



allmineral

## Newsletter

Besondere Anforderungen an die Aufbereitungstechnik  
bei der Nachbaggerung von Sand und Kies

## Besondere Anforderungen an die Aufbereitungstechnik bei der Nachbaggerung von Sand und Kies

Dr.-Ing. Heribert Breuer, Duisburg \*); Dipl.-Ing. Ralf Orczewski, Duisburg \*)

### Zusammenfassung

Die Nachbaggerung gewinnt bei der Kies- und Sandproduktion zunehmende Bedeutung. Gründe dafür sind im wesentlichen:

- eine restriktive Genehmigungs politik für neue Aufschlüsse
- eine verbesserte Gewinnungstechnik, die eine wirtschaftliche Tiefenbaggerung ermöglicht.

Für die Aufbereitungstechnik ergeben sich daraus besondere Anforderungen aufgrund von

- großen Schwankungen im Kornaufbau des Rohmaterials sowie einem erhöhten Anfall an Fein- und Feinstsanden sowie an Verunreinigungen organischen Ursprungs.

Da die Verkaufsprodukte naturgemäß in konstanter, normgerechter Qualität zu liefern sind, müssen besondere verfahrens- und steuerungstechnische Anstrengungen unternommen werden, um die erhöhten Anforderungen zu erfüllen.

Am Beispiel von zwei neuen Anlagen am Oberrhein werden die heutigen aufbereitungstechnischen Möglichkeiten zur sicheren Beherrschung schwieriger Rohstoffe und zur Sicherstellung einer störungsfreien qualitätsorientierten Produktion dargestellt.

\*) Fa. allmineral Aufbereitungstechnik GmbH & Co. KG,  
Baumstraße 45,D - 47198 Duisburg



## Einleitung

Die vollständige Ausbeutung aufgeschlossener Lagerstätten gewinnt auch beim Kies- und Sandabbau eine zunehmende Bedeutung.

Die Gewinnung von Restvorräten im Zuge dieser Nachbaggerungen erfolgt einerseits aufgrund der restriktiven Genehmigungspraxis für Neuaufschlüsse und andererseits aufgrund verbesserter Gewinnungstechnik aber auch neuen aufbereitungstechnischen Möglichkeiten, um die sich daraus ergebenden Probleme zu lösen.

### Dies sind

- große Schwankungen im Körnungsabbau
- erhöhte Anteile an Schluffen und Feinsanden vor allem aus den Rückläufen der früheren Gewinnungs- und Waschprozesse

– erhöhter Anfall von schädlichen Bestandteilen meist organischen Ursprungs aus Lagerstättenbereichen, die eben wegen dieser Verunreinigungen früher nicht abgebaut wurden.

Auf der anderen Seite steigen die Anforderungen der Abnehmer an die Produkte hinsichtlich Qualität und Gleichmäßigkeit, nicht zuletzt in Zeiten rückläufiger Marktvolumina und aufkommendem Wettbewerb, z.B. mit Natursteinprodukten.

## Lösungsansätze

Gewinnungsseitig gibt es nur geringe Spielräume und wenig Alternativen.

Im Vordergrund steht die Minimierung von Gewinnungskosten und Gewinnungsverlusten. d. h. die Problemlösung muss im Aufbereitungsprozess gefunden werden. Der erste Schritt ist die Vergleichmäßigung der Rohmaterialien mit dem Ziel

- die lagerstättenbedingten Schwankungen auszugleichen bzw. zumindest zu minimieren, sowie
- die Aufbereitungsanlage konstant zu beschicken und so mit hoher Durchschnittsleistung zu fahren.

In der Aufbereitung selbst muss entsprechende Verfahrens- und Maschinenteknik eingesetzt werden, um die erforderlichen Freiheitsgrade hinsichtlich Rohstoffeigenschaften und Qualitätsteuerung der Verkaufsprodukte zu schaffen. Nicht zuletzt muss die Qualitätsüberwachung von Rohstoff und Verkaufsprodukten intensiviert werden.



## Rohstoffliche Gegebenheiten

Die bereits erwähnten Schwankungen der Rohstoffeigenschaften beziehen sich einmal auf das Kies-/ Sandverhältnis; aber auch innerhalb des Rohsandes treten große Unterschiede auf.

