

Inbetriebnahme einer Windmühle nach längerem Stillstand

Datum: 05. März 2018
Verfasser: Erich Böhm, Freiwilliger Müller
Fotos: Erich Böhm
Copyright: Erich Böhm

Die Windmühle Südcoldinne der Gemeinde Großheide im Landkreis Aurich hat seit der letzten größeren Instandsetzung im Jahre 2002 kaum gedreht und wurde zuletzt gar nicht mehr betrieben. Mit der Gründung des Mühlenvereins „Großheide damals e. V.“ im Jahre 2017 haben sich die Vereinsmitglieder gegenüber dem Eigentümer, die Gemeinde Großheide, verpflichtet, die Mühle wieder in Gang zu setzen und der Öffentlichkeit zugänglich zu halten. Der Verfasser ist vom Mühlenverein gebeten worden, bei der Wiederinbetriebsetzung fachlich zu unterstützen. Dieser Artikel soll aufzeigen, mit welchen Maßnahmen die Wiederinbetriebnahme beispielhaft erfolgen kann.

1. Geschichtliches

Die Holländermühle wurde 1901 als Wasserschöpfmühle gebaut, sie war an einer Schleuse in Nordgeorgsfehn zur Entwässerung im Einsatz. Im Jahre 1922 wurde die Mühle an Onno Tjaden nach Coldinne verkauft, vor Ort demontiert, über Moorkanäle nach Südcoldinne transportiert, umgebaut und als Kornmühle wieder in Betrieb genommen. Nach der Stilllegung im Jahre 1975 kam sie in den Besitz der Gemeinde Großheide. Sie steht heute als erhaltenswertes Kulturgut unter Denkmalschutz.



Bild 1 Erdholländer Südcoldinne, Gemeinde Großheide

1. Mühlenkurzbeschreibung

Die Windmühle Südcoldinne (s. Bild 1) ist ein Erdholländer mit Steert und Segel. Sie besitzt einen Mahlgang für Getreide. Das Kornmahlen mit Wind ist nach der Herrichtung und Mängelbeseitigung wieder möglich.

