

Stichwort

## Kleine Kesselkunde von Eberhard Lantz, Bamberg

### Was hat der Möller-Kessel betrieben?

Die beiden riesigen Kolbendampfmaschinen mit je 700 bzw. 1000 PS sind nicht mehr erhalten, nur noch der Dampfkessel, mit dem diese betrieben wurden. Auch das eine Seltenheit, denn in der Regel sind die Dampfmaschinen erhalten und die Dampfkessel nicht.

Man teilt die Dampferzeuger in zwei Hauptgruppen ein:

#### Großwasserraumkessel

Bei ihnen ist prinzipiell die Feuerung innerhalb oder unter einem Kessel mit einem großen Wasserraum. Dieser kann auch mehrteilig, zusätzlich mit Heizröhren durchzogen oder mit Elementen der anderen Hauptgruppe kombiniert sein.

#### Kleinwasserraum- oder Wasserrohrkessel

Auch sie gibt es in den unterschiedlichsten Bauformen, nach und nach ab etwa 1800 entwickelt. Er bietet eine Anzahl von Vorteilen gegenüber dem Großwasserraumkessel:

- Es sind höhere Dampfdrücke möglich (derzeit bis zu 320 bar).
- Bei gleicher Dampfleistung hat er ein geringeres Gewicht.
- Auch mit Naturumlauf (ohne Hilfe von Pumpen) ist der Wasserumlauf wesentlich besser.
- Er hat eine kürzere Anheizzeit.
- Er hat eine höhere Dampfleistung.
- Und nicht zu vernachlässigen ist das geringere Gefahrenpotential (Zerknall).

**Der Möllerkessel von 1927** ist ein **Dreitrommel- Steilrohrkessel** mit **Überhitzer** und **Economiser**, befeuert von der weit verbreiteten Wanderrostfeuerung für Steinkohle. Er vertritt einen wichtigen Entwicklungsschritt zwischen den bisherigen Schrägrohrkesseln, den daraus weiterentwickelten Zweitrommel-Steilrohr/Strahlungskesseln und später den reinen Strahlungskesseln mit nur einer Obertrommel. Sie alle haben Naturumlauf, das heißt die Zirkulation geschieht durch die unterschiedliche Dichte von Wasser und Dampf sowie die Temperaturunterschiede innerhalb des Rohrsystems.

#### Hoch- und Höchstdruckkessel

Es folgten Hochdruckkessel mit Zwangsumlauf, was bedeutet, dass der Umlauf durch Pumpen bewirkt wird. Die Wasser – Dampf- Trennung war bis dahin stets in der Obertrommel.

Schließlich der letzte Stand: die in modernen Kraftwerken üblichen Höchstdruckkessel mit Zwangsdurchlauf im überkritischen Bereich. In diesen Kesseln gibt es kein Wasser, lediglich überhitzten Dampf, weshalb sie auch keine Trommel mehr besitzen.

Unter hohem Druck und Temperatur eingespeistes Wasser geht direkt in Heißdampf über, der restlos aus dem Kessel entnommen und den Turbinen zugeführt wird.

#### Kesselaufbau

Der Kesselaufbau besteht aus einem vernieteten Stahlfachwerk. Seine Ausfachungen sind in Ziegeln und Schamottsteinen ausgeführt und nach innen leicht gewölbt, was eine hohe Stabilität im Fall einer eventuellen Verpuffung gewährleistet. Alle Bauelemente des Kessels sind an und in dieser Konstruktion befestigt.

#### Kessel Wasser/Dampf

Die **drei Trommeln** des Kessels sind durch Bündel von Siederohren miteinander verbunden, die rechtwinklig in deren Wandungen eingewalzt sind. Vor den Einmündungen sind die Rohre entsprechend gebogen, was obendrein für eine gewünschte Flexibilität sorgt.

In die **hintere Obertrommel** wird das Kesselwasser eingespeist, dessen Menge sich nach der des entnommenen Dampfes richtet. Sie trägt auch den mechanischen Hanne-mann- Wasserstandsregler. Sowohl ihr Wasserraum als auch ihr Dampfraum stehen durch gebogene Rohre mit der **vorderen Obertrommel** in Verbindung. Diese trägt den direkten doppelten Wasserstandsanzeiger, den Geber des Fernwasserstands sowie das vorgeschriebene Kesselschild, auf dem Name des Herstellers, Fabriknummer, Herstelljahr sowie höchstzulässiger Betriebsdruck angegeben sind. Die Haltenieten sind mit dem Stempel der Zulassungsbehörde gesiegelt.

