

# Situationsbezogene Lernaufgabe

im Rahmen der Fortbildung zum

## Industriemeister Metall

**Thema:**

**Kurzfristige Instandsetzung einer 255er-Gerüstrolle im Hüttenwerk unter Einbeziehung von Fremdpersonal**

Schwerpunkte:

Handlungsbereich Technik  
Funktionsfeld: Betriebserhaltung

Modellversuchsbereich:

BZN Rheinhausen  
(F. Quirbach)

Firma:

Hüttenwerke Krupp Mannesmann

Bearbeitung:

Gerhard-Mercator-Universität Duisburg  
(S. Fletcher)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>HKM im Überblick.....</b>	<b>3</b>
1.1	Allgemeine Hintergrundinformationen.....	3
1.2	Das Stranggießverfahren.....	4
1.3	Die Instandhaltung .....	5
1.4	Die Rollengruppe .....	6
1.4.1	Aufbau und Organisation der Rollengruppe .....	6
1.4.2	Aufgaben der Rollengruppe .....	7
1.4.3	Arbeitsablauf der Rolleninstandhaltung .....	8
1.4.4	Aufgaben des Meisters im Rahmen der Rollengruppe .....	10
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung: Instandsetzung an einer 255er-Gerüstrolle im Hüttenwerk unter Einbeziehung von Fremdpersonal.....</b>	<b>11</b>
2.1	Planung der Instandsetzungsarbeiten.....	11
2.2	Interne Mitarbeiterbeschaffung .....	12
2.3	Kurzfristige Einarbeitung eines neuen Mitarbeiters in die Montagetätigkeiten.....	12
<b>3</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>14</b>
3.1	Anreizsystem bei HKM.....	14
3.2	Dispositionszeichnung einer Stranggießrolle.....	15
3.3	generierte Laufkarte des PPS-Systems.....	16
3.4	Bearbeitungsstand Stehlagergehäuse.....	17
3.5	Auszug aus dem Schichtplan .....	19
3.6	Zeichnungssatz .....	20
3.7	Bildhafte Darstellung der benötigten Einbautelle.....	20
3.8	Qualifikationsmatrix.....	22
3.9	Projektplanung .....	23
3.10	Technische Zeichnungen.....	26

# 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.

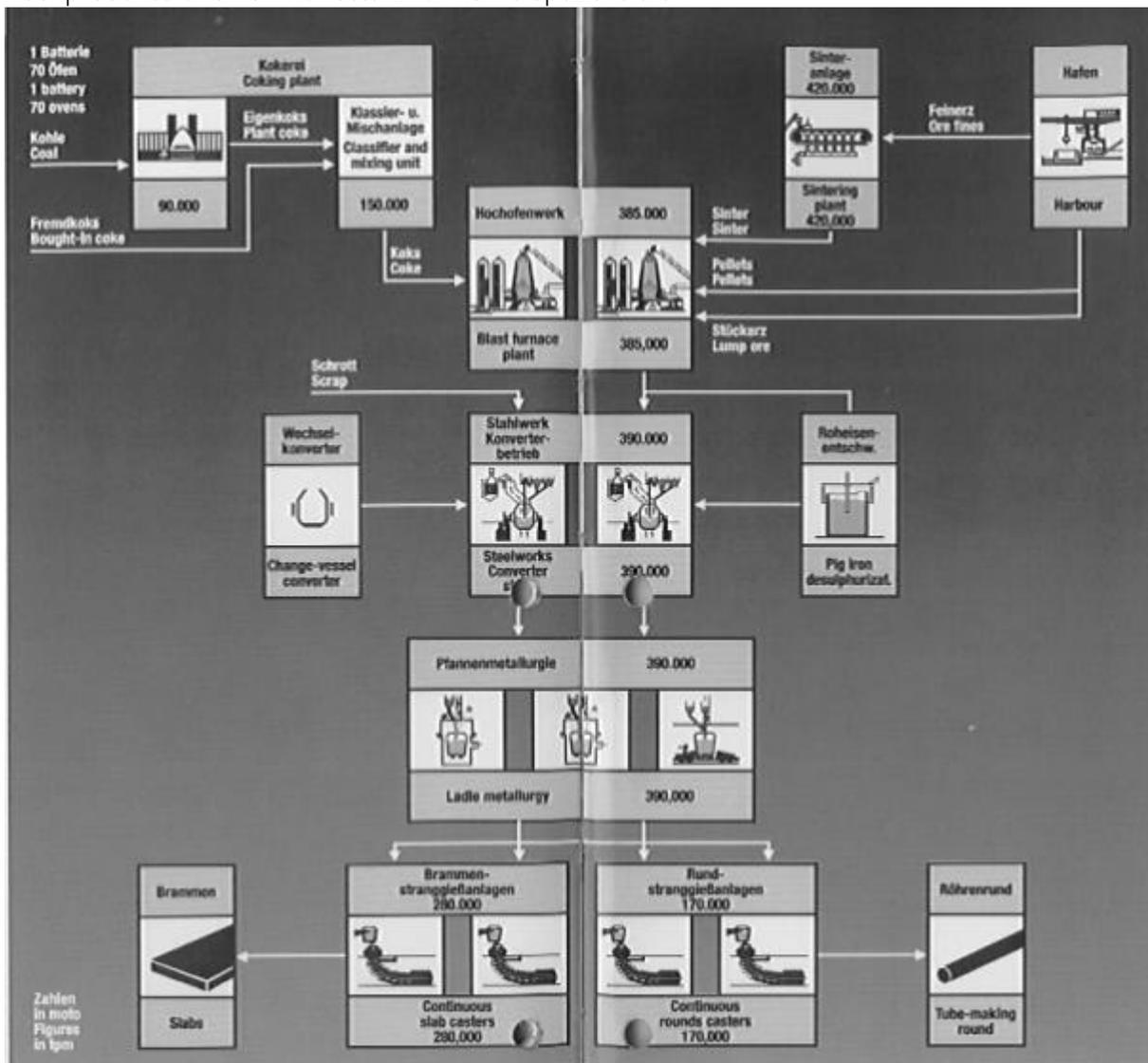


Abbildung 1: Stofffluss im Werk Duisburg-Huckingen

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 teilerstarre 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.

