

Initiative Vöklinger Hütte e.V.

Arbeitskreis Dokumentation und Sicherung

Dokumentation

**Kokskohlenstampfmaschine der
Koks-batterien 1 und 2
- Funktion und Zustand -**

**Initiative Vöklinger Hütte e.V., Torhaus 1, 66333 Völklingen
Oktober 1999**

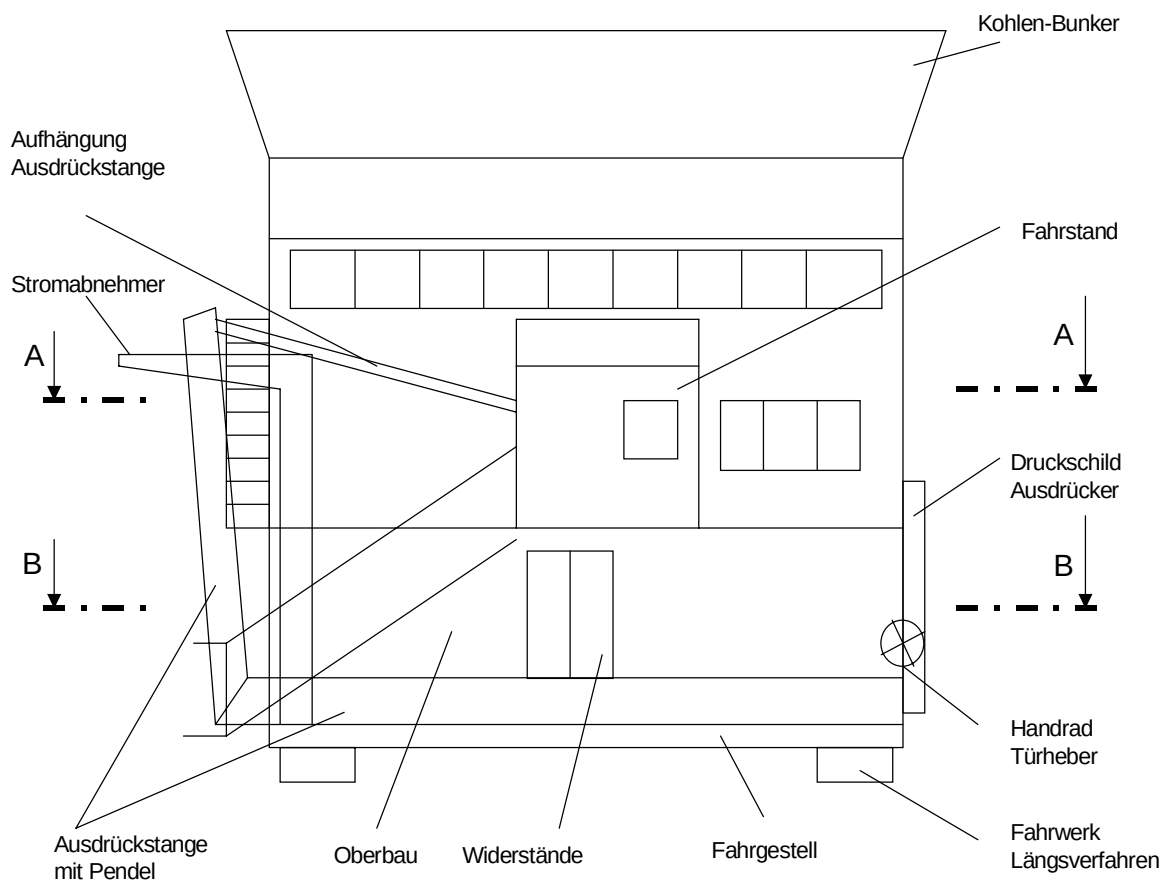
Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Vorgehensweise und Zielsetzung	7
1.2	Geschichtlicher Abriß der Entwicklung des Stampfverfahrens	8
2	Funktionsweise	9
2.1	Grundlegende Funktionen der Maschine	9
2.2	Verfahren in Längs- und Querrichtung	9
2.3	Türabheber	21
2.4	Ausdrückvorrichtung	25
2.5	Kohlenbunker, Dosiervorrichtung und Rutsche	31
2.6	Stampfkasten	34
2.7	Magnetstampfer	39
2.8	Einrückvorrichtung	44
2.9	Fahrstand und Stampferraum	47
2.10	Stromabnehmer	52
3	Zustand	53
3.1	Maschinenrahmen	53
3.2	Türabheber (Stütz- und Türabheberkonstruktion)	53
3.3	Ausdrückvorrichtung	53
3.4	Kohlenbunker	54
3.5	Stampfkasten, unteres Rutschblech	55
3.6	Einrückvorrichtung	58
3.7	Fahrstand	59
3.8	Einhausung Stampfbereich	59
3.9	Stromabnehmer	60
3.10	Exemplarische Bilder zum Zustand der Stampfmaschine	61
4	Zusammenfassung	64

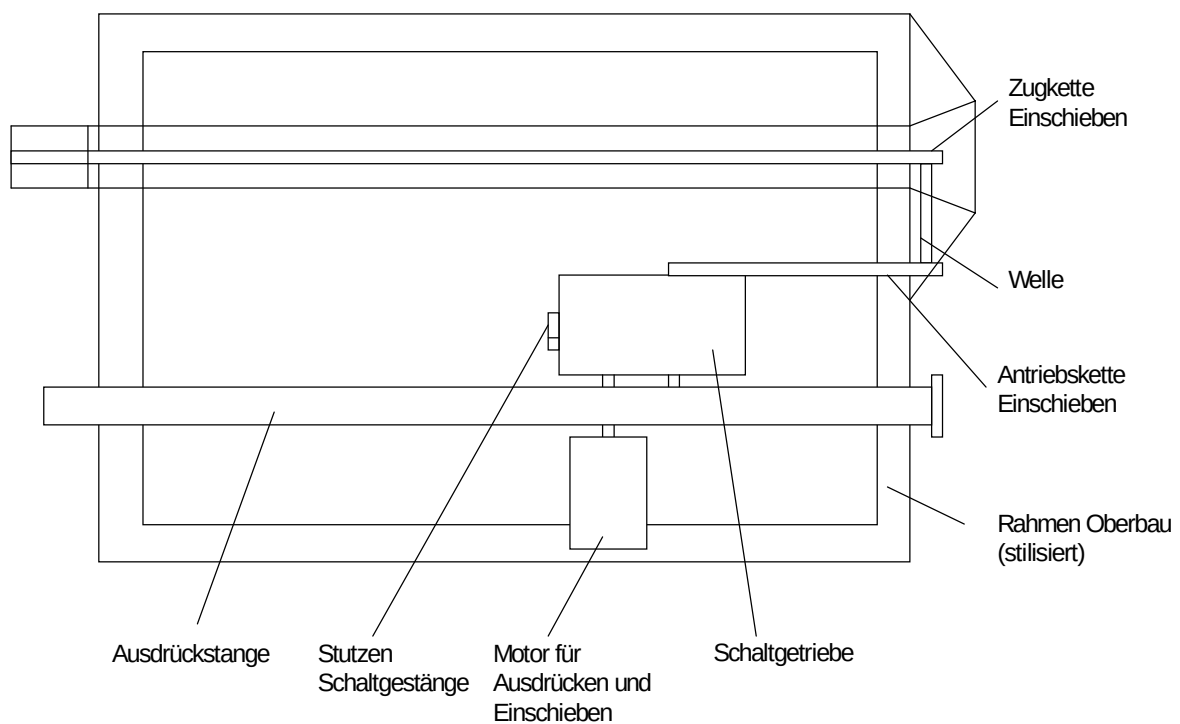
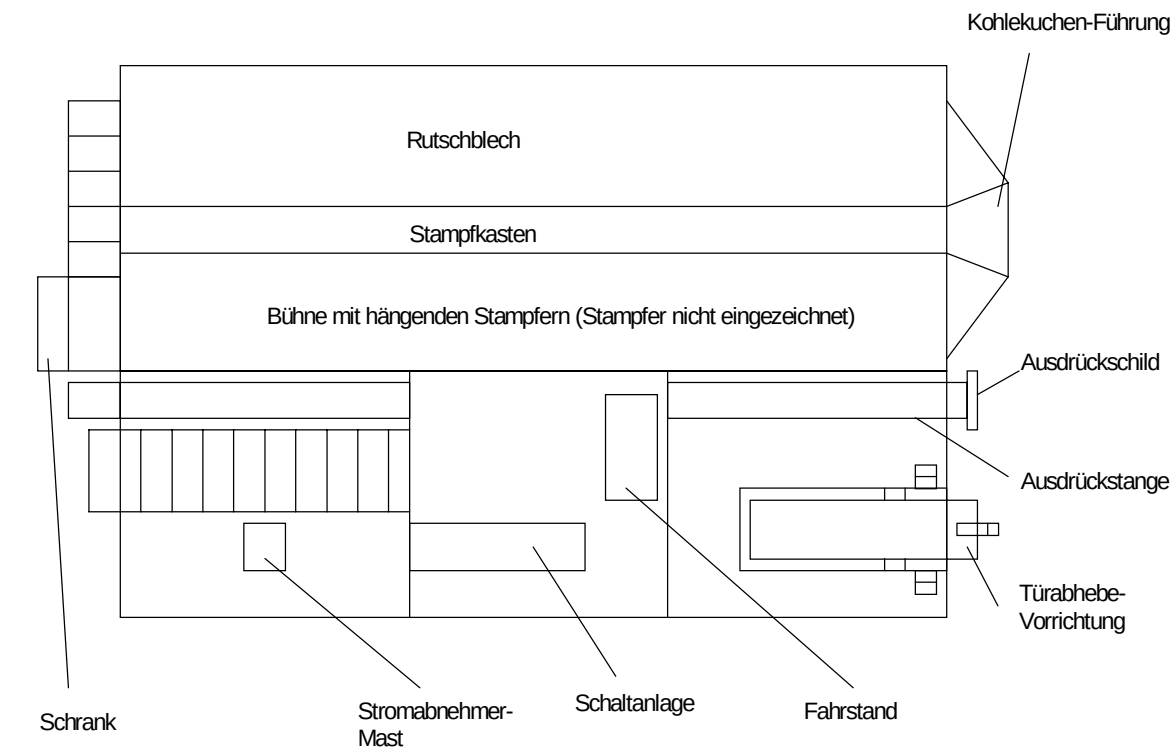
1 Einleitung

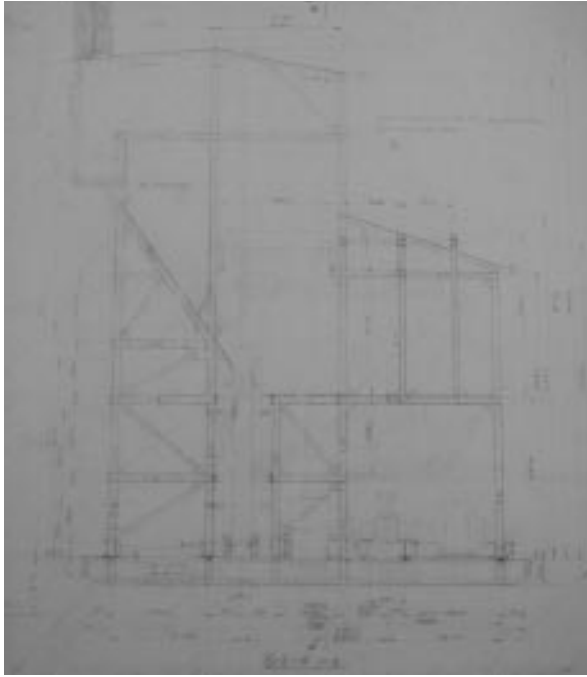
Die Kokskohlenstampfmaschine der Koks-batterien 1 und 2 der Völklinger Hüttenkokerei wurde nach Plänen von 1934 gebaut. Sie diente bis zur Stilllegung der beiden Koks-batterien 1986 zum Öffnen der Ofentüren, zum Stampfen eines Kohlenkuchens und dem Einschieben des fertigen Kuchens in die Öfen sowie zum Ausdrücken des gegarten Koks.

Die hier dokumentierte Maschine gehörte zu den ältesten erhaltenen Kokskohlenstampfmaschinen weltweit und stellt die älteste erhaltene an der Saar dar. Der Kontrast zwischen teilweise schlichter Bauweise und ingenieurmäßigen Details sowie die immer wieder erkennbaren Reparaturen, Änderungen und Umkonstruktionen zeichnen ein lebhaftes Bild des wachsenden Fortschritts der Technik (Schweißen statt Nieten, weniger filigranes Fachwerk etc.). Weiterhin stellt die Kokskohlenstampfmaschine ein wichtiges Zeugnis für den Sonderweg der Herstellung von Hüttenkoks an der Saar dar. Insbesondere durch die Verwendung von Magnetstampfern der Bauart Meguin wird der hohe technikhistorische Wert der Maschine gesteigert, da das Magnetstampfverfahren von der Firma Meguin, Dillingen/Saar, erst zur Praxisreife geführt wurde. Wenngleich in dieser Dokumentation nur technische Sachverhalte Berücksichtigung finden, weisen bereits diese auf die außerordentlich belastenden Arbeitsbedingungen auf dieser Maschine hin.



Skizze 1.1: Vorderansicht der Kokskohlenstampfmaschine





Zeichnungsausschnitt 1.1: Schnitt durch Tragwerk Stampfhaus und Fahrstand (Fahrstand noch ohne Erweiterung)



Foto 1.1: Vorderansicht Kokskohlenstampfmaschine



Foto 1.2: Rückansicht Kokskohlenstampfmaschine



Foto 1.3: Seitenansicht Kokskohlenstampfmaschine

1.1 Vorgehensweise und Zielsetzung

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist die Dokumentation der technischen Anlagenteile der Kokskohlenstampfmaschine und deren Zustandes im August/September 1999. Besonderer Wert wird auf die Dokumentation der einzelnen Funktionen und Funktionszusammenhänge der Kokskohlenstampfmaschine gelegt.

Bei der Dokumentation des Zustands werden zuerst Werkstoff, Konstruktion und Zustand des betrachteten Anlagenteils beschrieben, anschließend wird eine Bewertung der Tragfähigkeit gegeben. Diese Bewertung gründet ausschließlich auf einer augenscheinlichen Begutachtung der Maschine, so daß sich weitere Schäden bei Demontage von Teilen herausstellen dürften. Der Begriff der Tragfähigkeit bezieht sich im Folgenden ausschließlich auf eine Bewertung der Stabilität im stillgesetzten Zustand der Maschine. Auf eine Begutachtung, inwieweit einzelne Komponenten funktionstüchtig sind, wird verzichtet.

1.2 Geschichtlicher Abriß der Entwicklung des Stampfverfahrens

Zur Verbesserung der Koksqualität beim Verkoken bestimmter Kohlsorten wurde schon 1820 das Stampfverfahren angewendet. Der Koks selbst wurde zu dieser Zeit in Meilern erzeugt. In einer Art Flammofen wurde 1858 brikettierte Kohle verkocht. In verschiedenen Revieren setzte sich das Stampfverfahren nach und nach durch. Im Saarrevier wurde das Verfahren spätestens 1891 eingeführt. Zunächst wurde die Kohle von Hand gestampft. Doch schon bald wurde das Stampfen mechanisiert. Für das Neunkircher Eisenwerk wurde 1897 die erste Stampfmaschine geliefert, die ein befriedigendes Stampfergebnis lieferte. Von Jacob Simon, einem Obermeister auf der Burbacher Hütte, wurde 1914 der Magnetstampfer erfunden. Die Maschinenfabrik Franz Meuguin & Co. AG in Dillingen baute die ersten Geräte dieser Art, die erstmals eine befriedigende Lösung des Stampfbetriebs brachten.

Einhergehend mit dem Stampfverfahren ist auch die Entwicklung von Verbrennungswagen für das Abfackeln der Füllgase. Dies wird notwendig, da beim Stampfbetrieb das Befüllen der Ofenkammern grundsätzlich länger dauert als beim Füllbetrieb.

Schon früh begann man damit, neben den Stampfeinrichtungen auch weitere funktionelle Gruppen auf demselben Wagen unterzubringen. Waren zunächst nur Stampf- und Einrückvorrichtung zusammengefaßt, wurden dann auch Lagermöglichkeiten für Koksskohle und die Ausdrückvorrichtung für den fertigen Koks auf der Stampfmaschine untergebracht. Zuletzt wurden die Stampfmaschinen durch Türabhebevorrichtungen ergänzt.

Der Antrieb der Stampf- bzw. Ausdrückmaschinen wurde zunächst mittels Dampf bewerkstelligt. Durchgesetzt hat sich aber schon seit der Jahrhundertwende nach und nach der elektrische Antrieb.

Die Stampfmaschine der Batterien 1 und 2 der Völklinger Hüttenkokerei wurde nach Plänen von 1934 gebaut und während des Betriebes bis 1986 immer wieder in Teilen erneuert und umgebaut.

Quelle: Resch, M.: Geschichte der Kokereitechnik, Essen, 1957.