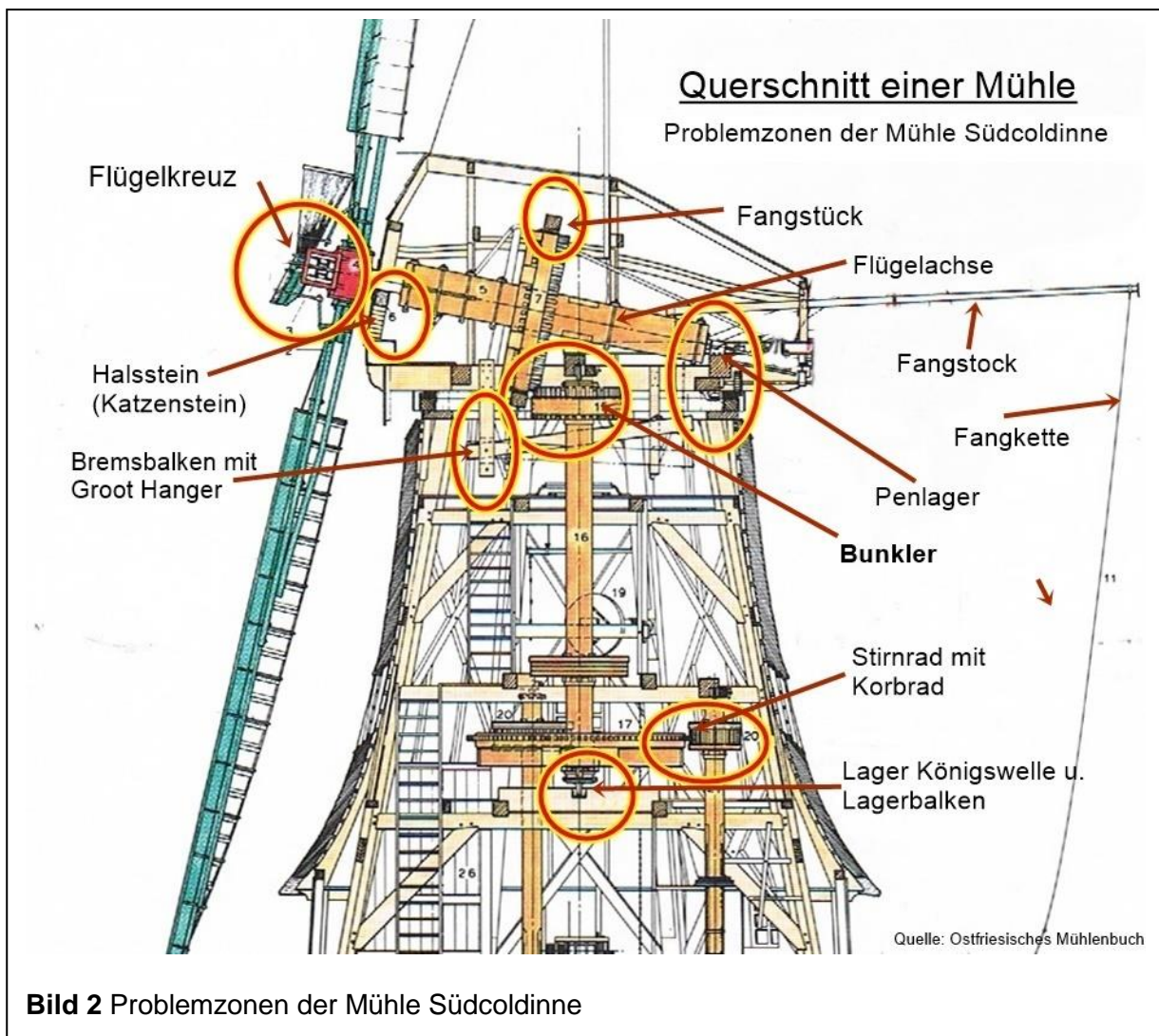
2. Ausgangslage

Die Gemeinde hat den Erd-Holländer im Jahre 2002 restaurieren und die Kappe neu eindecken lassen. Gleichzeitig wurden wesentliche Bauteile der Kappe, die auf einem Rollenkranz liegt, erneuert. Allgemein ist die Mühle mit dem Gehenden Werk (Gahn Wark) in einem stabilen

Zustand. Jedoch durch die lange Stillstandszeit ist vor der Wiederinbetriebnahme eine gründliche Durchsicht mit teilweise aufwendigen Reparaturen und Justierungen notwendig. Das Stehende Werk (Fundament und Achtkant) und der Mahlgang selbst werden im Folgenden nicht behandelt, sofern Mängel keine Auswirkungen auf das übrige Gehende Werk haben. Ziel ist es zunächst, die drehenden Elemente von den Flügeln bis zum Oberspill mit Korbrad zum Drehen zu bringen.

3. Schwerpunkte der Inspektion und erforderliche Maßnahmen

Das Hauptaugenmerk richtet sich auf die Antriebsteile für den Mahlgang. Das sind die Problemzonen:



- Flügelkreuz und Flügel
- Steert und Kröjwerk (Kröjwark)
- Flügelachse mit Halsstein (Katzenstein) und Penlager
- Kammrad mit Fang (Fangstücke)
- Fang: Bremsbalken, Fangstock und Fangkette
- Königswelle mit Bunkler, Lagerbalken (Pottbalk) und Wellenlager (Sprüt)
- Stirnrad mit Korbrad (Schiefloop) und Oberspill

Bei der Inspektion der Mühle wurden Mängel festgestellt, die abgestellt werden müssen, bevor sich die Flügel drehen können. Neben den Erklärungen zu den Antriebsteilen werden auch zum Abstellen der Mängel Vorschläge gemacht.

3.1. Flügelkreuz und Flügel

Eine Inspektion der Flügel und des Flügelkreuzes ist durch Besteigen des Flügels möglich. Durch Auflegen des Fanges (Bremse) und Festzurren der Flügel ist sicherzustellen, dass sich die Flügel bei plötzlicher Windböe nicht drehen können.

Beim Besteigen der Flügel ist besondere Vorsicht geboten und Sicherheitsgurte sind anzulegen. Auf Tritt- und Standsicherheit ist unbedingt zu achten, denn das Holz kann morsch und nicht tragfähig sein. Es besteht Lebensgefahr durch Absturz.

3.1.1. Flügelkreuz

Das Flügelkreuz (s. Bild 3) trägt die Haus- und Feldrute, die aus Stahl gefertigt und im Achskopf (Askopp) verkeilt sind.

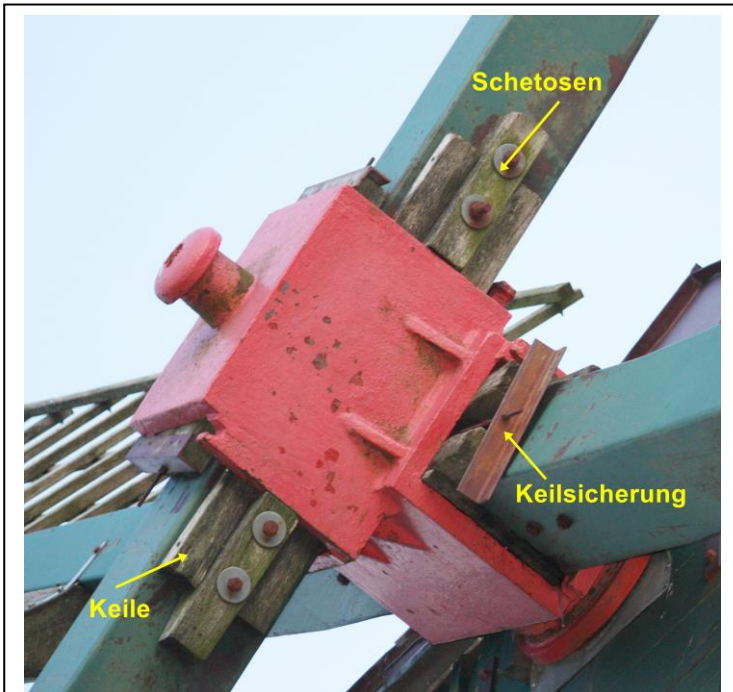


Bild 3 Flügelkreuz

Wind und Wetter setzen dem Flügelkreuz und den Flügeln extrem zu. Mit der Zeit lockern sich die Holzkeile im Flügelkreuz, die Keilsicherungen und Schetosen sind lose und müssen nachgeschlagen bzw. festgezogen werden. Im schlimmsten Fall sind die Keile und Schetosen morsch und sind dann zu wechseln.