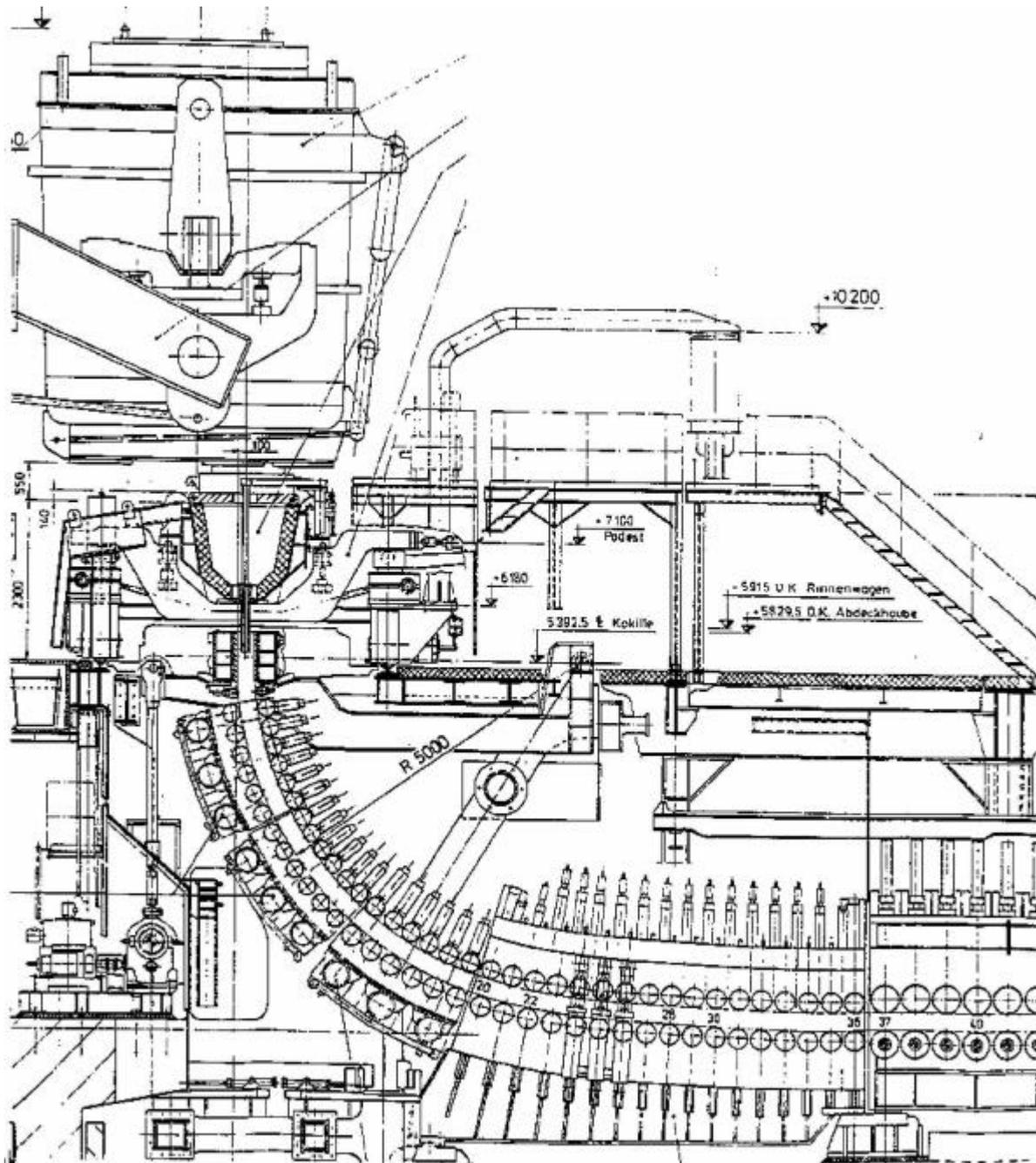


Abbildung 2: Grafische Darstellung einer Stranggussanlage

### 1.3 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.

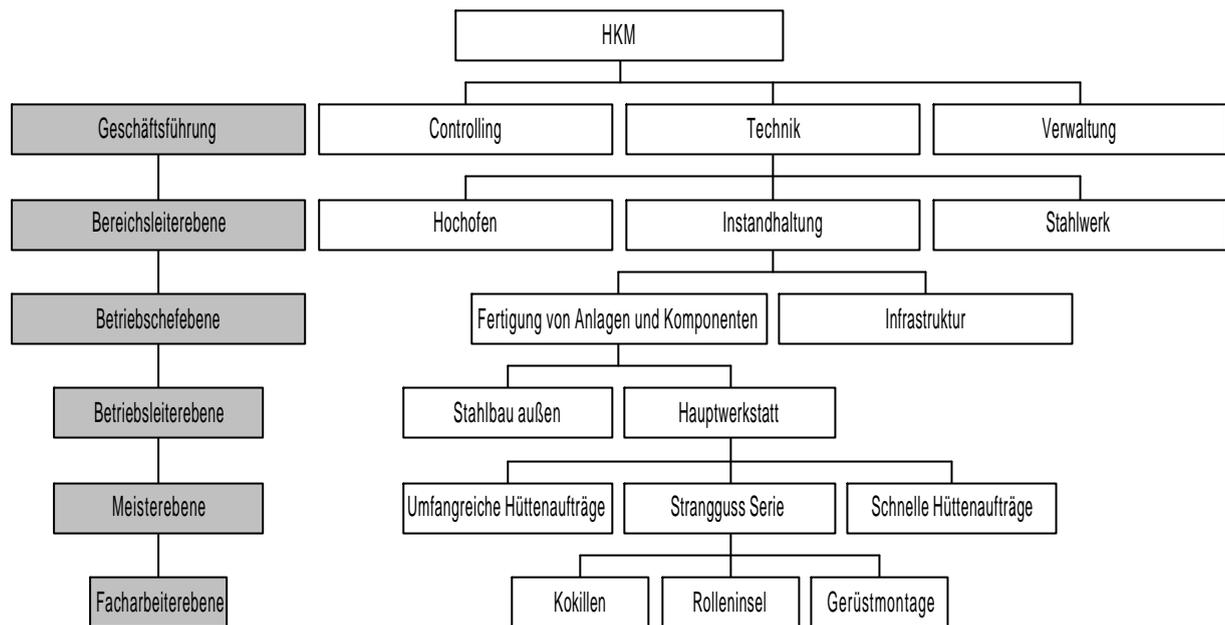


Abbildung 3: Organigramm von HKM

## 1.4 Die Rollengruppe

### 1.4.1 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 instandzusetzen. 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 Rollenmontagegestand, 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.

#### 1.4.2 Aufgaben der Rollengruppe

Hauptaufgabe der Rollengruppe ist es, verschmutzte und/oder defekte Stranggussrollen zu reinigen und für das Stahlwerk Instand zusetzen. 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.

