

Beschreibung der Reparatur des Vollgatters der Furthmühle im Jahre 2006

von Ludwig Angerpointner

Einleitung :

Die Furthmühle bei Egenhofen liegt an der Glonn, einem Bach mittlerer Größe, und wurde vor über 600 Jahren erstmals urkundlich erwähnt. Neben der Getreidemühle war die Säge über mindestens zweihundert Jahre ein weiteres wichtiges wirtschaftliches Standbein. Bereits vor dem Verlust der Wasserkraft durch die Tieferlegung der Glonn im Jahr 1920 wurden die Maschinen in Mühle und Säge durch ein Locomobil, einen Holzgasmotor und zwei Elektromotoren angetrieben. Die wirtschaftliche Entwicklung der Nachkriegsjahre des letzten Jahrhunderts mit dem immensen Zwang zum stetigen Kapazitätsausbau zur Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit konnte eine Zeit lang durch verstärkten persönlichen Einsatz ausgeglichen werden, jedoch wäre es vor ca. dreißig Jahren ohne öffentliche Unterstützung bei aller Mühe des Besitzers zu einem baldigen sicheren Verlust dieses seltenen technischen Denkmals durch Unrentabilität gekommen.

Die Säge beherbergt ein voll funktionsfähiges Venezianergatter aus dem Jahre 1840, die gesamte Infrastruktur zum Transport der Stämme, Kanthölzer und Bretter und ein Vollgatter, dessen Reparatur hier beschrieben werden soll.

Technische Daten des Sägegatters:

- Hersteller : Maschinenfabrik Esterer, Altötting/Obb.
- Baujahr : 1901
- Durchlaß (größte Baumabmessung) : 550mm x 450mm
- Max. Vorschubgeschwindigkeit : 5m/min
- Theoretische Festmeterschnittleistung : 1,5m³/min
- Praktische Festmeterschnittleistung : 3m³/d entspricht ca. 0,4m³/h mit 3 Mann Bedienungspersonal
- Drehzahl : 240U/min
- Maximale Schnittgeschwindigkeit der Schneiden : 3,85m/sec
- Stufenlose Vorschubverstellung
- Anzahl Schneiden : max. 12 Schneidblätter gleichzeitig
- Leistung des Antriebmotors : 15kW

Historie :

Das Gatter war bis 1993 quasi täglich in Betrieb. Dadurch liegt es nahe, dass nach 90 Jahren Betriebszeit Verschleiß auftritt. In besagtem Jahre 1993 haben Teile des Vorschubs versagt. Die zugesagte Reparatur einer befreundeten Firma wurde durch deren Konkurs verhindert, ja sogar die noch verwendbaren Teile im Zuge des Konkurses schlicht verschrottet. Damit waren auch die vielleicht noch verwendbaren oder reparablen Teile endgültig verloren.

So dauerte es bis zum Jahre 2006 bis sich der Förderverein der Furthmühle für die Reparatur einsetzte und die fehlenden Teile neu konstruieren und anfertigen ließ, denn Original-Ersatzteile waren – obschon die Herstellerfirma Esterer A.G. noch existiert – verständlicherweise nicht mehr zu erhalten.

Ausgangssituation :

