

BMUB Umweltinnovationsprogramm

Abschlussbericht

zum Vorhaben

Innovative energieeffiziente Branntkalkmahlanlage:
Horizontal-Schichtrollenmühle
(KfW-AZ: NKa3 – 003072)

Zuwendungsempfängerin

Calcis Warstein GmbH & Co KG

Umweltbereich

Ressourcen/Klimaschutz/Lärm

Laufzeit des Vorhabens

14.07.2015
Mai 2016

Autor

Dr. Wallmeier, Werner
Wasner, Per

Gefördert mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau, und
Reaktorsicherheit

Berichtskennblatt

Aktenzeichen UBA:	Projekt-Nr. NKa3 – 003072
Titel des Vorhabens: Innovative energieeffiziente Branntkalkmahanlage: Horizontalschichtrollenmühle	
Autor: Dr. Wallmeier, Werner Wasner, Per	Vorhabenbeginn :14.07.2015
	Vorhabenende: Mai 2016
Zuwendungsempfängerin: Calcis Warstein GmbH & Co KG	Veröffentlichungsdatum: 30.06.2016
	Seitenzahl: 15
Gefördert im BMUB-Umweltinnovationsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.	
Kurzfassung: Die Calcis Warstein GmbH und Co. KG produziert Branntkalk mit einer Jahresproduktion von ca. 135.000 t/a. Ziel des Vorhabens war die Einsparung elektrischer Energie bei gleichzeitiger Lärminderung. Dazu wurde der Einbau einer Horizontal-Schichtrollenmühle geplant. Das Projekt wurde ab November 2015 umgesetzt. Es wurde eine Energieeinsparung von ca. 40 % erreicht Die Minderung der Lärmemissionen ist gegeben Durch die Stromeinsparung ergibt sich eine erhebliche Minderung der CO ₂ – Emissionen Die Wirtschaftlichkeit ist durch die Energieeinsparung gegeben. Die Erfahrungen aus dem Projekt zeigen, dass die Horizontal-Schichtrollenmühle zur Veredelung von Branntkalk geeignet ist. Darüber hinaus kann im Vergleich mit herkömmlichen Mahlverfahren Energie eingespart werden.	
Schlagwörter: Ressourcen/Klimaschutz/Lärm/Branntkalk/Kalk/Kalkindustrie/Mahlverfahren/Energie/Energieeffizienz	
Anzahl der gelieferten Berichte: Papierform: 5x Elektronische Datenträger: 1x	Sonstige Medien: - Veröffentlichung im Internet geplant auf der Webseite: www.umweltinnovationsprogramm.de

Report Coversheet

Reference-No. Federal Environment Agency:	Project-No.: NKa3 – 003072
Report Title: Innovative energieeffiziente Branntkalkmahanlage: Horizontalschichtrollenmühle	
Author: Dr. Wallmeier, Werner Wasner, Per	Start of project: 14.07.2015
	End of project: Mai 2016
Performing Organisation: Calcis Warstein GmbH & Co KG	Publication Date: 30.06.2016
	No. of pages: 15
Funded in the Environmental Innovation Programs of the Federal Ministry for the Environment ,Nature Conservation, Building and Nuclear Safety	
Summary: Calcis Warstein GmbH & Co. KG produces quicklime with an annual output of about 135.000 t/a. • Intention of the project was to save electrical energy and to reduce noise emission. • The project was put into practice in November 2015. • The consumption of electrical energy was reduced by about 40% • The decrease of noise emission was proved. • Due to the savings of electrical energy emissions of CO₂ decrease accordingly. • Due to the energy savings the investment is profitable. Experiences show, that the new roller mill is perfect for the production of finely ground quicklime. Additionally, in comparison with customary milling procedures energy can be saved.	
Keywords: resources/climate protection/noise/quicklime/lime/lime industry/milling procedures/energy/energy efficiency	

Inhalt

1	EINLEITUNG	5
1.1	Kurzbeschreibung des Unternehmens	5
1.2	Ausgangssituation	6
2	VORHABENSUMSETZUNG	7
2.1	Ziel des Vorhabens und Vorhabensbeschreibung.....	7
2.2	Praktische Umsetzung des Vorhabens	8
2.3	Behördliche Anforderungen	10
2.4	Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten	10
2.5	Konzeption und Durchführung des Messprogramms	11
3	ERGEBNISDARSTELLUNG	12
3.1	Bewertung der Vorhabensdurchführung	12
3.2	Auswirkungen des Vorhabens auf den Energieverbrauch	12
3.3	Umweltbilanz	13
3.4	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	13
3.5	Technischer Vergleich zu konventionellen Verfahren	13
4	ÜBERTRAGBARKEIT	14
4.1	Erfahrungen aus der Praxiseinführung.....	14
4.2	Modellcharakter / Übertragbarkeit	14
5	ZUSAMMENFASSUNG	15
6	SUMMARY.....	15
7	LITERATUR.....	15

1 Einleitung

1.1 Kurzbeschreibung des Unternehmens

Die Calcis Warstein GmbH & Co. KG ist ein Unternehmen, das der Branche der Baustoffindustrie, speziell der „Verarbeitung von Steinen und Erden“, zuzurechnen ist. Das Unternehmen gehört der VHW-Gruppe (Muttergesellschaft: Vestische Hartsteinwerke GmbH & Co. KG, Haltern am See) an.