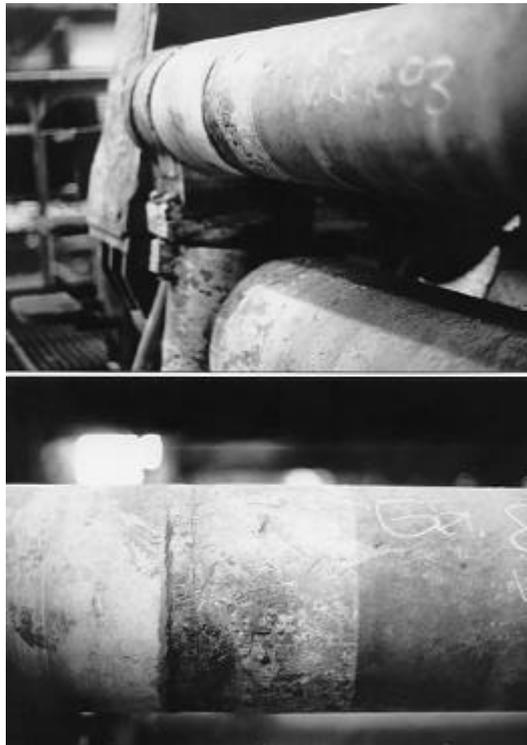


Abbildung 4: Eine defekte Stranggießrolle

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 Werkerselbstprüfung 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.

### **1.4.3 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 dem Anhang 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.

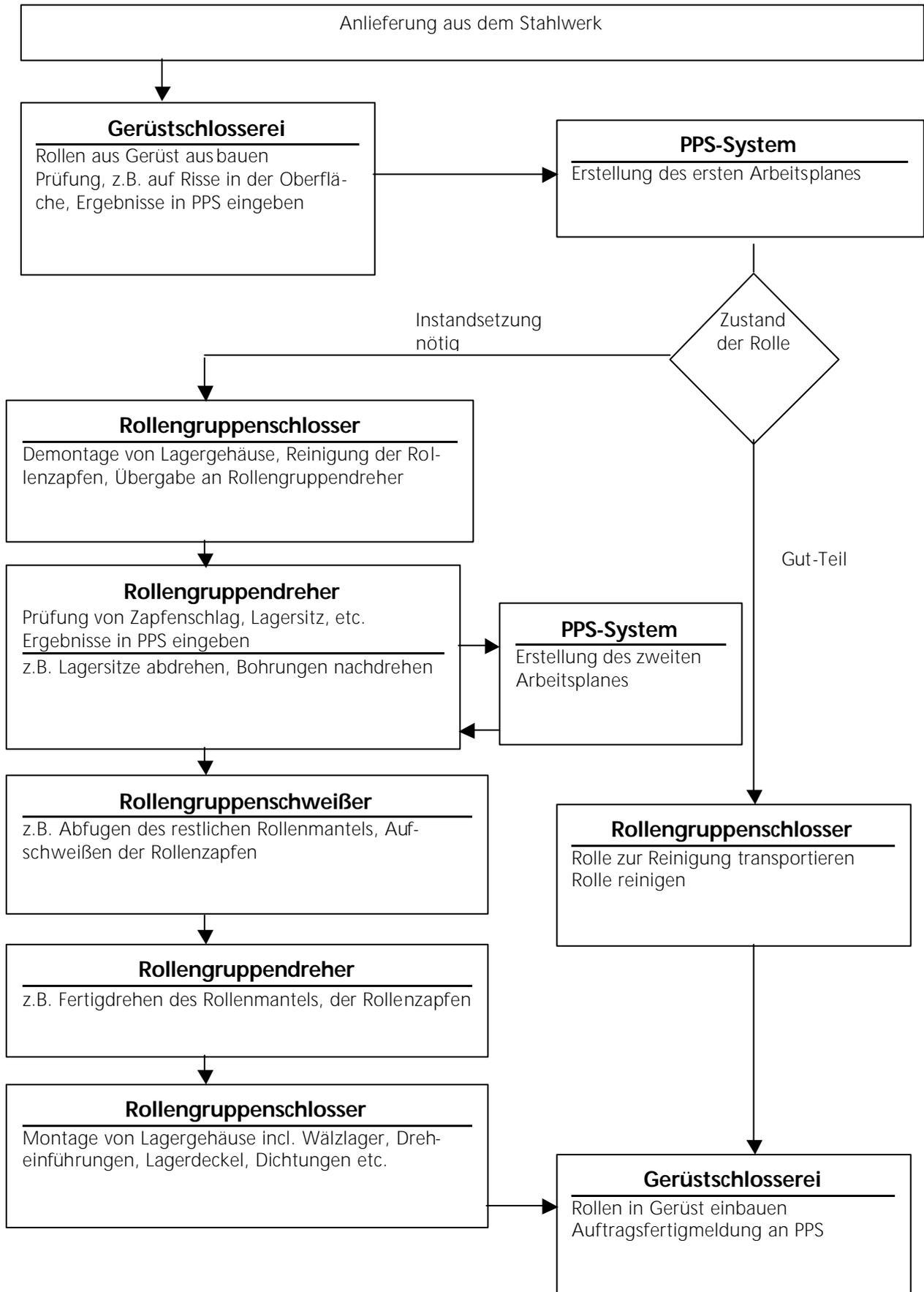


Abbildung 5: Mögliche Arbeitsabläufe

#### **1.4.4 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.

## 2 Aufgabenstellung: Instandsetzung an einer 255er-Gerüstrolle im Hüttenwerk unter Einbeziehung von Fremdpersonal.

Mit zwei Durchbrüchen in Folge ist in der Nacht von Samstag auf Sonntag der „Supergau“ im Hüttenwerk eingetreten. Als zuständiger Meister haben Sie an diesem Wochenende Rufbereitschaft.

Die Rolleninsel ist zur fraglichen Zeit mit zwei Mitarbeitern, einem Schlosser und einem Dreher belegt. Die Mitarbeiter erkennen, dass ihre Fähigkeiten und Kompetenzen nicht ausreichen und beschließen, umgehend mit Ihnen Kontakt aufzunehmen, damit im Werk die notwendigen organisatorischen und technischen Maßnahmen in die Wege geleitet werden können.

Im Betrieb bietet sich Ihnen folgendes Bild:

Um die Produktion aufrecht zu erhalten, hat die „vor Ort Instandhaltung“ des Stahlwerkes das letzte Reservegerüst der Brammenanlage eingebaut. Nun ist die zentrale Instandhaltungswerkstatt gefordert, schnellstens zwei sogenannte A-Gerüste (Gerüste im Einlauf der Stranggussanlage) als neue Reserve zur Verfügung zu stellen.



Abb. 1: A-Stranggerüst

(A-Gerüste konnten vor Ort nicht instandgesetzt werden, B- und C-Gerüste stehen noch in ausreichender Zahl zur Verfügung, da diese durch die erfolgten Durchbrüche nicht produktionshemmend betroffen waren.)