In beiden Obertrommeln findet die Phasentrennung statt, das heißt, in einer festgelegten Höhe wird der Wasserstand konstant auf dem nötigen Niveau gehalten, was manuell oder durch den automatischen Wasserstandsregler gewährleistet wird. Über dem Wasserspiegel ist der Dampf-raum. Der sich bildende Dampf kann hier mitgerissene Wassertröpfchen abscheiden, bevor er durch Rohrbündel in die darüber angeordnete **Dampfsammel- und Entnahmetrommel** aufsteigt, die auch das gewichtsbelastete Trommel- Sicherheitsventil trägt. Aus dieser etwas kleineren Trommel wird der entstandene Sattdampf entnommen und in den Überhitzer und von dort weiter zur Maschinenanlage geleitet.

Der zwischen den Siederohrbündeln eingebaute Überhitzer hat ein eigenes Sicherheitsventil. Ein Bypass ermöglicht außerdem eine Dampfentnahme unter Umgehung des Überhitzers.

**Die Untertrommel** ist durch die Siederohrbündel mit beiden Obertrommeln verbunden. In sie ist eine **Abschlämmvorrichtung** eingebaut. Durch die Ausführung mit zwei Obertrommeln ergibt sich ein sehr guter Wasserumlauf (Hintertrommel – Untertrommel – Vordertrommel – Hintertrommel) sowie eine erhöhte Dampfleistung.

Bis hierher ist **Nass- oder Sattdampf** entstanden. Solange Wasser und Dampf noch in Verbindung stehen, sind Druck und Temperatur in fester Abhängigkeit. Der entstehende Dampf steht also an der Grenze zwischen flüssigem und gasförmigem Zustand. Kühlt sich dieser Dampf ab, beginnt er, wieder zu Wasser zu kondensieren. Gelangt dieses in die Maschine, ist mit schweren Schäden zu rechnen.

Um dies zu vermeiden, wird der Dampf aus der Entnahmetrommel in den **Überhitzer** geleitet, ein Rohrsystem, das im Feuerraum oberhalb der Siederohrbündel liegt. Hier wird dem Nassdampf weitere Wärme zugeführt. Dabei wird nicht der Druck, sondern nur die Temperatur des Dampfes erhöht, da er vom Wasserraum getrennt ist und es entsteht so überhitzter oder **Heißdampf**. Im Bereich der Differenz zwischen dieser wesentlich höheren Heißdampf Temperatur und der ursprünglichen Sattdampf Temperatur kann keine Kondensation stattfinden.

Gegen Wärmeverluste sind die außerhalb des Kessels befindlichen Trommeln, Rohre und Dampfleitungen mit Kieselgur, ummantelt mit Blechen, geschützt.

#### **Kessel Feuer**

Die Rostfläche des von einem Elektromotor angetriebenen **Wanderostes** beträgt 10 m<sup>2</sup>. Die Steinkohle gelangt vom Tagesbunker oberhalb des Kessels über zwei Trichter und einen Verteiler auf den Rostanfang. Brennstoff- Schichthöhe und Rostvortriebsgeschwindigkeit sind regelbar. Dadurch kann z.B. die Länge des Feuers und damit die wirksame Glutfläche verändert werden, um die Wärmezufuhr genau bemessen zu können.

Während der Wanderung durch den Feuerraum brennt die Kohle aus. Die aufsteigenden heißen Feuergase erhitzen das in den Rohrbündeln zirkulierende Kesselwasser.

Die (wasserberührte) Heizfläche beträgt 300 m<sup>2</sup>, die des Überhitzers weitere 80 m<sup>2</sup>. Hierbei werden sie durch Trennmauern zunächst durch die Verbindung zwischen Untertrommel und vorderer Obertrommel, danach durch den Überhitzer, anschließend durch die Rohre zwischen hinterer Obertrommel und Untertrommel und schließlich durch den Rippenrohr- Economiser, in dem sie das Speisewasser vorwärmen, geleitet, bevor sie durch den Essensfuchs zum Schornstein und endlich ins Freie gelangen. So ist eine optimale Nutzung der Feuerwärme gewährleistet. Die Verbrennungsluft- Zufuhr erfolgt von unten durch den Wanderrost. Die Feueranfischung geschieht durch Naturzug, also ausschließlich durch den Schornstein. Asche und Schlacke fallen am Rostende nach Passieren von Staupendeln, die den Feuerraum nach hinten abschließen, in den Aschetrichter. Dieser sowie ein zweiter unter dem vorderen Bereich des Rostes sind mit Schlackebrechern versehen.

Für Revisions- und Reparaturarbeiten haben die Trommeln ovale Mannlöcher und das Mauerwerk Eisentüren.

**Aschekeller, Speisepumpen, Entgaser und Wasseraufbereitungsanlage** sind hier nicht beschrieben. Gegebenenfalls könnte hierzu eine weitere Begehung mit Fotodokumentation sowie anschließender Beschreibung meinerseits folgen.