Das Unternehmen fördert aus hochwertigen inländischen Lagerstätten Carbonatgestein, aus dem veredelt als Branntkalk die unterschiedlichsten Kalksorten hergestellt werden. Diese Produkte dienen als Einsatzstoffe in nahezu allen Industriezweigen und den verschiedensten Einsatzbereichen, z.B.: Wasseraufbereitung, Luftreinhaltung, chemische Industrie, Düngekalk in der Landwirtschaft, Lebensmittelherstellung, Stahlherstellung etc.

Das Kalkwerk der Calcis Warstein GmbH & Co. KG wurde 1932 als „Warsteiner Kalkwerk GmbH & Co. KG“ in Warstein, zur Herstellung von Düngesandkalk für die Landwirtschaft, von den Gebrüdern Feldmann gegründet. Bedingt durch die hohe Qualität der Rohstoffe gelang Mitte der 50er Jahre der Einstieg in die Baukalkproduktion. Mit der Erstellung und Inbetriebnahme eines Schachtofens mit Drehkübelbeschickung im Jahre 1957 konnte das Produkt auch Anwendung in der Calciumsilikatindustrie finden (Kalksandsteinwerke/Porensteinwerke). Zur Erweiterung der Produktpalette wurde eine Löschanlage zur Herstellung von Weißkalkhydrat errichtet. Mit der Übernahme des Betriebes durch die Firma H. Brühne GmbH & Co. KG im Jahre 1984 konnte der Markt für Umwelttechnik weiter ausgebaut werden und im Jahre 1991 ein moderner Mehrkammerschachtofen für die Herstellung weichgebrannter Kalke in Betrieb genommen werden. Im Dezember 1995 erwarb die Firma Schencking Kalk- und Kalksandsteinwerke GmbH & Co. KG das Warsteiner Kalkwerk. 1999 wurde nach komplettem Umbau und Modernisierung der Kalkschachtofenanlage ein modernes Aggregat zur Herstellung von Porokalken und Körnungen für die Stahlindustrie in Betrieb genommen. 1999 wurde im Werk Warstein ein Qualitätsmanagement-System nach DIN ISO 9.001 eingeführt. 2011 ging eine hochmodernere GGR-Brennofenanlage in Betrieb, die dem Standort Warstein auf Jahre sein technologisches Weltklassenniveau garantiert. Seit dem 01.07.2011 steht der Firmenverbund Schencking Kalkwerke – Warsteiner Kalk – Kalkwerke Wallmeyer & Söhne unter dem neuen Namen „Calcis“, aber unter altbekannter Leitung. Umweltgefahren gehen weder von unserem Werk Warstein, noch von einem anderen unserer Betriebe

aus. Unsere Kalkprodukte enthalten keine der in der ECHA-Liste "SVHC-Substances of Very High Concern" aufgeführten, besorgniserregenden Stoffe. An allen Standorten ist ein Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50.001 eingeführt worden. Im Jahr 2015 wurde für alle Standorte das Gütesiegel „Sicher mit System“ der Berufsgenossenschaft erteilt. Zukunftsorientiert wurde im April 2016 ein Umweltmanagementsystem nach DIN EN 14.001 eingeführt.

1.2 Ausgangssituation

Bisher wurde im Werk Warstein der Calcis Warstein GmbH & Co KG Branntkalk in einer Umlaufmahanlage mit einer Kugelmühle feingemahlen. Die Anlagenkonfiguration vor der Projektrealisierung, d.h. mit Kugelmühle, ist in Abbildung 1 dargestellt.