Aus der beschriebenen Situation leiten sich die folgenden Arbeitsaufgaben ab:

### 2.1 Planung der Instandsetzungsarbeiten

Zunächst einmal verschaffen Sie sich einen Überblick, in welchen Stadien der Bearbeitung sich die im Umlauf befindlichen Stehlager und Rollen befinden. Um ein Gerüst instandzusetzen benötigen Sie 2\*12 Stehlager. Insgesamt stehen aber nur 14 Stehlager montagebereit zur Verfügung. Somit müssen 10 Stehlager auf Störung montiert werden. Legen Sie fest, welche Arbeiten erfolgen müssen und wie viele Mitarbeiter mit welchen Qualifikationen Sie dazu benötigen, um schnellstmöglich die benötigten Rollen zur Verfügung stellen zu können und welche Maschinen

Sie aus anderen Bereichen der Hauptwerkstatt für den gewählten Fall belegen wollen. Mit Hilfe der Methoden des Projektmanagements lassen sich solche komplexen Prozesse am besten planen. Fertigen Sie zu diesem Zweck folgende Dokumente an.

- 1) Strukturplan zur Darstellung was zu tun ist und welche Maschinen dazu benötigt werden (Hauptaufgabe/ Teilaufgabe / Arbeitsschritte)
- 2) Ablaufplan aus dem hervorgeht in welcher logischen Reihenfolge die Arbeitspakete auszuführen sind.
- 3) Zeitplan aus dem hervorgeht, wann von wem welche Arbeiten zu leisten sind.

**Arbeitsmaterial:** Laufkarte, Übersicht Bearbeitungsstand, Projektmanagement

**Erwartete Ergebnisse:** Strukturplan/ Ablaufplan/Zeitplan

## 2.2 Interne Mitarbeiterbeschaffung

Aus den vorrangegangenen Zeitplan ergibt sich, dass Sie über die eingeteilten Mitarbeiter hinaus Personal benötigen. Dabei stehen Ihnen grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Entweder fordern Sie Mitarbeiter aus der Freischicht an, oder Sie bitten die Kollegen der Hauptwerkstatt Ihnen Teile Ihres Personalstammes für eine gewisse Zeit zu überlassen.

Aus der Situation leiten sich folgende Arbeitsaufgaben/ Fragestellungen für Sie ab:

- Erarbeiten Sie ein Qualifikationsprofil für ihren „Wunsch“-Mitarbeiter und ergänzen Sie dieses um alternative Qualifikationsprofile.
- Welche Anreize können Mitarbeitern geboten werden, an freien Sonntagen entgegen der langfristigen Planung zu arbeiten? Wie wirken sich solche Maßnahmen auf die Kostenstruktur aus?
- Wie können Sie einem (Meister-)Kollegen aus einem anderen Bereich davon überzeugen, dass er von seinen (vermutlich ebenfalls knappen) Personalressourcen Mitarbeiter für diesen Zeitraum abstellt und wie würden Sie ein solches Gespräch führen?

**Arbeitsmaterial:** Schichtplan, Qualifikationsmatrix, Übersicht zu Anreizsystemen, Unterlagen zu Gesprächsführung/-strukturierung

**Erwartete Ergebnisse:** Qualifikationsprofil, Anreizmöglichkeiten zur Motivierung der Mitarbeiter, Planung eines Gesprächsführungskonzeptes für betriebsinterne Verhandlungen

## 2.3 Kurzfristige Einarbeitung eines neuen Mitarbeiters in die Montagetätigkeiten

In Aufgabe 2.2 haben Sie festgelegt, welche(n) Mitarbeiter Sie idealerweise an diesem Tag zusätzlich zur Verfügung haben wollen. Gehen Sie davon aus, dass es Ihnen nicht gelingt, für diesen Notfall die optimale Besetzung (dies wäre z. B. der Fall, wenn alle benötigten Mitarbeiter aus der angestammten Rollengruppe rekrutiert werden konnten) zusammenzustellen. Folglich müssen Sie einen Mitarbeiter der sich nicht so gut mit den Abläufen in der Rolleninsel auskennt dahingehend unterweisen, dass er möglichst eigenständig seine Arbeiten erledigt. Damit das Gerüst schnell zur Verfügung gestellt werden kann, müssen Sie ihn in die Bearbeitungsschritte und die Funktionsweise der Stranggussrolle einweisen.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Fertigen Sie eine Explosionsskizze an, aus der der Zusammenbau der Lagereinheit gut ersichtlich wird.
- Fertigen Sie eine Aufstellung an mit allen erforderlichen Materialien, Werkzeugen und Hilfsmitteln, die für Montage der Stehlager erforderlich sind.
- Erarbeiten Sie einen Montageplan, der neben den fachlichen Hinweisen insbesondere auch Inhalte zum Arbeits- und Umweltschutz berücksichtigt.
- Planen Sie ein Unterweisungsgespräch und erproben Sie dieses.

- Planen Sie, wie eine Teambesprechung , vorbereitet und durchgeführt werden sollte, die der beschriebenen Situation gerecht wird.

**Arbeitsmaterial:** Einzelteilzeichnungen der Stranggussrolle, Auszug aus PPS-System

**Erwartete Ergebnisse:**

Explosionsskizze, Montageplan, Aufstellung der benötigten Betriebs- und Hilfsstoffe  
Planung einer Teamsitzung.

## 3 Anhang

### 3.1 Anreizsystem bei HKM

Folgende Vergütungsregeln sind durch Betriebsvereinbarungen festgelegt:

#### 1. Mehrarbeit

- Die ersten beiden Stunden der Mehrarbeit werden mit zusätzlich 25% vergütet.
- Jede weitere Mehrarbeitsstunde mit 50 %

#### 2. Arbeit an Sonn und Feiertagen

- Sonntagsarbeit wird mit zusätzlich 70 % vergütet
- Die Feiertagsarbeit wird je nach Feiertag mit 100% - 250% zusätzlich vergütet.

#### 3. Außerplanmäßige Schichtverlegung

- Wenn ein Mitarbeiter außerhalb seiner regulären Arbeitszeit ins Unternehmen bestellt wird, werden min. 4 Stunden Arbeitszeit plus Prozente vergütet. Als Außerplanmäßig gilt eine im Voraus nicht eingeplanter Einsatz des Mitarbeiters.