3.1.2. Flügel

Die Flügel haben ein Vor- und Achterheck. Das Achterheck wird mit Segel belegt und nach dem Betrieb wieder abgenommen.

3.1.2.1. Vorheck

Das Vorheck eines Flügels hat anstelle zweier Windbretter eine geschwungene, hölzerne, stromlinienförmige Holzkonstruktion (ähnlich wie Busselnase, van Bussel-

System) und anstelle eines Sturmbrettes einen fliehkraftgeregelten Bremsflügel. Die Metallgelenke der Bremsflügel rosten und setzen sich fest. Die Bremsflügel sind derzeit ohne Funktion. Deshalb sind die Gelenke und die Stellmechanik gangbar zu machen.

3.1.2.2. Achterheck

Das Achterheck mit seinen festen Heckscheiden und Saumlatten wird mit Segel belegt. Über die Heckscheide lassen sich die Flügel mit Sicherheitsgurten besteigen.

Der feste Sitz und die Festigkeit der Heckscheide sowie der Saumlatten sind zu prüfen und ggf. morsche Elemente auswechseln.

3.2. Steert und Kröjwerk (Kröjwark)

Mit dem Steert werden mit Hilfe von Kröjhaspel, Kröjkett und Kröjpahls die Flügel in den Wind gedreht (kröjen).

3.2.1. Maßnahmen außerhalb der Mühlekappe



Neuralgische Punkte sind die Befestigungen der Großen und Kleinen Schooren am Großen und Kleinen Sprüüt sowie am Steert selbst. Die Schraubbolzen sind auf festen Sitz zu kontrollieren. Bevor die Flügel in Betrieb gesetzt werden, ist der sichere Betrieb des Steerts mit der Kröjhaspel zu gewährleisten. Die Kröjkette und die Kröjphäle sind beim Drehen der Flügel in den Wind starken Zugkräften ausgesetzt. Die Standfähigkeit der Kröjphäle sowie die Stabilität der Kröjkette sind zu überprüfen. Beim Mühlenbetrieb ist das Kröjwark festzusetzen und damit der sichere Halt der Kappe im Wind sicherzustellen. Dreht sich die ungesicherte Kappe selbständig aus dem Wind, besteht die Gefahr,

dass die Kappe mitsamt den Flügeln von der Mühle geweht wird (Wind von hinten auf die Flügel, siehe auch Berichte über Sturmschäden der letzten Jahre in diversen Mühlensteinausgaben).

3.2.2. Maßnahmen innerhalb der Mühlekappe

Der Große Sprüüt und der Kleine Sprüüt sind innerhalb der Kappe auf die beiden Fughölzer (Foogholten) geschraubt bzw. gebolzt (verkämmt). Die Verkämmungen und Schraubverbindungen sind zu überprüfen und ggf. auszurichten sowie festzuziehen.

Der Große Sprüüt hat das Lager für den Königsbalken (Mitte der Kappe, Drehzentrum) und trägt darüber hinaus auch die Tragekonstruktion für die Rösterbalken (Röstermantjes). Für das sichere Zusammenspiel von Königsbalken, Bunkler und Achsrad (Kammrad) ist fester Sitz des Großen Sprüüts auf den Fugbalken (Foogholten) von entscheidender Bedeutung.

4.3 Flügelachse mit Katzenstein und Penlager

Die Flügelachse (Flügelwelle) ist aus Stahl gegossen und trägt das Kammrad (Achsrad). Die Neigung der Flügelachse beträgt zwischen 12 und 17 Grad. Sie ist vorn im Katzenstein (Halsstein) und hinten im Penlager gelagert.

Die Lagerung der Flügelachse in der Coldinner Mühle weist Mängel auf, die vor der Inbetriebsetzung unbedingt behoben werden müssen.

