeiter   | Routine: KU.BE    |   |          |   |          |
| Zeichnungs-Benennung: MW-ROLLE Y310 ST \ Nr.: 539 \ 3.SA |                   |   |          |   |          |
| übergeordneter Auftrag: Auslieferung                     |                   |   |          |   |          |
| Menge/ME   | IAfoI             | Benennung/Zeichnung-Nr/Waren-Nr/Dispo-Pos       | Masch-Nr | I | Lager    |
|  | I                 | A R B E I T S G A N G                           |          | I | U-ANr    |
|  | I                 |   | 01005335 | I |          |
|  | I                 |   |          | I | 146R     |
|  | I                 |   |          | I |          |
| 1,00   | ST                | I 34I Drehen Entastungsnut links zum Schweißen  |          | I | 0,2 I    |
|  | I                 |   | 01005334 | I |          |
|  | I                 |   |          | I | 146R     |
|  | I                 |   |          | I |          |
| 1,00   | ST                | I 33I Drehen Entastungsnut rechts zum Schweißen |          | I | 0,2 I    |
|  | I                 |   | 01005333 | I |          |
|  | I                 |   |          | I | 146R     |
|  | I                 |   |          | I |          |
| 1,00   | ST                | I 32I Drehen Wendelsteg zum Schweißen           |          | I | 1,0 I    |

Anhang F: HKM Kurier – Ein gutes Stück Zukunft

Neue Brammenstranggießanlage:

# Ein gutes Stück Zukunft

Die Hütte rüstet auf in Sachen Hochleistung: Nachdem der Aufsichtsrat die Ampel auf grün gestellt hat, gibt HKM jetzt Vollgas für die neue Brammenstranggießanlage. Sie wird binnen kürzester Zeit errichtet. Am 1. November 2000 soll der erste Guß erfolgen. Damit hätten alle Beteiligten einen Weltrekord aufgestellt. Noch nie zuvor wurde eine solche Anlage in vergleichbar kurzer Zeit errichtet.

Um die Investitionskosten in dem Budgetrahmen zu halten, fügten die Planer die Anlage so in das Stahlwerk ein, daß die bestehenden Adjustageeinrichtungen weitergenutzt werden können. Sie paßt daher exakt in die Stützeinreihe 57 der Hallen fünf und sieben. Die Gießrichtung entspricht den beiden existierenden Anlagen.

### Das Anlagenkonzept

Damit HKM auch in Zukunft den qualitativen Anforderungen, vor allem beim Reinheitsgrad für die Produkte der Automobilindustrie, gerecht werden kann, wurde eine Gießmaschine nach neuestem Stand der Technik in Segmentbauweise konzipiert. Der vertikale



Die Arbeitsgruppe legte die Grundlagen des Liefer- und Leistungsumfanges fest. V.l.: Professor Klaus Wünnenberg (Mannesmann Forschungsinstitut), Jürgen Zill, Horst Kampgens, Othmar Anton und Karl-Otto Liebisch (Neubauabteilung HKM), Dr. Heinz Peter Kaiser (Bereichsleiter Stahlerzeugung), Erich Creutz (Bildungswesen), Dr. Jürgen Cappel, Klaus Peter Klassen, Manfred Höning und Hans-Jürgen Ehrenberg (Stahlerzeugung). Foto: HKM

Teil mißt rund 29 Meter, der Gießradius liegt bei 9,1 Metern. Die metallurgische Länge beträgt 36 Meter.

Dem Ziel der Hütte – Erzeugung von sechs Millionen Tonnen Stahl, davon 4,5 Millionen Tonnen Brammenstrangguß – wird somit Rechnung getragen. Die Kapazität der neuen Anlage wird ca. drei Millionen Jahrestonnen betragen. Neben dem Bau selbst gilt es, viele logistische Probleme zu lösen. In einem mehrtägigen „Brainstorming“ unter Leitung des Bil-

dungswesens wurde die Entscheidungsfindung ein gutes Stück vorangebracht.