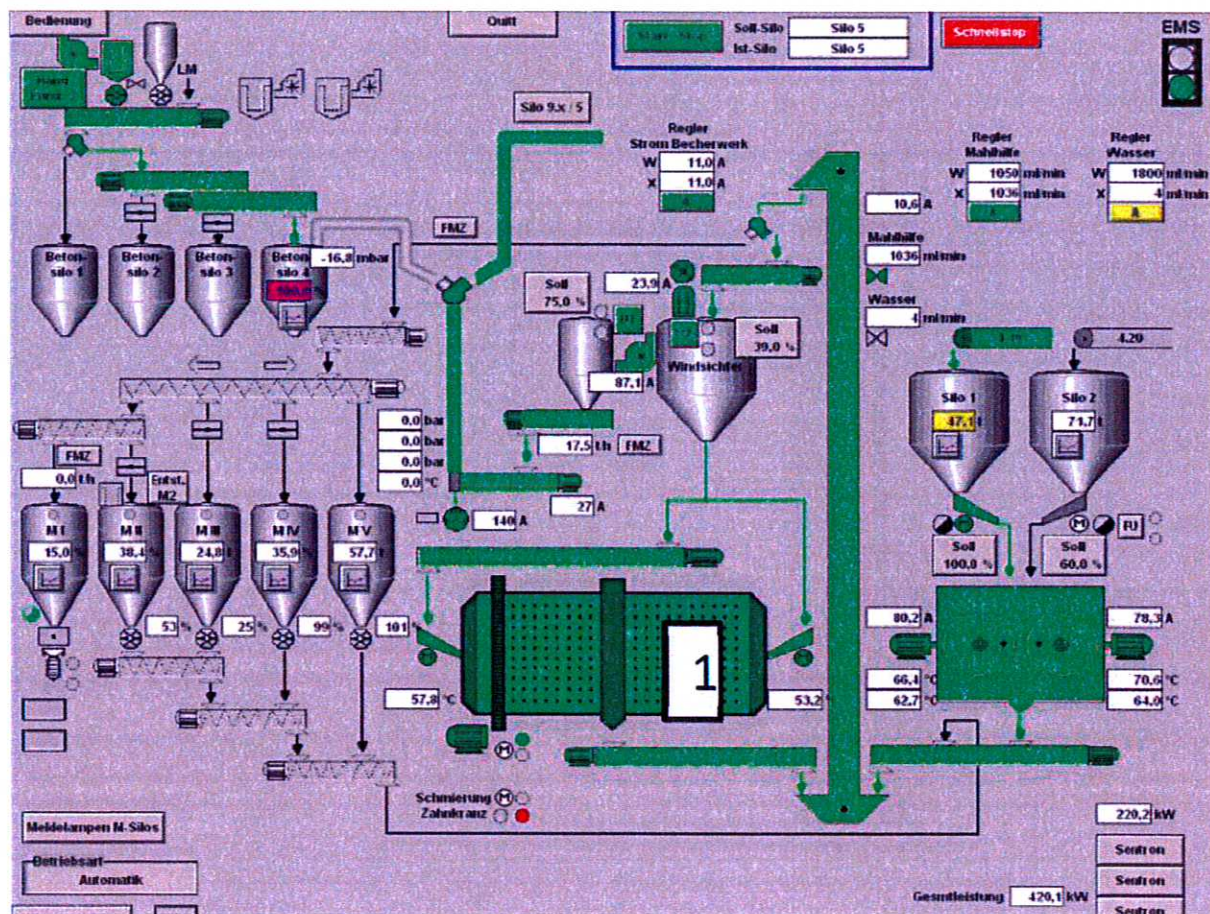


Abbildung 1: Anlagenkonfiguration mit Kugelmühle

Bei diesem Anlagentyp wird mit einer Hammermühle der stückige, offenfallende Branntkalk auf eine Körnung von 0-3 mm vorgebrochen. Diese Körnung wird zum Windsichter transportiert und der Anteil < 90 µ als Fertiggut abgeschieden. Die Körnung > 90 µ wird in einer Kugelmühle nachvermahlen, wieder zum Sichter transportiert und hier wiederum

das Fertiggut abgeschieden. Dieser Kreislauf wird fortgesetzt, bis die komplette Menge Endfeinheit $< 90 \mu$ erreicht hat.

In dieser Gesamtanlage arbeitet insbesondere die Kugelmühle sehr energieintensiv. Die im Mühlenrohr herabfallenden Stahlkugeln führen zudem zu einer erheblichen Lärmentwicklung, die bei benachbarter Wohnbebauung zu Lärmbelästigungen, insbesondere zur Nachtzeit, führen kann.

2 Vorhabensumsetzung

2.1 Ziel des Vorhabens und Vorhabensbeschreibung

Durch die neu errichtete Mahlanlage soll bei erheblicher Energieeinsparung gleichzeitig eine Lärminderung erreicht werden. Um diese Ziele zu erreichen, wurde die Kugelmühle in der Umlaufmahanlage durch eine Horizontal-Schichtrollenmühle ersetzt. Die neue Anlagenkonfiguration ist in Abbildung 2 dargestellt.