4.3.1. Katzenstein

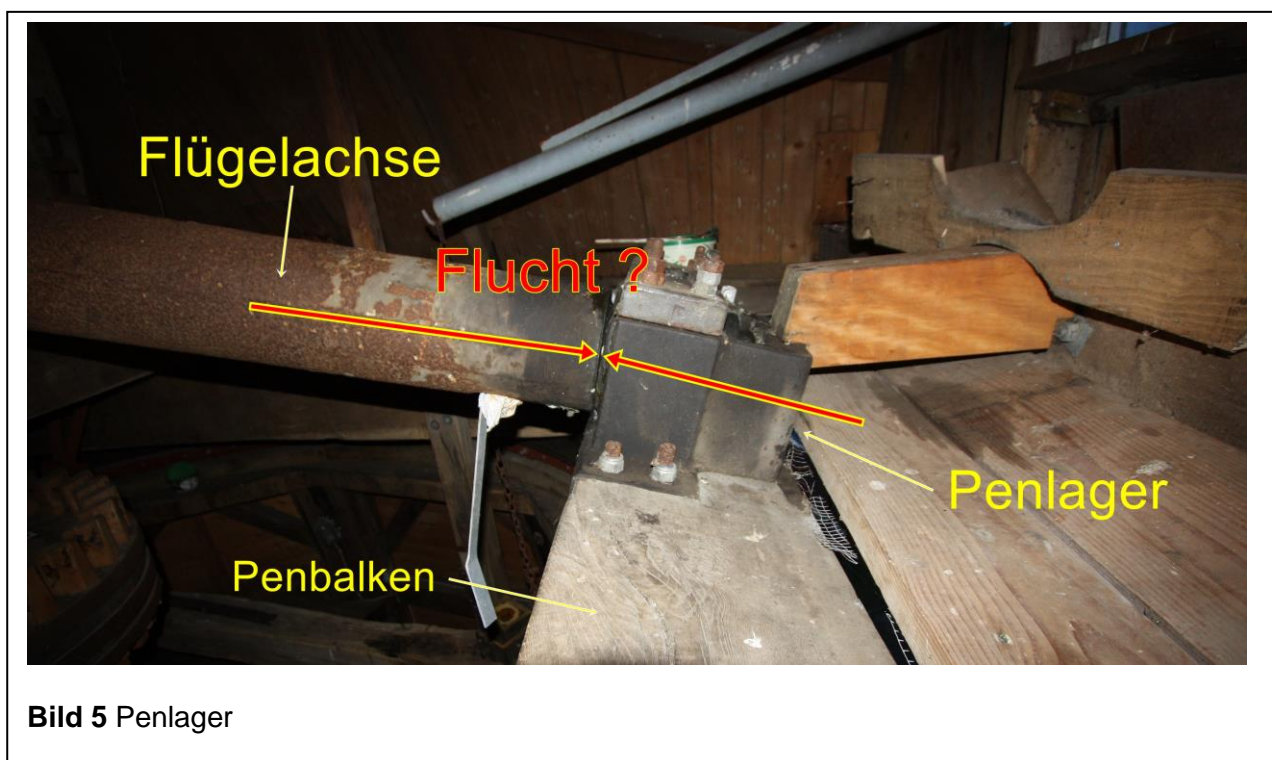
Der Katzenstein (Lagerstein) ist in der Regel ein Ölschieferstein, der mit Schweineschmalz und an kalten Tagen zusätzlich mit ein paar Tropfen Rapsöl geschmiert wird.

Der Lagerstein liegt auf dem Windbalken und wird von einem astfreien Steinkissen (astfreies Holzbrett) getragen. Ein umlaufender Eisenring sichert den Stein gegen Zerbrechen.

Vor der Inbetriebnahme sind der Stein von alten Fettresten, insbesondere Maschinenfett, zu reinigen und neu zu schmieren sowie der Eisenring auf Unversehrtheit und festen Sitz zu prüfen.

4.3.2. Penlager

Zwischen den beiden Fughölzern ist der Penbalken beidseitig verschiebbar in Richtung Mühlenvorderseite verbolzt und verkeilt. Der Penbalken trägt das Penlager, in dem das hintere Ende der Flügelachse gelagert ist (s. Bild 5). Das Lager ist mit einem stabilen Bügel abgedeckt, so



dass die Flügelachse mit ihrem Lagerzapfen im Penlager sicher gehalten und geführt wird.

Hier zeigt sich ein besonderes Problemfeld dieser Mühle: Der Penbalken ist nach hinten weggekippt und somit liegen Penlager und Flügelachse nicht mehr in einer Flucht. Der Penbalken hängt quasi am Penlager. Das kann bei drehenden Flügeln zu einer Zerstörung des Penlagers führen.

Als wichtigste Maßnahme ist das Ausrichten des Penbalkens erforderlich, damit Flügelachse und Lager wieder in einer Flucht liegen.

Allerhöchste Vorsicht ist bei Arbeiten am Penlager geboten. Die Lagerschalen sind aus Gusseisen und bei Druck und Schlägen sehr bruchempfindlich.

Vor dem Entfernen des Lagerbügels ist die Flügelachse gegen Hochklappen zu sichern. Das geschieht durch Festzurren der Flügelachse mittels Spangurten oder durch Stellung der Flügel in

die Reparaturstellung (Kreuz) und Unterbauen des untenstehenden Flügels, damit er sich nicht absenkt und die Achse anhebt.

Der Penbalken ist auszurichten, zu verschrauben und zu verkeilen. Fehlende Keile sind nachzurüsten.

Höchste Sorgfaltspflichten sind bei den Arbeiten notwendig und die sichere Behandlung des Penlagers ist zu gewährleisten.