In **Abb. 1** ist der Feinsandgehalt  $\leftarrow 250 \mu\text{m}$  im Rohsand auf Basis von Tagesanalysen in einem Zeitraum von rund 6 Wochen aufgetragen. Der Anteil schwankt zwischen knapp 20 und über 50 m%. Der Anteil organischer Verunreinigungen erreicht früher unbekannte Größenordnungen und beträgt zum Teil bis zu 2%.

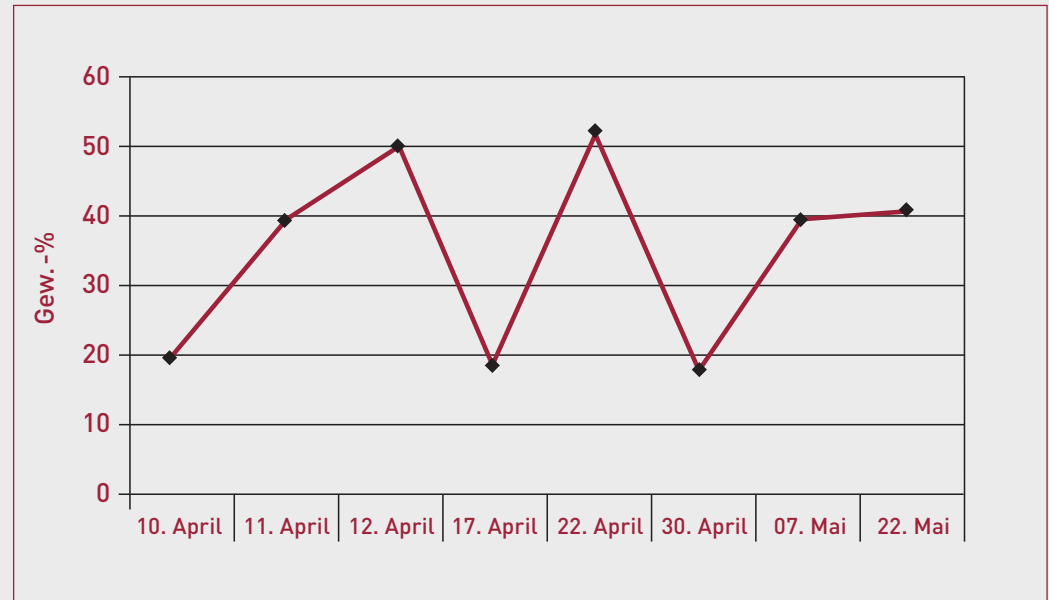


Abb. 1: Schwankungen des Anteils an Feinsand  $< 250 \mu\text{m}$  im Rohsand

## Aufbereitungstechnische Problemlösungen

Am Beispiel von zwei Neuanlagen am Oberrhein wird im folgenden dargestellt, welche neuartigen Konzepte realisiert wurden, um die beschriebenen Probleme zu lösen.

Die Fa. Karl Epple, Stuttgart, hat in Forchheim eine neue Aufbereitungs- und Verladeanlage errichtet. Dem Anlagenkonzept liegen folgende Auslegungsdaten zugrunde:

### Aufgabeleistung Rohkies

ca. 1.200 m<sup>3</sup>/h Gemisch  
ca. 350 t/h Feststoffanteil  
Körnung 0 – 70 mm