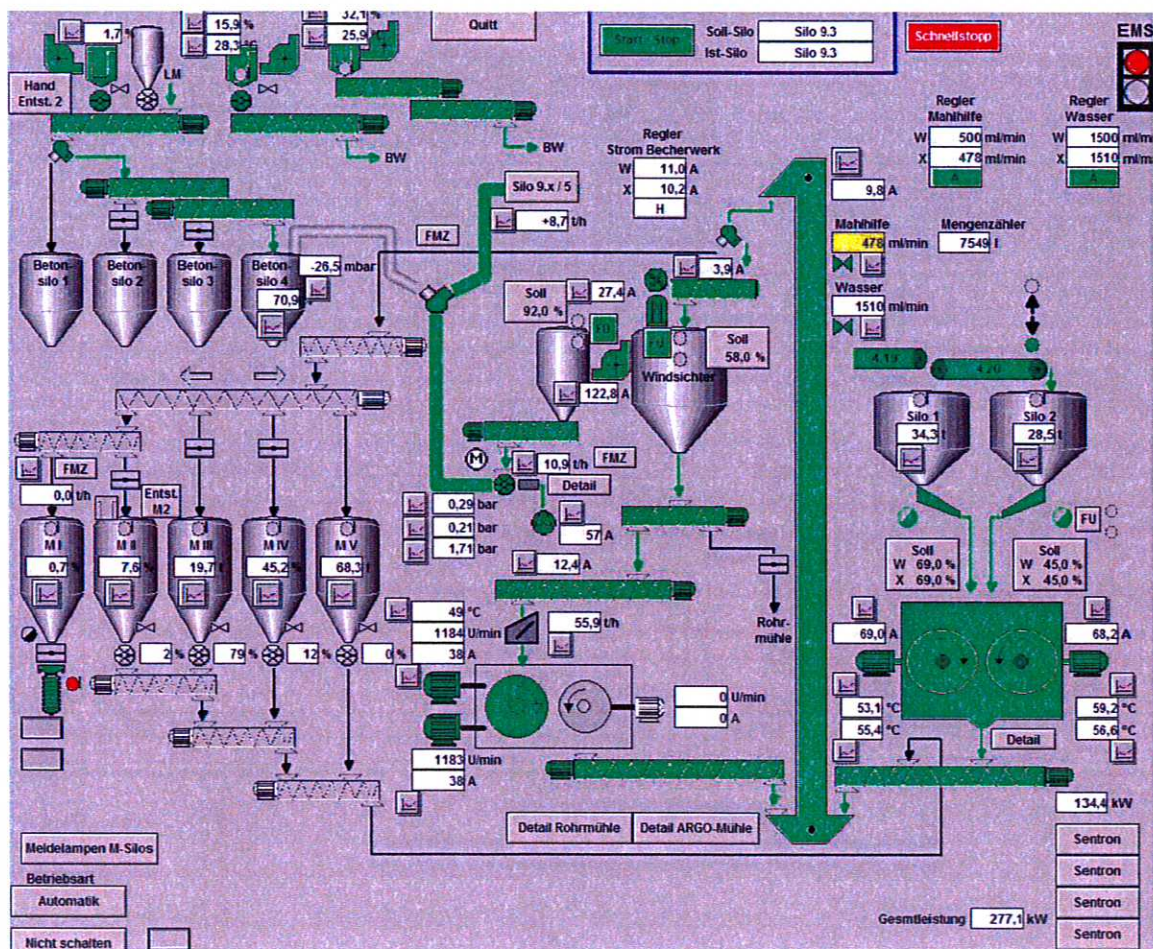


Abbildung 2: Anlagenkonfiguration mit Horizontal-Schichtrollenmühle

In einer Horizontal-Schichtrollenmühle wird die Feinmahlung nicht mehr durch fallende Mahlkugeln sondern durch Druck- und Scherkräfte zwischen zwei sich drehenden Stahlrollen erreicht (s. Abbildung 3).

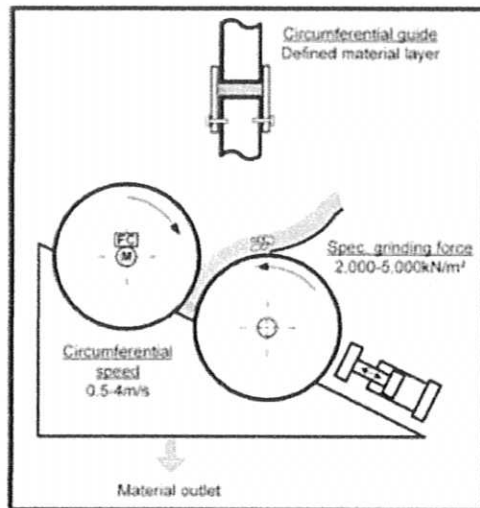


Abbildung 3: Wirkungsprinzip der Horizontal-Schichtrollenmühle

Die am Standort errichtete Horizontal-Schichtrollenmühle ist für eine Fertiggutproduktionsmenge von 25 t/h ausgelegt, gegenüber einer Leistung der bisherigen Kugelmühle von 16 - 18 t/h. Der Gesamtenergiebedarf der Anlage mit der Horizontal-Schichtrollenmühle hat inzwischen einen spezifischen Energieverbrauch von ca. 18 kWh/t. Die Anlage mit Kugelmühle lag hier bei etwa 32 kWh/t. Im Vergleich zur Altanlage wurde so der Energieverbrauch um ca. 40 % gesenkt. Weiterhin werden durch die Bauart der Horizontal-Schichtrollenmühle Lärmemissionen deutlich gesenkt. Durch die 100 % gekapselte Bauweise wurden zudem die Staubemissionen deutlich verringert.

Das Ziel, den Energieverbrauchs um 40 % zu senken, wurde erreicht.

Durch weitere Anlagenoptimierungen wird versucht perspektivisch einen spezifischen Energieverbrauch von 15 kWh/t zu erreichen.

2.2 Praktische Umsetzung des Vorhabens

Vor Erteilung des Auftrages wurden mit einer Versuchsmühle (ein maßstäbliches Modell der Mühle) des Anlagenbauers mit im Werk Warstein produziertem Kalk 2 Probemahlungen durchgeführt. Nachdem diese erfolgreich verliefen, wurde dem Anlagenbauer der Auftrag zum Bau der Horizontal-Schichtrollenmühle erteilt.

Bis zum eigentlichen Aufbau der Mühle mussten diverse Umbauten an der bestehenden Anlage durchgeführt werden, um sie optimal in die neu geplante Anlage zu integrieren. Die Mühle (s. Abbildung 4) wurde parallel zur bestehenden Kugelmühle installiert um bei Problemen mit dem Prototyp ein back up zu haben und nicht die Öfen abstellen zu müssen. Hierbei musste der Standort der Mühle kosteneffizient gewählt werden und ein Gebäude unmittelbar anschließend an das bestehende Mühlengebäude mit einem auf die Mühle ausgelegten Fundament errichtet werden.