Das Lager ist von altem Fett zu reinigen und mit frischem Rapsöl zu schmieren.

Nach dem Ausrichten des Penbalkens ist zwischen Kleinem Sprüüt und Penbalken ein Sicherungsbalken (Hosenbalken) passgenau und fachgerecht einzubauen, damit der Penbalken zusätzlich gestützt ist.

Die neue Einrichtung des Penbalkens kann Folgewirkungen auf den Fang haben (Fangstücke auf dem Kammrad). Somit ist der Fang zu überprüfen und ggf. neu zu justieren.

4.4. Kammrad mit Fang (Fangstücke)

Das Kammrad überträgt die Kraft der Flügel auf die nachfolgenden Antriebselemente wie Bunkler, Königswelle und Stirnrad. Das Kammrad ist auf die Flügelachse gekeilt, Sicherungen verhindern ein Herausfallen der Keile.

Vor einer Wiederinbetriebnahme ist der feste Sitz des Kammrades auf der Flügelachse durch Nachschlagen der Keile sicherzustellen und die Keilsicherungen festzunageln bzw. festzuschrauben.

Der zentrische Lauf des Kammrades ist zu prüfen und ggf. neu zu justieren.

Die Verbindung von Flügelachse und Kammrad (Sitz des Kammrades auf der Flügelachse) nimmt hohe Bremskräfte auf. Das ist nicht nur der Flügelantrieb bei starken Winden bzw. Sturm sondern auch die zusätzliche Schwungkraft des Mahlsteines beim Stillsetzen des Mahlbetriebes.

Fünf Fangstücke, die beweglich miteinander verbunden sind, liegen um das Kammrad und

spannen es beim Betätigen der Bremse bis zum Stillstand ein. Die Fangstücke werden von den Lendenstücken im richtigen Sitz gehalten. Sie stehen auf den jeweiligen Fugbalken. Durch Bremsreibung zwischen der Felge des Kammrades und den Fangstücken entsteht eine große Wärme. Langes Bremsen und Schleifen sind unbedingt zu vermeiden. Die Bremswirkung kann durch Einstreuen von Grid (gebrochenem Muschelkalk) zwischen Felge und

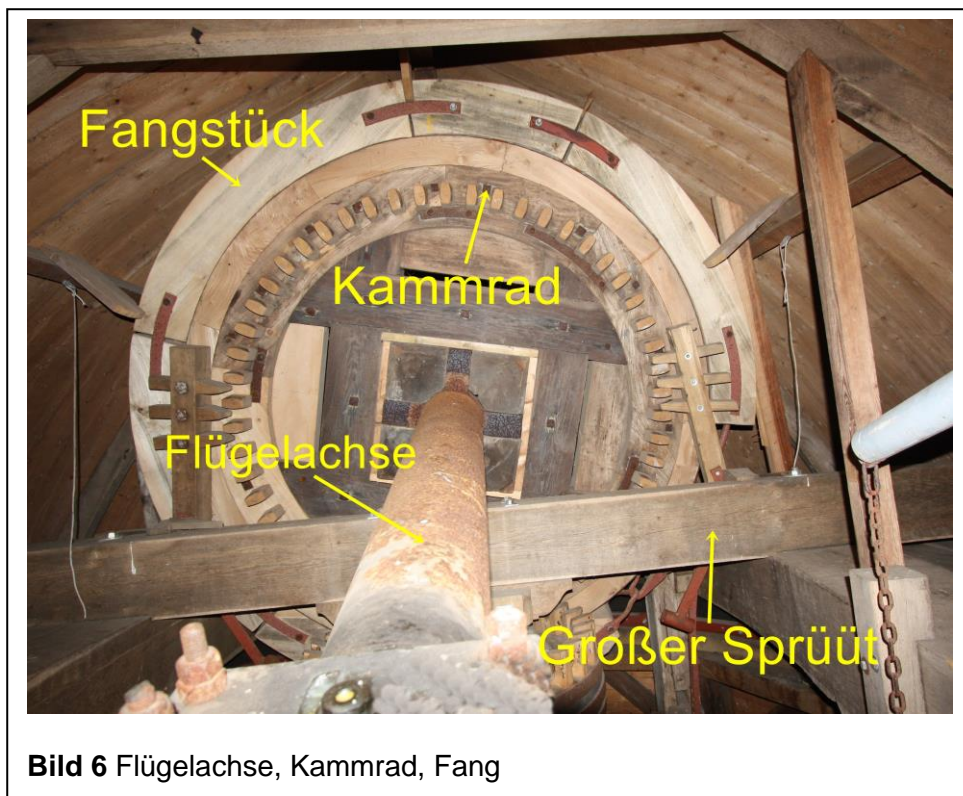


Bild 6 Flügelachse, Kammrad, Fang

Fangstücke wesentlich verbessert werden.

Vor einer Wiederinbetriebnahme sind die Funktion und der feste Sitz der Fangstücke durch Betätigen der Flügel von Hand (vorwärts und rückwärts) zu prüfen. Das Kammrad muss sich bei

geöffneter Bremse frei bewegen und darf nicht schleifen. Liegen die Fangstücke nicht gleichmäßig und flächig auf, kann es beim Bremsen zu punktuellen Überhitzungen (Glutnester) kommen.