2 Funktionsweise

2.1 Grundlegende Funktionen der Maschine

Die Maschine erfüllt die folgenden grundlegenden Funktionen:

- Abheben der Kammertüren
- Ausdrücken des gegarten Kokes
- Haltung eines für mehrere Ofenfüllungen ausreichenden Kokskohlenvorrats
- Stampfen eines Kohlenkuchens
- Einschieben des Kohlenkuchens in die Kokskammer

2.2 Verfahren in Längs- und Querrichtung

Die Maschine verfährt auf einem Doppelgleis zum Anfahren der einzelnen Kokskammern in Längsrichtung. Zum Ausgleich von Querversatz zwischen Batterie und Gleis verfährt die Maschine in Querrichtung (siehe Skizze 2.2.1).

Die Maschine ist aus zwei übereinander liegenden Grundrahmen aufgebaut. Auf dem unteren Grundrahmen ruht der obere Maschinenrahmen. Zum Längsverfahren wird die gesamte Maschine bewegt, zum Querverfahren nur der obere Maschinenrahmen (siehe Skizze 2.2.2).

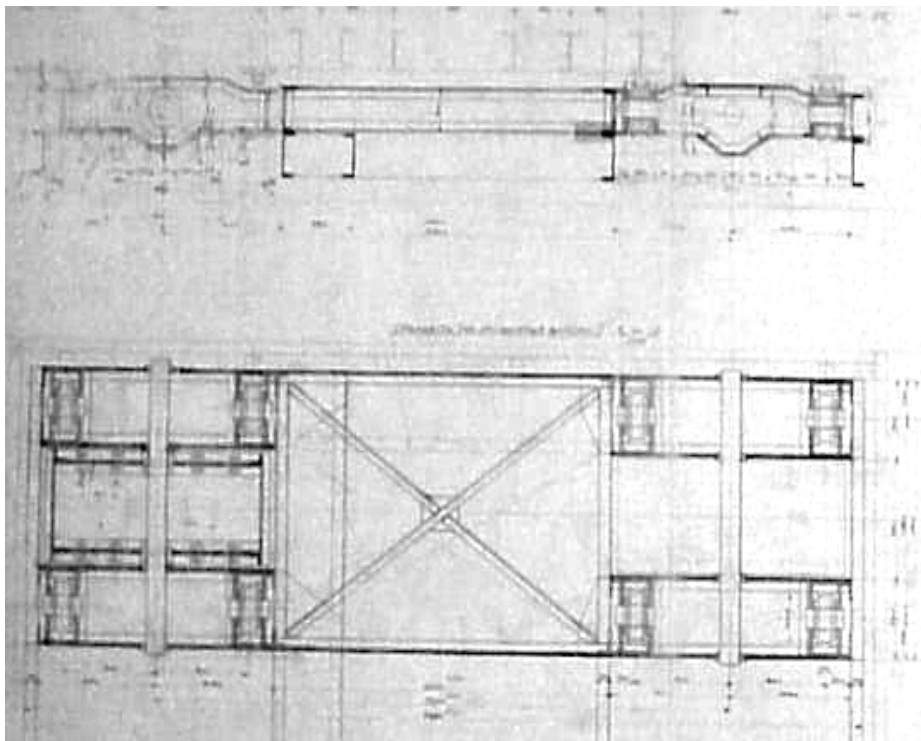
Der Fahrtrieb (Längsantrieb) erfolgt über mit Getriebe gekoppelten Elektromotoren. Der Längsantrieb ist auf dem Grundrahmen (Rückseite der Maschine) angeordnet. Der Fahrmotor treibt ein einstufiges Getriebe an, das das Drehmoment auf eine Zentralwelle weiterleitet (siehe Foto 2.2.1). An den Wellenenden der Zentralwelle befinden sich Kleindräder, die die Drehbewegung an eine Zwischenwelle im Radgestell weitergeben (siehe Foto 2.2.2). Vom Zahnrad der Zwischenwelle werden die Antriebsräder angetrieben (siehe Skizze 2.2.3). Die Antriebsräder selbst sind aufgrund des Doppelgleises als Doppelgleisräder mit mittiger Verzahnung ausgebildet (siehe Foto 2.2.3 und Skizze 2.2.4). Die Antriebsräder befinden sich links und rechts hinten am Grundrahmen der Stampfmaschine. Die vorderen Gleisräder der Maschine sind nicht angetrieben. Die Zentralwelle verfügt über einen Nocken, der bei Drehung der Welle an den Klöppel einer Stahlglocke schlägt, um Fahrtwarnung zu geben (siehe Foto 2.2.4). Am Fahrmotor befindet sich eine elektromagnetisch betriebene Backenbremse (siehe Foto 2.2.5). Die Schmierung der in Lagerböcken befindlichen Auflagerung der Zentralwelle erfolgt über einen Zentralöler (siehe Foto 2.2.6). Eine Gesamtansicht der kokereiseitigen Zentralwellenhälfte zeigt Foto 2.2.7. Die Untersicht eines Radgestells ist in Foto 2.2.8 gezeigt.

Das Querverfahren erfolgt zwischen der unteren und der oberen Rahmenkonstruktion (siehe Foto 2.2.9). Der Oberrahmen ist mit 4 T-Profilen auf Rollen gelagert (siehe Foto 2.2.10). Der Antrieb erfolgt elektrisch. Das Antriebsaggregat ist auf dem unteren Maschinenrahmen in unmittelbarer Nachbarschaft des Längsverfahrensmotors angebracht. Der Querverfahrensmotor ist zum Längsverfahrensmotor um 90° versetzt angeordnet (siehe Foto 2.2.11). Die Kraftübertragung erfolgt direkt über eine Welle und ein Umlenkgetriebe auf eine Spindel (siehe Foto 2.2.12, 2.2.13). Die Spindelmutter ist am Oberrahmen der Maschine befestigt. Spindel und Spindelmutter liegen mittig unter der Maschine. Die Spindelmutter ist in einem flachen U-Rahmen gelagert. Das lichte Innenmaß des U-Rahmens ist um ca. 7cm größer als die Mutteraufnahme. Die Mutteraufnahme ist unter Verwendung von Futterblechen und einem Stahlkeil eingekleimt. Diese Konstruktion ermöglicht eine Justierung der Spindelmutter am Oberrahmen und damit eine Justierung des Längsverfahrensweges um die Größe des Übermaßes der U-förmigen Aufnahme (siehe Foto 2.2.15). Eine Wegbegrenzung des Querverfahrens erfolgt über zwei Steuerkurven mit Endschaltern beim vorderseitigen Spindelantrieb (siehe Foto 2.2.14). Eine Anzeige des Querverfahrensweges befindet sich im Inneren des Fahrstands. Hierbei wird die Querverfahrbewegung durch einen Seilzug mit Gegengewicht auf die Anzeige übertragen.

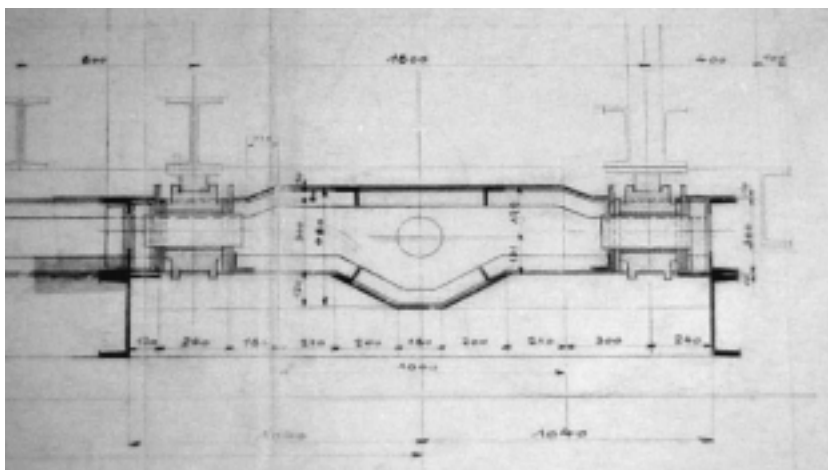
Nach Zeichnungsangaben von 1934 ergeben sich die Angaben aus Tabelle 1.

Verfahren	Geschwindigkeit [m/min]	Verfahrweg [mm]	Motorleistung [PS]	Motordrehzahl [U/min]
Längsfahrt	60		72	730
Querfahrt	2	600	15	960
Einrücken	12		72	730
Ausdrücken	14,5		72	730

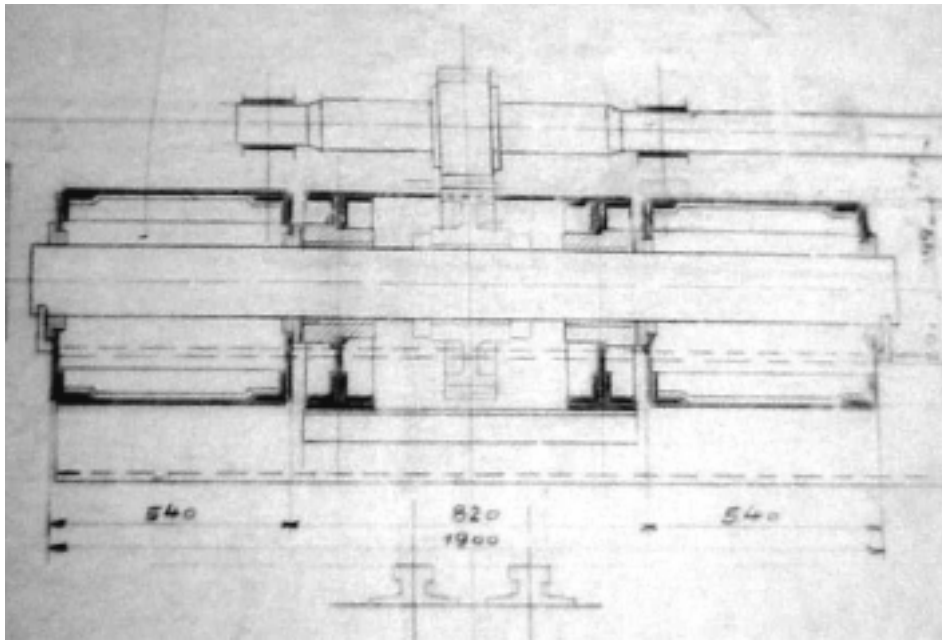
Tabelle 1: Angaben zum Verfahren der Kokskohlenstampfmaschine (nach Zeichnungen von 1934).



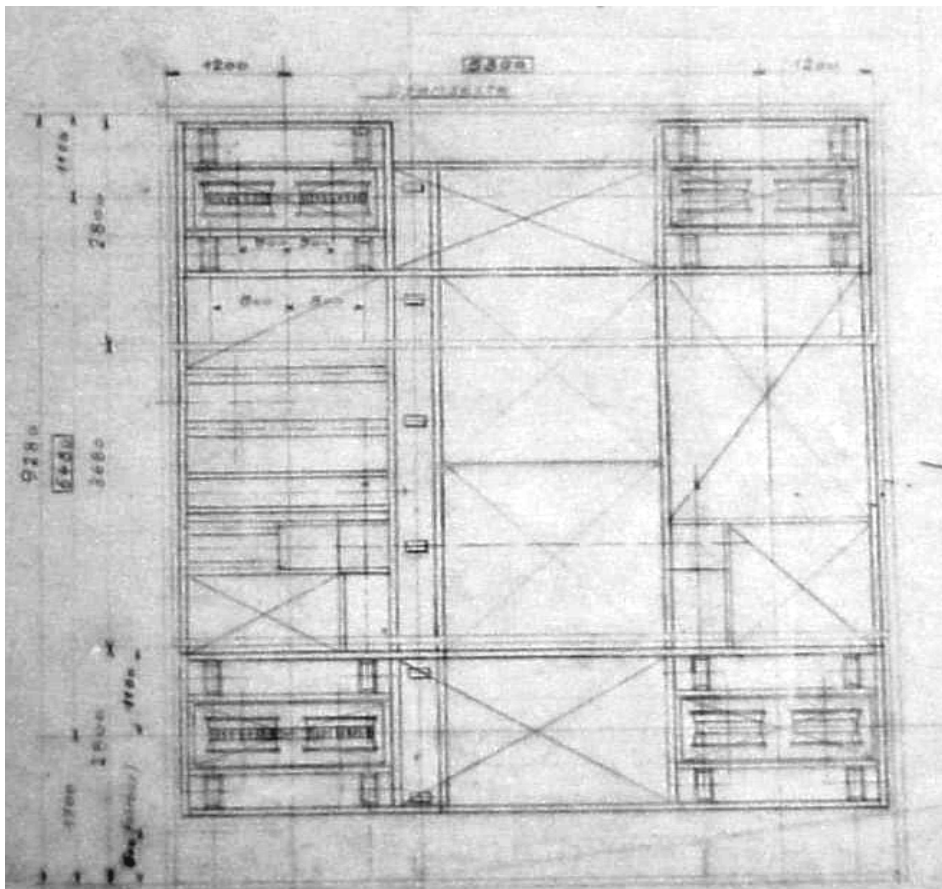
Zeichnungsausschnitt 2.2.1: Fahrgestell Unterrahmen



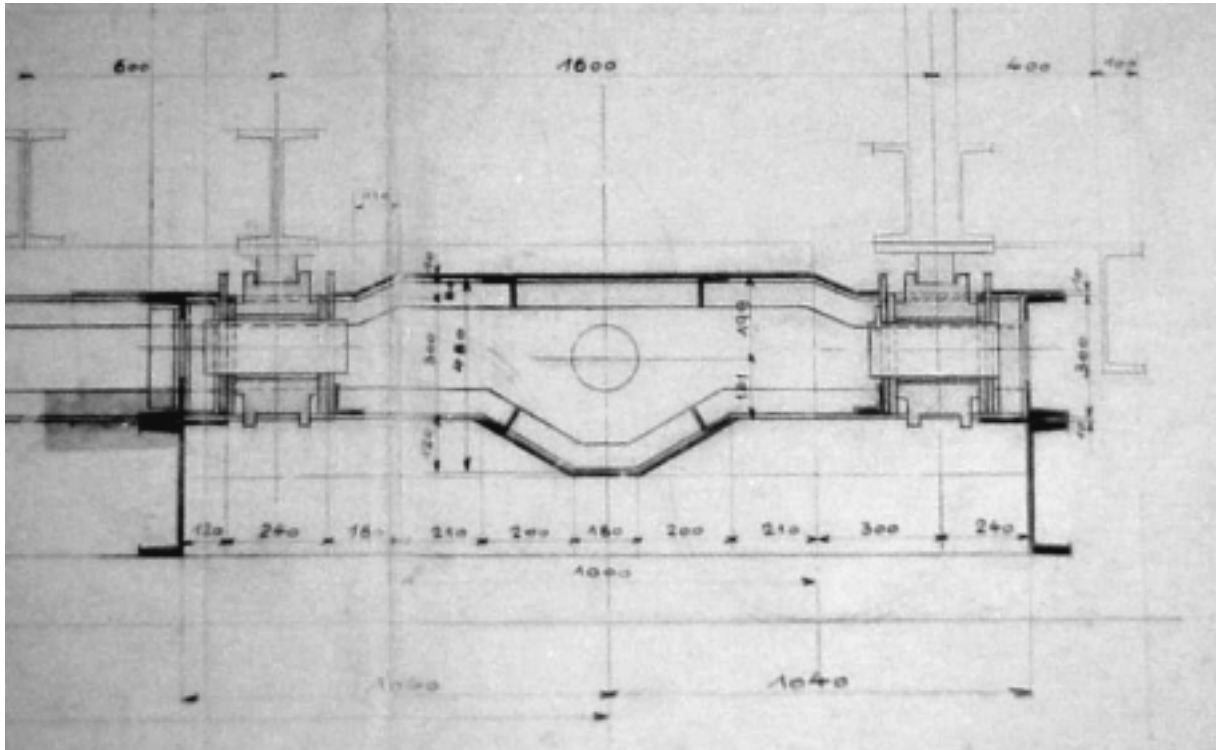
Zeichnungsausschnitt 2.2.2: Fahrgestellrahmen Längsfahrt und Auflagerrollen Querfahrt



