



MINERAL PROCESSING EUROPE

Crushing
Neu entwickelter Exzenterwalzenbrecher ERC®
Newly developed eccentric roll crusher ERC® 42

Building materials
Recycling von Sekundärrohstoffen
Recycling secondary resources 50

50 © Alisa Zellner für EnCN

50 © Alisa Zellner für EnCN

42 © tk Mining Technologies GmbH

m-martin® engineering

■ INTERVIEW

Interview mit Bodo Schlenker, Divisional Director Software Solutions bei der BEUMER Group

Interview with Bodo Schlenker, Divisional Director Software Solutions at BEUMER Group

36

■ TECHNICAL SOLUTIONS

ERC® in Australien • ERC® goes Australia

Neu entwickelter Exzenterwalzenbrecher in industrieller Testanlage
Newly developed eccentric roll crusher in industrial test plant

Dr.-Ing. Piotr Szczelina, Tobias Koch, Nicolai Papajewski

tk Mining Technologies GmbH, Ennigerloh/Deutschland

42

■ RESEARCH & DEVELOPMENTS

Recycling von Sekundärrohstoffen • Recycling secondary resources

Wie gut eignen sich Sekundärrohstoffe der Abbruch- und Bauindustrie zur Herstellung neuartiger Geopolymer-Baustoffe?

How suitable are secondary resources from the demolition and construction industry for the production of novel geopolymer construction materials?

M. Eng. Felix Kugler, Thomas Fehn M.Sc., Maximilian Harder,

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Krcmar, Prof. Dr.-Ing. Ulrich Teipel

42

Technische Hochschule Nürnberg, Nürnberg/Deutschland

■ SERVICE

61

Impressum • Imprint



A properly-engineered conveyor transfer point must be equipped to handle today's increased belt speeds and production demands, while minimizing fugitive material. Each component, from the chute design to the cradles and dust seals, is employed to maximize its specific function and contain dust and fines, while at the same time offering workers easy access for maintenance. The whole system works efficiently, controlling the highest achievable volume of cargo, while still offering the safest work environment possible.

Eine richtig konstruierte Bandübergabestelle muss so ausgerüstet sein, dass sie den heutigen erhöhten Bandlaufgeschwindigkeiten und Produktionsanforderungen gerecht wird und gleichzeitig flüchtiges Material auf ein Minimum reduziert. Jedes Bauteil, von der Rutschenkonstruktion bis hin zu den Halterungen und Staubdichtungen, wird verwendet, um die spezifische Funktion zu maximieren, Staub und Feinstaub einzudämmen und gleichzeitig den Mitarbeitern einen einfachen Zugang für Wartungsarbeiten zu bieten. Das gesamte System arbeitet effizient, kontrolliert das höchstmögliche Frachtvolumen und bietet gleichzeitig eine möglichst sichere Arbeitsumgebung.

www.martin-eng.com

Cover: Martin Engineering



© Martin Engineering

1 Ineffizienter Förderbetrieb führt zu ungeplanten Ausfallzeiten, flüchtigem Material und erhöhtem Wartungsaufwand

Inefficient conveyor operation leads to unplanned downtime, fugitive materials and increased maintenance

Wirtschaftliche Überlegungen

Kosteneinschätzungen für die Sicherheit am Arbeitsplatz

Economic considerations

Cost estimates for safety in the workplace

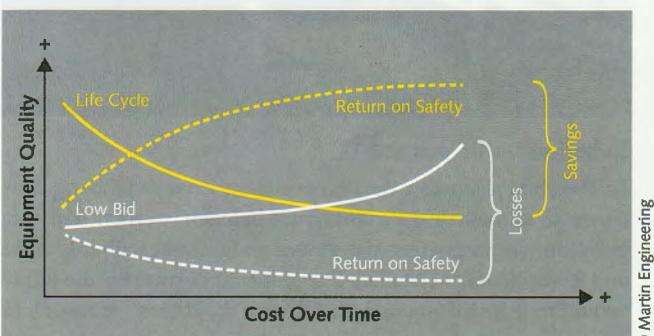
Die Sicherheit von Förderanlagen ist kein moderner Trend, der durch staatliche Vorschriften hervorgerufen wurde, sondern eine Idee des gesunden Menschenverstandes, die so alt ist wie das erste Förderbanddesign. Im modernen Zeitalter ist die Sicherheit ein Schlüsselfaktor für den Schutz der Arbeitnehmer, für niedrigere Versicherungsprämien und für geringere Gesamtbetriebskosten. Bei der Installation von Sicherheitsausrüstungen gibt es mehrere Hürden, von denen die größte die fast universelle Anwendung des Niedrigpreisverfahrens ist.