Bei einem weiteren, sechstägigen Treffen wurden die einzelnen Anlagenteile disku-

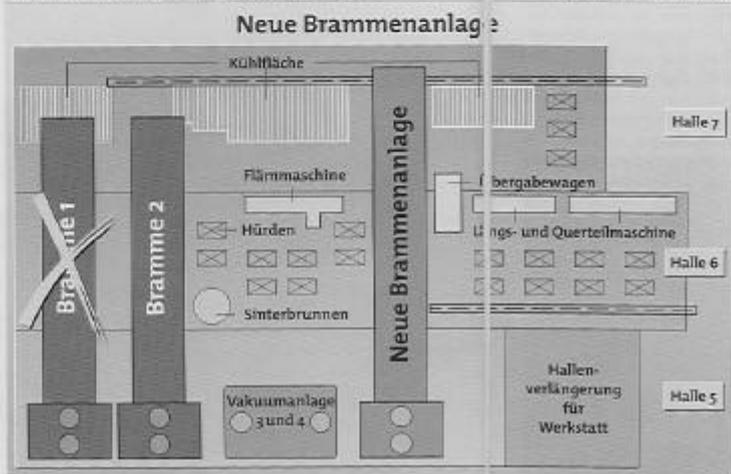
tiert, bewertet und die Ergebnisse anschließend als Bestellanforderungen an die Anlagenbauer festgehalten. Die neue Brammenstranggießanlage entspricht in jeder Hinsicht

dem modernsten und leistungsfähigsten Stand der heutigen Anlagentechnik. Dazu gehören unter anderem moderne Automatisierungsmodule, wie zum Beispiel dynamische Spritzwasserregelung, „Thermal-Tracking“ zur Berechnung der Sumpfspitze und der Oberflächentemperatur, dynamische Soft-Reduktion sowie ein Expert Quality-Evaluation-System, kurz AQC.

### Der Terminplan

Um die Hochlaufphase der Anlage und die geplante Hochofenreparatur miteinander abzustimmen, ist es erforderlich, die Bauphase extrem kurz zu halten. Von der Vergabe am 10. September 1999 bis zum ersten Guß am 1. November 2000 bleiben HKM gerade einmal 13,5 Monate. „Kein Problem, das schaffen wir“, verspricht das Planungs-Team mit berechtigtem Optimismus.

| Kennzahlen                |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| Anlagentyp:               | Kreisbogenanlage mit Senkrechtheil |
| Schmelzgewicht:           | max. 300 t                         |
| Anzahl Stränge:           | 2                                  |
| Radius:                   | 9,1 m                              |
| Metallurgische Länge:     | 36 m                               |
| Brammendicke:             | 260 mm                             |
| Brammenbreite:            | 800 - 2100 mm                      |
| Max. Gießgeschwindigkeit: | 1,5 m/min                          |
| Kapazität:                | 3 Mio t/Jahr                       |



Anhang G: HKM Kurier – Auf dem Prüfstand

# Auf dem Prüfstand

Hauptwerkstatt wandelt sich

Die zur Zeit 94 Mitarbeiter der Hauptwerkstatt haben sich für die letzten fünf Jahre wieder versammelt. Wie ein Teil der Mannschaft mit ihrem Chef Dr. Beinhart (vorne links).

Die Hauptwerkstatt wandelt sich. In der Bildmitte: Dr. Beinhart (vorne links) mit den Mitarbeitern der Hauptwerkstatt.

Die zur Zeit 94 Mitarbeiter der Hauptwerkstatt haben sich für die letzten fünf Jahre wieder versammelt. Wie ein Teil der Mannschaft mit ihrem Chef Dr. Beinhart (vorne links).

Die Bereiche Drehwerk, Schweißerei und Schweißerei sind die entscheidenden Bereiche für die Fertigung von Stahlblech und auf Hochdruckblech.