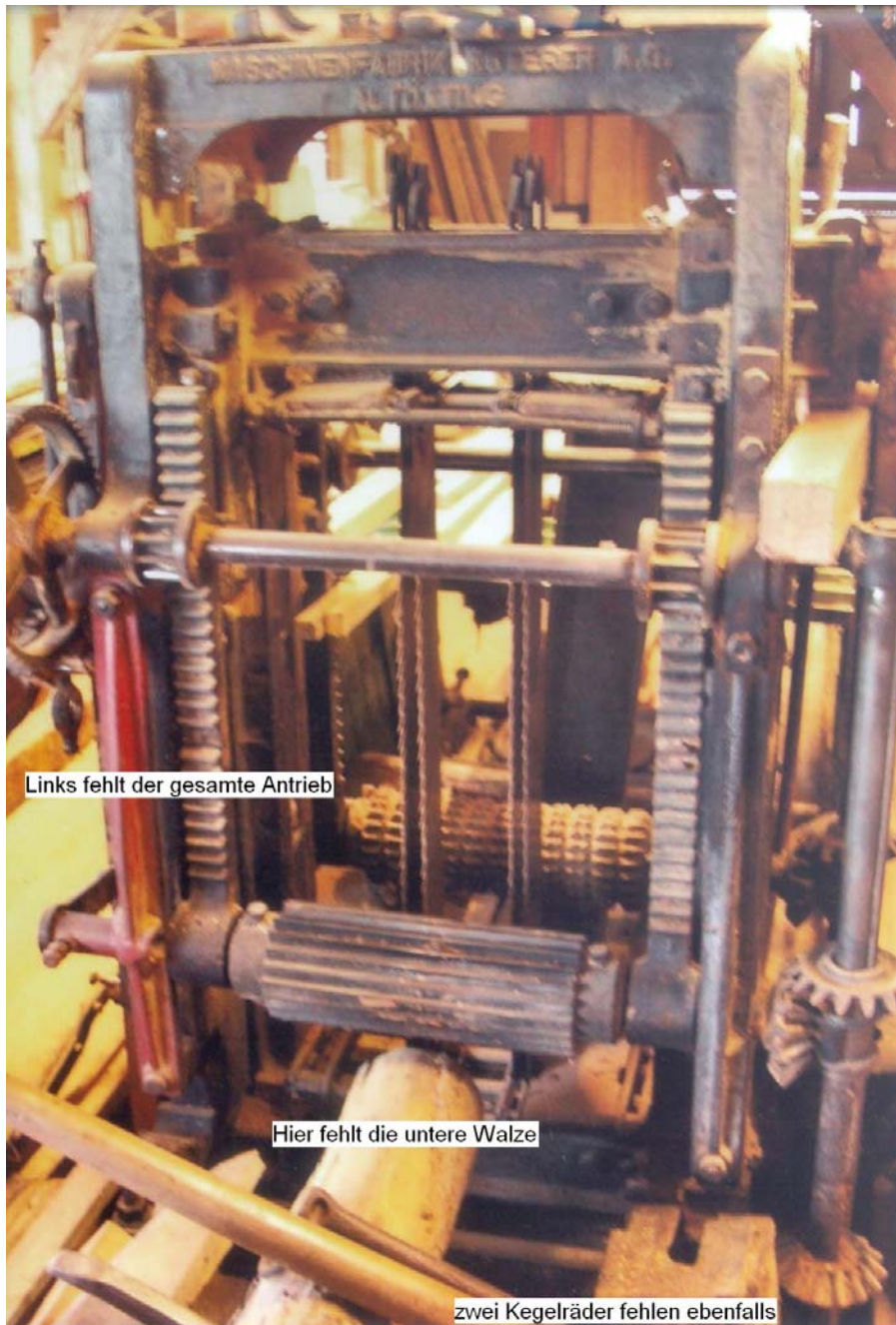


Abb. 1: Foto des Gatters vor der Reparatur

Es fehlten im Detail:

- 2 geriffelte Tragwalzen
- 2 Tragwalzenwellen
- 2 Kegelräder
- 2 große Stirnzahnräder
- 1 Klemmrad mit Ritzel
- 1 komplette Exzenterverstellung
- 1 Verstellwelle
- 1 Ausrückvorrichtung mit Handgriffen
- 2 Joche
- 6 Klemmbacken
- 1 Bremsvorrichtung

Mehrere Besuche bei verschiedenen Sägewerken mit alten Sägegattern ergab nur eine magere Ausbeute: zwei etwas zu große, aber verwendbare Tragwalzen konnten zum Schrottpreis erstanden werden.

Bestandsaufnahme :

Am Anfang war die Zeichnung. Einer alten Maschinenbauerweisheit folgend braucht man zur Teilefertigung eine technische Zeichnung, die alle wesentlichen Informationen zur Bearbeitung enthält. Dies beginnt bei der Rohteilbearbeitung, den Teileabmessungen mit den zugehörigen Toleranzen bis hin zu den Angaben über die Oberflächengüte und ggf. –härte. Aber hier mussten zunächst die Gatterabmessungen und die Abstände der „Schnittstellen“ wie Lager, Bohrungen, Bolzen, Wellen und Boden zueinander vermessen werden. Zum Teil wurde ob der simplen Nichtvermessbarkeit von Lagerschalen die richtigen Abmessungen mittels Rohlingen und Lehrdornen indirekt ermittelt. Verwendbare Altteile mussten ebenfalls vermessen und in die Konstruktion eingefügt werden.

Konstruktion :

Das Funktionsprinzip des Vorschubs kann in alten Sägewerken noch heute besichtigt werden – hier bestand keine Unsicherheit. Dadurch gelang es ziemlich schnell, das Vorschubkonzept auf die Gegebenheiten hin anzupassen und auszulegen. Es wurde aber aus Kostengründen auf zöllige Schrauben verzichtet und die wesentlich billigeren metrischen Normteile verbaut. Dem Zeitgeist folgend und entsprechend zeitsparend kam die rechnergestützte Konstruktion (CAD) zum Einsatz. So konnten viele Teile durch Laser- oder Wasserstrahlschneiden hergestellt werden, wobei die Teileabmessungen mittels E-Post elektronisch übermittelt und verarbeitet wurden. Für jedes Teil – Kaufteile einmal ausgenommen – existiert nun (wieder) eine Werkstattzeichnung. Zur Veranschaulichung sind zusätzlich alle Teile in 3D modelliert. Alle im Rahmen der Reparatur eingebauten Teile wiegen zusammen ca. 180kg.

