

3. Die Förderorgane

Die wichtigsten Teile eines Schaufelradbaggers sind jene Teile, die das Graben des Fördergutes und dessen Weitertransport im Bereich des Schaufelradbaggers bis zur Übergabestelle auf ein nachgeordnetes Fördermittel durchführen.

Es sind dies das Schaufelrad und der Förderweg, die Gesamtheit aller Fördereinrichtungen, die den Transport des Fördergutes innerhalb des Schaufelradbaggers durchführen.

Diesen Teilen ist beim Entwurf und der Ausführung eines Schaufelradbaggers besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da von deren richtiger Durchbildung das gesamte Betriebsverhalten des Gerätes und damit auch die erzielbare durchschnittliche Fördermenge in großem Maße abhängen.

Beim Entwurf eines Schaufelradbaggers muß daher immer im Auge behalten werden, daß den Erfordernissen des Förderweges unbedingter Vorrang zu geben ist. Fehler, die an diesen Komponenten im Entwurfsstadium gemacht werden, lassen sich nachträglich, wenn überhaupt, nur sehr schwer und mit großem Kostenaufwand beseitigen.

3.1 Das Schaufelrad mit Antrieb

Das Schaufelrad ist der Teil des Schaufelradbaggers, von dem das Fördergut aus seinem Verband in der Böschung gelöst wird und von dem die Masse des Fördergutes, die über einen bestimmten Zeitraum abgegraben wird, abhängt (1), (2), (3), (4).

Das Schaufelrad als Graborgan ist die wesentlichste Komponente des Schaufelradbaggers, die alle übrigen Teile maßgeblich beeinflusst. Es kann seine Aufgabe nur dann richtig erfüllen, wenn es auf die Verhältnisse des Tagebaues, in welchem es eingesetzt werden soll, richtig abgestimmt ist.

Der Ausbildung des Schaufelrades ist daher bei der Planung für den Einsatz eines Schaufelradbaggers in einem Tagebau besondere Sorgfalt zu widmen.

Man unterscheidet grundsätzlich drei verschiedene Arten des Schaufelrades:

1. das Zellenrad
2. das Halbzellenrad
3. das zellenlose Rad.

Sie unterscheiden sich nur in der Art der Ableitung des von den Schaufeln gelösten Fördergutes auf das weiterfördernde Band im Schaufelradträger und damit in der Ausbildung des Schaufelradkörpers bzw. der Schurre im Schaufelrad.