### Aufgabeleistung Aufbereitung

200 t/h, Sand 0 – 2 mm, sowie  
200 t/h, Körnung 2 – 32 mm

### Verladeleistung LKW

800 t/h

### Verladeleistung Bahn

500 t/h



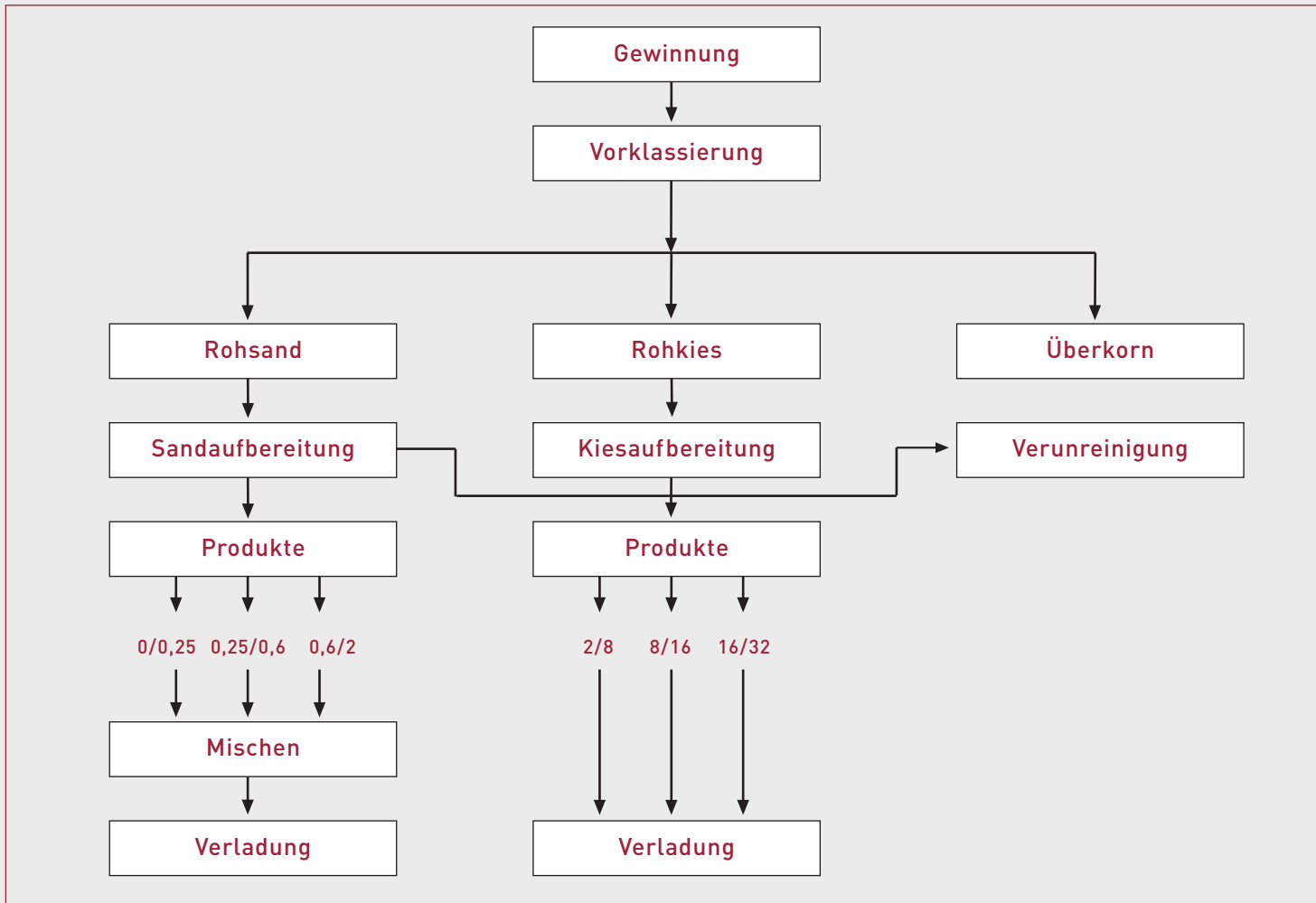


Abb. 2 | Verfahrensfließbild Kieswerk Forchheim, Fa. Karl Epple

**Abb. 2** zeigt das Verfahrensfliessbild der Anlage. Das mit Saugbagger geförderte Rohmaterial wird über ein Vorsieb in Überkorn, Rohkies und Rohsand getrennt. Diese Zwischenprodukte werden aufgehaldet. Der Rohsand wird über einen Tunnelabzug mit einer konstanten Leistung von 200 t/h in einen Pumpensumpf gefördert und von hier in die Sandaufbereitung gepumpt. Die Sandaufbereitung ist oberhalb einer Silobatterie angeordnet.