Teilefertigung :

Die Einzelteilerfertigung ist grundsätzlich aufwendig, denn die Maschinenrüstzeit muß auf jeweils ein Teil umgelegt werden. Es gibt Teile (z.B. die gefrästen Zahnräder), bei denen die Rüstzeit durchaus größer ist als die Fertigungszeit. So musste auf gegos-

sene Zahnräder verzichtet werden, da die Modellherstellung teurer geworden wäre als der Guß selbst. Zugeständnisse wie diese mußten auch bei der Werkstoff- und Halbzeugauswahl gemacht werden, denn alte Halbzeugabmessungen sind ebenso nicht mehr erhältlich wie alte Stahlsorten.

Reparatur :

Die Reparatur selbst verlief in drei Abschnitten :

- a) Tragwalzen, Tragwalzenwellen und Kegelräder

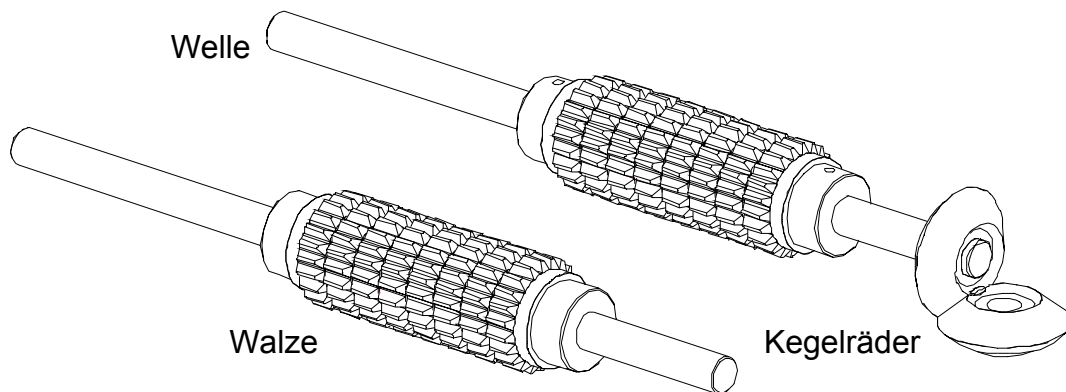


Abb. 2: Ansicht der Bauteile des ersten Abschnittes

- b) Klemmrad, Klemmeinrichtung, Ritzel und Großräder mit Lagergestell

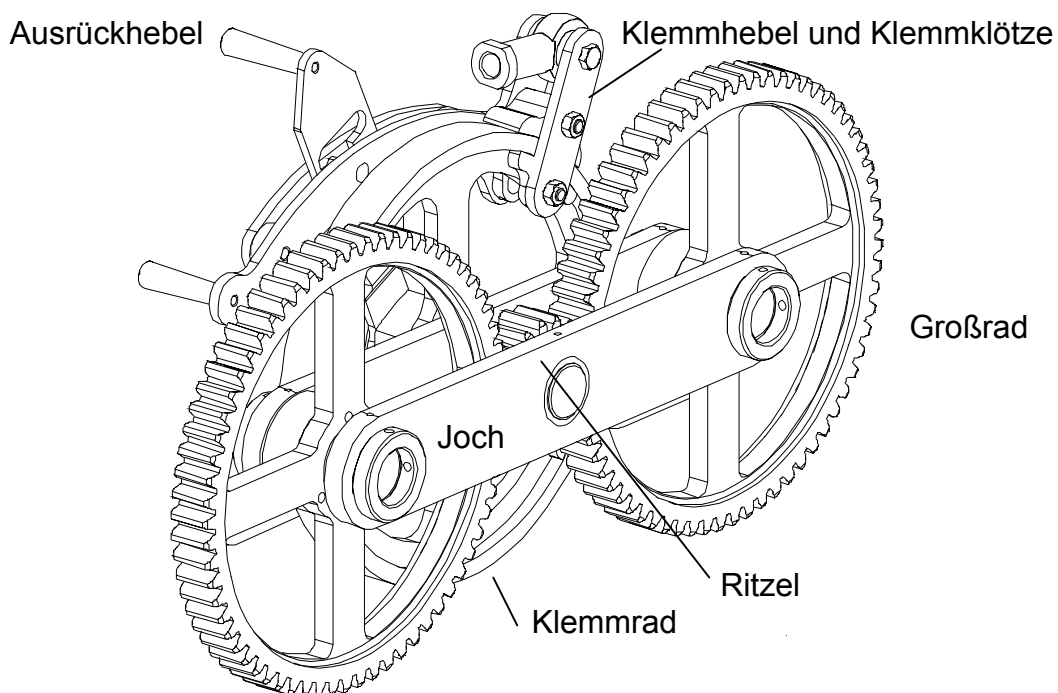


Abb. 3: Ansicht der Bauteile des zweiten Abschnittes