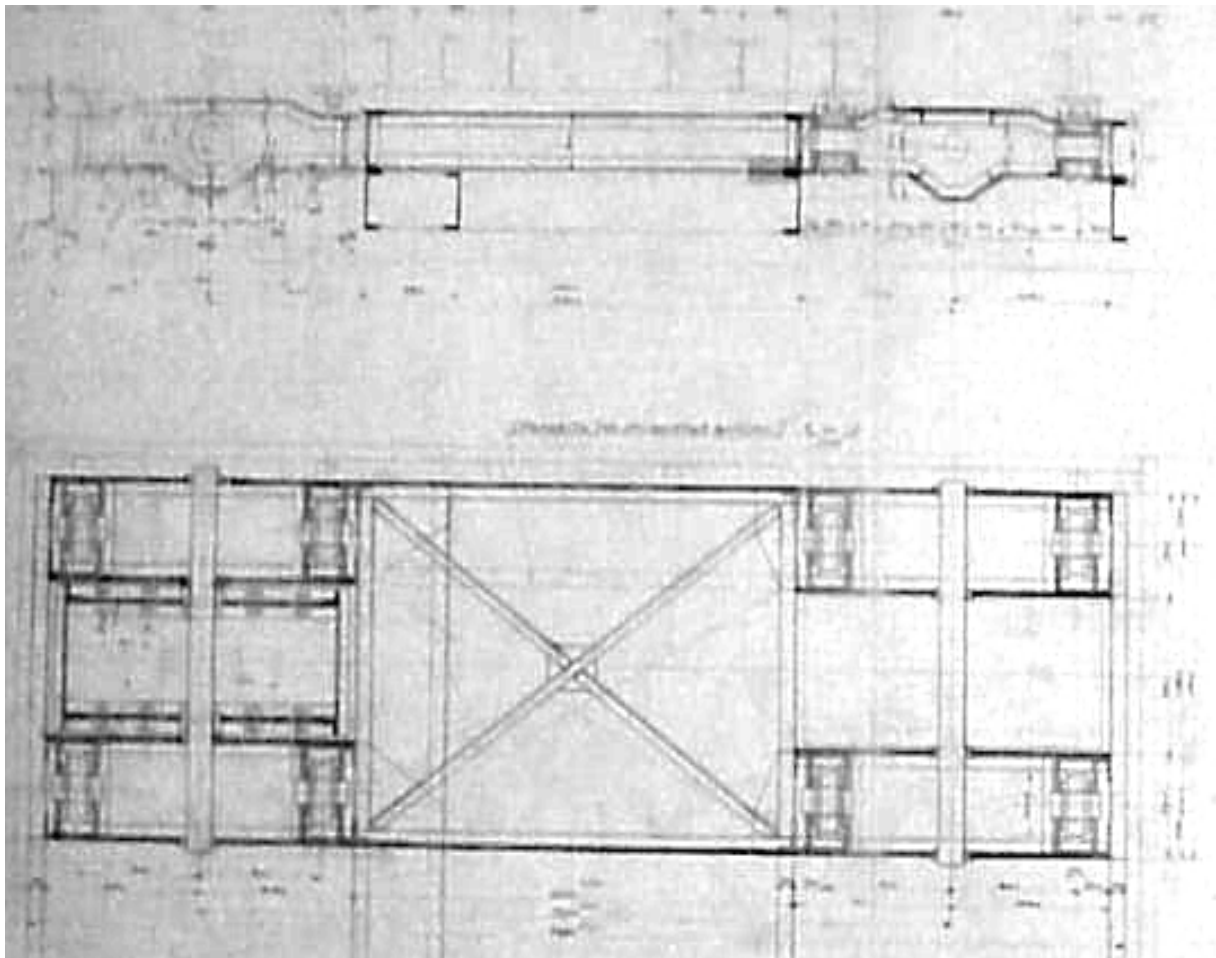
Zeichnungsausschnitt 2.2.3: Antrieb Längsfahrt (Kleinrad Zentralwelle mit Zwischenrad; Gleisräder nicht dargestellt)



Zeichnungsausschnitt 2.2.4: Aufsicht Unterrahmen



Zeichnungsausschnitt 2.2.5: Draufsicht Oberrahmen



Zeichnungsausschnitt 2.2.6: Draufsicht Antriebsstränge



Foto 2.2.1: Antriebe Längs- und Querverfahren (linker Motor: Längsverfahren, rechter Motor: Querverfahren, im Vordergrund: Magnet zur Längsfahrbremse, im Hintergrund: Getriebe Längsfahrt)



Foto 2.2.2 Kleinrad und Zwischenrad Radgestell Längsfahrt



Foto 2.2.3: Radgestell mit Gleisrädern



Foto 2.2.4 Zentralwelle mit Glocke und Abtriebskleinrad



Foto 2.2.5: Backenbremse für Längsfahrt



Foto 2.2.6: Zwangssöler mit Antriebsexzenter auf Zentralwelle



Foto 2.2.7: Kokereiseitige Zentralwellenhälfte



Foto 2.2.8: Untersicht eines Radgestells



Foto 2.2.9: Unterer und oberer Maschinenrahmen mit Auflagern



Foto 2.2.10: Auflagerrolle Oberrahmen



Foto 2.2.11: Fahrtmotor Querfahrt



Foto 2.2.12: Umlenkgetriebe Querfahrt



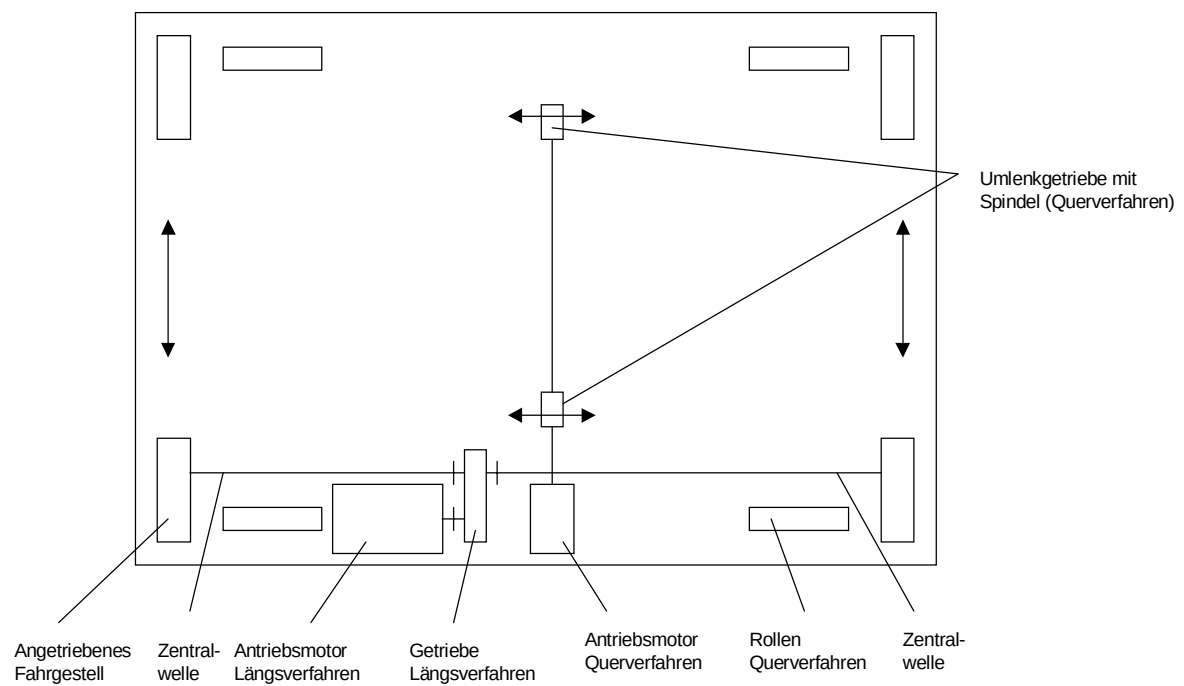
Foto 2.2.13: Spindel (Unterrahmen) mit Spindelmutter (Oberrahmen)



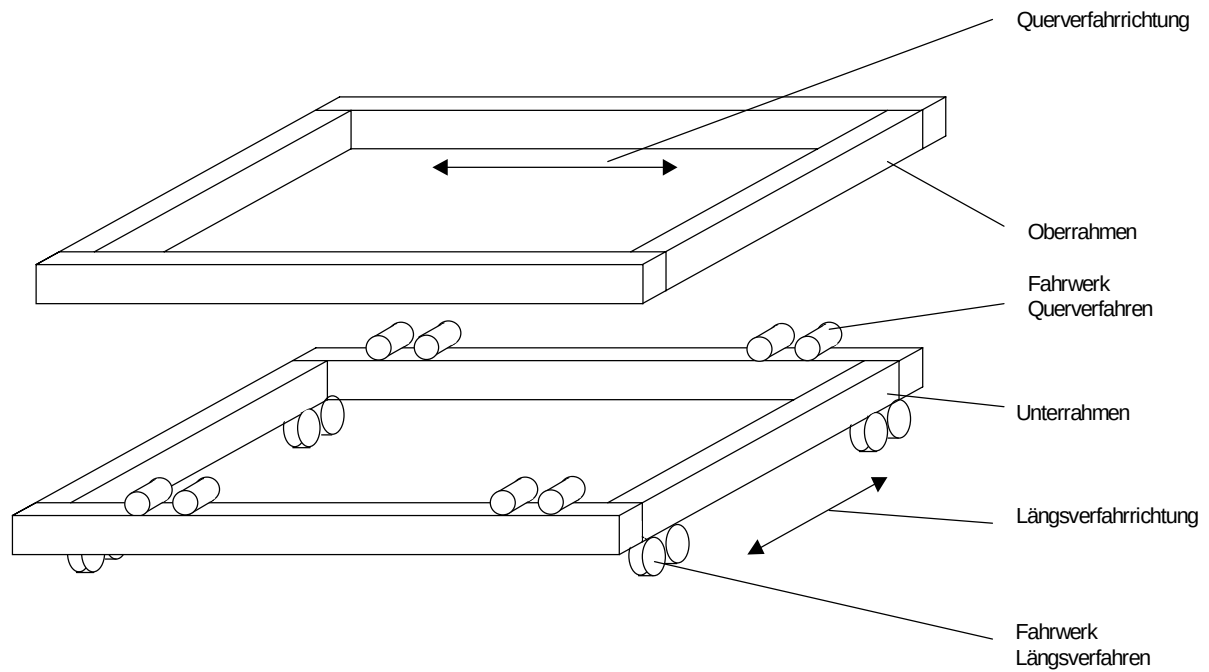
Foto 2.2.14: Steuerkurve mit Schaltern zum Steuern der Querfahrbewegung



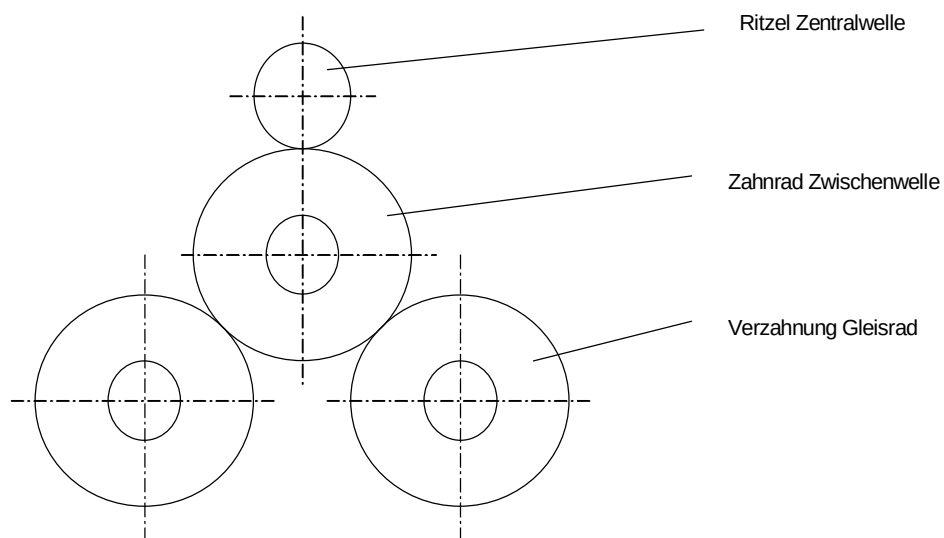
Foto 2.2.15: Detail Verkeilung Spindelmutter (hinterer Querantrieb)



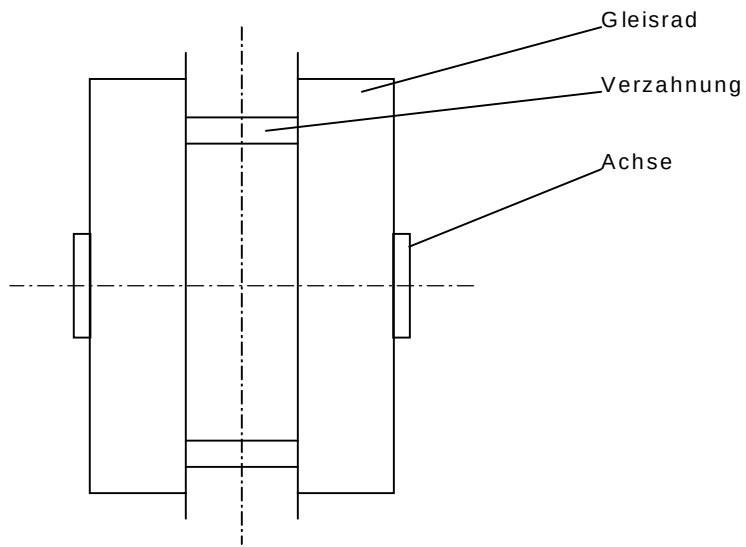
Skizze 2.2.1: Fahrtrichtungen und Antriebe



Skizze 2.2.2: Räumliche Darstellung der Verfahrrichtungen



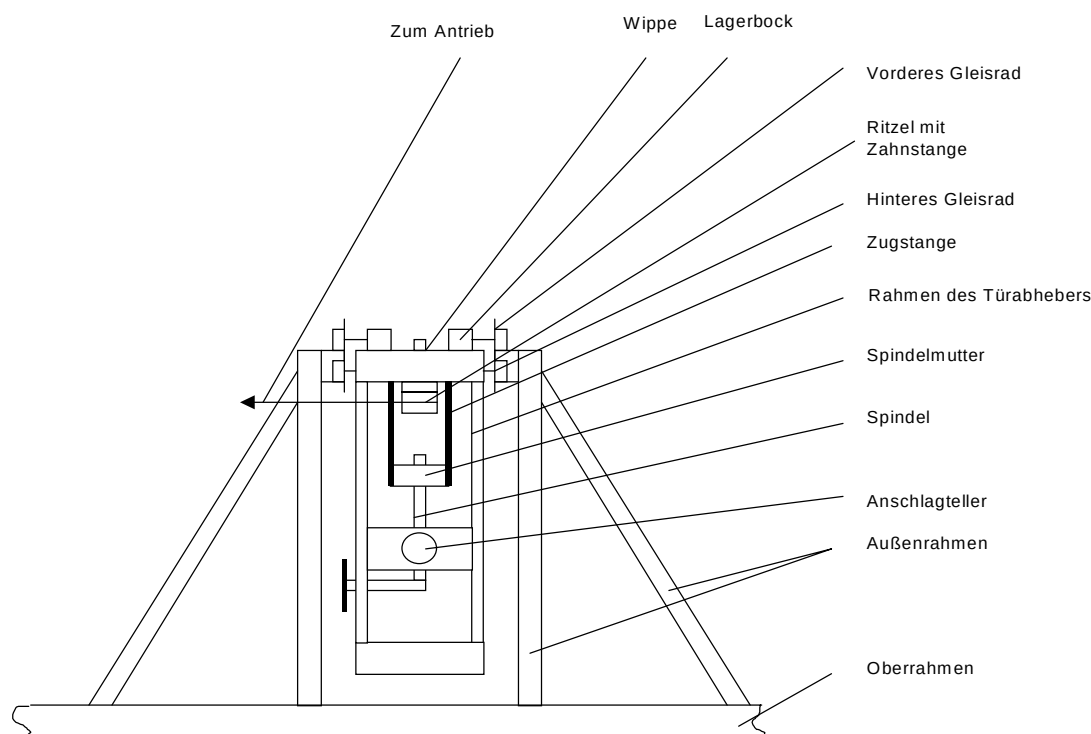
Skizze 2.2.3: Räderwerk im Radgestell



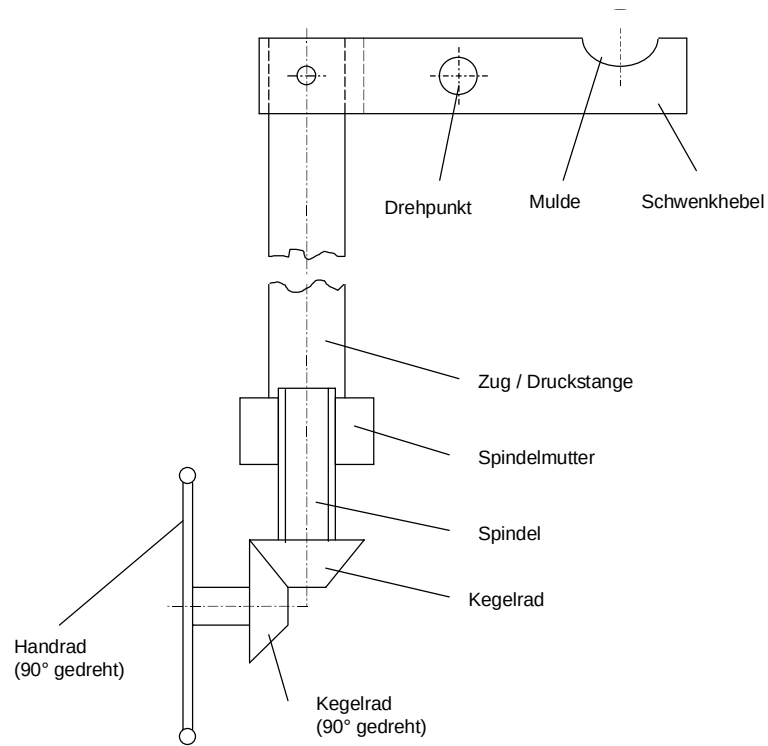
Skizze 2.2.4: Doppelgleisrad mit mittiger Verzahnung

2.3 Türabheber

Der Türabheber ist auf dem Oberrahmen angeordnet (siehe Skizze 1.2 und Foto 2.3.1). Er wird auf Schienenrädern in Querrichtung an die Koksofentür verfahren. Eine Wippe greift in die Abhebestange an der Tür und hebt diese an (siehe Foto 2.3.2 und 2.3.3). Der Antrieb der Wippe erfolgt über ein mit einem Kegelradumlenkgetriebe (siehe Foto 2.3.4) versehenes Handrad, das eine Trapezgewindespindel antreibt. Die Verbindung zwischen Spindelmutter und Wippe stellen zwei als Flachstahl ausgebildete Zugbänder dar. Ein mit Teller versehener Anschlag verhindert das Pendeln der abgehobenen Koksofentür. Das Verfahren des Türabhebers in Querrichtung erfolgt elektrisch. Hierbei treibt ein Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe ein Ritzel an (siehe Foto 2.3.6). Das Ritzel greift in eine Zahnstange ein und ermöglicht somit die Querbewegung. Die Führung des Türabhebers erfolgt mit vier Gleisrädern an zwei U-Profilen. Die beiden hinteren Gleisräder laufen zum Abfangen des Kippmoments in den U-Schienen, die beiden vorderen auf den U-Schienen. Die Querverfahrbewegung wird über Endschalter mit Steuerkurven begrenzt.