## 3.3 generierte Laufkarte des PPS-Systems

LAUFKARTE							
SK.06.11.94S1		RK-Auftrags-Nr. 18015015			TAS-Auftr.-Nr: 24808		
Zeichnungs-Benennung: Stehlagergehäuse Æ255er MW-Rolle mit Kompensator Dreheinführung							
Stück	Arb.-Gang	Pos.	Arbeitsgangbeschreibung	Auswahl	Planzeit in Std.	Masch. Nr.	Lager Revis.
1	0	1	<b>Stehlagergehäuse Æ=255 MW-Rolle mit Komp.-DE „Aufarbeitung“</b>				
1	1	1	Reinigungsstrahlen außen metallisch blank		0,2	811	
1	2	1	Abfugen Abdeckbleche		0,9	312	
1	3	1	Reinigungsstrahlen Kühlkammer metallisch blank		0,3	811	
1	4	1	Bohren Ø180H7 für Ring Pos. 4 mit Fase, bzw. ausbohren Ring Pos. 4 auf Ø108H7 mit Fase		0,6	146	
1	5	1	Abdeckblech Pos. 3		0,5		
1	6	1	Ring Pos. 4		0,8		
1	7	1	Montieren, heften und anpassen Abdeckbleche		0,2	350	
1	8	1	Montieren, heften ring Pos. 4		0,5	350	
1	9	1	Schweißen wasserdicht Abdeckblech Pos. 3		0,3	300	
1	10	1	Schweißen ring Pos. 4 und glätten der Schweißnaht		1,1	300	
1	11	1	Einschweißen Bohrungen Ø185H7 und 180G7		0,7	300	
1	12	1	Ausschweißen Fußfläche und Bohrungen Ø50H7		1,8	300	
1	13	1	Nachschweißen und glätten Auswaschungen am Außenkörper		2,2	300	
1	14	1	Nachschweißen und glätten obere Seite Schraubenlöcher		1,0	300	
Stück	Arb.-Gang	Pos.	Arbeitsgangbeschreibung	Auswahl	Planzeit in Std.	Masch. Nr.	Lager Revis.
1	15	1	Ev. Ausdrehen Fey-Lammellenringe und nacharbeiten Nut		0,4	146	
1	16	1	Bohren Ø185H7 und 180G7 und		1,8	185	

			verschneiden Schweißen				
1	17	1	Bohren Ø185H7 und 180G7, ev. Ausdrehen Fey-Lammellenringe und nacharbeiten Nut		2,2	185	
1	18	1	Bohren und fräsen Fußfläche mit Bohrungen Ø50		2,6	185	
1	19	1	Durchbohren Schmierbohrung		0,2	183	
1	20	1	Entgraten und verputzen, kontrollieren Wasserdurchlauf, ausblasen und abdrücken Kühlkanal mit 10 bar.		0,5	201	

### 3.4 Bearbeitungsstand Stehlagergehäuse

Arbeitsgangbeschreibung	Anzahl der Stehlager	Bearbeitung durch ?	Zeitaufwand in Std.
Reinigungsstrahlen außen metallisch blank		Schlosser / Schweißer	<b>0,2</b>
Abfugen Abdeckbleche		Schweißer	<b>0,9</b>
Reinigungsstrahlen Kühlkammer metallisch blank		Schlosser / Schweißer	<b>0,3</b>
Bohren Ø180H7 für Ring Pos. 4 mit Fase, bzw. ausbohren Ring Pos. 4 auf Ø108H7 mit Fase	4	Dreher	<b>0,6</b>
Abdeckblech Pos. 3	1	Schlosser / Schweißer	<b>0,5</b>
Ring Pos. 4		Schlosser	<b>0,8</b>
Montieren, heften und anpassen Abdeckbleche		Schlosser / Schweißer	<b>0,2</b>
Montieren, heften Ring Pos. 4		Schweißer	<b>0,5</b>
Schweißen wasserdicht Abdeckblech Pos. 3	2	Schweißer	<b>0,3</b>
Schweißen ring Pos. 4 und glätten der Schweißnaht		Schweißer	<b>1,1</b>
Einschweißen Bohrungen Ø185H7 und 180G7	2	Schweißer	<b>0,7</b>
Ausschweißen Fußfläche		Schweißer	<b>1,8</b>

und Bohrungen Ø50H7			
Nachschweißen und glätten Auswaschungen am Außenkörper		Schweißer / Schlosser	<b>2,2</b>
Nachschweißen und glätten obere Seite Schraubenlöcher		Schweißer / Schlosser	<b>1,0</b>
Ev. Ausdrehen Fey-Lammellenringe und nacharbeiten Nut	3	Dreher / Schlosser	<b>0,4</b>
Bohren Ø185H7 und 180G7 und verschneiden Schweißen	5	Dreher	<b>1,8</b>
Bohren Ø185H7 und 180G7, ev. Ausdrehen Fey-Lammellenringe und nacharbeiten Nut	2	Dreher / Schlosser	<b>2,2</b>
Bohren und fräsen Fußfläche mit Bohrungen Ø50	4	Dreher	<b>2,6</b>
Durchbohren Schmierbohrung	1	Schlosser	<b>0,2</b>
Entgraten und verputzen, kontrollieren Wasserdurchlauf, ausblasen und abdrücken Kühlkanal mit 10 bar.		Schlosser / Schweißer	<b>0,5</b>
Summe Stehlager	24 Stehlager im Umlauf		
Benötigter Zeitaufwand			

### 3.5 Auszug aus dem Schichtplan

#### Auszug aus dem Schichtplan der Rollengruppe Hauptwerkstatt.

Name	Funktion	Mo 06.03.00	Di 07.03.00	Mi 08.03.00	Do 09.03.00	Fr 10.03.00	Sa 11.03.00	So 12.03.00	Mo 13.03.00
Meier	Schweißer	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>M</b>
Hind	Schweißer	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
Dollerich	Dreher	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>F</b>
Meiser	Schlosser	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
Hundek	Schlosser	<b>TU</b>	<b>TU</b>	<b>TU</b>	<b>TU</b>	<b>TU</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>M</b>
Yilmaz	Dreher	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>WB</b>	<b>WB</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
Jendrai	Schlosser	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>M</b>
Lorse	Schlosser	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>Frei</b>	<b>Frei</b>
Zangarie	Schlosser	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>K</b>
Holler	Dreher	<b>Frei</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>TU</b>	<b>Frei</b>	<b>M</b>

Legende:	F	Frühschicht 06:00 - 14:00 Uhr
	M	Mittagschicht 14:00 - 22:00 Uhr
	WB	Weiterbildungsmaßnahme im Bildungszentrum
	Frei	Arbeitsfreier Tag
	K	Krank
	TU	Tarifurlaub

### 3.6 Zeichnungssatz

<b>Zeichnungsnummer</b>	<b>Titel</b>	<b>Notwendig für</b>
<b>251932</b>	Übersichtszeichnung	Allgemeinem Verständnis
<b>251923</b>	Stützring	Erstellung der Montageskitze
<b>251930</b>	MW-Rolle	Erstellung der Montageskitze
<b>260863</b>	Kompensator Dreheinführung	Erstellung der Montageskitze
<b>278821</b>	Ring für MW-Rolle	Erstellung der Montageskitze
<b>251921</b>	Deckel MW-Rolle	Erstellung der Montageskitze
<b>251920</b>	Stehlagergehäuse	Erstellung der Montageskitze
<b>256823</b>	Lamellenring	Erstellung der Montageskitze
<b>254577</b>	Distanzring	Erstellung der Montageskitze