c) Vorschubverstelleinheit

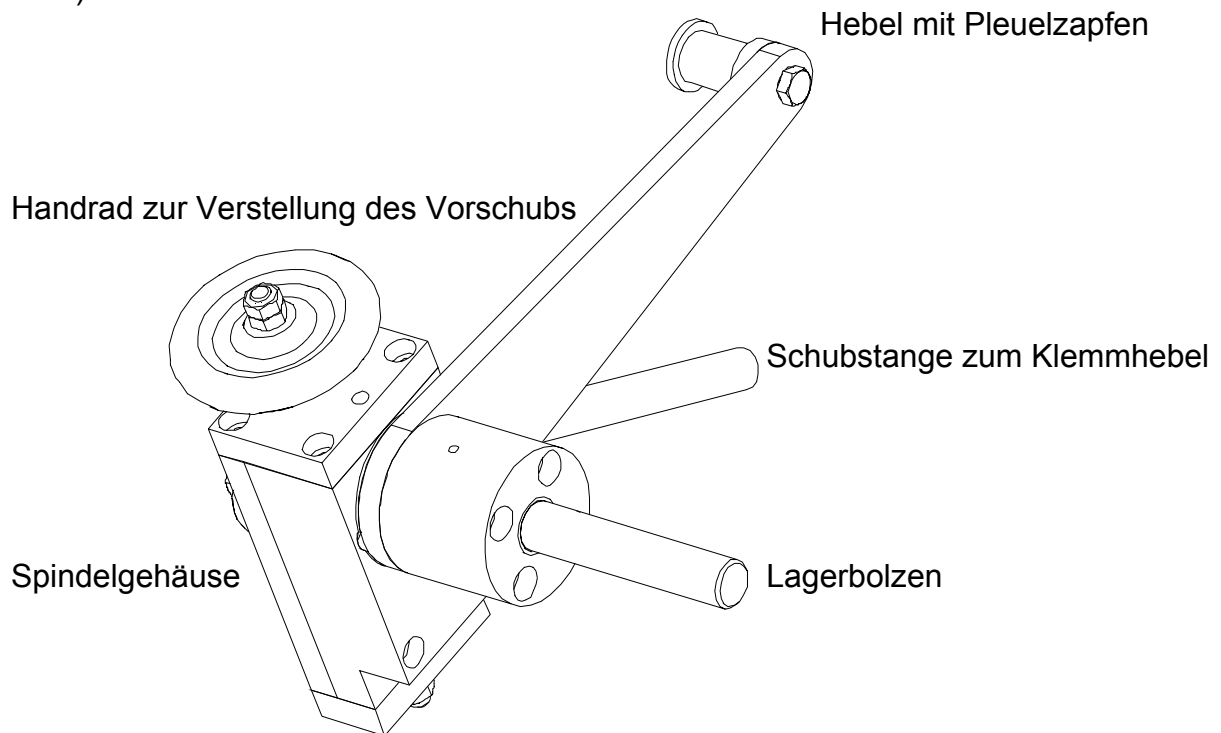


Abb. 4: Ansicht der Bauteile des dritten Abschnittes

Als maschinenbautechnisches Schmankerl muß an dieser Stelle erwähnt werden, dass zur damaligen Zeit die Schrauben noch in Zoll bemessen wurden, die anderen Abmessungen aber schon in Millimetern. So sind Schrauben der Abmessungen $\frac{3}{8}$ Zoll, $\frac{3}{4}$ Zoll, $\frac{7}{8}$ Zoll und 1 Zoll zu Hauff zu finden.

Da die Arbeiten an Konstruktion, Fertigung, Montage und Inbetriebnahme immer nur an den Wochenenden stattfinden konnten, zog sich das Projekt über insgesamt drei Jahre hin. Dabei hat der Besitzer der Furthmühle, Albert Aumüller, keine Gelegenheit versäumt, sein Fachwissen und seine Erinnerungen an die Arbeit mit dem Gatter in die Konstruktion einfließen zu lassen. Völlig selbstverständlich war für ihn die Mitarbeit bei Montage und Inbetriebnahme.