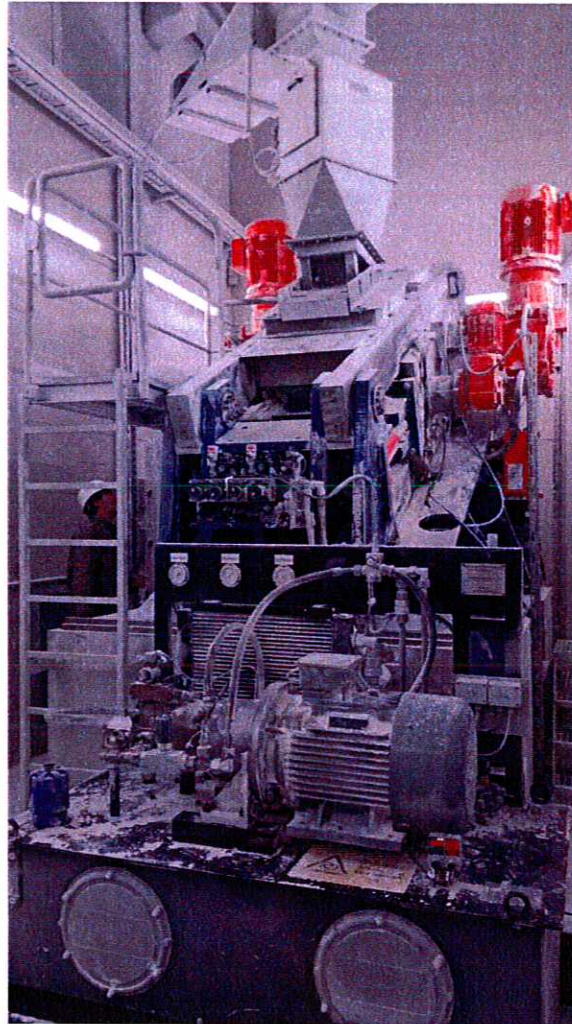


Abbildung 4: Eingebaute Horizontal-Schichtrollenmühle

Des Weiteren musste in die bestehende Anlage eingegriffen werden, um die Aufgabe und den Abtransport des Gutes zu ermöglichen. Hierbei wurden Förderschnecken von der bestehenden Anlage zum neu errichteten Mühlengebäude geführt. Nach Integration der neuen Mahlanlage in die bestehende Anlage, wurde eine Kaltinbetriebnahme der neuen Anlagenkonfiguration durchgeführt.

Bei diesem Inbetriebnahmeverfahren wird die Mühle ohne Aufgabegut getestet. Hierbei wird das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten geprüft. Nach der Kaltinbetriebnahme erfolgte die Inbetriebnahme mit dem Aufgabegut Kalk. Hierbei wurden die einzelnen Leistungsparameter der Mühle dem Aufgabegut angepasst, um die Anlage effizient und energetisch günstig betreiben zu können.

2.3 Behördliche Anforderungen

Für die Umsetzung des Vorhabens war eine Genehmigung gem. §§ 6 und 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung der Anlage zum Brennen von Kalkstein im Werk Warstein, Rangetriftweg 108 erforderlich. Diese wurde im Genehmigungsbescheid 53-LP-2.21-0840277-G21-G25/15-Bo vom 06. Januar 2016 erteilt. (1)

Nach diesem Bescheid sind die tieffrequenten Geräusche zu eliminieren und an zwei festgelegten Immissionspunkten in der benachbarten Wohnbebauung folgende Lärmgrenzwerte einzuhalten:

- bei Tag 60 dB (A)
- bei Nacht 45 dB (A).

2.4 Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten

Diese Daten werden in Echtzeit aufgezeichnet, ausgewertet und im System hinterlegt. Das Unternehmen ist nach dem Energiemanagementsystem DIN EN 50.001 zertifiziert. Die anfallenden Daten werden den im Betrieb Beschäftigten zugänglich gemacht, um eine energetisch günstige Fahrweise der Anlage zu gewährleisten. Wie in der Abbildung 3 ersichtlich, werden den Mitarbeitern mittels Ampel die richtigen Fahrweisen angezeigt.

Folgende Betriebsdaten der Mahlanlage werden für die Erfolgskontrolle wie oben beschrieben ermittelt. Die Erfassung und Aufbereitung der Energie- und Leistungsdaten erfolgt in der betriebseigenen Datenbank und Visualisierung.

Tabelle 1: Gemessene Betriebsdaten der Mahlanlage

Gemessene Betriebsdaten	Messverfahren	Einheit	Ort der Messung
Materialumlaufmenge der Mühle	Prallplattenwaage	t/h	Direkt vor Aufgabe der Mühle
Produzierte Fertiggutmenge	Prallplattenwaage	t/h	Direkt nach dem Siebter vor der Fertiggutförderschnecke
Strommessung der Hauptantriebe	Sentronmessgerät	A	
Temperaturmessung der Ölkühler der Hauptantriebe	Temperatursensor	°C	Direkt an der Ölkühlereinheit
Drehzahl der Hauptmahlrolle	Drehzahlsensor	U/min	Direkt an der Welle der Mahlrolle
Drehzahl des Hilfsantriebs	Drehzahlsensor	U/min	Direkt an der Welle der Mahlrolle des Hilfsantriebs
Öltemperatur der Hydraulikanlage	Temperatursensor	°C	Direkt an der Hydraulikeinheit
Druckmessung der beiden Hydraulikzylinder	Drucksensor	bar	Drucksensoren direkt vor den beiden Hydraulikzylindern

Die Darstellung der erfassten Daten in der Anlagenvisualisierung kann Abbildung 2 entnommen werden.

2.5 Konzeption und Durchführung des Messprogramms

Die Leistungsdaten und Energieverbräuche der Mahlanlage werden im Energiemanagementsystem nach DIN EN 50.001 erfasst und einem Vorher-Nachher-Vergleich unterzogen. (siehe Kapitel „Stoff- und Energiebilanz“)

Die Lärmentwicklung wurde durch betriebsinterne Messungen direkt vor dem Mühlengebäude ermittelt:

- Mahlanlage mit Kugelmühle: 70 dB(A) (kein Immissionspunkt)
- Mahlanlage mit Horizontal-Schichtrollenmühle: 62 dB(A) (kein Immissionspunkt)

Messungen durch ein zugelassenes Messinstitut an den Immissionspunkten der Genehmigung sollen nach Reparatur des Zahnkranzes der Kugelmühle noch erfolgen.