### 3.7 Bildhafte Darstellung der benötigten Einbauteile



Pendelrollenlager d= 110mm, D= 180mm, Bild 2



Nilosring Type 23122 Ju Fa. Fey Bild 3



Lamellenring Gesamtansicht FK5-ISKD Bild 4



Detailansicht Lamellenring Bild 5

### 3.8 Qualifikationsmatrix

Funktionale Kompetenz						Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Electronic Mail U.L.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Schreibmaschine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Grafiksystem Userlevel	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Betriebswirtschaft GK	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Arbeits-/Org. Psych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Englisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Prozessuale Kompetenz						Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Rationelle Arbeitstechn.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Präsentationstechnik	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Analysenmethodik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Informationsaufbereitung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Soziale Kompetenz						Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Positives Erscheinungsbild	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Kommunikationsverhalten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Kontaktfähigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Kooperationsvermögen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Aktives Zuhören	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Frageverhalten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Schriftl. Gewandtheit	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Intrapersonelle Kriterien						Bemerkungen
	1	2	3	4	5	
Leistungsbereitschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Eigeninitiative	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Lernbereitschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Streßtoleranz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

--	--	--	--	--	--

Abb. 2.

### 3.9 Projektplanung

#### **Welche Schritte werden in der Projektplanung durchlaufen?**

Zunächst wird das Projekt in *überschaubare und abgrenzbare Aufgaben* zerlegt, um eine *Übersicht aller Aktivitäten* zu erhalten. Anschließend sind die gesamten Aktivitäten zu ordnen. Die geordneten Aktivitäten werden durch eine hierarchische Gliederung zu einem

#### **1. Projektstrukturplan (PSP)**

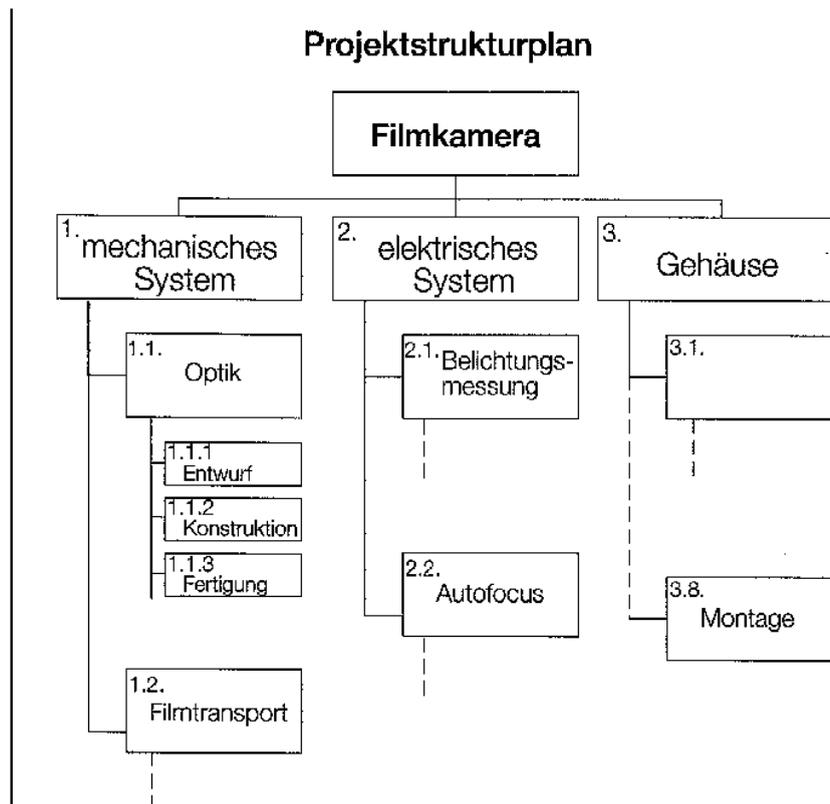
zusammengeführt.

Der Projektstrukturplan setzt sich zusammen aus der Beschreibung von:

- Hauptaufgabe,
- Teilaufgaben,
- Arbeitspaketen.

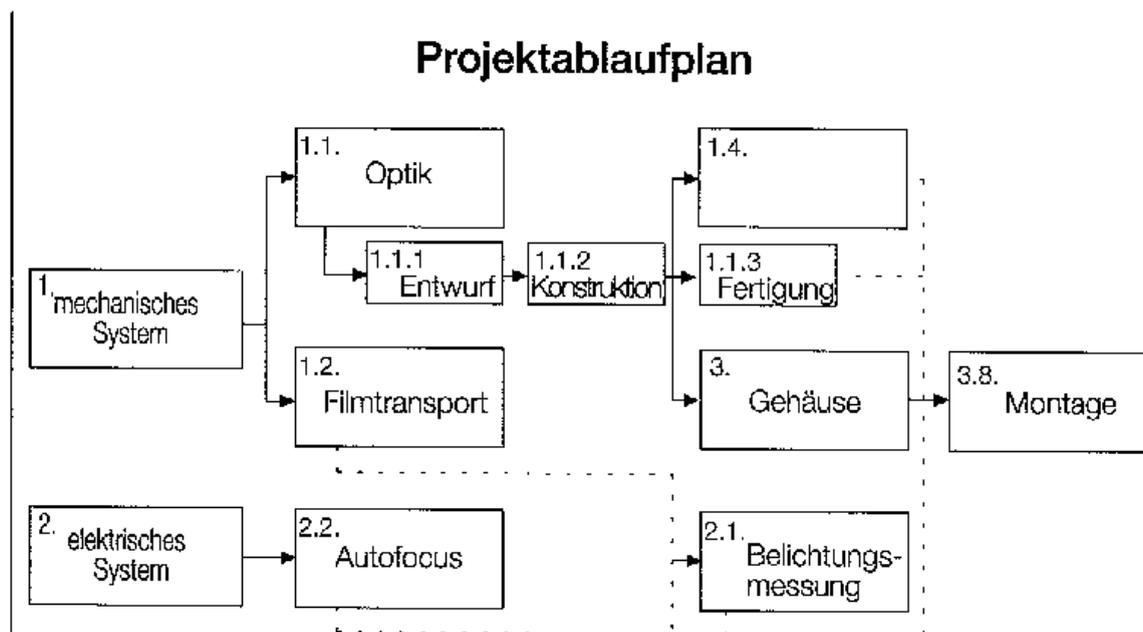
Der Projektstrukturplan kann objektbezogen, funktionsorientiert (Tätigkeiten) oder gemischt (Objekt und Funktionen) erstellt werden.