4.5. Fang: Bremsbalken, Fangstock und Fangkette

Die Fangstücke, die um das Kammrad gelegt sind, werden durch ein Hebelsystem (s. Bild 7) betätigt.

Das Hebelsystem besteht u. a. aus dem Säbeleisen, das an einem Fangstück (Säbelstück) befestigt ist. Über das Säbeleisen werden die Fangstücke geöffnet (anheben) oder geschlossen (bremsen). Auf der gegenüberliegenden Seite des Kammrades ist auf dem Fugbalken der Freisetzer (Freesetter) montiert, der dafür sorgt, dass bei geöffneter Bremse die Fangstücke vom Kammrad Abstand haben und nicht auf der Kammradfelge schleifen.

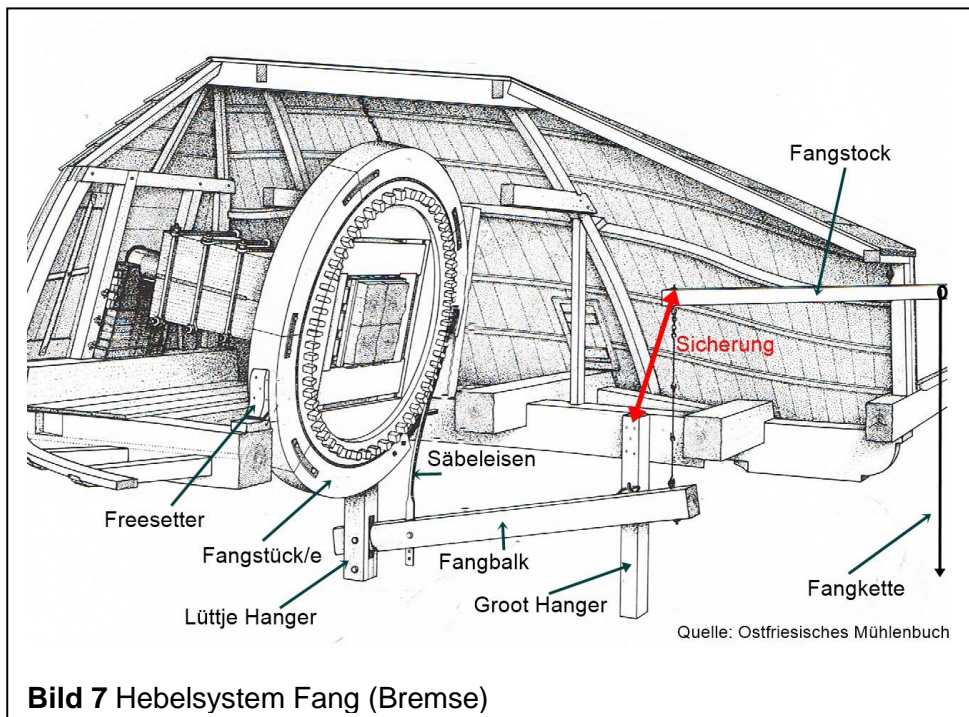


Bild 7 Hebelsystem Fang (Bremse)

Durch Ziehen an der Fangkette wird über Fangstock und Fangbalken das Säbeleisen bewegt und die Bremse betätigt. Im Betriebszustand (geöffnete Bremse) wird der Bremsbalken, der am kleinen Hängebalken (Lüttje Hanger) drehbar aufgehängt ist, an der Einhängevorrichtung (Bügel und Daumen) des großen Hängebalkens (Groot Hanger) eingehängt. Das gesamte Hebelsystem ist an mehreren Punkten

über Bolzen, Kettenringe und Schäkel beweglich montiert. Der große und kleine Hängebalken sind hängend am rechten Fugbalken befestigt.

Vor der Widerinbetriebnahme der Mühle, aber auch in geregelten Abständen sind alle Aufhängepunkte auf sichere Befestigung zu überprüfen. Defekte oder fehlende Sicherungssplinte und Bolzen sind zu ersetzen.

Durch Wind und Wetter ist die Fangkette, die im Feien hängt, ständiger Bewegung ausgesetzt, die sich auch auf das Hebelsystem überträgt. Aufhängungen und Ketten können sich mit der Zeit ausschleifen und schwächen.

Hinweis: Der Fangstock sollte nach dem Stillsetzen der Mühle (Feierabend) mit einer Kette gegen unbeabsichtigtes oder unbefugtes Lösen der Bremse gesichert werden (s. Bild 7). Diese Sicherungskette fehlt derzeit.

4.6. Königswelle mit Bunkler, Lagerbalken (Pottbalk) und Wellenlager

Hier zeigt sich ein weiteres Problem der Mühle: Zwischen der feststehenden Lagerschale am großen Sprüüt für die Königswelle und der sich drehenden Königswelle ist der Abstand $< 2 \text{ mm}$ (s. Bild 8). Das ist zu wenig. Es besteht die Gefahr, dass die Schraubenbolzen gegeneinander schlagen und die Lagerschale für die Königswelle zerstören. Der Abstand sollte mindestens 3 cm betragen.