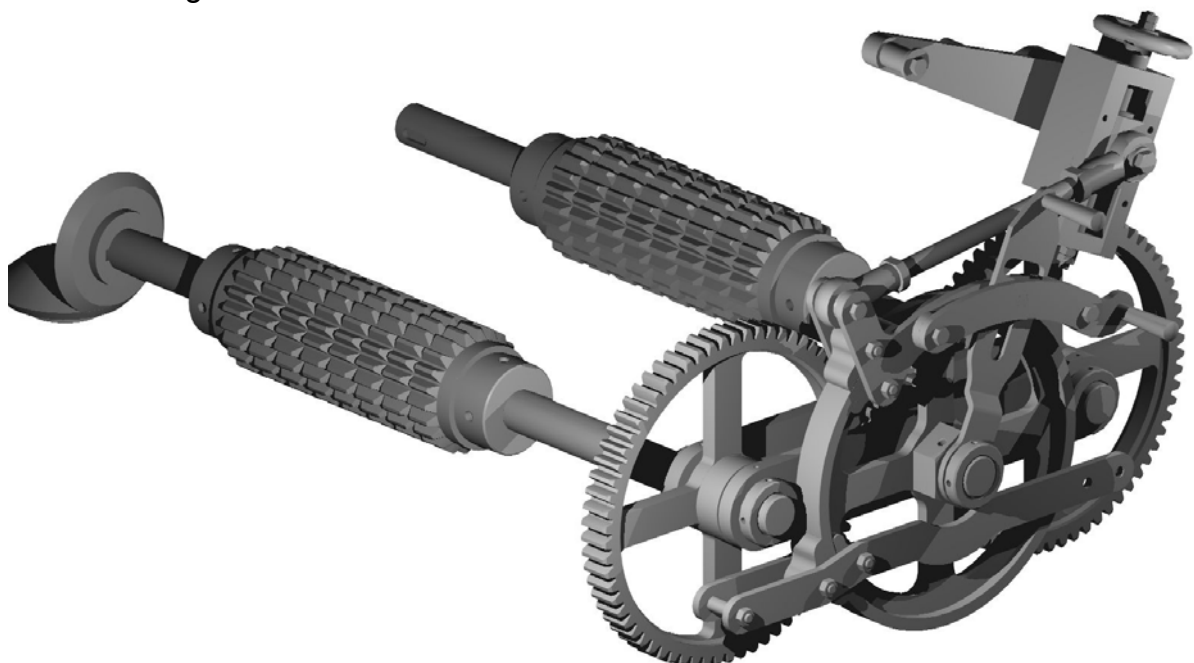


Abb. 5: Der Gesamtumfang des Neubaus

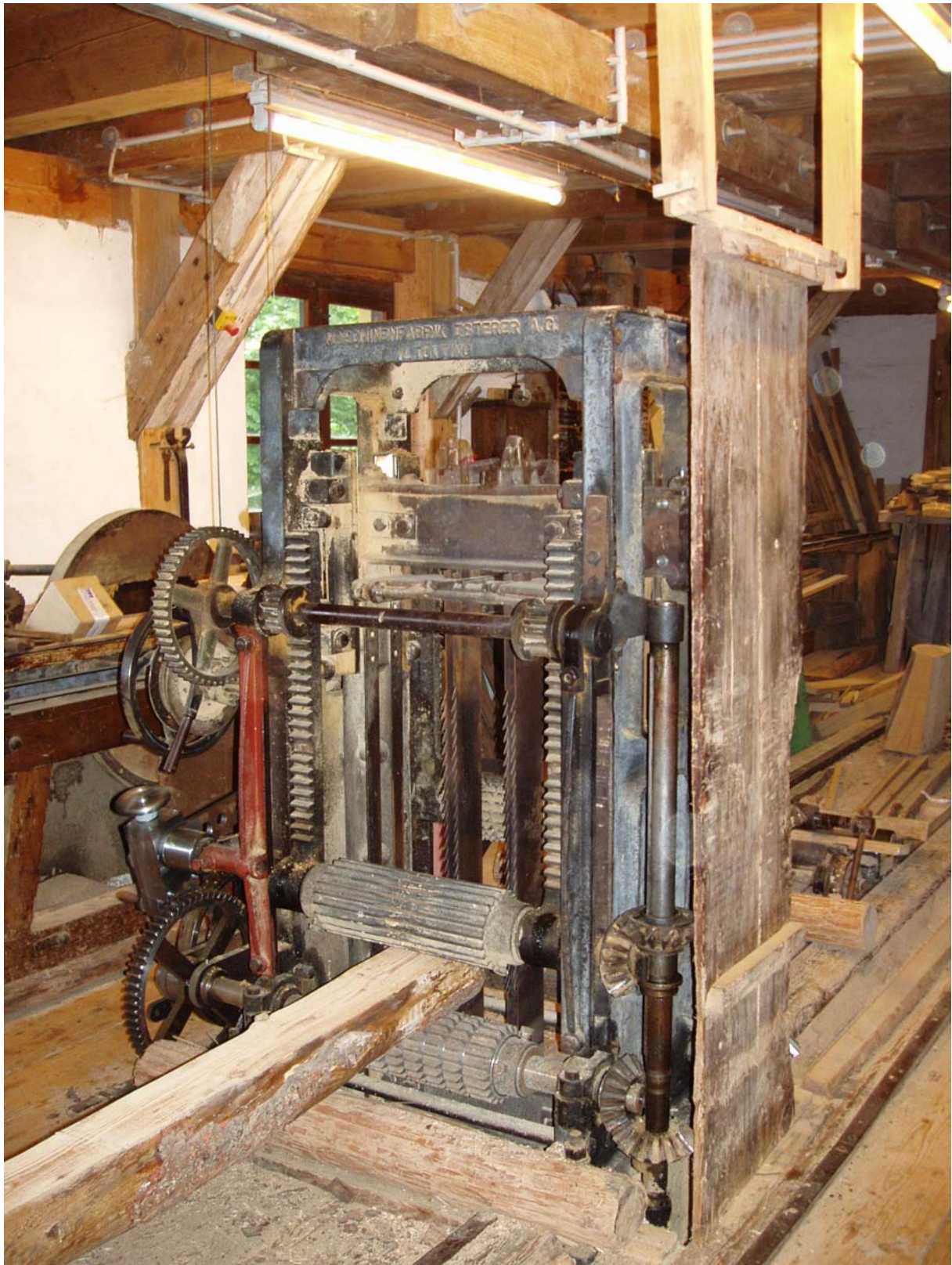


Abb. 6: Das Gatter nach der Reparatur während des zweiten Schnittes nach über 13 Jahren

Funktionsweise :

Das Gatter besteht in der Hauptsache aus dem Maschinenrahmen, der in diesem Fall in der Gebäudekonstruktion hängend eingebaut ist und dem sogenannten Schneidrahmen, der über einen Kurbeltrieb oszillierend bewegt zusammen mit den „Eisen“ (die Sägeblätter) die eigentliche Schneidleistung erbringt. Angetrieben wird das Gatter über einen Flachriemen, der zunächst auf einer sogenannten Leerscheibe auf der Kurbelwelle läuft und mittels Handhebel auf die Festscheibe geleitet wird. Auf der Festscheibe laufend treibt der Riemen dann das Gatter an.

Der zu sägende Baum wird zunächst auf die untere Einzugswalze gelegt und hinten und vorne entsprechend der Lage der Sägeblätter ausgerichtet um ein Optimum an Ausbeute zu erlangen. Sodann wird die obere Einzugswalze auf den Baum gesenkt – der Baum somit eingeklemmt.

Im Gegensatz zu modernen Gattern sägt besagtes Modell nur, wenn sich der Rahmen nach unten bewegt, damit bei der Bewegung nach oben keine zusätzliche Kraft auf den Rahmen wirkt.