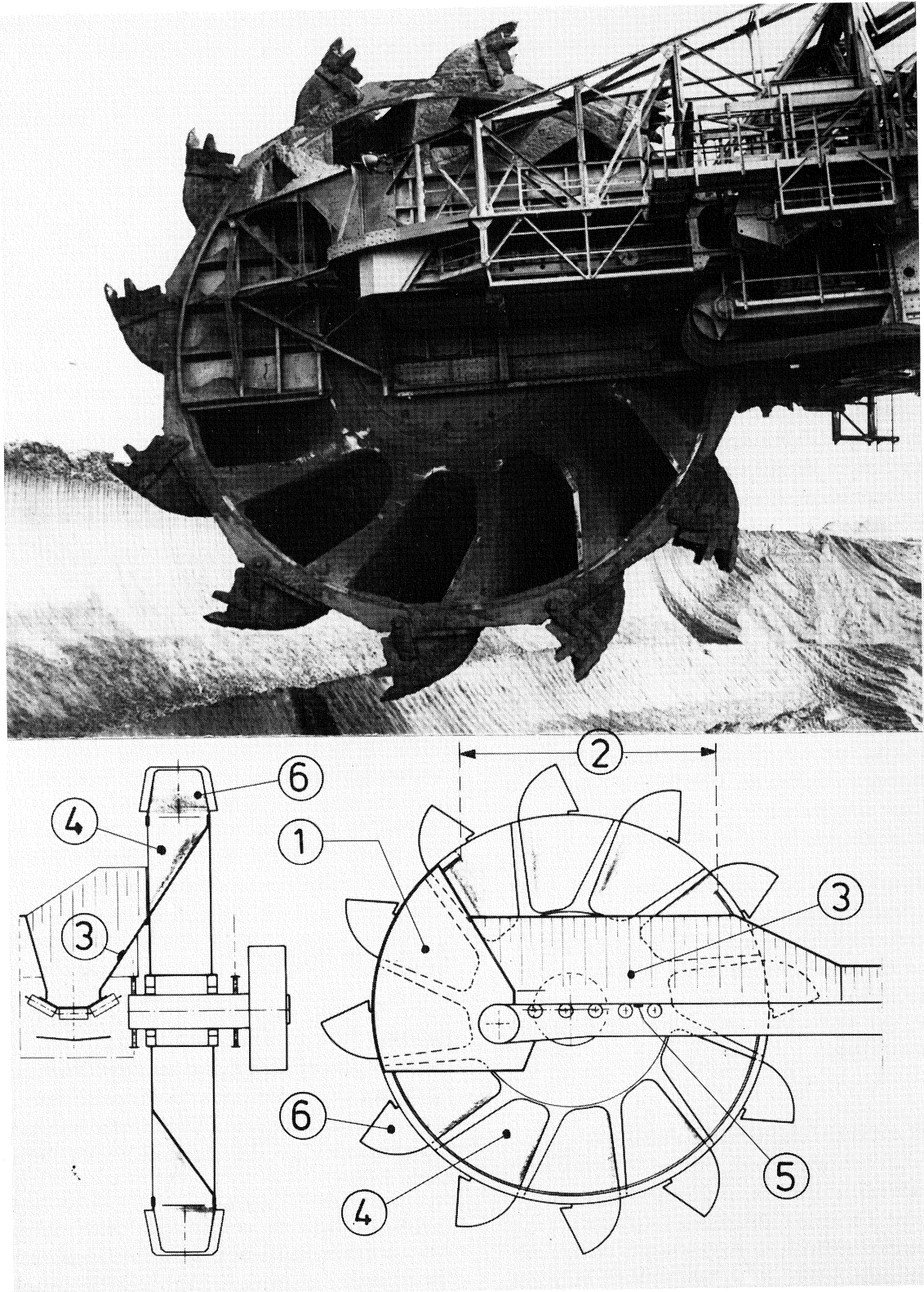
Alle übrigen Komponenten sind für alle drei Ausbildungsarten gleich.

3.1.1 Das Zellenrad

Beim Zellenrad schließt sich im Schaufelradkörper unter der Schaufel eine gewölbte Schurre an, die sogenannte Zelle, durch die das von der Schaufel gelöste Fördergut an die Außenseite des Schaufelrades geleitet wird. Von hier rutscht das Fördergut über eine weitere Schurre auf das Band im Schaufelradträger ab (Abb. 3.1).