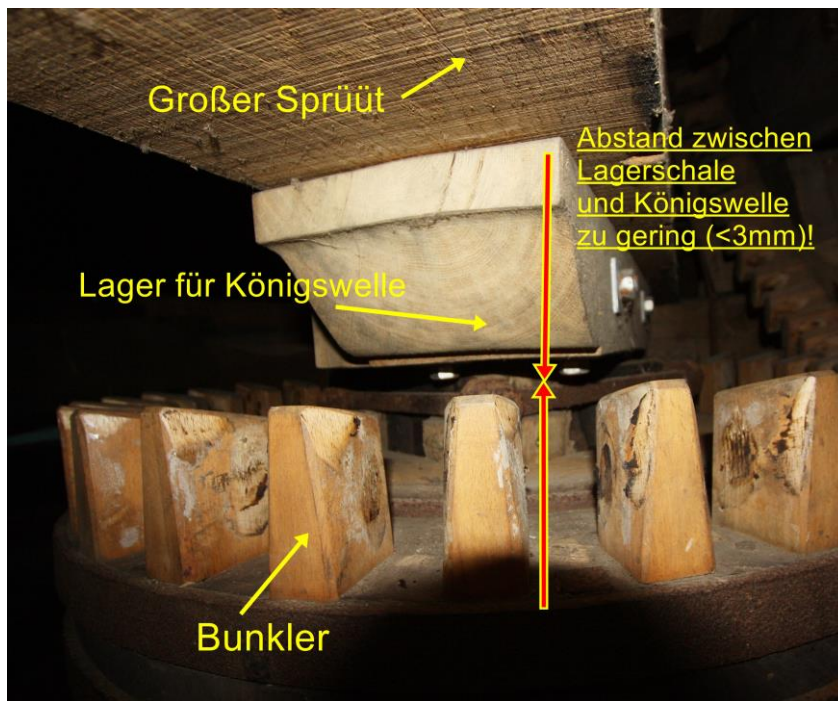


Bild 8 Lager der Königswelle am großen Sprüüt

Abhilfe schafft ein Absenken der Königswelle. Dazu muss der Lagerbalken, der die Königswelle trägt abgesenkt werden. Das ist in diesem Fall unproblematisch möglich, weil der Lagerbalken auf Unterfütterungen ruht (s. Bild 9).

Nach dem Anheben der Königswelle können die Unterfütterungen demontiert, eingekürzt und wieder montiert werden. Nach dieser Maßnahme ist der Biss, das ist das Spiel zwischen den Kämmen des Kammrades und des Bunklers zu prüfen. Derzeit ist der Übergang (Biss) zwischen Kammrad und Bunkler zu eng. Durch das Absenken der Königswelle kann eine Korrektur

erfolgen.

Mit dem Absenken der Königswelle sind die Lager der Königswelle (Lagerbalken unten und großer Sprüüt oben) zu säubern und neu zu fetten.

4.7. Stirnrad mit Korbrad und Oberspill

Das Stirnrad treibt über Korbrad (Schiefloop) und Oberspill den Mahlgang an. Durch das Absenken der Königswelle ist das Spiel zwischen den Kämmen des Stirnrades und den Stäben des

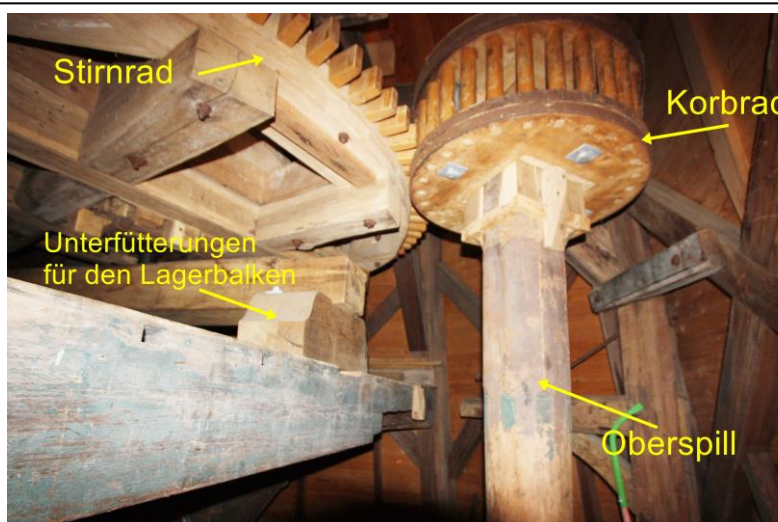


Bild 9 Stirnrad und Korbrad

Korbrades nicht mehr in ausreichendem Maße gewährleistet, zumal durch das Niederlassen und Anheben des Mahlsteines (Läuferstein, Looper) nach oben und unten mehrere cm Spiel sein muss. Deshalb ist das Korbrad durch Lösen der Keile und der Schetosen etwas abzusenken.