Die Aufgabe des Vorschubantriebes ist nun, die Hin- und Herbewegung des Rahmens mit konstantem Hub in eine variable, gerichtete Bewegung umzuwandeln und die Einzugswalzen damit anzutreiben.

Mittels eines Pleuels und eines Hebels wird die Rahmenbewegung in eine schwingende Drehbewegung umgewandelt. Fest mit diesem Hebel ist eine radial angeordnete Trapezspindel angeordnet, auf der eine geführte Spindelmutter einen Zapfen trägt. Verdreht man nun die Spindel, so verschiebt die Spindelmutter den Zapfen entweder zum Drehpunkt des Hebels oder davon weg. Dies bedeutet, dass sich mit der Spindeldrehung der Wirkradius des Zapfens ändert. Somit ist der feste Hub des Rahmens schon in einen variablen Hub des Zapfens umgewandelt. Die Spindel hat 6 Raststellungen pro Umdrehung, damit sich die Spindel nicht von selbst verstellt. Natürlich sollte man aus Unfallverhütungsgründen das Handrad der Spindel nicht während des Laufes verstellen.

Die Einzugswalzen (oder Tragwalzen) tragen auf der Bedienseite des Gatters zwei Joche, die wiederum ein Klemmrad mit Ritzel aufnehmen. Das große Klemmrad treibt über die Zahnräder die Walzen mit einer Untersetzung von 17:66 an.