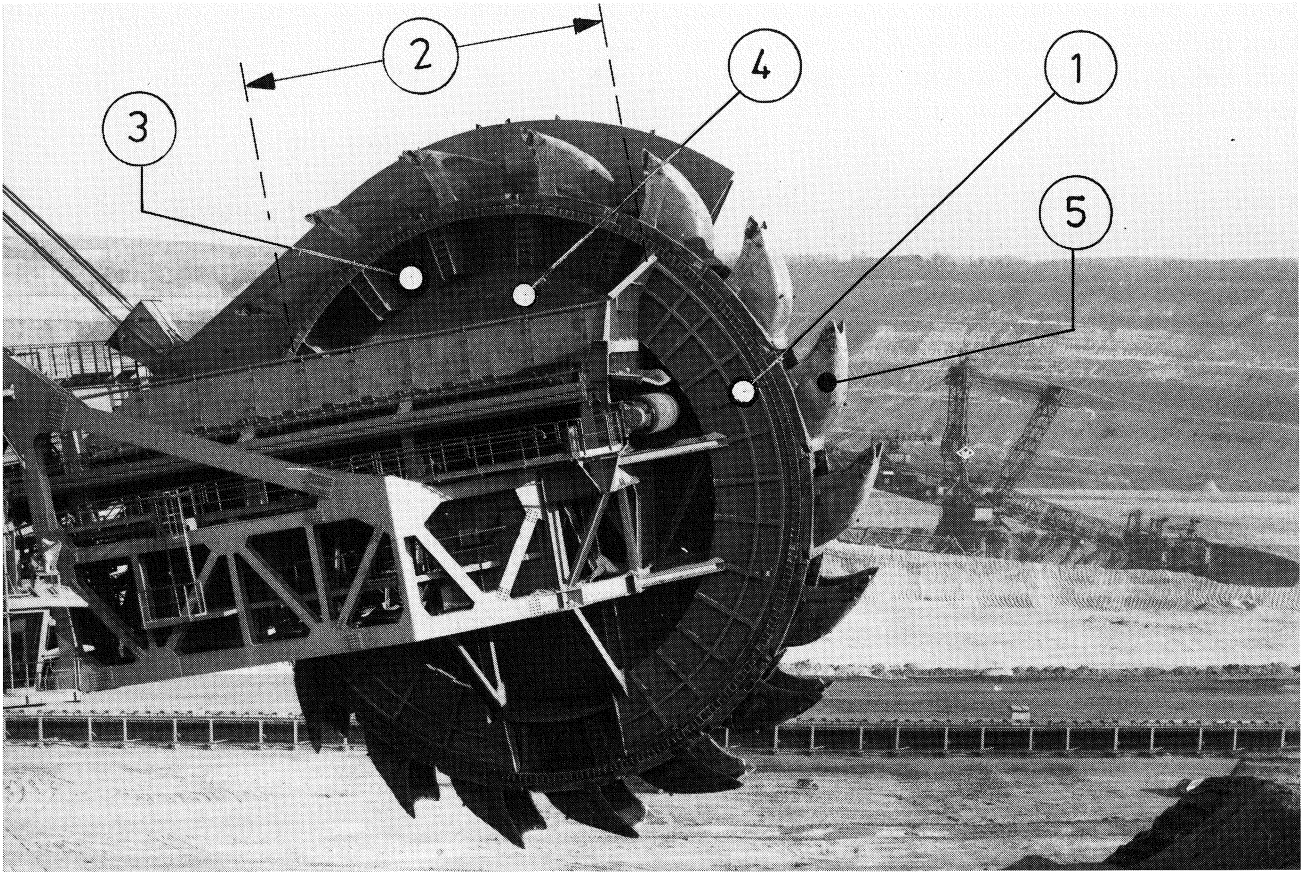
Damit das Fördergut erst im Ausschüttbereich aus der Zelle austreten kann, wird das Schaufelrad durch eine feststehende Schurre, die im Schaufelradträger befestigt ist, abgeschottet, bis es die Ausschüttöffnung erreicht. Diese Wand ist durch das an ihr vorbeirutschende Fördergut einem starken Verschleiß unterworfen.

Da die Zelle bis nahe an den Schaufelradmittelpunkt herangezogen werden muß, um eine für das Abgleiten des Fördergutes erforderliche Neigung zu haben, liegt