Die Hauptwerkstatt stellt ein relativ neues, modernes und modernisiertes Maschinenpark zur Verfügung. Foto: Ulrich Schäfer

### Produktivitätsnachteil ausgleichen

Im Rahmen der Bemühungen um eine überhöhte Senkung der Produktionskosten wurden auch die Aufwendungen der Hauptwerkstatt hart diskutiert. Schließlich ergaben Vergleiche einen Produktivitätsnachteil von 10 Prozent gegenüber dem am Markt tätigen Unternehmen.

Mit dieser Erkenntnis stellt sich natürlich die Frage nach der weiteren Entwicklung der Hauptwerkstatt. Die Alternativen reichen von der vollständigen Aufgabe über die Reduzierung auf die reine Stütz-

### Konsequente Produkt- und Marktorientierung

Durch die Neuorganisation soll die letzte Variante umgesetzt werden. Dabei geht der Weg nicht über eine Personalreduzierung, vielmehr ist das Ziel

die Übernahmemeines spezifischen Fremdleistungsumfanges von 50 Millionen DM.

Nur durch eine umfangreiche Neugestaltung ist die angestrebte Produktivitätssteigerung möglich. Im Zentrum steht die Konsequente Produkt- und Marktorientierung. Geplant ist die Aufbau der Hauptwerkstatt in drei Segmenten, wobei der Bereich dabei weitestgehend autark einen festgelegten Teil

### Neuorganisation bei laufender Produktion

Startschuß zu diesem Projekt war der 6. August. In diesem Tag unterschrieben Geschäftsführung und Betriebsrat nach einem mehrwöchigen Verhandlungsmarkoch die Betriebsvereinbarung zur Neuorganisation. Im ersten Jahr steht die Segmentierung im Vordergrund, während im zweiten Jahr die Einführung der Gruppenarbeit dem Schwerpunkt bildet. Zielgleiches folgt die Anpassung der kaufmännischen Systeme und die Durchföhrung der notwendigen Qualitätsmaßnahmen. Vor der Hauptwerkstatt liegen nun zwei auf Betriebsebene, gibt es doch das einzige Ziel der Marktorientierung: bei laufender Produktion zu erreichen.

### Produktorientierte Fertigungsstruktur

|                         |                       |          |         |                               |                       |                       |         |                                |                       |                       |                      |
|-------------------------|-----------------------|----------|---------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Strangguß Sortie</b> | Planung und Steuerung |          |         | <b>Umfang: Hüttenaufträge</b> | Planung und Steuerung |                       |         | <b>Schnelle Hüttenaufträge</b> | Planung und Steuerung |                       |                      |
|                         | Kaltstahl             | Grüsse   | Stählen |                               | Wendelstahl Bleche    | Stahlblech            | Stählen |                                | Stahlblech            | Wendelstahl Blech     | Mittler Maschinenbau |
| Betriebsleistung        |                       | Projekte |         | Planung und Steuerung         |                       | Planung und Steuerung |         | Planung und Steuerung          |                       | Planung und Steuerung |                      |

**Anhang H: Auszug aus der Material-Liste**

| Benennung         | Sach-/Normbezeichnung | Bemerkung   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Sechskantschraube | DIN EN 24 014         | M5 – M24<br>alle Festigkeitsklassen               |
| Senkschrauben     | DIN 7991              | M3 – M24, 8.8                                     |
| Stahlblech        | DIN EN 10 029         | Stärke: 3, 5, 8, 10 und 20 mm                     |
| Vierkantstahl     | DIN 1014 T1           | a = 8 – 40 mm                                     |
| Hohlprofile       | DIN 59 410/411        | a = 40 mm; 60 mm<br>a x b = 50 x 30; 80 x 40 [mm] |
| U-Stahl           | DIN 1026              | alle Abmessungen bis h = 140 mm                   |
| Winkelstahl       | DIN 1029              | alle Abmessungen bis 100 x 50 x 6 mm              |
| Winkelstahl       | DIN 1028              | alle Abmessungen bis 50 x 7 mm                    |
| T-Stahl           | DIN EN 10 055         | alle Abmessungen                                  |
| L-Profil          | DIN 1771              | alle Abmessungen                                  |
| Zylinderstifte    | DIN EN 22 338         | alle Abmessungen bis 20 mm                        |