Insgesamt drei Klemmklötze werden in zwei Flacheisen schwenkbar gehalten und umfassen das Klemmrad in einer Weise, dass ein Hin- und Herbewegen der Klemmklötze in der einen Richtung das Klemmrad durch Selbsthemmung „mitnimmt“ und in der anderen Richtung durch mangelnde Reibung stehen lässt. Verbindet man das Flacheisen um die Klemmklötze mit dem Zapfen an der Spindelmutter, so wird genau in dem Moment, in dem der Rahmen nach unten geht, das Klemmrad mitgenommen und der Baum in Richtung Sägeblätter bewegt. Verwendet man das gleiche System der Selbsthemmung auch in Verbindung mit dem Gattergestell, so kann man verhindern, daß bei der Aufwärtsbewegung sich das Klemmrad mit der Antriebsklemmung zurückbewegt wird und der Baum nur hin und her geht.

Ein zusätzlicher Hebel ermöglicht, die Klemmung des Antriebs zu verhindern und dadurch den Vorschub sofort auszuschalten.

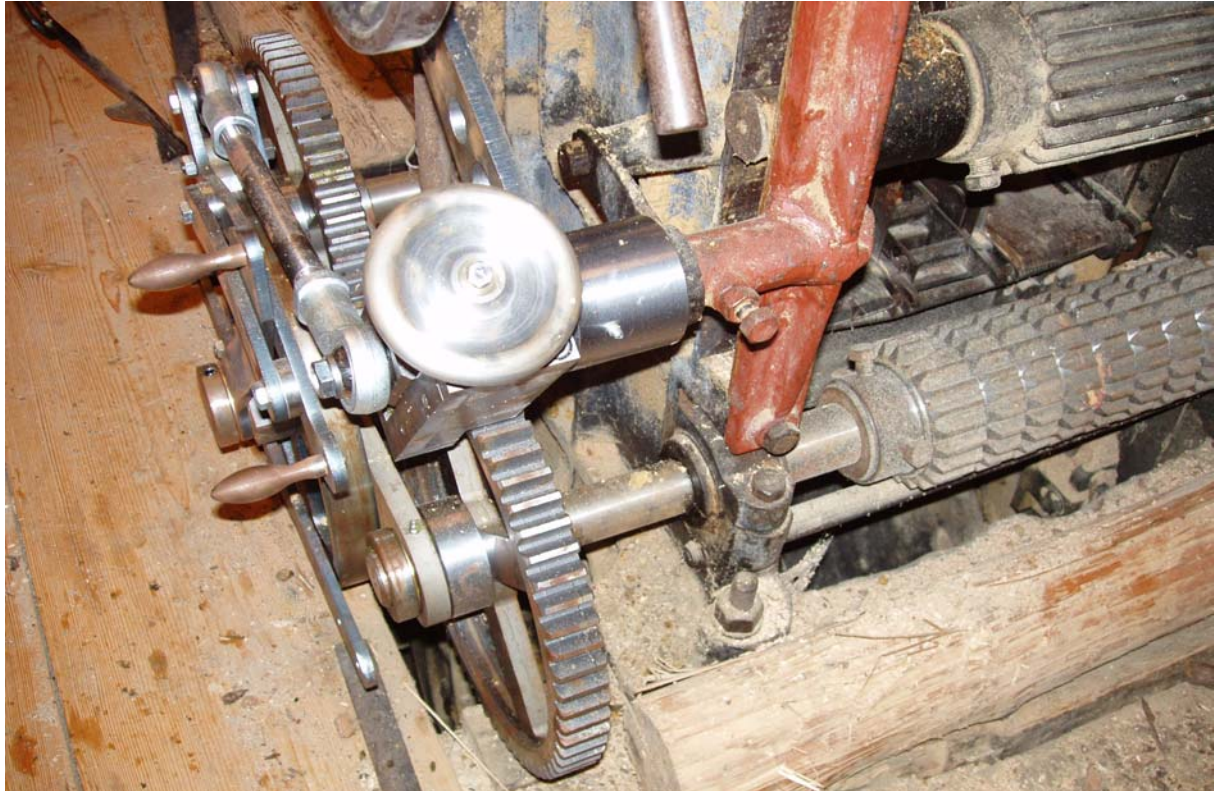


Abb. 7: Der Vorschubantrieb in einer Detailaufnahme. Gut sichtbar die Schaltgriffe, die Großräder und die Verstelleiche etwa in Bildmitte