**Abb. 3** zeigt das Verfahrensschema der Sandaufbereitung. In der 1. Stufe wird der Sand in einem allflux® 750 gereinigt und in drei Kornklassen getrennt. Grob- und Mittelsand (0,6 – 2,0 mm bzw. 0,25 – 0,6 mm) werden auf Linearschwingsiebmaschinen entwässert und in je zwei Silos mit 220 m<sup>3</sup> Volumen abgeworfen. Der Überlauf des allflux®-Wirbelschichtsortierers der 1. Stufe, Prozesswasser mit

Feinsand < 250 µ und Kohleverunreinigungen, wird in einem Freifallzyklon eingedickt und über ein Bogensieb von groben Kohlestücken befreit.

Der Feinsand wird in einem einstufigem Wirbelschichtsortierer, Typ allflux® F 500, gereinigt und anschließend auf einem weiterem Linearschwingsieb entwässert. Auch der entwässerte Feinsand wird in zwei Silos mit je 220 m<sup>3</sup> Volumen gelagert. Um geringe Restfeuchten zu gewährleisten sind diese Silos geteilt, so dass für den Zyklus – Beschicken, Entwässern, Verladen – vier Einheiten zur Verfügung stehen.

Die drei Sandfraktionen werden aus den Silos, über Dosierbänder gesteuert, abgezogen. Die so gemischten Sandprodukte werden entweder direkt auf LKW verladen oder über ein Schwenkband auf einer Nierenhalde auslagert.