**Beschreiben Sie, was und nicht wie es zu tun ist so ausreichend, daß die nachfolgenden Planungsschritte durchführbar sind.**



Mit den nachfolgenden Fragen können Sie den Projektstrukturplan hinsichtlich Vollständigkeit und Durchführbarkeit des Projektes überprüfen:

- Führt die Abarbeitung der Arbeitspakete zum fertigen Projekt?
- Ist jedes Arbeitspaket hinsichtlich zu erbringender Leistung, Terminen und Kosten eindeutig definiert?
- Kann eine Zuordnung der Arbeitspakete zu einzelnen Mitgliedern der Projektgruppe getroffen werden?



An dieser Stelle ist eine **Aufwandsschätzung** notwendig, d.h wieviel Ressourcen werden für die Bearbeitung der einzelnen Arbeitspakete benötigt. Spätestens hier werden Sie feststellen, ob Sie in Ihrem Projektstrukturplan die Arbeitspakete ausreichend detailliert geplant haben.

**Falls erforderlich, ergänzen Sie Ihren Projektstrukturplan!**

### 3. Projektterminplan

auf. Der Terminplan gibt Auskunft, **wann von wem welche Arbeitsergebnisse vorliegen müssen**. Sie ermitteln dazu für jedes Arbeitspaket:

- den Anfangs- und Endtermin,
- die Verantwortlichen und Beteiligten.

Je nach Komplexität des Projektes eignen sich für die Darstellung des zeitlichen Ablaufes **unterschiedliche Instrumente**:

#### 3.1. Tabellarische Liste

Nr. Arbeits- paket	Verantwortlich	Termin	
		von	bis
1.1.	Ersig	15.2.	18.3.
1.2.			
2.1.			
2.2.			
2.3.			
2.4.			
2.5.			
2.6.			

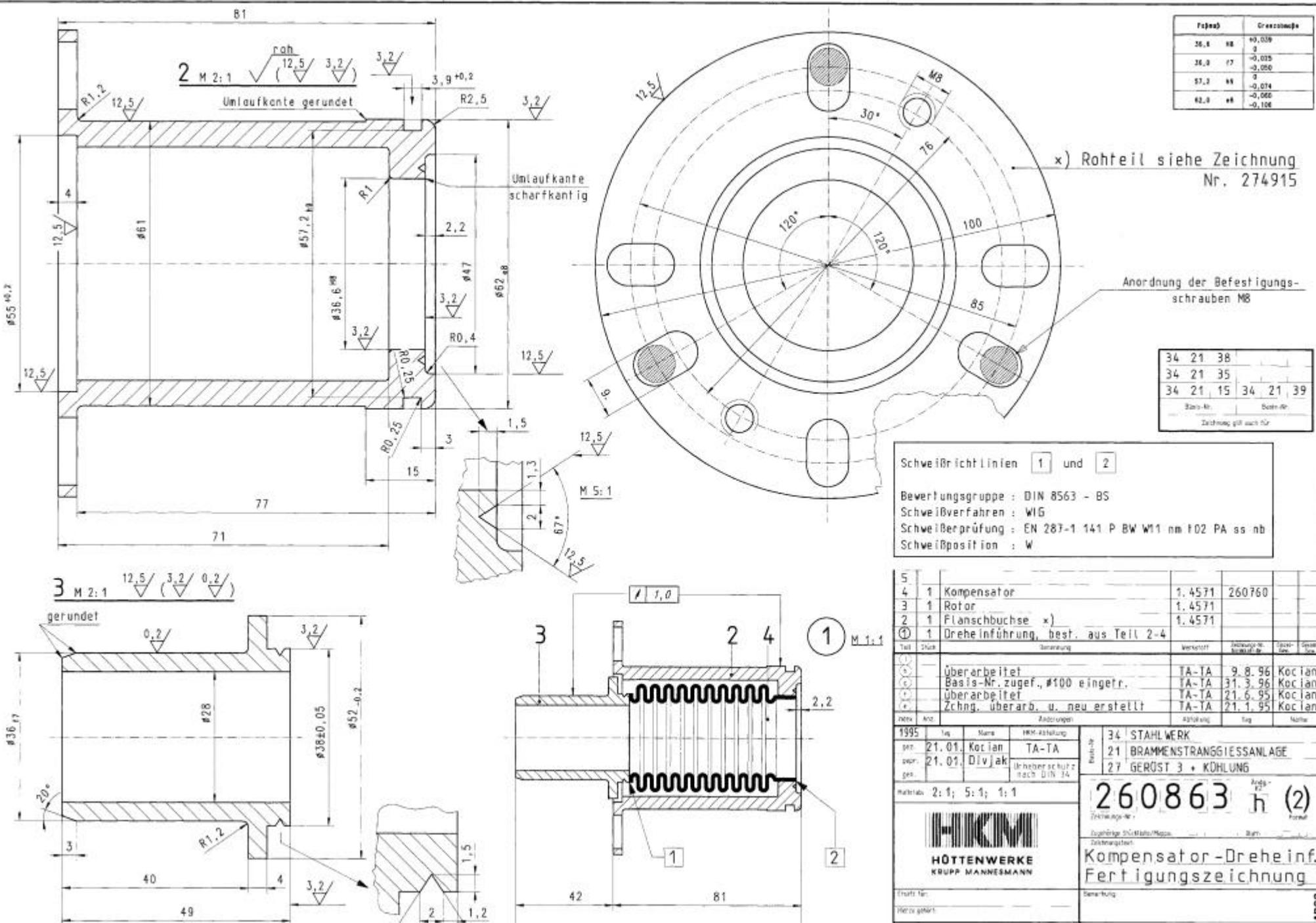
Es werden die Arbeitspakete in der **Reihenfolge der Abarbeitung** mit **Terminen und Beteiligten** aufgeführt. Für einfache Projekte ist dies ein ausreichendes Instrument.

entnommen aus: J. Boy 1999, Projektmanagement, Grundlagen, Methoden, Techniken

#### 3.10 Technische Zeichnungen (auf den folgenden Seiten)







Ø	Gr	Granzugabe
36,6	H8	+0,039
36,6	H7	-0,035
57,2	H8	0
57,2	H7	-0,034
62,0	H8	-0,060
62,0	H7	-0,100

34	21	38		
34	21	35		
34	21	15	34	21
			39	
Stanz-Nr.		Stanz-Nr.		
Zeichnung gilt auch für				