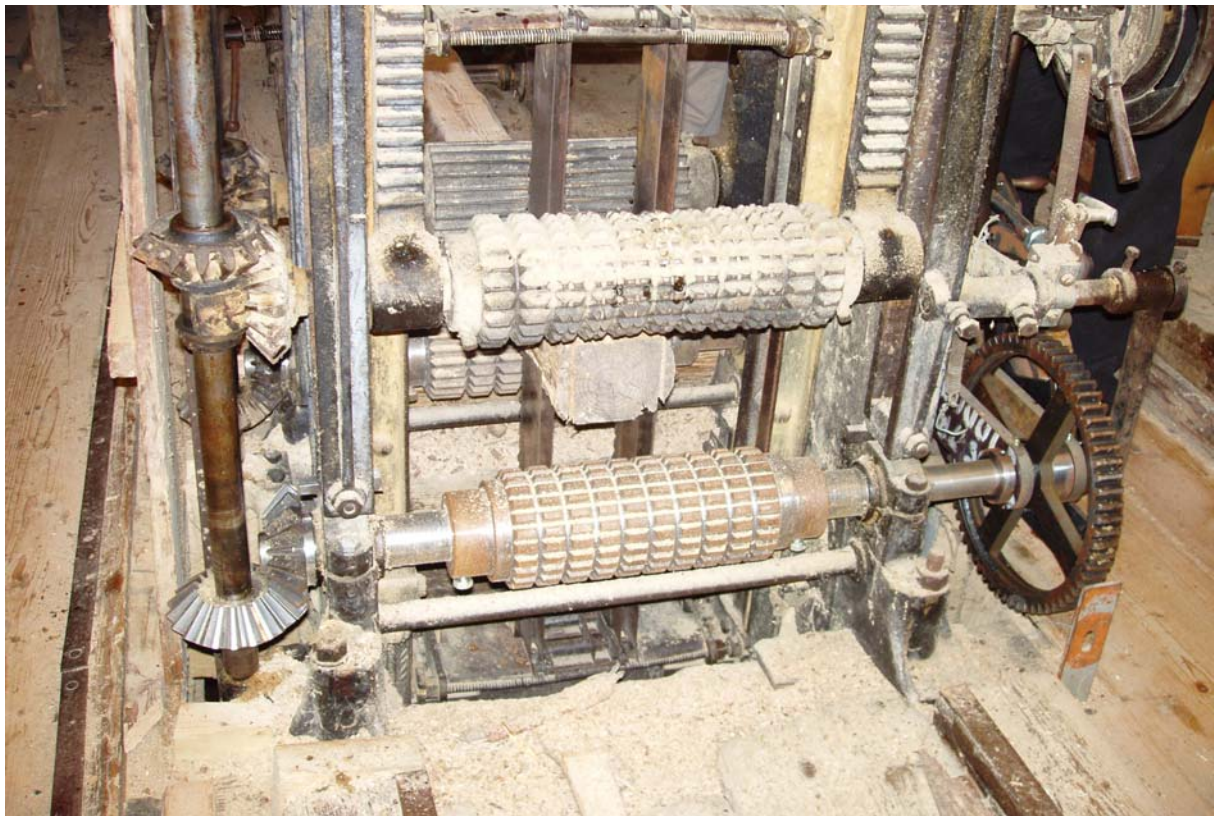


Abb. 8: Auslaufseite des Gatters: neue Kegelräder links unten



Abb. 9: Der Vorschubantrieb von der Bedienseite aus gesehen.

Inbetriebnahme :

Bei der folgenden Inbetriebnahme im August 2006 zeigten sich keine Probleme mit dem Vorschubantrieb, allerdings offenbarten sich noch Verschleißstellen am Gatterrahmen, an den Stelzenlagern und in der Antriebskurbel.

Verschleiß an dieser Stelle äußert sich in einem zu großen Lagerspiel, welches durch extreme Belastungen an den Umkehrpunkten (größte Beschleunigungen) sich in Schlägen bemerkbar machen, die das gesamte Gatter massiv erzittern lassen.

Also mußten diese Lagerspiele durch Nacharbeit der Lagerschalen beseitigt werden. Zudem war die Verbindung eines Lagerzapfens zum Rahmen locker und um etwa $\pm 3\text{mm}$ beweglich.

Auch diese Hürden konnten überwunden werden und die Lager praktisch spielfrei repariert werden. Kleinere Arbeiten, wie der Ersatz einer fehlenden Staufferfettbuchse an der Losscheibe oder die Herstellung der Durchgängigkeit von Schmierbohrungen fanden quasi nebenbei statt.

Noch stehen Arbeiten zur Vereinfachung des Arbeitsablaufes am Gatter an, wie zum Beispiel die Erneuerung der Hilfswalzen aus Holz. Ansonsten aber ist das Gatter wieder „Klar zum Gefecht“!

Furthmühle, den 7. Oktober 2006