Skizze 2.3.1: Vorderansicht Türabheber



Skizze 2.3.2: Antrieb Wippe

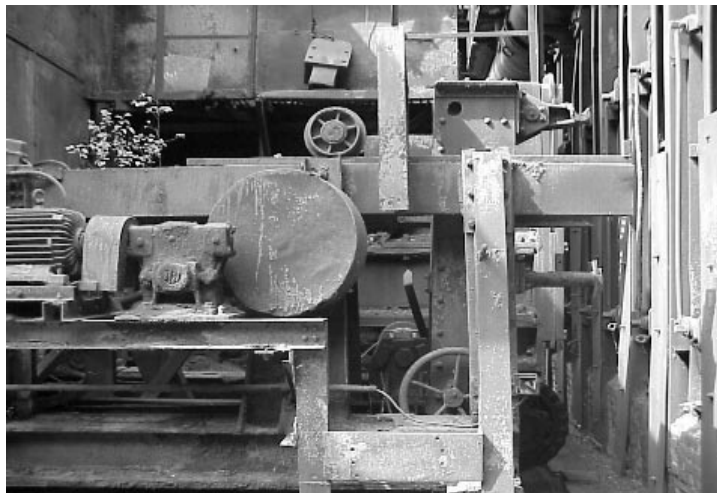


Foto 2.3.1: Gesamtansicht Türabheber

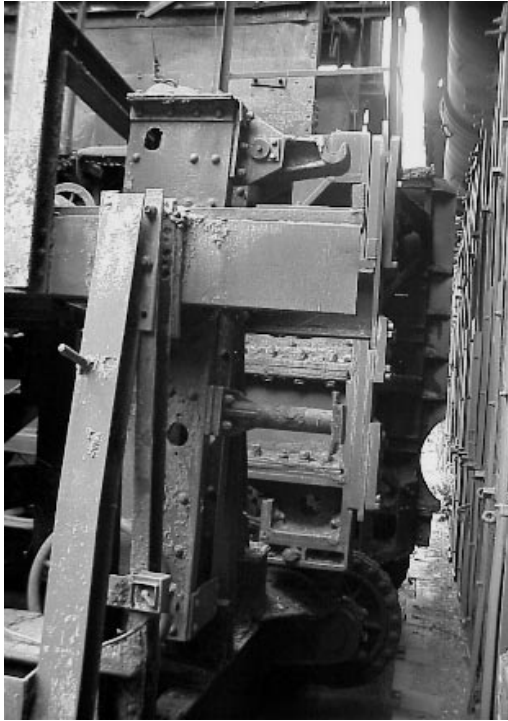


Foto 2.3.2 Türabheber Seitenansicht



Foto 2.3.3: Wippe mit Greifmulde



Foto 2.3.4: Kegelradgetriebe zum Ansteuern Wippe

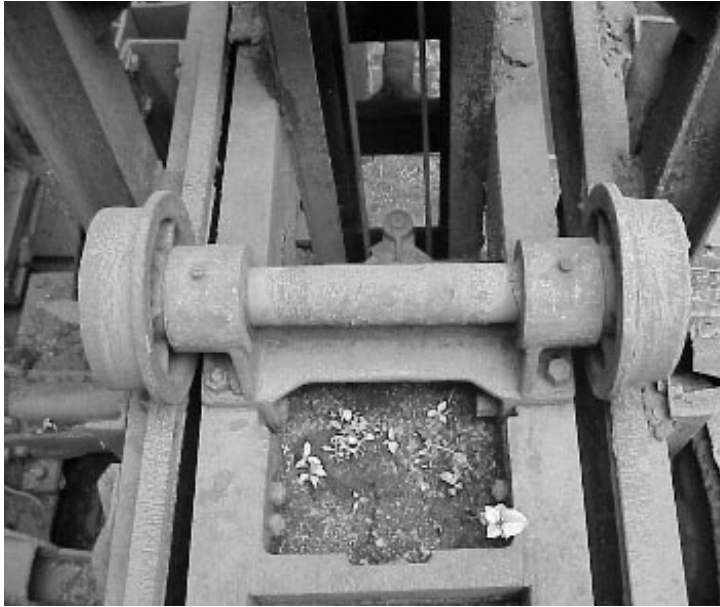


Foto 2.3.5: Laufräder Türabheberwagen (im Hintergrund: oberes Lager der Spindel)

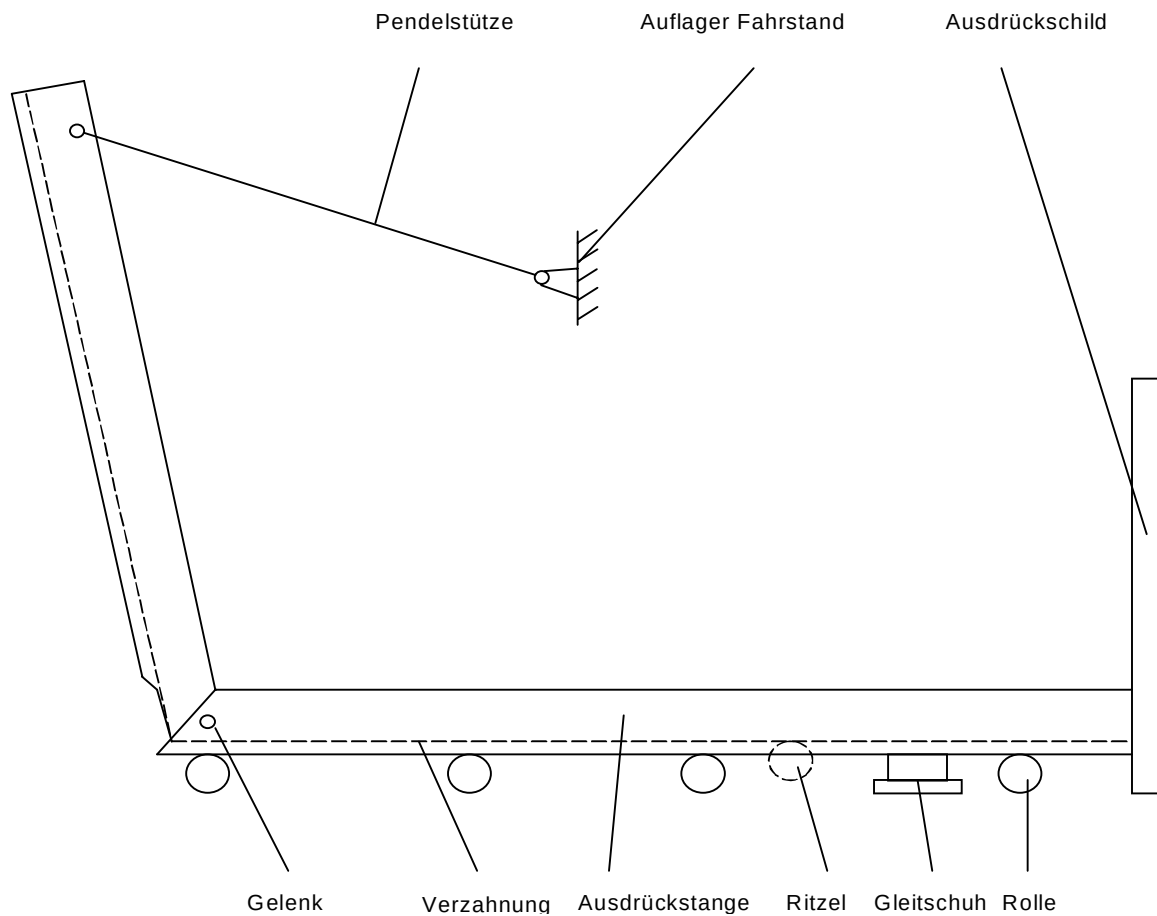


Foto 2.3.6: Antriebsritzel Türabheberwagen mit Zahnstange

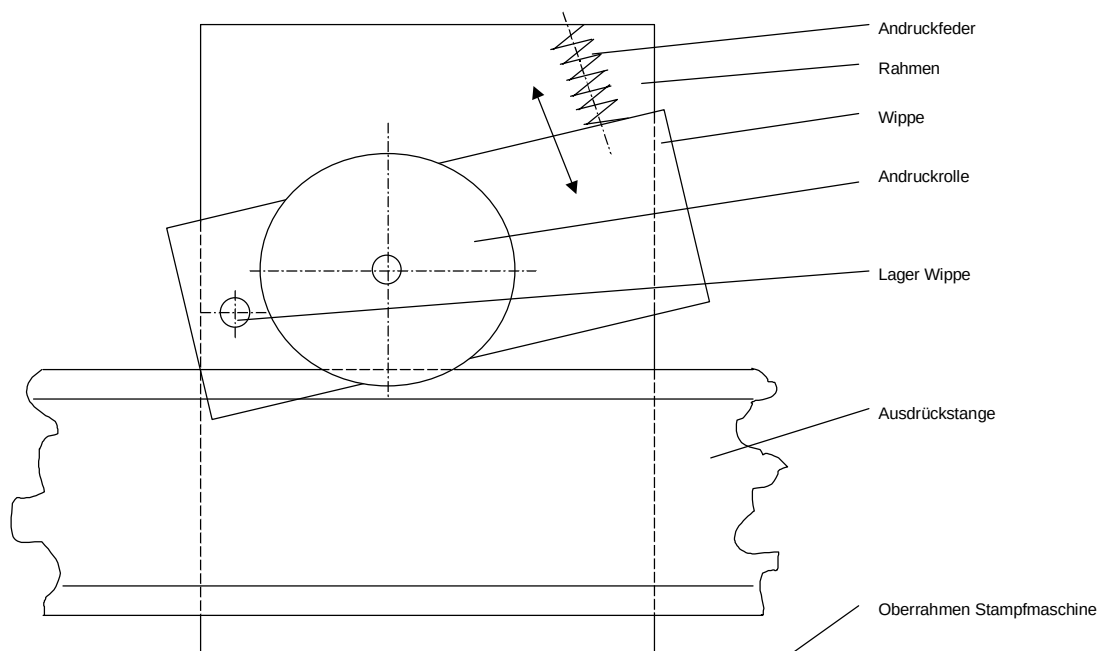
2.4 Ausdrückvorrichtung

Der Ausdrücker besteht aus einem gepanzerten Schild von annähernden Querschnittsmaßen einer Koksofenkammer und einer Stange der ungefähr doppelten Länge einer Kokskammer zum Bewegen des Schildes (siehe Skizze 2.4.1). Die Stange besteht aus zwei Teilen, die mit einem Gelenk verbunden sind. Über ein Pendel ist der hintere Teil der Ausdrückstange am Fahrstand befestigt (siehe Foto 2.4.9). Die Ausdrückstange ist auf Rollen gelagert (siehe Foto 2.4.1). Die Lagerung der Rollen erfolgt auf einer Rahmenkonstruktion aus U-Profilen. Im vorderen Bereich sind getrennte Lagerrollen vorhanden, um einem am vorderen Ende der Stange befindlichen Gleitschuh Durchgang zu gewähren. Die Rollen im hinteren Bereich sind durchgehend gestaltet. Die zweite Rolle beinhaltet das Antriebsritzel. Der Gleitschuh gewährleistet die Auflagerung der Stange in der Kokskammer (siehe Foto 2.4.2). Bewegt wird die Ausdrückstange elektromotorisch über ein Ritzel, das von unten in eine in die Ausdrückstange eingebrachte Verzahnung eingreift. Zwischen Motor und Ritzel befindet sich ein mit zwei Abtrieben versehenes Getriebe. Die Abtriebe sind einzeln schaltbar (siehe Foto 2.4.3). Ein Abtrieb dient dem Antrieb der Ausdrückvorrichtung, der zweite der Momentenübertragung auf die Einrückvorrichtung. Als Anzeige für die Ausdrücktiefe befindet sich ein Blechzeiger neben der Ausdrückstange (siehe Foto 2.4.4).

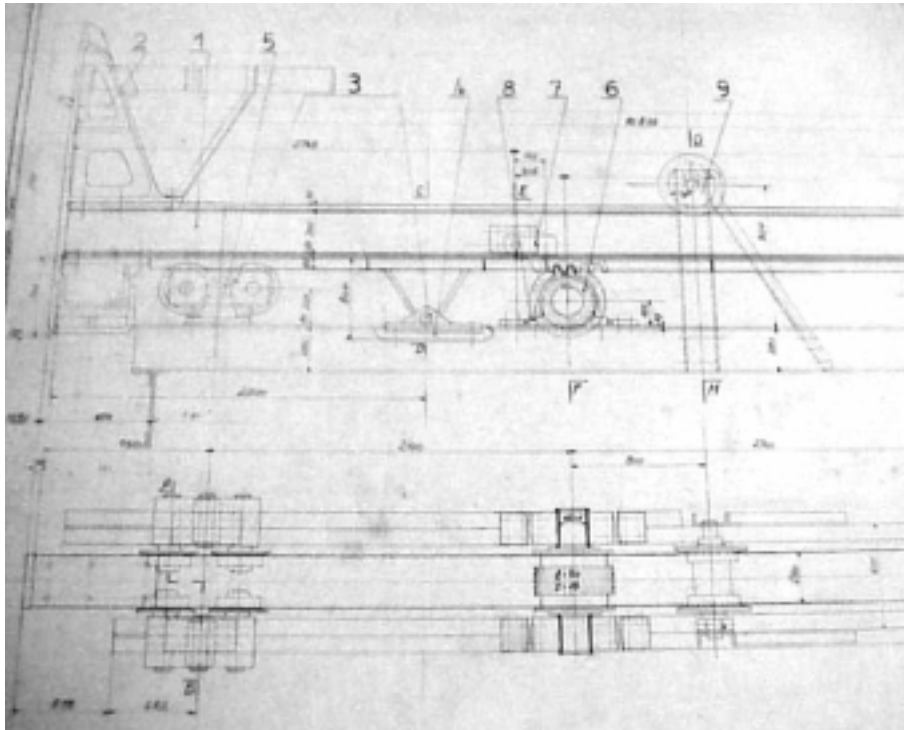
Der obere Niederhalter ist als federbelastete Wippe mit Andruckrolle ausgebildet (siehe Skizze 2.4.2). Hierbei trägt ein Rahmen (Wippe) in seinem vorderen Drittel eine Laufrolle, die augenscheinlich baugleich zu den unteren Rollen ist. Die Wippe ist in einem mit dem oberen Maschinenrahmen verbundenen Gestell drehbar gelagert. Der Lagerbolzen befindet sich am koksofenseitigen Ende der Wippe. Das hintere Ende der Wippe wird durch zwei starke Spiralfedern, die gegen das Außengestell drücken, nach unten gehalten. Im vorderen Drittel des Wippenrahmens befindet sich die Andruckrolle. Sie verhindert durch ihre fedrige Anpressung im Wippenrahmen ein Aufbäumen der Ausdrückstange und damit ein Abheben des Gleitschuhs. Desweiteren wird durch diese Konstruktion ein Durchdrehen des Antriebsritzels verhindert. Unebenheiten des Kammerbodens können durch die fedrige Anpressung auch ausgeglichen werden. Der Niederhalter war ursprünglich als starre Konstruktion ausgebildet. Hierbei hielt eine in einem starren Rahmen gelagerte Andruckrolle die Ausdrückstange nieder.