3 Ergebnisdarstellung

3.1 Bewertung der Vorhabensdurchführung

Die Integration der neuen Mühle in die bestehende Mahlanlage konnte erfolgreich umgesetzt werden.

Das Ziel, den Energieverbrauch um 40% zu reduzieren, wurde erreicht. Die Lärminderung konnte nachgewiesen werden.

Insbesondere entfallen bei der Horizontal-Schichtrollenmühle die besonders störend wirkenden niederfrequenten Geräuschanteile.

Während der Inbetriebnahme zeigte sich, dass sich eine ungleichmäßige Materialaufgabe stark auf die Mahlleistung der Anlage auswirkt. Dieser Effekt konnte durch eine bauliche Veränderung der Schneckenförderer (Schneckenflügelveränderung der Aufgabeförder-schnecke) behoben werden. Die Leistungstabellen der Steuerung der neuen Mühle (Umlaufgeschwindigkeiten der Mahlrolle) wurden an das Aufgabegut angepasst, um die jetzt erzielte Leistung der Horizontal-Schichtrollenmühle zu erreichen. Derzeit liegt die produzierte Fertiggutmenge der Horizontal-Schichtrollenmühle bei ca. 20 t/h. Alle Qualitätsparameter des Branntkalks werden eingehalten.

Die Optimierungsarbeiten werden fortgesetzt, um die projektierte Leistung von 25 t/h und weitere Energieeinsparungen zu erreichen. Ziel ist ein spezifischer Energieverbrauch von 15 kWh/t Branntkalk.

Staubemissionen konnten weiter minimiert werden.

Der Einsatz von Monoethylenglykol als Fließhilfsmittel konnte nicht verringert werden.

3.2 Auswirkungen des Vorhabens auf den Energieverbrauch

Tabelle 2: Energieverbrauch des Mahlprozesses vor und nach Vorhabensumsetzung

	Kugelmühle	Horizontal-Schichtrollenmühle	Relative Änderung
[kWh/t Branntkalk]	ca.32*	ca. 18**	– 43,75 %
***kWh/a	2,56 Mio.	1,44 Mio.	ca. -1,12 Mio.

* Mittelwert 2014; ** Mittelwert KW 20-25 (2016); *** bei einer angenommenen Branntkalkmenge von 80.000 t

3.3 Umweltbilanz

Aufgrund der Energieeinsparungen durch die Horizontal-Schichtrollenmühle können im Jahr ca. 40 % der in der Mahlanlage benötigten elektrischen Energie eingespart und somit die daraus resultierenden CO₂-Emissionen entsprechend gesenkt werden. Des Weiteren wurden die Lärmemissionen deutlich gesenkt.

Medienübergreifende Effekte wurden nicht beobachtet.

3.4 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die Amortisation vor Zins und Steuern wurde berechnet nach:

$$\text{Amortisation} = \text{Investitionskosten (€)} \div [\text{Stromeinsparungen(kWh/a)} \times \text{Strompreis(€/kWh)}]$$

Tabelle 3: Amortisationszeiten bei verschiedenen Strompreisen

Investitionskosten	730.000 €
Stromeinsparung	1.120.000 kWh/a
Strompreis (€)	Amortisation (Jahre)
0,06	ca.10,9
0,08	ca.8,1
0,10	ca.6,5

3.5 Technischer Vergleich zu konventionellen Verfahren

Bei dem herkömmlichen Zerkleinerungsverfahren mit Kugelmühle findet die Zerkleinerung durch das Herunterfallen der Kugeln im Mahlrohr der Mühle statt. Des Weiteren entsteht zwischen den einzelnen Kugeln der Kugelmühle und dem Mahlgut ein Reibeffekt, der das Aufgabegut ebenfalls zerkleinert. Nachteil dieses Verfahrens ist, dass beim Fallen der einzelnen Kugeln im Rohr starke Lärmemissionen produziert werden. Des Weiteren ist dieses Verfahren sehr energieintensiv und durch die mechanische Beanspruchung höher in den Instandhaltungskosten als die hier vorgestellte Horizontal - Schichtrollenmühle.

Das Zerkleinern des Aufgabegutes erfolgt bei der Horizontal-Schichtrollenmühle durch Druck- und Scherkräfte auf das Zerkleinerungsgut zwischen den beiden Mahlwalzen. Der Mahlvorgang selbst ist nahezu geräuschlos und benötigt deutlich weniger Energie. Ein weiterer positiver Effekt ist: Durch die sich nicht berührenden Walzen und der Aufpanzerung entsteht fast kein Verschleiß der Walzen und somit sehr geringe Instandhaltungskosten.

4 Übertragbarkeit

4.1 Erfahrungen aus der Praxiseinführung

Nach der Montage der Horizontal-Schichtrollenmühle mussten die Leistungsparameter auf die produktspezifischen Werte angepasst werden. Diese Anpassung der Leistungsparameter erfolgte in den nachfolgenden Monaten. Für eine effiziente Arbeit der Rollenmühle ist wesentlich eine gleichmäßige Materialaufgabe vonnöten.

Die bei diesem Projekt gewonnenen Erfahrungen können bei betriebsinternen Folgeprojekten von Nutzen sein. Besonders wertvoll sind Erkenntnisse zur Schnittstellenkoordination verschiedener Gewerke.

4.2 Modellcharakter / Übertragbarkeit

Mit dem Vorhaben kam erstmalig in der Kalkindustrie eine Horizontal-Schichtrollenmühle zum Einsatz, bei der nur eine Walze angetrieben wird.