Schweißrichtlinien **1** und **2**

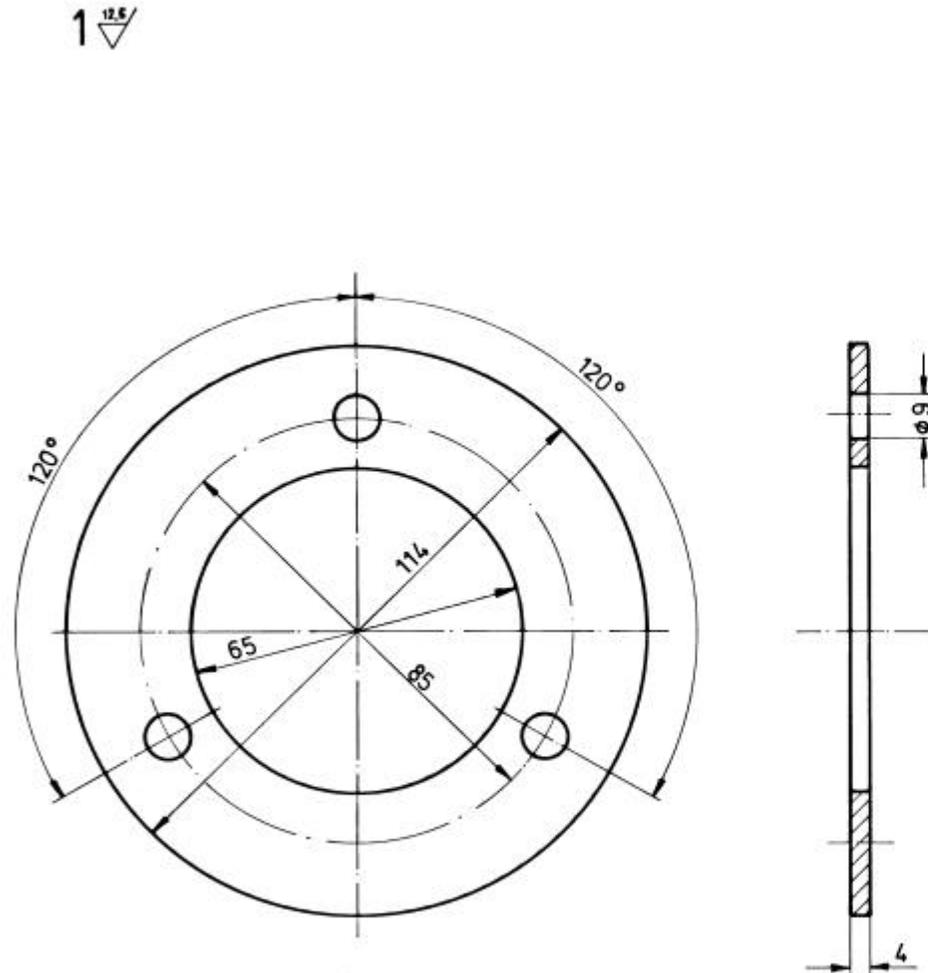
Bewertungsgruppe : DIN 8563 - BS  
 Schweißverfahren : WIG  
 Schweißerprüfung : EN 287-1 141 P BW W11 nm F02 PA ss nb  
 Schweißposition : W

Stück	Bezeichnung	Verkerf	Anzahl	Gr	Granzugabe	Granzugabe
5						
4	1 Kompensator		1,4571		260760	
3	1 Rotor		1,4571			
2	1 Flanschbuchse x)		1,4571			
1	1 Dreheinführung, best. aus Teil 2-4					
1	überarbeitet	TA-TA	9.8.96		Kocijan	
1	Basis-Nr. zugef., #100 eingetr.	TA-TA	31.3.96		Kocijan	
1	überarbeitet	TA-TA	21.6.95		Kocijan	
1	Zchn. überarb. u. neu erstellt	TA-TA	21.1.95		Kocijan	

1995	Tag	Mane	IRM-Arbeitung	34	STAHL WERK
per	21.01.	Kocijan	TA-TA	21	BRAMMENSTRANGGIESSANLAGE
verf.	21.01.	Divjak	(in höherer Gr. laut z. nach DIN 34)	27	GERÜST 3 + KÜHLUNG
gen.					
Material: 2: 1; 5: 1; 1: 1				260863 h (2)	
				Zughebe-Nr.	
				Zughebe-Nr.	
Erstellt von:				Ange-Nr.	
Überprüft von:				Formel	
Bemerkung:				Zughebe-Nr.	
				Zughebe-Nr.	
				Zughebe-Nr.	

**Kompensator-Dreheinfl. Fertigungszeichnung**





1		2		Distanzring $\phi 114 \times 4$		RSt52-3																	
Teil	Stück	Benennung		Werkstoff	Zeichnung für Normteil-Nr.	Einzel-Gew.	Gesamt-Gew.																
e																							
d																							
c																							
b																							
a	-	Erstaussführung		-	-	-	-																
Index	Anz.	Änderungen		Abteilung	Tag	Name																	
Auftragsnummerfeld:																							
Oberflächenzeichen nach DIN ISO 1302 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Symbol</th> <th>R<sub>a</sub> max. <math>\mu\text{m}</math></th> <th>Symbol</th> <th>R<sub>a</sub> max. <math>\mu\text{m}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ohne</td> <td>-</td> <td>3,2 /</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>-</td> <td>0,8 /</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>12,5 /</td> <td>12,5</td> <td>0,2 /</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>				Symbol	R <sub>a</sub> max. $\mu\text{m}$	Symbol	R <sub>a</sub> max. $\mu\text{m}$	ohne	-	3,2 /	3,2	100	-	0,8 /	0,8	12,5 /	12,5	0,2 /	0,2	Zulässige Abweichungen für: Maße ohne Toleranzangabe mittel DIN 7168 Schweißkonstruktionen B DIN 8570 Autogenes Brennschneiden II B DIN 2310 Freiformgeschmiedete Teile DIN 7527			
Symbol	R <sub>a</sub> max. $\mu\text{m}$	Symbol	R <sub>a</sub> max. $\mu\text{m}$																				
ohne	-	3,2 /	3,2																				
100	-	0,8 /	0,8																				
12,5 /	12,5	0,2 /	0,2																				
1993 Tag Name HKM-Abteilung gez. 13.01. <i>Andreas</i> VD-M/Kon 42 230 gepr. <i>Andreas</i> Urheberschutz nach DIN 34 gen.				Basis-Nr. 34 Stahlwerk 21 Brammenstranggießanlage 15 6 Rollengerüst 1 und 2																			
Maßstab: 1:1  <b>HÜTTENWERKE KRUPP MANNESMANN</b>				Zeichnungs-Nr.: 2 5 4 5 7 7 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">a</span> (3) Zeichnungs- text: Dist.-Ring f. MW-Rolle $\phi 255$ Komp.-Drehein.																			
Ersatz für:				Bemerkung:																			
Hierzu gehört: 251919, 251924, 251932																							
Auftragnehmer:				CAD-System:		Austausch-Format:																	