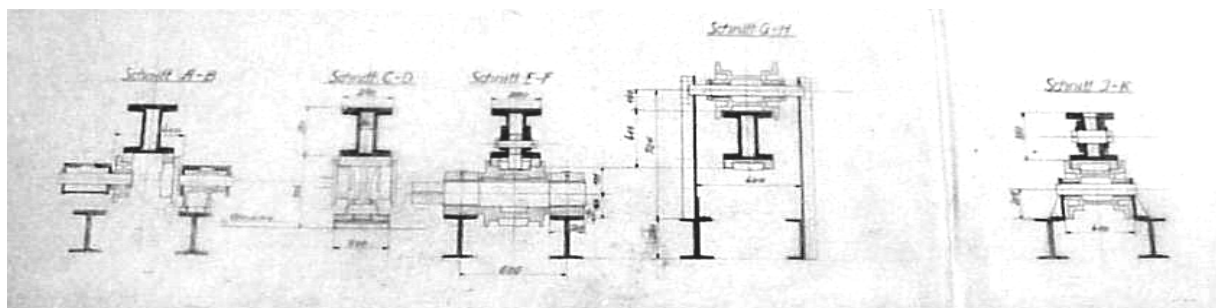
Skizze 2.4.1: Prinzipdarstellung Ausdrückstange mit Pendel



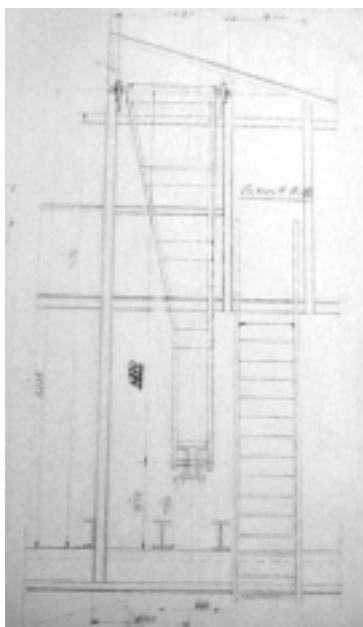
Skizze 2.4.2 Prinzip Niederhalter Ausdrückstange



Zeichnungsausschnitt 2.4.1: Ausdruckschild mit vorderem Teil der Ausdrückstange



Zeichnungsausschnitt 2.4.2: Schnitte durch Ausdrückstange



Zeichnungsausschnitt 2.4.3: Pendel



Foto 2.4.1: zweiteilige Auflagerrolle Ausdrückstange (im Hintergrund: Gleitschuh)



Foto 2.4.2: Gleitschuh (im Hintergrund Antriebsritzel)



Foto 2.4.3: Schaltgetriebe Ausdrückstange und Einrückvorrichtung (im Vordergrund: Schaltstange)



Foto 2.4.4: Blechzeiger neben Ausdrückstange (im Hintergrund: zweigeteilte Auflagerrolle, Gleitschuh und Antriebsritzel)



Foto 2.4.5: abgebrochene Auflagerrolle



Foto 2.4.6: Antriebsmotor zum Verfahren Ausdrückstange



Foto 2.4.7: Ausdrückstange



Foto 2.4.8: Hinteres Ende Ausdrückstange



Foto 2.4.9: Ausdrückstange mit Pendel (im Vordergrund Stromabnehmer)



Foto 2.5.1: Riffelwalze



Foto 2.5.2: Antriebsmotor Riffelwalze



Foto 2.5.3: Antriebsmotor mit zwei Getrieben zum Antrieb der Riffelwalze



Foto 2.5.4: Kettengetriebe mit Spannvorrichtung (oben im Vordergrund: fedrige Anpressung der oberen Rutschbleche an die Riffelwalze)



Foto 2.5.5: Unteres Rutschblech

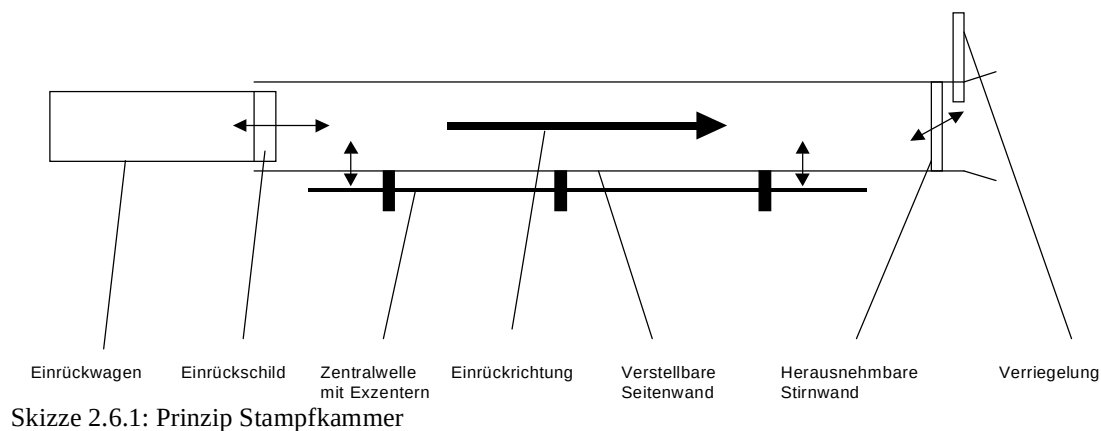


Foto 2.5.6: Andruckfedern oberes Rutschblech

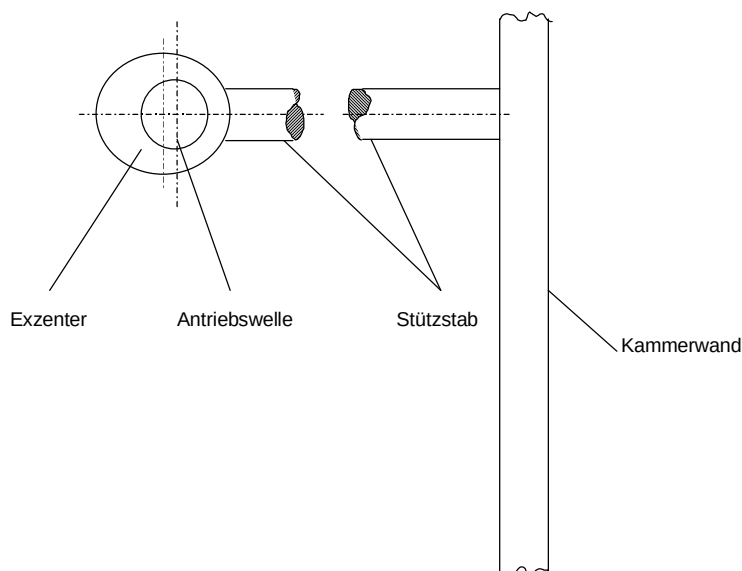
2.6 Stampfkasten

Der Stampfkasten weist eine quaderförmige Form auf. Eine der beiden Seitenwände ist beweglich angeordnet, so daß sich die Breite des Stampfkastens beim Einschieben des Kohlenkuchens zur Reduzierung der Wandreibung vergrößern läßt (siehe Skizze 2.6.1 und 2.6.2 sowie Foto 2.6.1). Die Seitenwände stellen eine durch Profilrahmen verstärkte Blechkonstruktion dar. Die Verstellung der hochofenseitigen Seitenwand erfolgt über zwei mit Exzentern versehene Zentralwellen. Die Exzenter sind durch mit Einstellgewinde versehene Stützstäbe mit der Kammerwand verbunden. Die Zentralwellen sind elektromotorisch über ein Schneckengetriebe drehbar, ein Schalter mit Steuerkurve begrenzt die ca. 180°-Drehung. Eine Stirnwand des Stampfkastens ist als Einrückschild (Schildbock) ausgebildet, die andere per Seilwinde einsetzbar (vgl. 2.5). Der Stampfkasten ist nach oben offen und wird über das untere Rutschblech befüllt (siehe Foto 2.5.5, 2.6.2 und 2.6.3). Die Stellung der Kammerwand (in Stampf- oder Einrückposition) ist an einem drehbaren Zeiger im Fahrstand und im Bereich der Magnetstamper ersichtlich. Ursprünglich wurde die Verstellung der hochofenseitigen Seitenwand der Stampfkammer manuell betrieben. Ein Handrad befand sich dort, wo heute noch die Anzeige für die Stellung im Fahrstand ist.

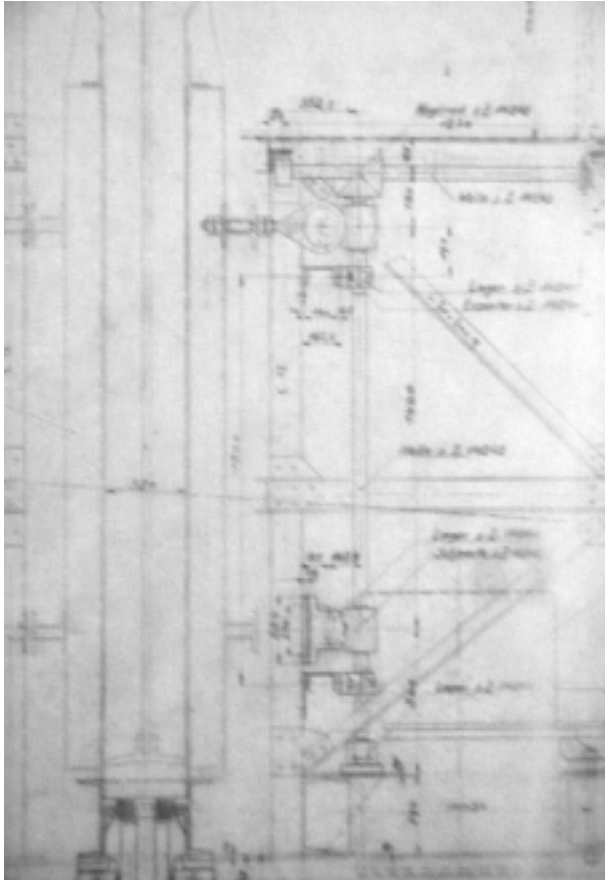
Der Antrieb des Einrückschildes erfolgt durch eine Segmentkette, die die gesamte Breite der Stampfmaschine durchläuft.



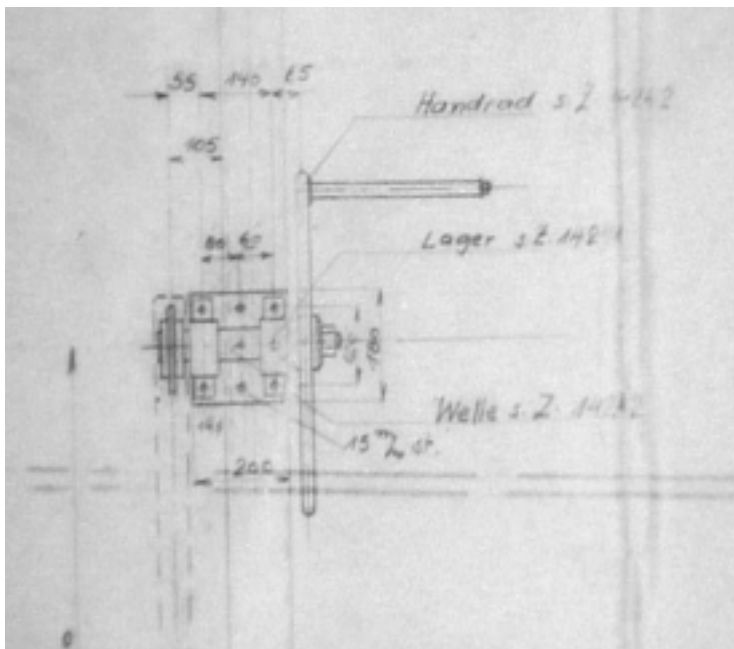
Skizze 2.6.1: Prinzip Stampfkammer



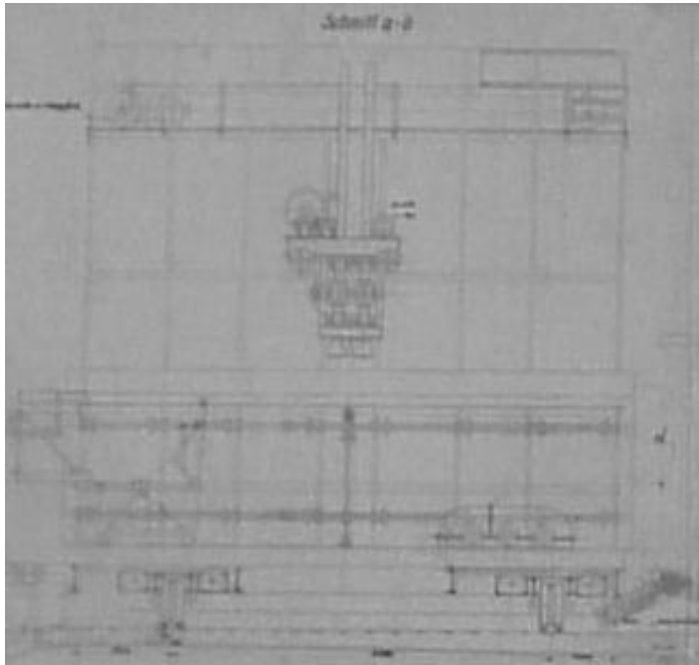
Skizze 2.6.2: Prinzip der Wandverstellung mit Exzentern



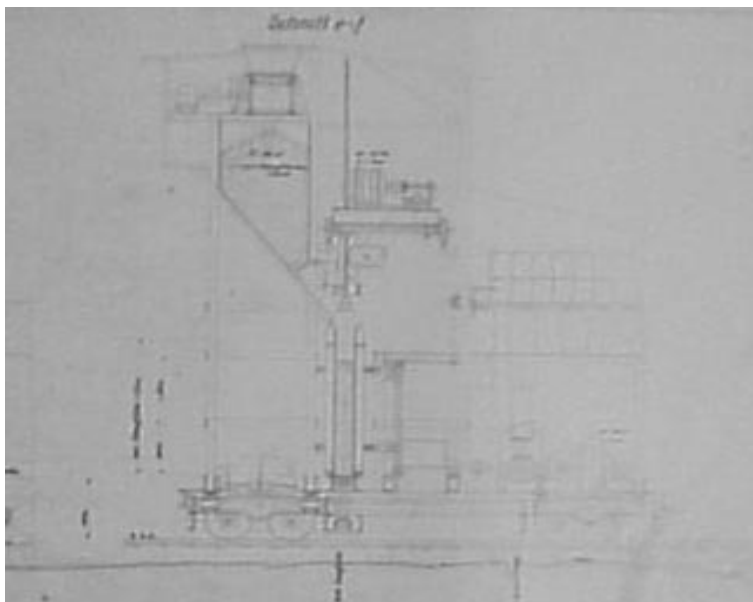
Zeichnungsausschnitt 2.6.1: Stampfkasten mit Stampferfuß, Boden und angedeutetem Kettenrad. Rechts: Exzenterverstellung der Kammerwand. Hier noch ohne elektrischen Antrieb. Das oben ersichtliche Kegelradgetriebe führt zum Handantrieb (Siehe auch Zeichnungsausschnitt 2.6,2); heute führt es zur Kammerwandanzeige.



Zeichnungsausschnitt 2.6.2: Handrad zur Verstellung der Kammerwand (nicht mehr vorhanden)



Zeichnungsausschnitt 2.6.2: Gesamtansicht Stampfkasten, Stampfwagen, Fahrgestell von Hochofenseite aus gesehen



Zeichnungsausschnitt 2.6.3: Schnitt durch Stampfmaschine.



Foto 2.6.1: Exzenter zur Wandverstellung



Foto 2.6.2: Blick in Stampfkasten mit Einrücksschild



Foto 2.6.3: Blick in Stampfkasten



Foto 2.6.4: Einrückmund

2.7 Magnetstampfer

In der Kokskohlenstampfmaschine werden Stampfer der Bauart Meguin verwendet (siehe Skizze 2.7.1 und Foto 2.7.1). Es werden zwei Stampfwagen, die jeweils mit zwei gegenläufig oszillierenden Stampfern ausgerüstet sind, verwendet. Während des Stampfvorgangs wird ein Stampfer, der mit einem langen Stahlband verbunden ist, rhythmisch auf die Kohlenkuchenoberfläche fallen gelassen. Die Stampferwagen sind als genietete Stahlkonstruktionen ausgebildet. (siehe Foto 2.7.2)

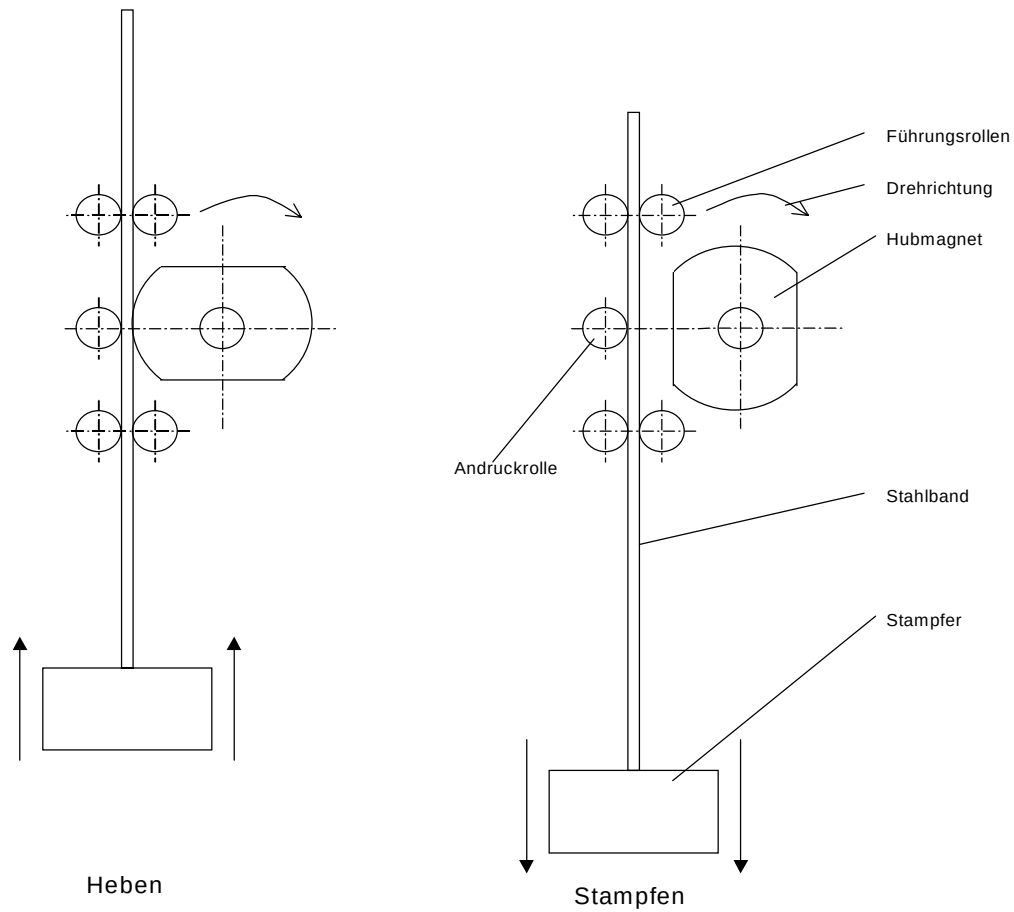
Zu Beginn des Stampfvorgangs ist der Stampfkasten leer und wird sukzessiv befüllt. Ab einer gewissen Grundfüllung wird mit dem Stampfen begonnen. Während des Stampfvorgangs wird die Riffelwalze in Intervallen eingeschaltet, bis eine gewisse Befüllung mit ungestampfter Kokskohle erreicht ist. Danach wird diese Füllung gestampft.