Horizontal-Schichtrollenmühlen werden derzeit schon erfolgreich in anderen Industriezweigen, wie der Glas- und Zementindustrie, eingesetzt. Für die Kalkindustrie eigneten sich Rollenmühlen bisher aufgrund der geringen Härte des Branntkalks nicht. Es bildeten sich festgepresste Materialmassen (Schülpen), die einen zusätzlichen Zerkleinerungsvorgang erforderlich gemacht hätten. (2)

Die Technologie der Rollenmühlen wurde mit der Horizontal-Schichtrollenmühle so weiterentwickelt, dass auch Branntkalk ohne die unerwünschte Schülpenbildung und in guter Materialqualität aufbereitet werden kann.

Unabdingbar ist eine gleichmäßige Materialaufgabe. Becherwerke und Standardschneckenförderer eignen sich hierfür wegen der schubweisen Aufgabegutzuführung nicht.

Mit dem Vorhaben konnten im Vergleich zum Stand der Technik (Kugelmühle) der Energieverbrauch um ca. 40 % Prozent und die Lärmemissionen deutlich gesenkt werden.

5 Zusammenfassung

Die Calcis Warstein GmbH und Co. KG produziert Branntkalk mit einer Jahresproduktion von ca. 135.000 t/a.

Ziel des Vorhabens war die Einsparung elektrischer Energie bei gleichzeitiger Lärminderung. Dazu wurde der Einbau einer Horizontal- Schichtrollenmühle geplant. Das Projekt wurde ab November 2015 umgesetzt.

Es wurde eine Energieeinsparung von ca. 40 % erreicht. Die Minderung der Lärmemissionen konnte nachgewiesen werden.

Durch die Stromeinsparung ergibt sich eine erhebliche Minderung der CO₂-Emissionen.

Die Wirtschaftlichkeit ist durch die Energieeinsparung gegeben.

Die Erfahrungen aus dem Projekt zeigen, dass die Horizontal- Schichtrollenmühle zur Mahlung von Branntkalk sehr gut geeignet ist.

6 Summary

Calcis Warstein GmbH & Co. KG produces quicklime with an annual output of about 135,000 t/a.

Intention of the project was to save electrical energy and the reduction of noise.

The project was put into practice since November 2015.

The consumption of electrical energy was reduced by about 40 %

The decrease of noise is obvious.

Due to the savings of electrical energy emissions of CO₂ decrease accordingly.

Due to the energy savings the investment is profitable.

Experiences show, that the new roller mill is perfect for the production of finely ground quicklime.

7 Literatur

(1) Genehmigungsbescheid 53-LP-2.21-0840277-G21-G25/15-Bo vom 06. Januar 2016

(2) F.W. Planck u.a.: Erkenntnisse mit der Gutbett-Druckzerkleinerung von Branntkalk und Kalkstein (ZEMENT-KALK-GIPS – Nr. 1/ 1987, S. 1 ff)

Seit 1978 den Vibrationen auf der Spur !

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG · Bonifatiusstr. 400 · D-48432 Rheine

Calcis Warstein GmbH & Co. KG
Herrn Andreas Peters
Rangetriftweg 108
59581 Warstein

28.04.2016 FH/BS

Dipl.-Ing. Frank Henkemeier



+49 (0) 5971 - 9710.12

frank.henkemeier@koetter-consulting.com

Immissionsmessung in der Nachbarschaft der Calcis Warstein GmbH & Co. KG

Unsere Projekt Nr.: / our project No.: **212266-05** Projektleiter: / manager: **Dipl.-Ing. Frank Henkemeier**

Sehr geehrter Herr Peters,

anbei erhalten Sie die Ergebnisse der messtechnischen Untersuchung vom 10.03.2016 in der Nachbarschaft der Calcis Warstein GmbH & Co. KG.

Situation und Aufgabenstellung

Die Calcis Warstein GmbH & Co. KG betreibt in 59581 Warstein ein Kalkwerk.

Aufgrund von Anwohnerbeschwerden wurde durch die Bezirksregierung Arnsberg eine Dauermessstation im Wohngebäude Müschederweg 175 errichtet. Hier wurde eine Überschreitung der Anhaltswerte für tieffrequente Geräusche nach DIN 45680 nachgewiesen.

Als Verursacher der bemängelten Frequenz in der Terzmittenfrequenz $f = 50$ Hz konnte die Mühle der Calcis Warstein nachgewiesen werden. Im Jahr 2016 wurde die alte Mühle durch eine neuere Mühle ersetzt.

Durch eine Immissionsmessung im Bereich der Immissionsorte Müschederweg 152 und 175 soll die Geräuschsituation primär hinsichtlich tieffrequenter Geräusche neu bewertet werden.

Situation vor Ort

Zur Ermittlung der Schalldruckpegel wurde das Mikrofon an geeigneten Ersatzmesspunkten vor den Wohnhäusern der maßgeblichen Immissionsorte errichtet. Die Position der Messpunkte ist dem folgenden Luftbild zu entnehmen.



Abbildung 1: Situation vor Ort

Messergebnisse

Die Ergebnisse der Immissionsmessung sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Messpunkt	Straße, Hausnummer	Mittelungspegel Anlagengeräusch	
		L_{AFeq} [dB(A)]	L_{AFTeq} [dB(A)]
Mp1	Müschederweg 175	46,8 ¹⁾	47,4 ¹⁾
Mp2	Müschederweg 152	50,5 ²⁾	51,1 ²⁾

- 1) Bei der schalltechnischen Untersuchung vom 26.04.2014 (unser schalltechnischer Bericht 212266-03.01 vom 06.03.2014) wurde bei Windstille ein Mittelungspegel von $L_{AFeq} = 45,9$ dB(A) und $L_{AFTeq} = 46,6$ dB(A) ermittelt.
- 2) Aufgrund von erhöhten Reflexionen durch die umliegenden Gebäude hat das Ergebnis dieser Messung nur übersichtlichen Charakter.