Wenn Unternehmen auf Basis des Preises einkaufen (Niedriggebot), sind die Vorteile nur von kurzer Dauer, und die Kosten steigen im Laufe der Zeit. Werden hingegen Anschaffungen auf der Grundlage der niedrigsten langfristigen Kosten (Lebenszykluskosten) getätigt, ergeben sich in der Regel weitere Vorteile und geringere Kosten, was im Laufe der Zeit zu Nettoeinsparungen führt (**Bild 1**). Sichere und zuverlässige Anlagen sind einfacher zu warten, haben eine längere Lebensdauer und sind weniger kostspielig in der Wartung.

Unternehmen, die sich der Sicherheit verschrieben haben, weisen erhebliche Leistungsvorteile gegenüber der Konkurrenz auf. Dies zeigt sich in einer geringeren Zahl von Verletzungen und einer höheren Produktivität sowie in über dem Branchendurchschnitt liegenden Finanzerträgen und höheren Aktienkursen. Die Rechtfertigung von Sicherheitsinvestitionen wird

Conveyor safety is not a modern trend bred by government regulation; it's a common-sense idea as old as the first conveyor design. In the modern age, safety is a key factor in worker protection, reduced insurance rates and a lower total cost of operation. There are several hurdles to the installation of safety equipment, the biggest of which is the near-universal use of the Low Bid process.

When companies buy on price (Low Bid) the benefits are short-lived and costs typically increase over time. In contrast, when purchases are made based on lowest long term cost (Life Cycle Cost), benefits usually continue to accrue and costs go



2 Lebenszykluskosten
Life cycle costs

Tabelle 1 Regionale Statistiken über Unfallkosten
Table 1 Regional statistics on costs of accidents

	Fatal accident cost [US\$]	Lost time accident cost [US\$]	First aid accident cost [US\$]
Established market economies	275 0000	150 000	2750
Former socialist countries	500 000	28 000	500
India	60 000	3000	60
China	100 000	6000	100
Other Asian & Islands	1 000 000	56 000	1000
Sub Saharan Africa	210 000	12 000	200
Latin America & Caribbean	600 000	33 000	600
Middle East Crescent	1 140 000	64 000	1100
World average rate	795 000	44 000	789

Based on averaged sources from US, Canadian, Australian HSE organizations and international labour organizations estimates.

© Martin Engineering

durch die Quantifizierung dessen, was die meisten Finanzmanager als "immaterielle Kosten" bezeichnen, d. h. Verletzungen, Arbeitsausfälle, Versicherungen, Arbeitsmoral, Rechtsstreitigkeiten usw., erheblich verbessert. Manager und Buchhalter sind jedoch darauf trainiert, an die Einsparung direkter Kosten zu denken, um Investitionen zu rechtfertigen.

Wenn Förderanlagen nicht effizient arbeiten, kommt es zu ungeplanten Stillständen, es werden große Mengen an flüchtigen Stoffen freigesetzt und es ist mehr Wartung erforderlich (Bild 2). Notausfälle, die Beseitigung übermäßiger Verschüttungen und reaktive Wartung tragen alle zu einem unsicheren Arbeitsplatz bei.



© Martin Engineering

Sicherheit zahlt sich aus

Zahlreiche Fallstudien, die den positiven Zusammenhang zwischen Sicherheit und Produktivität belegen, werden von Organisationen unterstützt, die weltweite Statistiken über Unfälle und Zwischenfälle erstellen. Die einfache Formel für die Kapitalrendite (Einsparungen durch Kosten dividieren) erfasst nicht die potentiellen Einsparungen durch Sicherheitsinvestitionen. Mehrere Organisationen stellen detaillierte und regionale Statistiken über die Kosten von Unfällen zur Verfügung (Tabelle 1).