Die Stampfmaschine verfügt über zwei Stampferwagen, die auf Schienen (siehe Foto 2.7.3) jeweils über die Hälfte der Länge des Stampfkastens verfahrbar sind. Die Schienen sind über Kopfhöhe angebracht. Um das Ausdenschienenspringen der Gleisräder zu verhindern, ist über den stamperseitigen Gleisrädern ein L-Profil über die gesamte Länge des Stampfkastens angebracht. Der Fahrweg wird durch Umschalter begrenzt. Der Umschalter wird mittels eines Anschlaghebels, der mit einem Bolzen in eine mit dem Schalter verbundene Gabel eingreift, betätigt (siehe Foto 2.7.4). Der Stampferfuß selbst nimmt nur einen Bruchteil der Länge des Stampfkastens ein (siehe Foto 2.7.5). Daher werden die beiden Stampferwagen kontinuierlich in Längsrichtung des Stampfkastens hin und her verfahren. Auf der der Kokerei zugewandten Seite des kohlenbunkerseitigen Stampfwagens befindet sich noch ein Puffer. Die Befestigungseinheit eines zweiten Puffers ist noch erkennbar (siehe Foto 2.7.6).

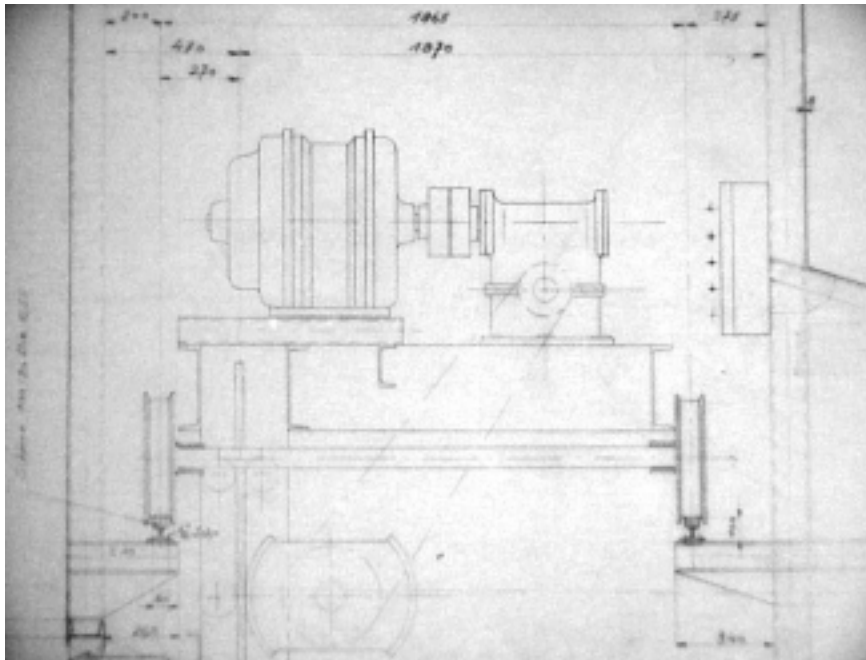
Der Antrieb des Stampfers erfolgt über einen rotierenden zylinderförmigen Elektromagneten, dessen Wandungen zwei symmetrische Ausbuchtungen aufweisen (siehe Foto 2.7.7). Ist der kreissegmentförmige Abschnitt des Elektromagneten am Stahlband des Stampfers im Eingriff, wird der Stampfer gehoben. Sind die kreisförmigen Segmente des Elektromagneten nicht im Eingriff fällt der Stampfer auf die Oberfläche des Kohlenkuchens hinab. Durch den rotierenden Elektromagneten erfolgt somit ein kraftschlüssiger Hub des Stampfers. Durch die Segmenttaschen des Hubmagneten wird eine Unterbrechung des Kraftschlusses erzielt, und der Stampfer kann auf den Kohlekuchen fallen. Zur Verhinderung eines Luftspaltes dienen Andruckrollen (siehe Foto 2.7.8). Der Rotationsantrieb der Hubmagnete erfolgt über eine Antriebskette, die über ein Getriebe mit einem Elektromotor gekoppelt ist (siehe Foto 2.7.9). Die Stromübertragung zu den Hubmagneten erfolgt durch Schleifringe mit Kohlenbürsten.

Zum Einrücken des Kohlenkuchens in die Kokskammer dürfen die Stampfer nicht auf der Oberfläche des Kohlenkuchens aufliegen. Daher sind an den Stampfereinheiten Klemmungen für die Stahlbänder des Stampfers vorhanden. Diese Bremsen sind fedrig gelüftet und durch einen Exzenter manuell klemmbar.

Auf Plänen von 1934 ist nur ein Magnetstampfer verzeichnet. Der zweite Stampfer wurde später nachgerüstet.



Skizze 2.7.1: Prinzip Magnetstempfen



Zeichnungsausschnitt 2.7.1: Antriebsmotor Hubmagnete mit Stampfwagen und Hubmagnet (über linkem Gleisrad noch kein L-Profil als Abhebeschutz vorhanden)



Foto 2.7.1: Magnetstampferantrieb



Foto 2.7.2: Stampfwagen



Foto 2.7.3: Rad Stampfwagen, Gleis mit obenliegendem Niederhalter (L-Profil)



Foto 2.7.4: Anschlaghebel mit Umlenksgabel zu Schalter



Foto 2.7.5: Stampferfuß



Foto 2.7.6: Puffer an Stampfwagen



Foto 2.7.7: Hubmagnete

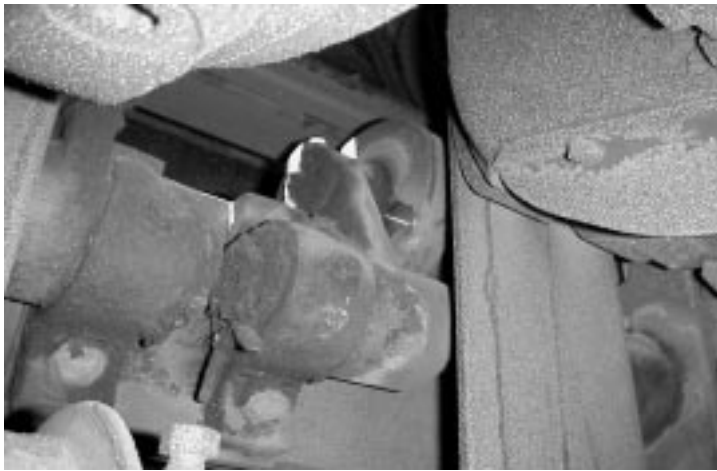


Foto 2.7.8: Andruckrollen

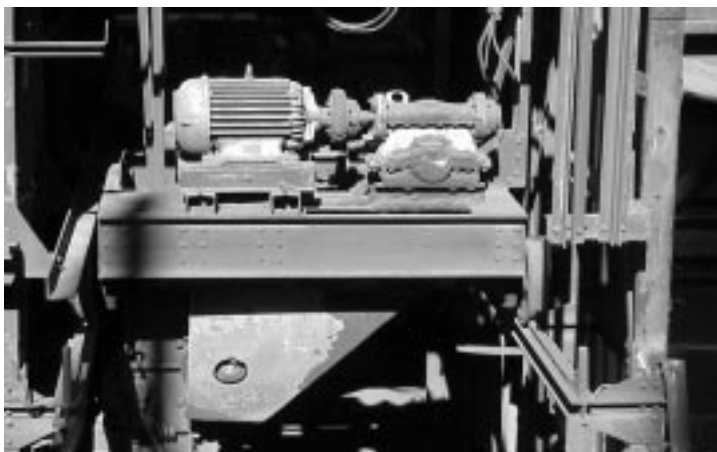


Foto 2.7.9: Antriebsmotor Hubmagnete mit Getriebe und Kettenschutz

2.8 Einrückvorrichtung

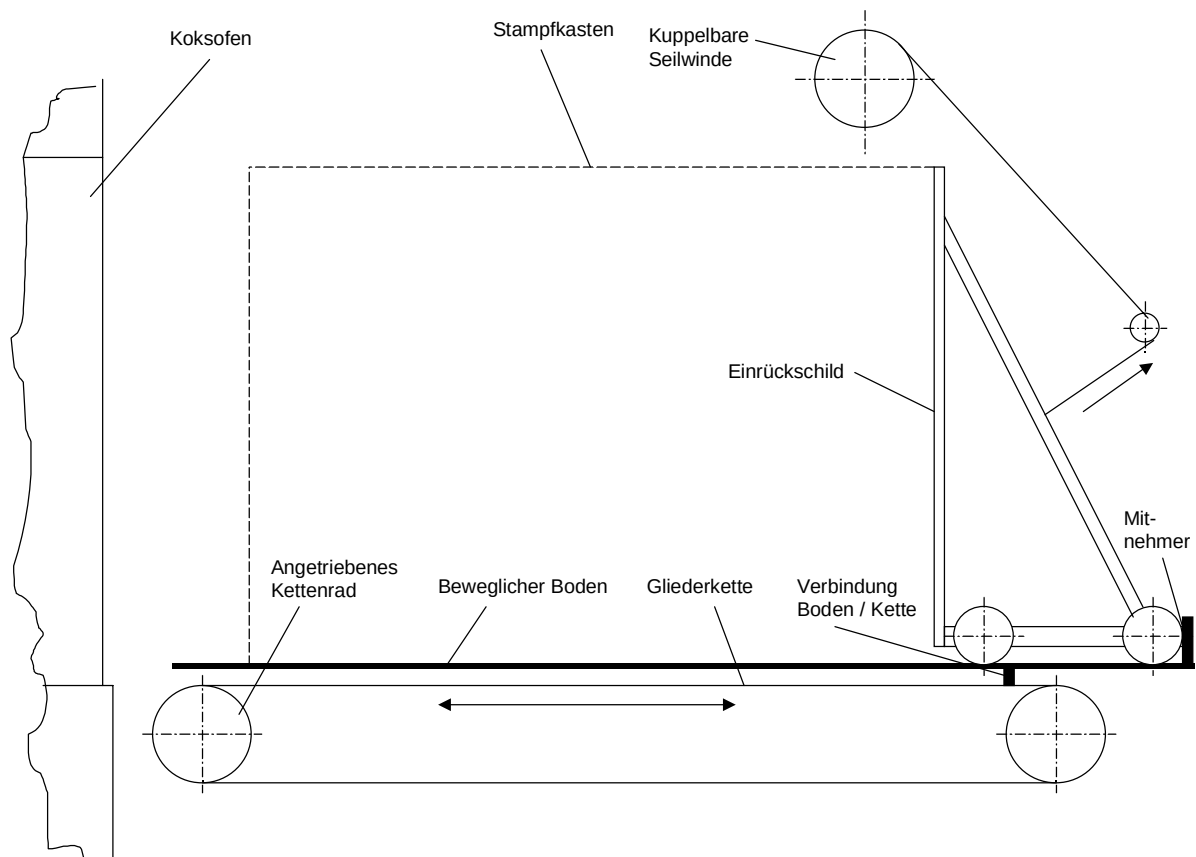
Zum Einrücken des gestampften Kohlenkuchens dient eine Gliederkette. Der Boden des Stampfkastens ist mit dem Bolzen eines Kettengliedes verbunden. Mit der Kette wird der Boden in den Koksofen verfahren, ein Mitnehmer auf dem Bodenblech sorgt für den Vorschub des Einrückschildes. Dieses wird im Einrückmund arretiert und das Bodenblech mittels der Kette wieder herausgezogen. Anschließend wird der Einrückschild mittels einer kuppelbaren Seilwinde zurückbewegt (siehe Foto 2.8.1 und 2.8.2).

Der Antrieb der Gliederkette erfolgt über das Schaltgetriebe, das auch dem Antrieb der Ausdrückstange dient. Vom Abtrieb des Getriebes führt eine Gliederkette zu einer koksofenseitigen Zwischenwelle, die das Antriebsrad der Einrückkette antreibt (siehe Foto 2.8.3). Im Bereich der hinteren Umlenkrolle befindet sich die Kettenspannvorrichtung (siehe Foto 2.8.4).

Der Einrückschild stellt einen auf Rollen gelagerten Wagen (genietete Stahlprofilkonstruktion) dar.

Die Seilwinde wird über eine manuell schaltbare nicht selbstklemmende Kegelkupplung gekuppelt. Damit ist die Seiltrommel im Normalzustand lose drehbar und das Rückzugsseil kann sich während des Einrückens ungehindert abwickeln.

Die Anzeige der Einrücktiefe erfolgt im Fahrstand. Hierzu wird eine Trapezspindel mittels einer leichten Kette vom einrückseitigen Abgang des Schaltgetriebes angetrieben. Auf der im Fahrstand befindlichen Trapezspindel läuft eine Spindelmutter, an der ein Blechzeiger befestigt ist (siehe Foto 2.8.5).



Skizze 2.8.1: Prinzip Eindrücker mit Stampfkammer



Foto: 2.8.1: Einrückwagen



Foto 2.8.2: Kuppelbare Rückholwinde



Foto 2.8.3: Gliederkette mit Zwischenwelle

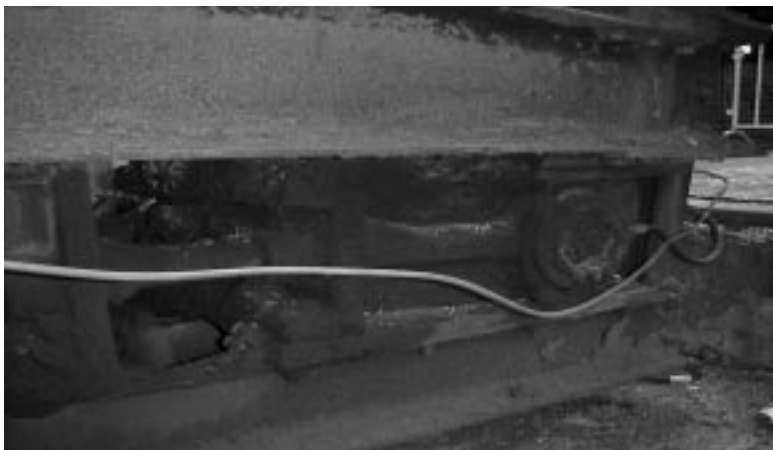


Foto 2.8.4: Kettenspannvorrichtung



Foto 2.8.5: Einrücktiefeanzeige im Fahrstand (links: Endschalter)

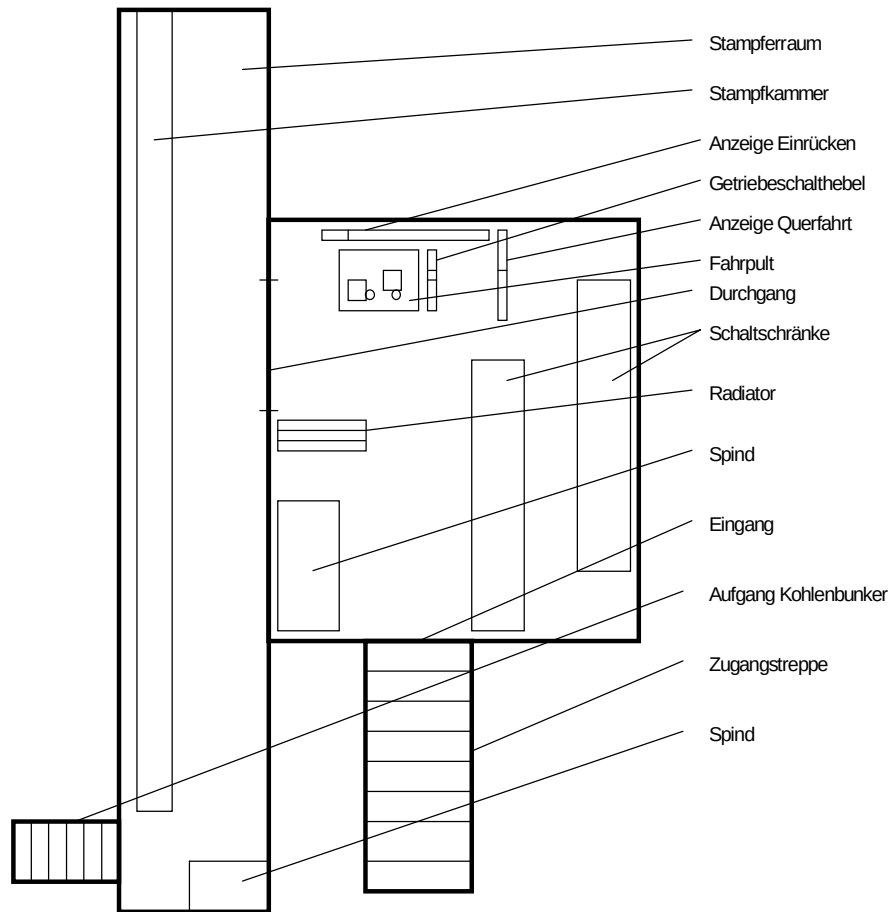
2.9 Fahrstand und Stampferraum

Der Fahrstand stellt eine mit Blech verkleidete Stahlprofilrahmenkonstruktion dar. Die Wände sind mit Stahlsprossenfenstern versehen (siehe Foto 2.9.1). Zu den Magnetstampfern führt ein Durchgang. Der Fahrstand weist in seiner heutigen Form Abweichungen zu den Zeichnungen von 1934 auf. Insbesondere fällt eine hochhofenseitige Erweiterung des Fahrstandes um etwa einen Meter auf.