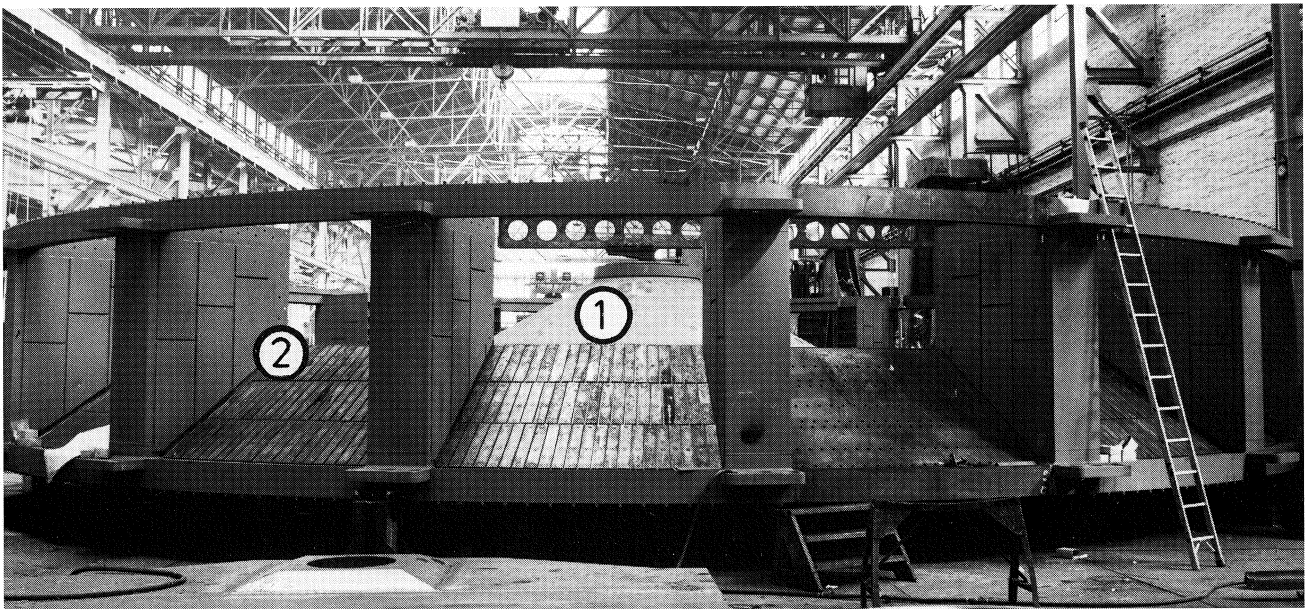
- 1 Wand zum Festhalten des Fördergutes
- 2 Ausschüttöffnung
- 3 Schurre
- 4 Zelle im Schaufelrad
- 5 Band im Schaufelradträger
- 6 Schaufel

Abb. 3.1: Schaufelrad mit Zellen



- 1 Ringschurre
- 2 Ausschüttöffnung
- 3 Halbzelle
- 4 Schurre
- 5 Schaufel

Abb. 3.2a: Halbzellenrad



- 1 Schaufelradkörper
- 2 Halbzelle

Abb. 3.2b: Montage eines Halbzellenrades

beim Zellenrad das Band im Schaufelradträger meistens tiefer als die Drehachse des Schaufelrades, was sich auf die Schnittverhältnisse des Schaufelrades ungünstig auswirken kann (s. Kapitel 3.2.7).

Auch die Rutschflächen der Zellen sind starkem Verschleiß durch das darüber abgleitende Fördergut unterworfen. Da die Zellenflächen gewölbt sind, müssen die Schleißbleche der Form der Zelle angepaßt werden, und es wird damit eine Anzahl verschiedenartig geformter Schleißbleche erforderlich.

Bis Mitte der fünfziger Jahre war das Zellenrad die einzige Bauform des Schaufelrades. Der erste Großbagger mit einer Tagesleistung von $100\,000\text{ m}_f^3$, der 1955 im Tagebau Fortuna der Rheinischen Braunkohlenwerke AG in Betrieb ging, ist auch noch mit einem Zellenrad ausgerüstet. Das Gerät wurde 1976 in den Tagebau Frimmersdorf überstellt und wird dort weiter eingesetzt. 1983 wurde die Zugverladeanlage des Gerätes durch eine Bandverladung ersetzt.

Für die Ermittlung der theoretischen Fördermenge je Zeiteinheit wird der 1,5-fache Schaufelinhalt zugrunde gelegt (siehe Kapitel 3.2.6), $I_{\text{nenn}} = 1,5 I_1$.