Tabelle 2 Unfallraten pro 100 000 Industriearbeiter pro Jahr
Table 2 Accident rates per 100 000 industrial workers per year

Per 100000 workers [p/a]	Fatal incidents	Lost time incidents [p/h]	First Aid incidents	Fatal diseases
Established market economies	3.8	2900	8700	67.0
Former socialist countries	9.5	7250	21 750	80.9
India	9.0	6900	20 700	59.0
China	12.2	9300	27 900	52.2
Other Asian & Islands	18.5	14 100	42 300	43.0
Sub Saharan Africa	19.1	14 500	43 500	75.5
Latin America & Caribbean	18.0	13 700	41 400	75.5
Middle East Crescent	13.3	10 150	30 450	89.3
World average rate	12.7	9725	29 175	63.0

From Introductory Report: Decent Work — Safe Work, Dr. J. Takala, International Labour Office, Geneva XVIIIth World Congress on Safety and Health at Work, Orlando, 2005 *First Aid incidents are estimated to be 3x Lost time accidents

© Martin Engineering

down, resulting in a net savings over time (Fig. 1) Safer and more reliable equipment is easier to service, has a longer life and is less expensive to maintain.

Organizations that embrace safety show significant performance advantages over the competition. The proof is reflected in reduced injuries and greater productivity, along with above industry average financial returns and higher share prices. Justifying safety investments is greatly enhanced by quantifying what most financial managers refer to as "intangible costs", i.e., injuries, lost labor, insurance, morale, legal settlements, etc. However, managers and accountants have been trained to think about saving direct costs to justify investments.

- 3 Ein gut durchdachtes Fördersystem steuert die maximale Last bei der höchsten erreichbaren Lautstärke in einer möglichst sicheren Arbeitsumgebung
 A well-designed conveyor system controls the maximum load at the highest achievable volume, with the safest possible work environment

When conveyors don't operate efficiently they have unplanned stoppages, release large quantities of fugitive materials and require more maintenance (Fig. 2). Emergency breakdowns, cleaning of excessive spillage and reactive maintenance all contribute to an unsafe workplace.

Safety Pays

Numerous case studies revealing the positive relationships between safety and productivity are backed up by organizations that gather global statistics on accidents and incidents. The simple formula for return on investment (dividing savings by cost) does not capture the potential savings from safety investments. Several organizations provide detailed and regional statistics on the cost of accidents (Table 1)

Lacking specific historical data, managers can turn to numerous reliable sources that provide the probability of incidents that can be used to estimate tangible and intangible future costs (Table 2). The financial technique used to compare options is called a "net present value" (NPV) analysis. NPV compares different invest-

Tabelle 3 Geschätzte jährliche Gesamtkosten für alle Unfälle**Table 3** Estimated total annual cost for all accidents

Cost of all accidents per annum	of workers exposed	Cost of accidents [US\$]	Probability of accident	Projected annual cost [US\$]
Fatal incidents	30	2 750 000	3.8/100 000	3135
Lost time incidents	30	150 000	2900/100 000	130 500
First Aid incidents	30	2750	8700/100 000	7178
Total estimate: Annual cost of accidents:				140 813

© Martin Engineering

Tabelle 4 Jährliche Unfallkosten für die Jahre 1 bis 20**Table 4** Annual accident costs for years 1 to 20

NPV of projected accidents costs	Discount rate [%]	Additional investment [US\$]	Accident costs/years (1-20) [US\$]
System purchased on Low Bid	5	0	140813
System purchased on Alternate Bid	5	750000	70407