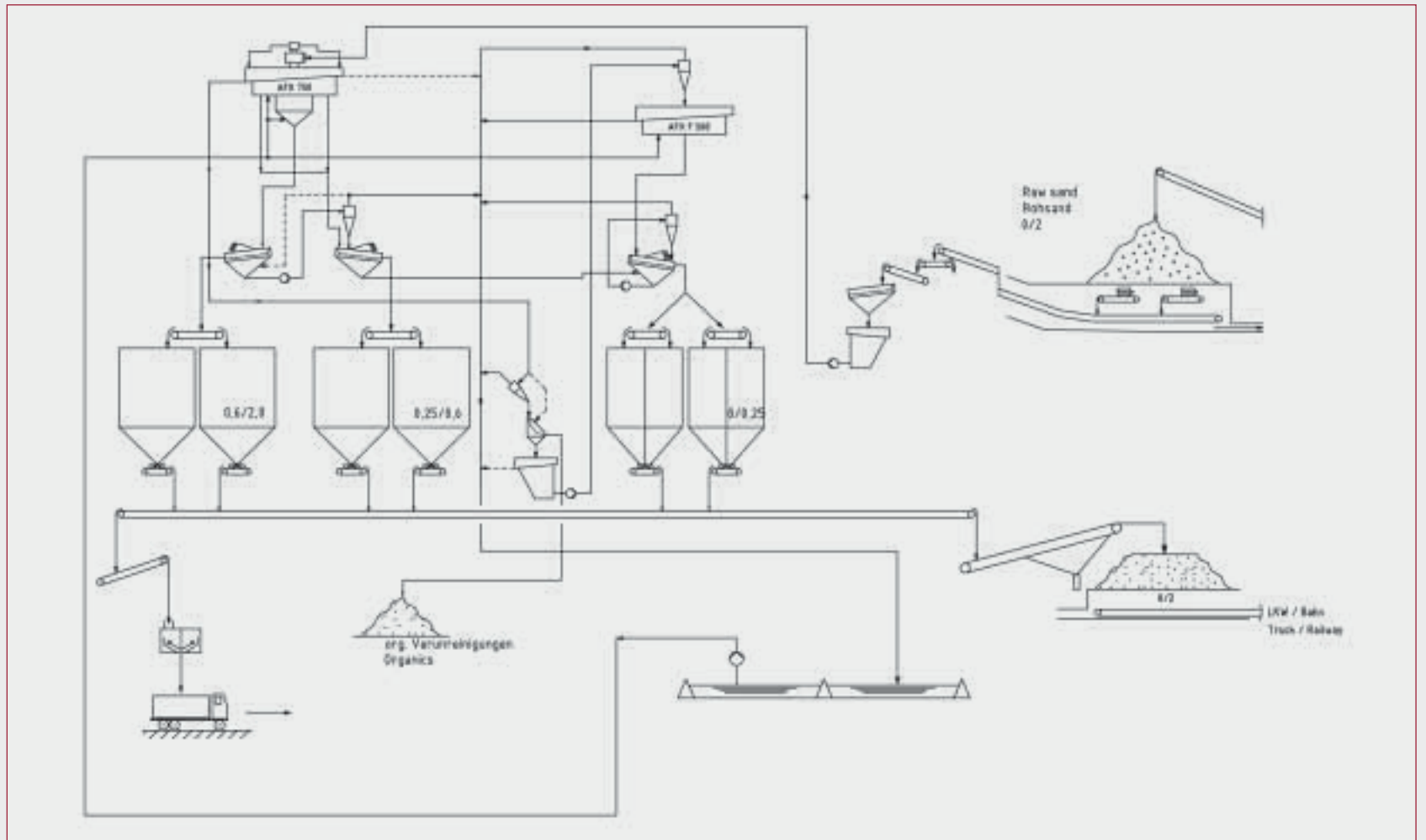


Abb. 3 | Verfahrensschema Sandaufbereitung im Kieswerk Forchheim



Abb. 4 | Siloanlage mit Sandaufbereitung Kieswerk Forchheim, Fa. Karl Eppe



Abb. 5 | Kiesaufbereitung und Körnungssilos, Kieswerk Forchheim, Fa. Karl Eppe

Abb. 4 zeigt die Siloanlage mit Sandaufbereitung im Überblick. Die Kiesaufbereitung wird ebenfalls mit 200 t/h aus der Rohkieshalde beschickt.

Zur Abtrennung der organischen Verunreinigungen ist eine alljig® G 2500 eingesetzt. Der gereinigte Kies

wird auf zwei Siebmaschinen klassiert bzw. entwässert und auf Gurtförderern den Produktsilos mit je 1.350 m<sup>3</sup> Volumen zugeführt.

Abb. 5 zeigt die Anordnung von Kiesaufbereitung und Körnungssilos.



Im neuen Kieswerk Hagenbach der Fa. Silex Normkies, Speyer, wurden die besonderen Aufgabenstellungen bei der Nachbaggerung, nicht zuletzt aufgrund der örtlichen Situation, in kompakterer Form als in Forchheim gelöst.

Wie das Verfahrensschema in **Abb. 6** zeigt, wird auch hier das Rohmaterial vergleichmäßig. Dazu ist der Aufbereitungsanlage ein Puffersilo mit 300 m<sup>3</sup> vorgeschaltet. Von hier aus wird die Aufbereitungsanlage mit 300 t/h beschickt. Der Rohsand aus der Vorklassierung bei 32 und 2 mm wird im freien Zulauf einem Wirbelschichtsortierer Typ allflux<sup>®</sup> 750 zugeführt. Hier wird der Qualitätssand 0/2a entsprechend den Vorgaben automatisch gesteuert aus den allflux<sup>®</sup>-Produkten online zusammengesetzt und nach Entwässerung auf einem Linear-schwingsieb aufgehaldet. Die Überschusssande

werden nach Entwässerung ebenfalls einer Freihalde zuggeführt.

Der Rohkies 2/32 wird auf einer alljig<sup>®</sup> G 2500 gereinigt, dann entwässert und aufgehaldet. Aus der Rohkieshalde wird die vorhandene Silobatterie mit den Klassiersieben zur Herstellung der Körnungsprodukte beschickt. Auch die Sandprodukte werden in die Silobatterie gefördert und von dort auf LKW oder Bahn verladen.