3.1.2 Das Halbzellenrad

Bei dieser erstmals Mitte der sechziger Jahre ausgeführten Art des Schaufelrades liegt unter der Schaufel im Schaufelradkörper ein Hohlraum, der von Ebenen begrenzt wird, die sogenannte Halbzelle (Abb. 3.2). Der Inhalt dieses Raumes kann beliebig gewählt werden. In radialer Richtung des Schaufelrades ist dieser durch eine feststehende Ringschurre bis zur Ausschüttöffnung abgeschlossen. Diese Ringschurre ist so weit am Umfang des Schaufelrades geführt, daß das Fördergut erst im Bereich der Ausschüttöffnung aus der Halbzelle austreten kann und auf die Austragsschurre im Schaufelrad fällt, durch die es auf das Band im Schaufelradträger seitlich abgeleitet wird. Die Neigung dieser Austragsschurre bedingt im Zusammenhang mit dem radialen Maß der Halbzelle den erforderlichen Schaufelraddurchmesser.

Bei der Halbzelle kann das Band im Schaufelradträger über der Drehachse des Schaufelrades angeordnet werden. Es ergeben sich damit günstigere Schnittverhältnisse als beim Zellenrad. Die Schleißflächen der Halbzelle sind Ebenen, die mit Einheitsschleißmaterial belegt werden können, was die Ersatzteilhaltung vereinfacht.

Für die Ermittlung der theoretischen Fördermenge je Zeiteinheit wird wie beim Zellenrad der 1,5-fache

Schafelinhalt zugrunde gelegt (siehe Kapitel 3.2.6) $I_{\text{nenn}} = 1,5 I_1$.

3.1.3 Das zellenlose Rad

Beim zellenlosen Rad liegt unter der Schaufel im Schaufelradkörper nur ein Hohlraum, dessen Größe allein durch die Konstruktion des Schaufelradkörpers bedingt ist (Abb. 3.3). Er wird in radialer Richtung des Schaufelrades durch eine kreisförmige Schurre abgeschlossen, die ein Austreten des Fördergutes erst am Beginn der Ausschüttöffnung ermöglicht. Das Fördergut fällt dann auf eine Austragsschurre im Schaufelrad, über die es seitlich aus dem Schaufelrad herausgleitet und auf das Band im Schaufelradträger abgeworfen wird.

Der Hohlraum unter der Schaufel im Schaufelradträger wird zusammen mit dem Inhalt der Schaufel für die Ermittlung der theoretischen Leistung berücksichtigt (siehe Kapitel 3.2.6): $I_{\text{nenn}} = I_1 + 0,5 I_2$. In Einzelfällen wird der Schaufelnenninhalt auch anders definiert.

Da die Höhe des Raumes unter der Schaufel bei einem zellenlosen Rad geringer ist als beim Halbzellenrad, kann der Schaufelraddurchmesser beim zellenlosen Rad im allgemeinen kleiner sein als beim Halbzellenrad.

Das Band im Schaufelradträger kann über der Drehachse des Schaufelrades liegen, womit bessere Schnittverhältnisse als mit dem Zellenrad erreicht werden können (s. Kapitel 3.2.7).

Das zellenlose Rad hat sich daher als bevorzugte Ausbildungsart des Schaufelrades durchgesetzt.