© Martin Engineering

In Ermangelung spezifischer historischer Daten können Manager auf zahlreiche zuverlässige Quellen zurückgreifen, die die Wahrscheinlichkeit von Unfällen angeben, die zur Schätzung künftiger materieller und immaterieller Kosten verwendet werden können (**Tabelle 2**). Die Finanztechnik, die zum Vergleich von Optionen verwendet wird, nennt sich "Kapitalwertanalyse" (Net Present Value, NPV). Der Kapitalwert vergleicht verschiedene Investitionsoptionen mit unterschiedlichen Kosten und Einsparungen (Cashflows) im Laufe der Zeit und diskontiert sie mit den Geldkosten des Unternehmens. Ein Beispiel: Eine interne Risikoanalyse zeigt, dass in einem Betrieb 30 Mitarbeiter den Gefahren von Förderanlagen ausgesetzt sind. Die geschätzte Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Unfallkategorien (tödliche Unfälle, Unfälle mit Ausfallzeiten und Erste-Hilfe-Unfälle) wird mit den Kosten dieser Unfälle multipliziert, um zu ermitteln, was investiert werden könnte, um die Unfallrate um die Hälfte zu senken (**Tabelle 3**).

Unter der Annahme, dass die Lebensdauer des Förderers 20 Jahre beträgt und die Kosten (Abzinsungssatz) 5 % betragen, würde die verfügbare zusätzliche Investition etwa 750 000 US\$ mehr an Konstruktionszeit betragen, um die 50 %ige Verbesserung der Sicherheit zu erreichen. Wählt man das günstigste Angebot, um die Mindestsicherheitsanforderungen zu erfüllen, so werden die kurzfristigen Ausgaben über den Lebenszyklus von 20 Jahren erheblich teurer (**Tabelle 4**). Investiert man allerdings 750 000 US\$ mehr, um die Mindestsicherheits- und Auslegungsanforderungen zu übertreffen und die Unfallraten um 50 % zu senken, sinken die jährlich prognostizierten Unfallkosten von 140 813 US\$ auf 70 407 US\$.

Gemessen in heutigen Dollars – einschließlich der zusätzlichen Investition von 750 000 US\$ – betragen die projizierten Einsparungen über die 20-jährige Laufzeit bei 5 % etwa 1,2 Mio. US\$ durch eine höhere Investition im Voraus. Wenn sich nach einer weiteren Analyse herausstellt, dass die Einsparungen geringer sind – vielleicht nur eine 25 %ige Verringerung der Unfallkosten – ist die Vorabinvestition langfristig immer noch gerechtfertigt. Auch wenn es etwas mehr Aufwand erfordert, Daten zu sammeln und eine Finanzanalyse zu erstellen, beweist der Kapitalwert am Ende immer wieder, dass sich Sicherheit tatsächlich lohnt (**Bild 3**).

Autor/Author: R. Todd Swinderman, CEO Emeritus, Martin Engineering, Neponset/USA

www.martin-eng.com

ment options with varying costs and savings (cash flows) over time, discounting them by the company's cost of money. For example, an internal risk analysis shows a facility has 30 workers exposed to conveyor hazards. The estimated probability of the different classes of accidents (fatal, lost time and first aid) is multiplied by the cost of these accidents to reveal what could be invested to reduce the incident rate by half (**Table 3**).

Assuming the life of the conveyor is 20 years and the cost of money (discount rate) is 5 %, the available additional investment would be about US\$ 750 000 more in design time to accomplish the 50 % improvement in safety. By choosing the lowest-priced bid to meet the minimum safety requirements, the short-term expenditure ends up costing considerably more over the 20-year lifecycle (**Table 4**). By spending US\$ 750 000 more to exceed the minimum safety and design requirements and reduce the accident rates by 50 %, the annual projected cost of accidents drops from US\$ 140 813 to US\$ 70 407.

Measured in today's dollars – including the additional investment of US\$ 750 000 – the projected savings over the 20-year term at 5 % are about US\$ 1.2 million by investing more upfront. If, after further analysis, the savings are found to be less – perhaps only a 25 % reduction in the cost of accidents – the upfront investment is still justified over the long term. Even though it takes a little more effort to collect data and do a financial analysis, in the end, NPV consistently proves that safety does indeed pay (**Fig. 3**).

THINK BIG!

Gegründet 1894

MÜLLER

AUGUST MÜLLER GMBH & CO. KG

MASCHINEN FÜR DEN STEINBRUCH

NEU

GROSS STARK MOBIL!

#AMRMOBIL

August Müller GmbH & Co. KG · Hochmaurenstraße 9 · D-78628 Rottweil
Tel.: +49(0)741/2802-0 · www.august-mueller.com