**Abb. 7** und **8** geben einen Überblick über Aufbereitungsanlage und Silobatterie mit Verladung.



**Abb. 7** | Aufbereitungsanlage Kieswerk Hagenbach, Fa. Silex Normkies

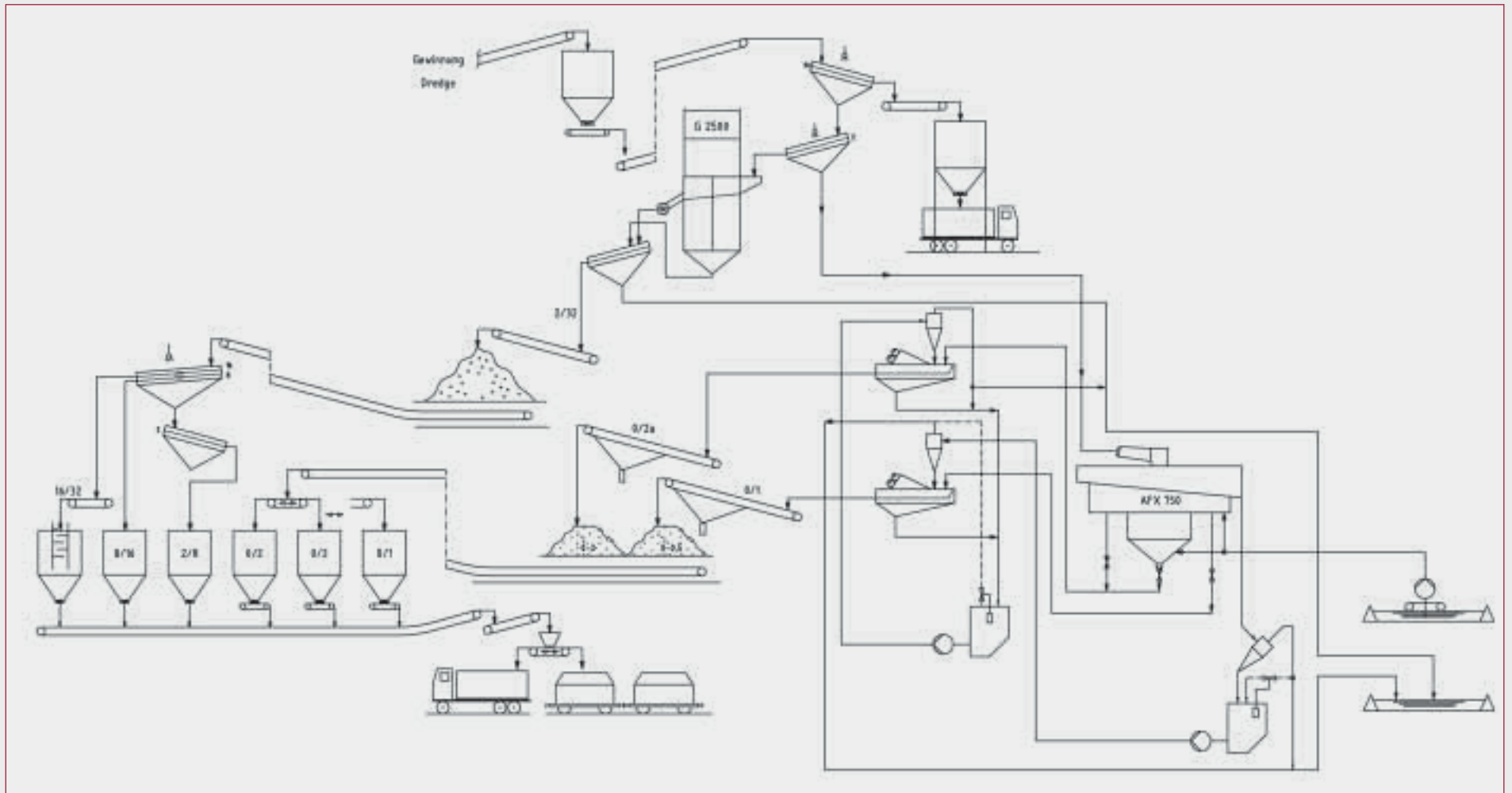


Abb. 6 | Verfahrensschema Kieswerk Hagenbach, Fa. Sillex Normkies

## Marktspezifische Möglichkeiten

Die aufgezeigten verfahrens- und maschinentechnischen Neuerungen ermöglichen es Kies- und Sandproduzenten, auch bei ungünstigen Rohstoffeigenschaften, die erhöhten Anforderungen an die Produktqualität gemäß neuester Normung zu erfüllen. Darüber hinaus können kundenspezifische Produkte vor allem im Sandbereich erzeugt werden.

Durch diese Optimierung der Sandproduktion und die Maximierung der verkaufsfähigen Mengen können Marktpositionen ausgebaut und Verkaufserlöse optimiert werden.



Abb. 8 | Silobatterie mit Verladung Kieswerk Hagenbach, Fa. Silex Normkies

# allmineral

allmineral Group

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

# allmineral

allmineral Group

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

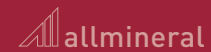
allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral

allmineral  
allmineral



allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral

allmineral