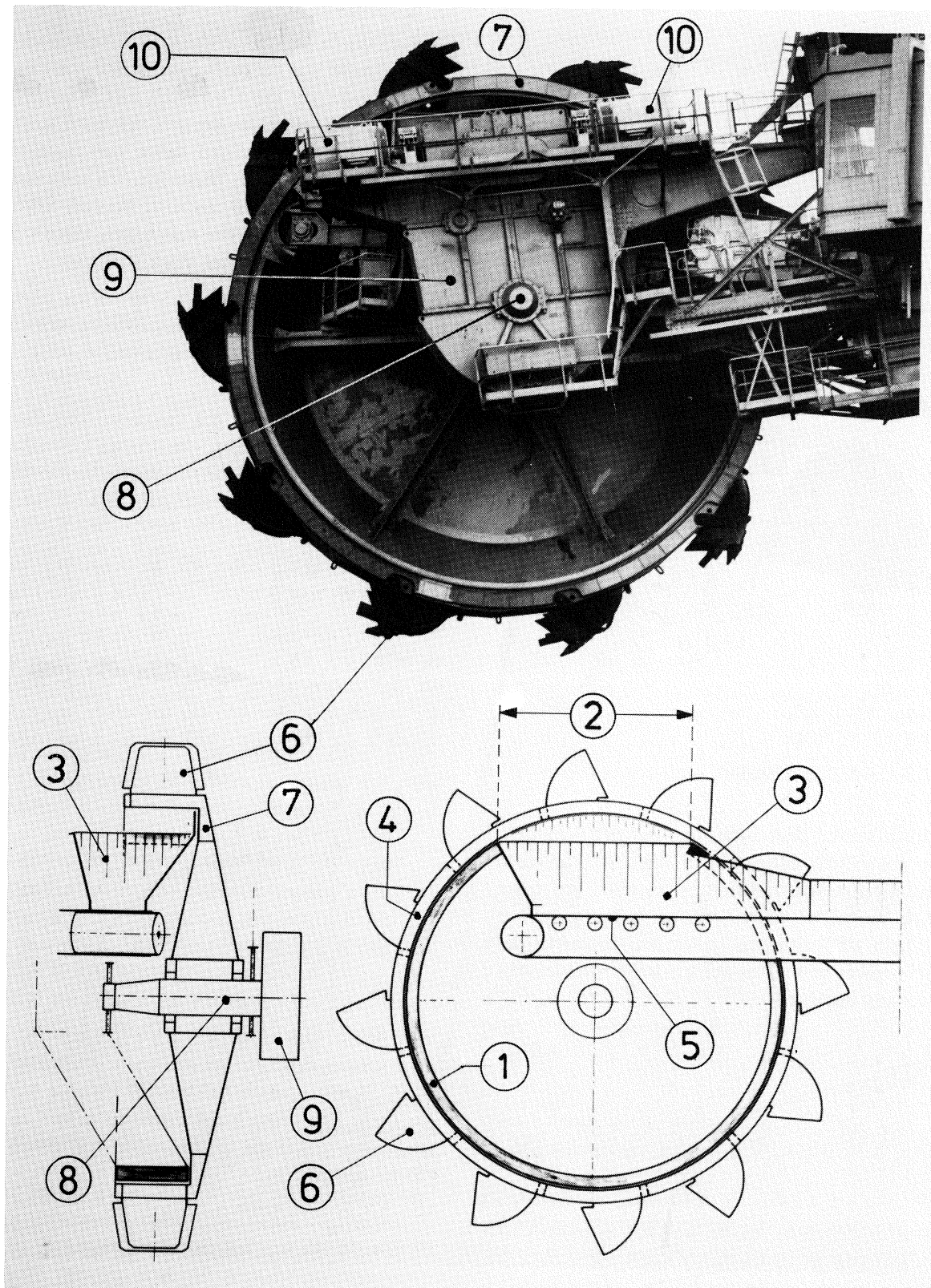
3.1.4 Aufbau des Schaufelrades mit Antrieb

Das Schaufelrad mit Antrieb umfaßt alle Teile, die für die Drehbewegung des Rades und dessen einwandfreie Festhaltung im Raume erforderlich sind, sowie die Teile, die für das Lösen des Fördergutes aus der Böschung notwendig sind (Abb. 3.3).

3.1.4.1 Die Schaufel

1. Form der Schaufel

Die Schaufel ist ein gepreßter oder geschweißter Stahlkörper, der von einer bestimmten Höhe an der Grabseite bis auf die Höhe Null an der rückseitigen Befestigung am Schaufelradkörper absinkt (Abb. 3.4 und 3.5). Die Form der Schneidkante kann entweder rechteckig, trapezförmig oder kreisförmig sein.



- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 Ringschurre | 6 Schaufel |
| 2 Ausschüttöffnung | 7 Schaufelradkörper |
| 3 Schurre | 8 Schaufelradwelle |
| 4 Ringraum | 9 Schaufelradgetriebe |
| 5 Band im Schaufelradträger | 10 Antriebsmotoren |

Abb. 3.3: Zellenloses Schaufelrad