Diese Maßnahme kann auch mit der Herrichtung, Inspektion und Reparatur des Mahlganges einhergehen.

Die Herrichtung des Mahlganges ist nicht Gegenstand der weiteren Betrachtung, zumal die Mühle mit ausgerücktem Mahlgang (Spill) nach den Überprüfungen und

Beseitigung der Mängel am übrigen Gehenden Werk drehen kann. Sie sendet damit ein wichtiges Zeichen für die Funktionsfähigkeit der Mühle an die Öffentlichkeit.

5. Werkzeuge, Zubehör

Die Reparaturarbeiten erfordern schwere Werkzeuge. Dazu gehören

- Flaschenzug, Hubkraft 2 bis 3 to
- Hebezeug, Stockwinde (Duumkraft) mindestens 2 to
- Spanngurte, mindestens 3 to Spannkraft
- Mehrere Seile, Tragkraft mindestens 3 to
- Sicherheitsgurte zum Besteigen der Flügel (Hosengurt)
- Große Schraubzwingen
- Vorschlaghammer
- Schraubenschlüssel, bis zu großen Nennweiten
- Kleinwerkzeuge, Hobel, Säge

Zubehörteile

Morsche Holzteile sind zu ersetzen und fehlende einzubauen. Eine vorherige Bestandsaufnahme fehlender Elemente ist vor Aufnahme der Arbeiten erforderlich, um den flüssigen Ablauf der Arbeit zu gewährleisten

- Unterleghölzer (Hartholz, wie Europäische Eiche, Bongossi, o. ä.)
- Holzkeile (s. vorstehend).
Die Keile und Schetosen am Flügelkreuz sollten aus witterungsbeständigem Holz (z. B. Bongossi) sein.
- Schraubenbolzen, Gewindestangen (>M12 bis M20), Muttern (am besten Sicherungsmuttern), Sicherungssplinte,
- Fette wie Schweineschmalz, Rapsöl, eventuell auch Getriebeöl, Rostlöser
- Zum Fetten der Kämme und Stile: erwärmtes Bienenwachs

6. Hinweis auf übrige Problemfelder

Die vorstehenden Betrachtungen und Ausführungen umfassen nicht den gesamten baulichen Zustand der Mühle und sind deshalb nicht vollständig.

Weitere Betrachtungen und Maßnahmen sind notwendig, und zwar

- Kappenboden und Rösterbalkenabdeckung
- Durchsicht des kompletten Mahlganges vor Inbetriebnahme mit Überprüfung des Hebwerkes (Lichter Wark) und des Lagers
- Sicherungsmaßnahmen an Treppen und Luken für Besucher (Begehbarkeit)
- Warmhinweise und Schilder
- Undichtheiten am Dach (Achtkant) und den Fenstern (Regenwassereintritt)
- Wassereintritt am Flügelkreuz, so dass in der Kappe das Regenwasser aus der Achse tropft. Erhöhte Korrosionsgefahr der Flügelachse! Abdichtung ist geraten!

7. Sorgfaltspflicht

Die Durchführung der Arbeiten an der Mühle erfordert Fachkenntnisse, sicheres Vorgehen und handwerkliches Geschick. Die vorstehenden Ausführungen geben nur einen Überblick über die erkennbaren Mängel. Sie können nicht vollständig sein, sind kein Gutachten sondern ein kollegialer Freundschaftsdienst und Hilfestellung.

Veränderungen an der Mühlenanlage durch die vorgeschlagenen Arbeiten haben Folgewirkungen, die beim weiteren Vorgehen beachtet und kontrolliert werden müssen.
Die Beteiligung eines Mühlenbauers an den Arbeiten ist dringend zu empfehlen. Freiwillige Müller aus den Nachbarmühlen können unterstützen.
Der Verfasser übernimmt keine Gewähr für die Vollständigkeit seiner Ausführungen und die Durchführung einwandfreier Arbeit durch die Ausführenden. Er ist aber für Fehlerhinweise, Anregungen und Kritik dankbar (erich@boehm-nenndorf.de).

8. Schlussbemerkung und Zusammenarbeit

Diese Ausarbeitung ist nach einer Inspektion der Mühle Südcoldinne gefertigt worden. Beteiligt waren daran neben dem Verfasser auch der Vorsitzende des Mühlenvereins „Coldinne damals e. V.“, Hans-Werner Jansen, und der Mühlenbauer Diedrich Schlachter aus Hage.
Der Mühlenbauer Diedrich Schlachter hat in Ostfriesland eine neue Mühlbaufirma gegründet und ist seit kurzem selbständiger Unternehmer.
Er firmiert unter

Mühlenbau D. Schlachter
Süderweg 1a
26524 Hage
Email: muehlenbau-schlachter@t-online.de

Mit seinen nunmehr 30 Jahren Tätigkeit im Mühlenbau, zuletzt bei der Firma Böök aus Dunum, kennt er die Mühlen der Region wie seine Westentasche und ist stets kompetenter Ansprechpartner der Mühlenbesitzer und Freiwilligen Müller.

„Glück Zu“