Tabelle 1: Ergebnisse der Immissionsmessung

Eine Tonhaltigkeit der Geräuschimmissionen wurde gemäß dem subjektiven Höreindruck nicht festgestellt. Eine Impulshaltigkeit der Geräusche ist nicht vorhanden.

Tieffrequente Geräusche

Zur Verifizierung von möglichen tieffrequenten Geräuschen findet eine Gegenüberstellung der Terzband-Schalldruckpegel einer vorangegangenen Messreihe (mit alter Mühle) und den Messergebnissen vom 10.03.2016 (mit neuer Mühle) statt.

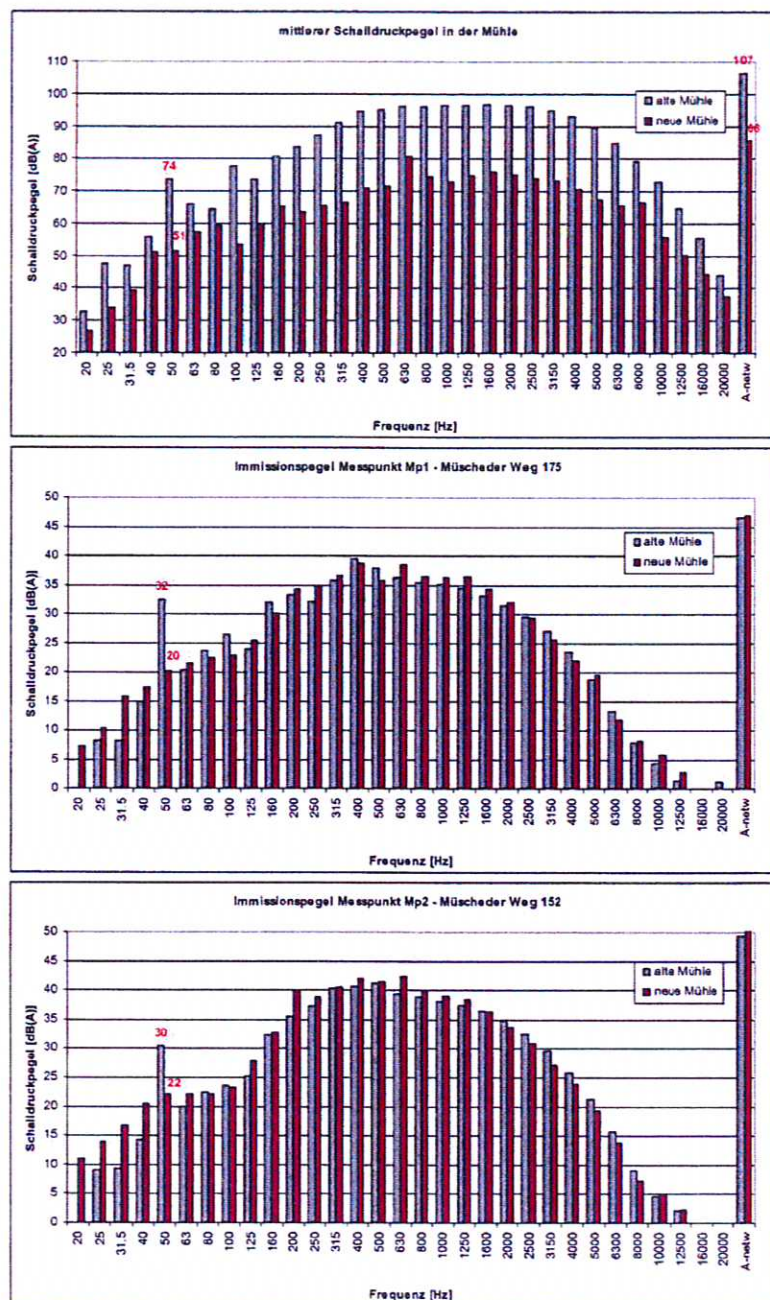


Abbildung 2: Gegenüberstellung der Terzband-Schalldruckpegel der messtechnischen Untersuchung alte Mühle / neue Mühle

An allen Messpunkten (mit neuer Mühle) sind die Schalldruckpegel in der Terzmittenfrequenz $f = 50$ Hz deutlich reduziert.

Fazit

Die Messungen im Außenbereich der Calcis Warstein zeigen kein Indiz auf tieffrequente Geräusche im Sinne der DIN 45680 in der Terzmittenfrequenz $f = 50$ Hz. Eine Überschreitung der Anhaltswerte nach DIN 45680 im Wohngebäude ist auf Basis der messtechnischen Untersuchung vom 10.03.2016 nicht zu erwarten.

Bei Fragen und weiteren Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

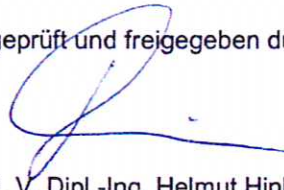
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

verfasst durch:



i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier
fachlich verantwortlich
Geräusche Gruppe V
Erschütterungen Gruppe VI

geprüft und freigegeben durch:



i. V. Dipl.-Ing. Helmut Hinkers
Fachgebietsleiter Bauphysik
und Immissionsschutz