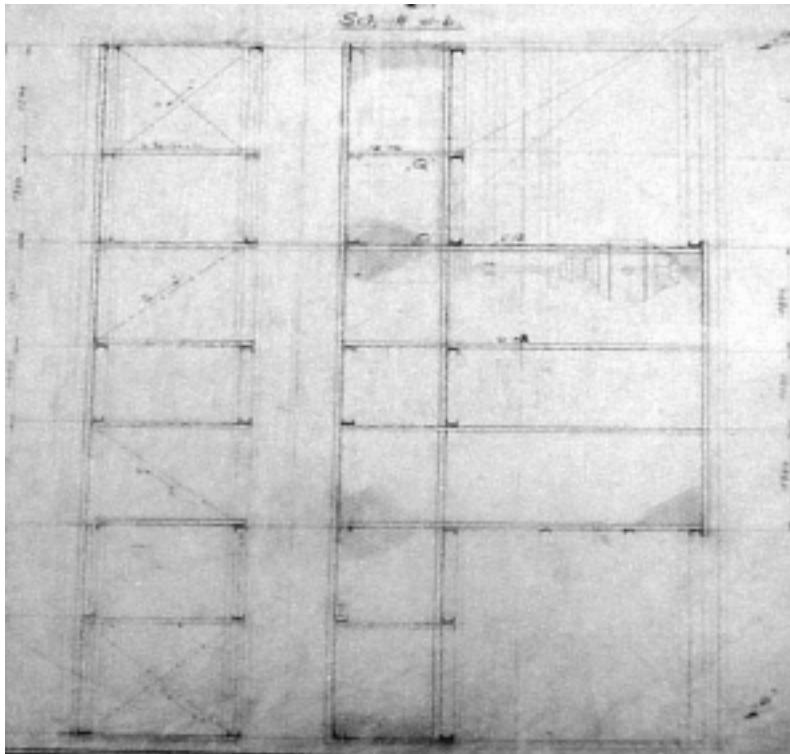
Im Fahrstand befinden sich die Schalteinrichtungen zum Verfahren der Stampfmaschine sowie Schaltschränke (Schaltanlagen, Schütze etc.). Das Fahrpult (siehe Foto 2.9.2) verfügt über Schalthebel zum Quer- und Längsverfahren der Maschine. Rechts neben dem Fahrpult befindet sich der Schalthebel zum Schalten des Ein-/Ausdrückgetriebes (siehe Foto 2.9.3). In Blickrichtung auf die Koksbatte befindet sich der Einrücktiefeanalyzer, an dem sich Endschalter zum Begrenzen der Einrücktiefe befinden. Rechts neben dem Fahrpult befindet sich eine hüfthohe Trennwand an der der Weganzeiger für das Querverfahren befestigt ist (siehe Foto 2.9.4). Der Antrieb dieser Anzeige erfolgt über einen Stahlseilzug mit Gegengewicht. Eine weitere Anzeige (Rundanzeige) dient der Visualisierung der Stampfkastenwandstellung (siehe Foto 2.9.7). Die Anzeige befindet sich spiegelbildlich auch im Stampferraum. Weiterhin befindet sich im Fahrstand eine lehnlose Stahlbank mit Holzbelattung. Als weiteres Mobiliar befinden sich links von der Eingangstür ein dreitüriger halbhoher Blechspind (siehe Foto 2.9.5). Vor dem Fahrpult befindet sich ein Holzbohlenbelag, der Fußboden selbst besteht aus Stahlblech. Das Stahlblechdach ist als Pultdach ausgebildet. Der Fahrstand verfügt über keine Isolierung. Über der Eingangstür ist ein Lüftungsventilator und auf dem Dach eine Lüftungshaube angebracht. Die Heizung erfolgt über elektrische Radiatoren.

Durch den o.g. Durchgang ist der Stampferraum mit Stampfkammer und Magnetstampfern zu erreichen. Boden, Wände und Pultdach bestehen aus Stahlblech. Das Dach weist eine verschließbare Lüftungsöffnung auf. Stirnwände sind keine vorhanden. Die Rückwand wird vom unteren Rutschblech und dem Kohlenbunker gebildet. In der Vorderwand sind zwei Fensterreihen angeordnet. Im Stampferraum sind die Druckschalter zum Bedienen der Magnetstampfer angeordnet (siehe Foto 2.9.6).

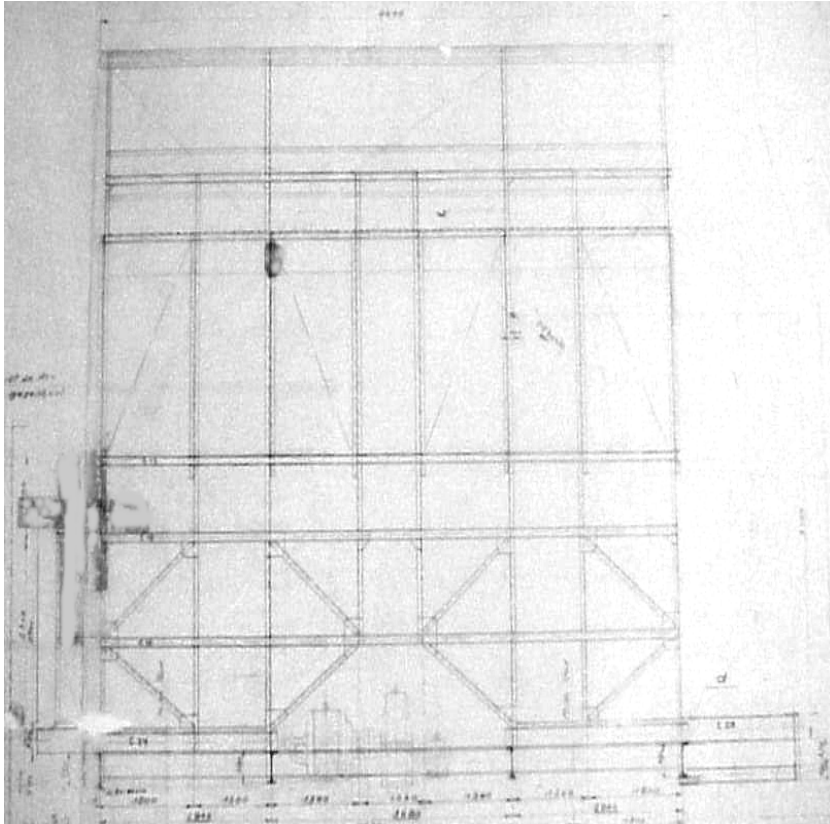
Vom Stampferraum führt eine Treppe zu den Einfülltrichtern des Kohlenbunkers.



Skizze 2.9.1: Draufsicht Fahrstand und Stampferraum



Zeichnungsausschnitt 2.9.1: Tragwerk Fahrstand und Stampferraum (rechts Mitte: Antriebsmotor Einrücken/Ausdrücken angedeutet)



Zeichnungsausschnitt 2.9.2: Traggerüst Kohlenbunker (unten Mitte: Antriebsmotor Längsfahrt angedeutet; Kohlenbunker in ursprünglicher Bauform)



Foto 2.9.1: Außenansicht Fahrstand (Kokereiseite), ganz links: Erweiterung Fahrstand



Foto 2.9.2: Innenansicht Fahrstand (Blickrichtung Koksöfen) mit Fahrpult und Schalthebel



Foto 2.9.3: Schalthebel zum Schalten Einrücken/Ausdrücken



Foto 2.9.4: Anzeige Querfahrttiefe



Foto 2.9.5: Dreitüriger Spind

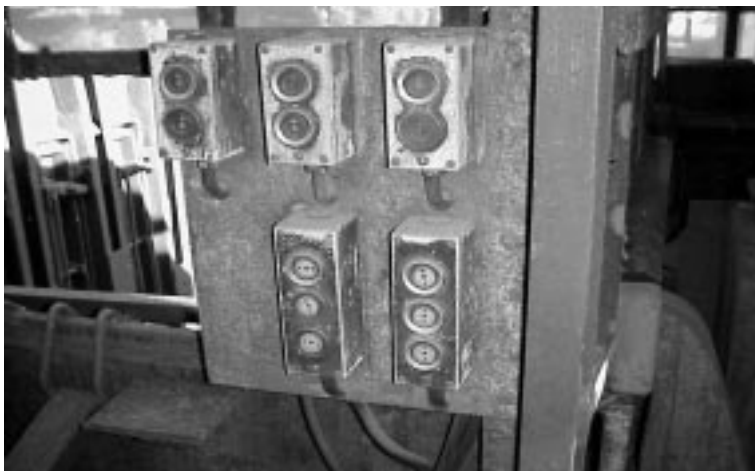


Foto 2.9.6: Druckschalter Magnetstampfer



Foto 2.9.7: Anzeige Kammerwandverstellung

2.10 Stromabnehmer

Die Energieversorgung der Kokskohlenstampfmaschine erfolgt mittels eines Stromabnehmers. Er ist neben dem Treppenaufgang zum Fahrstand auf dem Unterrahmen angeordnet und greift mit Gleitschuhen die Schleifleitung ab.

3 Zustand

3.1 Maschinenrahmen

Unterrahmen

Werkstoff und Konstruktion:

- I-Profile und Vollwandträger, geschraubt, genietet
- Innenverstreben: flächiges Stabfachwerk in X-Form
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- Oberflächenbeschichtung > 10%
- flächige Korrosion
- an der Witterung ausgesetzten Teilen stärkere Korrosion
- weitgehend tragfähig

Oberrahmen

Werkstoff und Konstruktion:

- I-Profil, genietet, geschraubt, z.T. Walzprofile
- Innenverstreben: I-Profile, genietet, ebenes Stabfachwerk in X-Form.
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- Oberflächenbeschichtung > 10%
- flächige Korrosion
- an der Witterung ausgesetzten Teilen stärkere Korrosion
- weitgehend tragfähig

3.2 Türabheber (Stütz- und Türabheberkonstruktion)

Werkstoff und Konstruktion:

- U und I-Profile, geschweißt, genietet, geschraubt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- Oberflächenbeschichtung > 10%
- flächige Korrosion, in Verbindungsspalten teilweise Spaltvergrößerung aufgrund Spaltkorrosion
- starke Verschmutzungen
- Vegetation: Pioniergesellschaft (Betula etc.)
- weitgehend tragfähig

3.3 Ausdrückvorrichtung

Ausdrückstange

Werkstoff und Konstruktion:

- genietetes Profil mit an Unterseite eingelassener Verzahnung
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion
- tragfähig

Pendel der Ausdrückvorrichtung

Werkstoff und Konstruktion:

- U und Flach-Profile, geschweißt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion
- tragfähig

Anschlag des Pendels

Werkstoff und Konstruktion:

- U-Profil mit anschweißtem Flachstahl
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- starke Korrosion, Durchrostungen in Steg und Flanschen
- nur eigentragfähig

Auflagerung Ausdrückstange

Werkstoff und Konstruktion:

- U-Profile mit Tragrollen
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion
- rechte vordere Einzeltragrolle abgebrochen
- starke Verschmutzungen
- weitgehend tragfähig

3.4 Kohlenbunker

Einfülltrichter

Werkstoff und Konstruktion:

- Blech, geschweißt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion, keine Durchrostungen an Blechen
- starke Verschmutzungen innenseitig
- tragfähig

Kohlenbunker

Werkstoff und Konstruktion:

- Profilkonstruktion mit Blechverkleidung
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- Oberflächenbeschichtung > 10%
- flächige Korrosion, keine Durchrostungen an Blechen
- starke Verschmutzungen innenseitig
- weitgehend tragfähig

Stützkonstruktion Einfülltrichter und Kohlenbunker

Werkstoff und Konstruktion:

- U, T und I-Profile, geschweißt, genietet, geschraubt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- Oberflächenbeschichtung > 10%
- flächige Korrosion, in Verbindungsspalten teilweise Spaltvergrößerung aufgrund Spaltkorrosion
- an der Witterung ausgesetzten Bereichen stark korrodiert bis zum Lochfraß
- starke Verschmutzungen an Knotenblechen
- weitgehend tragfähig

Bühnen und Treppenkonstruktionen

Werkstoff und Konstruktion:

- U und I-Profile, geschweißt, genietet, geschraubt
- Blech, Gitterroste
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion, in Verbindungsspalten teilweise Spaltvergrößerung aufgrund Spaltkorrosion, Durchrostungen an Wangen, Längsträgern und Blechen
- nicht tragfähig

3.5 Stampfkasten, unteres Rutschblech

Stampfkasten

Werkstoff und Konstruktion:

- Blech, durch U-Profile verstärkt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- außen Oberflächenbeschichtung weitgehend erhalten
- innen starke Verkrustung, Teilfüllung mit Schmutz und Kohle
- geringe Korrosion, unter Verkrustungen flächige Korrosion
- tragfähig

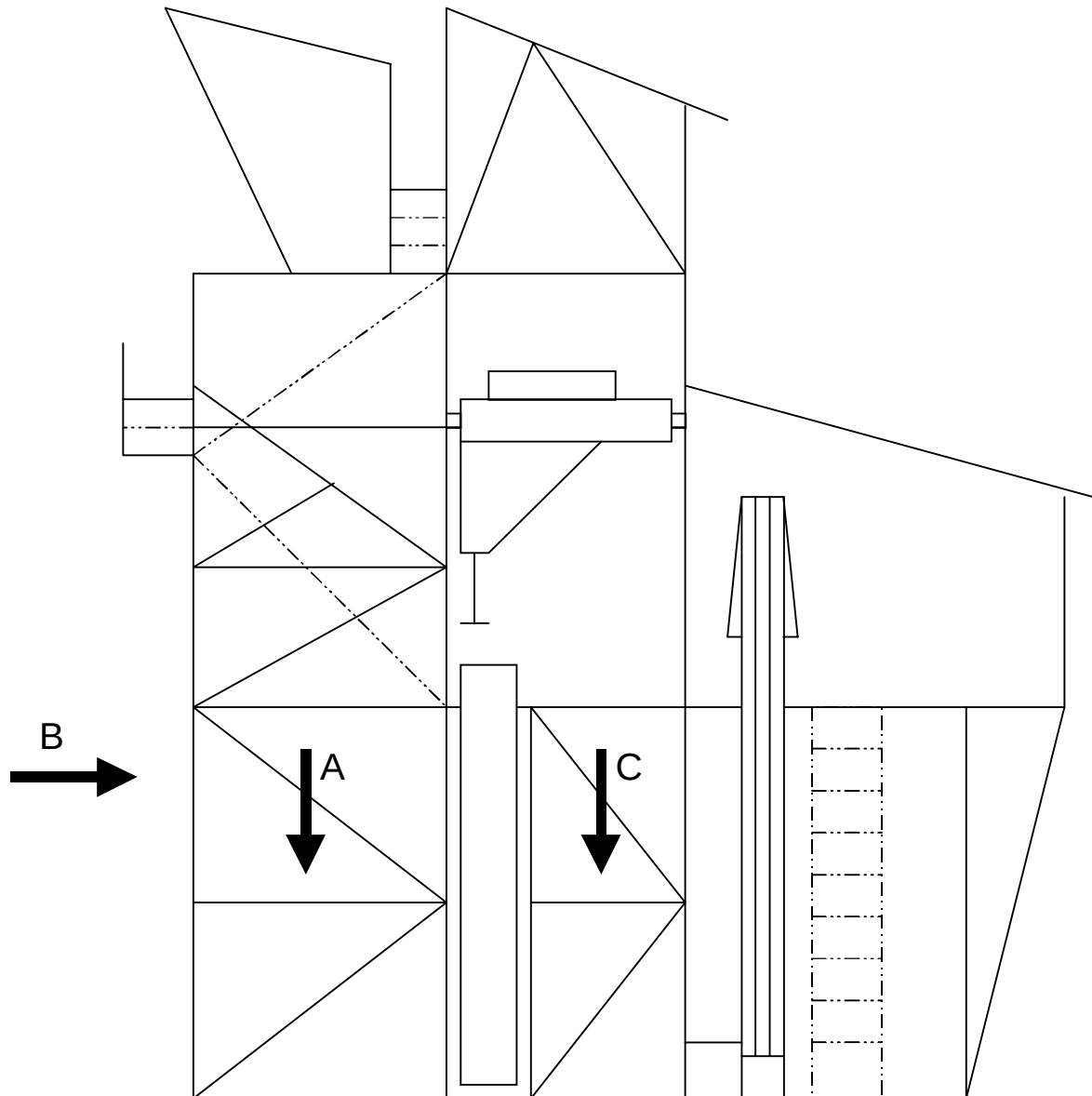
Rutschblech

Werkstoff und Konstruktion:

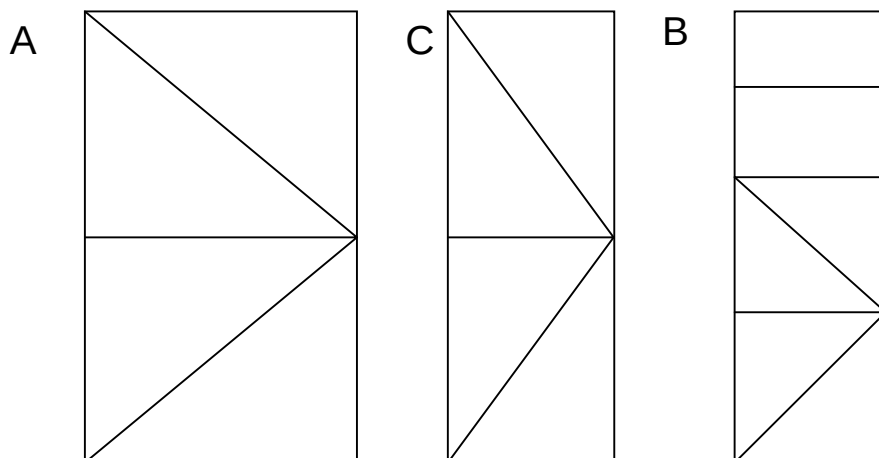
- Blech
- Stahl

Zustand und Bewertung:

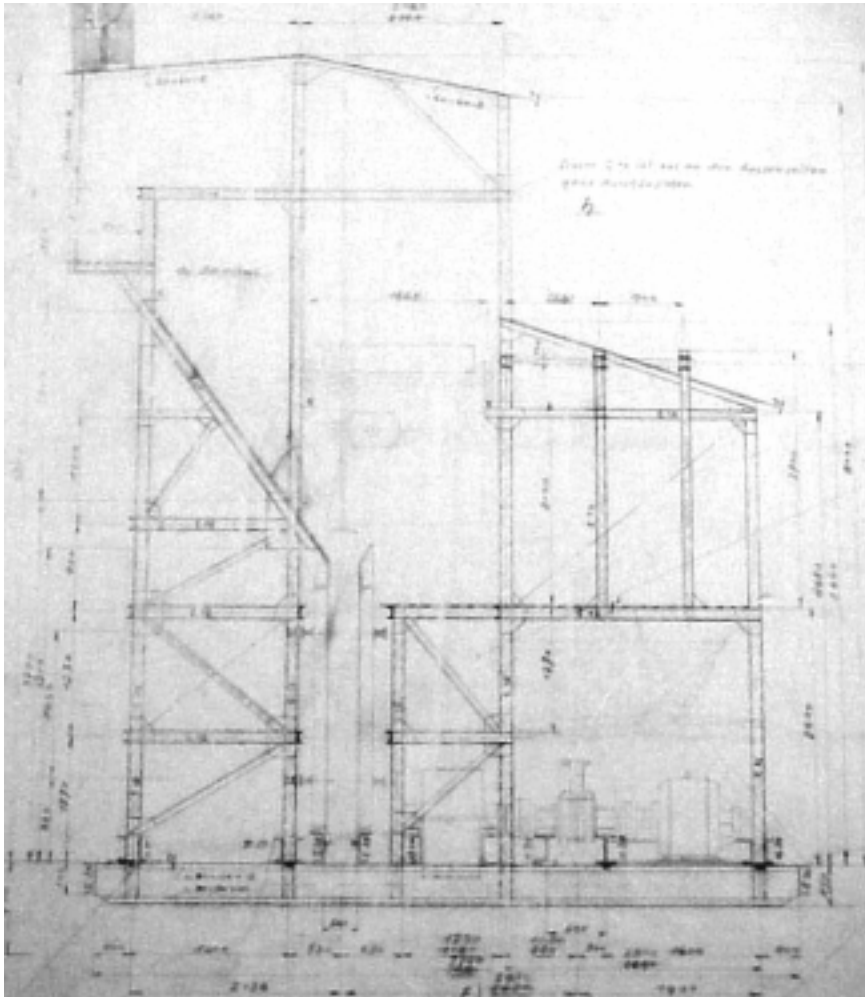
- außen keine Oberflächenbeschichtung
- innen starke Verkrustung
- flächige Korrosion
- tragfähig



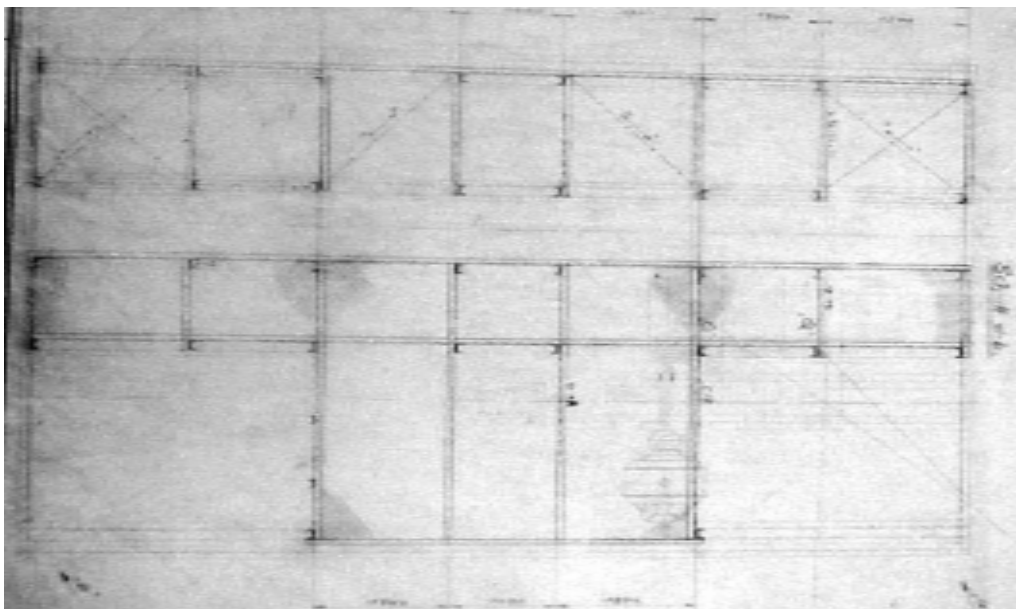
Segmentschnitte



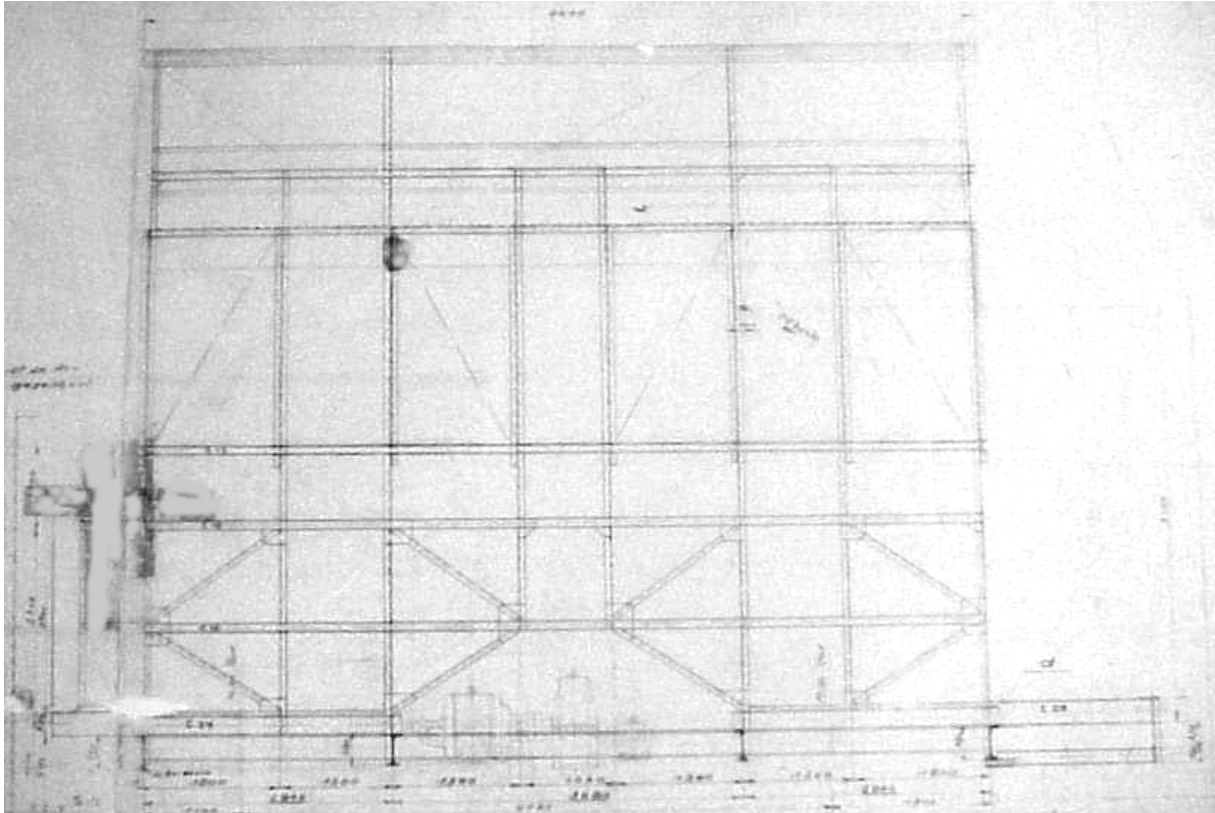
Skizze 3.1: Tragwerk im Schnitt



Zeichnungsausschnitt 3.1: Fachwerk Tragkonstruktion



Zeichnungsausschnitt 3.2: Draufsicht auf waagrechtes Fachwerk Trägerkonstruktion des Bunkers und des Fahrstandes



Zeichnungsausschnitt 3.3: Ansicht Tragwerk Kohlenbunker

3.6 Einrückvorrichtung

Einrückschild und -wagen

Werkstoff und Konstruktion:

- U-Profile, genietet, Blech
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- teilweise Verklebung mit Pech
- starke Korrosion, in Verbindungsspalten teilweise Spaltvergrößerung aufgrund Spaltkorrosion
- eigentragfähig

Stützkonstruktion

Werkstoff und Konstruktion:

- U-Profile, geschweißt, genietet, geschraubt
- Blech
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion, in Verbindungsspalten teilweise Spaltvergrößerung aufgrund Spaltkorrosion
- eigentragfähig (inklusive Einrückwagen)

Auflager Rückziehseilwinde

Werkstoff und Konstruktion:

- U und I-Profile, geschweißt, genietet, geschraubt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- starke flächige Korrosion, in Verbindungsspalten teilweise Spaltvergrößerung aufgrund Spaltkorrosion
- Deformationen noch aus Betriebszeit ersichtlich
- Tragfähigkeit fraglich

3.7 Fahrstand

Dach

Werkstoff und Konstruktion:

- Blech mit Profiltragkonstruktion
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- ca. 70% Bitumenbeschichtung
- flächige Korrosion
- im Dach befindliche Entlüftungshaube aufgrund Korrosion eingeknickt
- tragfähig

Wände

Werkstoff und Konstruktion:

- Profiltragkonstruktion mit aufgenieteten/geschraubten Blechen
- Sprossenfensterelemente
- Stahl
- Glas

Zustand und Bewertung:

- ca. 50% Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion
- Durchrostungen im Übergangsbereich zu Fußboden sowie an Verbindungs- und Übergangsstellen
- tragfähig

Fußboden:

Werkstoff und Konstruktion:

- Blech
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- Verschmutzungen
- flächige Korrosion
- tragfähig

3.8 Einhausung Stampfbereich

Dach

Werkstoff und Konstruktion:

- Blech mit Profiltragkonstruktion
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- ca. 20% Bitumenbeschichtung
- flächige Korrosion
- Durchrostungen
- undicht
- nicht tragfähig

Wände

Werkstoff und Konstruktion:

- Profiltragkonstruktion mit aufgenieteten Blechen
- Sprossenfensterelemente
- Stahl
- Glas

Zustand und Bewertung:

- ca. 50% Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion
- starke Durchrostungen im Übergangsbereich zu Fußboden sowie an Verbindungs- und Übergangsstellen
- bedingt tragfähig

Fußboden

Werkstoff und Konstruktion:

- Blech
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- keine Oberflächenbeschichtung
- teilweise starke Verschmutzungen
- flächige Korrosion
- bereichsweise starke Durchrostungen
- nur bereichsweise tragfähig

3.9 Stromabnehmer

Werkstoff und Konstruktion:

- Mast: U und Flach-Profile, genietet
- Ausleger: genietete Fachwerkkonstruktion aus L-Profilen, ähnlich Träger gleicher Biegefestigkeit
- Gitterroste, verzinkt
- Stahl

Zustand und Bewertung:

- Mast: Oberflächenbeschichtung > 10%
- Ausleger: keine Oberflächenbeschichtung
- flächige Korrosion, starke Korrosion am Ausleger
- Tragfähigkeit der Befestigungskonstruktion am Unterrahmen fraglich
- Mast und Ausleger in sich tragfähig

3.10 Exemplarische Bilder zum Zustand der Stampfmaschine



Foto 3.10.1: Stark korrodiertes Knotenblech mit Aufblätterungen am Traggerüst des Kohlenbunkers



Foto 3.10.2: Durchrostungen an Aufgang zu Kohlenbunker



Foto 3.10.3: Durchrostungen und Aufblätterungen an Rahmen Stampferraum



Foto 3.10.4: Knotenblech in gutem Erhaltungszustand im Traggerüst Fahrstand



Foto 3.10.5: Durchrostungen an Blechverkleidung Stampferraum



Foto 3.10.6: Unteres Rutschblech mit Anbackungen



Foto 3.10.7: Unterschied im Korrosionszustand beregneter/unberegneter Teile

4. Zusammenfassung

Die hier dokumentierte Kokskohlenstampfmaschine dürfte die älteste erhaltene Kokskohlenstampfmaschine Deutschlands sein. Sie stellt in Kombination mit den erhaltenen Batterien 1 und 2 ein wichtiges Ensemble des saarländischen Sonderweges der Kokserzeugung dar. Insbesondere die Verwendung von Magnetstampfern der Bauart Meguin hebt ihre Bedeutung als Dokument für standortspezifische Entwicklungen in der Technik hervor.

Die Maschine stellt aufgrund der immer wieder erfolgten Umbauten und Reparaturen ein hervorragendes Beispiel für Entwicklungen im Maschinenbau dar. Nietverbindungen, Schweißungen, Fachwerke und Walzprofile sind häufig an einzelnen Komponenten zu finden. Die hier dokumentierte Stampfmaschine weist bereits alle an modernen Kokskohlenstampfmaschinen verwendeten Grundprinzipien wie beispielsweise das zweidimensionale Verfahren auf einem Gleisstrang auf. Weiterhin lassen sich auch die Arbeitsbedingungen aufgrund des weitgehend erhaltenen Interieurs des Fahrstands rekonstruieren.

Der Zustand der Maschine ist weitgehend gut, nahezu alle Baugruppen sind noch selbsttragfähig. Treppen und Bühnen sind teilweise nicht mehr gefahrlos zu betreten. Korrosionsschäden sind insbesondere an der Witterung ausgesetzten Teilen erkennbar. So sind nahezu alle Blecheinhausungen durch Rostfraß beschädigt. Jedoch erscheinen die Tragkonstruktionen der Einhausungen als durchaus standsicher.

Um einen weiteren Erhalt der technikhistorisch bedeutenden Kokskohlenstampfmaschine zu gewährleisten, ist eine Sanierung der Maschine dringend anzuraten.