

# Morocco's sugar industry: Modernization of sugar refining and market reorientation

## Zuckerindustrie in Marokko:

### Modernisierung der Zuckerraffination und Neuansichtung auf den Markt

Peter-Dirk Bergerhoff, Torben Rogge

The planned increase of the domestically produced sugar supply in Morocco entails upgrading and expansion of the production capacities. The refinery in Casablanca illustrates the expansion and modernization process from design to implementation described in this article, for which the projected screening plant, the construction of storage and conditioning silos with bulk loading facility, and the upgrading of production and packaging provide examples. Very special products, such as 2-kg sugar loaves and bars, and limited space availability posed particular problems that required individually tailored solutions.

**Key words:** Morocco, sugar self-sufficiency, sugar refinery, Casablanca, modernization, screening plant, storage silo, conditioning silo, bulk loading

#### 1 Introduction

Morocco as a market with a population of 33 million and a *per capita* annual sugar consumption of around 34 kg has an annual requirement of 1.2 mmt of sugar. Today, around 45% of this demand is produced and processed in the country; 55% is purchased as raw sugar and processed into white sugar in the Casablanca refinery. The aim is to increase their own production; at present, the target is a domestic production of 55%. The Cosumar group is the sugar producer in Morocco and operates five sugar beet factories, two raw sugar factories and the refinery in Casablanca. In the last few years efforts have been made, both with regard to production engineering and logistics, to adapt locations and products to today's demands. Both the economic optimization of the processes and the consideration of the latest hygiene specifications and safety requirements are in the focus of the program. The requirements for quality and flexibility on the part of industrial customers and the retail trade are moving more and more in the direction of European conditions. For this reason studies were carried out in nearly all plants on how an adjustment of the situation to the new conditions can be implemented. The refinery in Casablanca – with numerous industrial customers – is in particular to be modernized.

Die geplante Erhöhung des Zuckerselbstversorgungsgrades in Marokko erfordert den Ausbau und die Erweiterung der Produktionskapazitäten. Am Beispiel der Raffinerie in Casablanca wird diese Erweiterung und Modernisierung von der Planung bis zur Realisierung beschrieben. Beispielhaft werden unter anderem die geplante Siebanlage, die Errichtung der Lager- und Konditioniersilos mit Loseverladung oder die Erweiterung und Modernisierung der Produktion und Verpackung dargestellt. Besondere Herausforderungen durch sehr spezielle Produkte, wie z.B. 2-kg-Zuckerhüte oder Zucker-Riegel sowie räumlich beengte Platzverhältnisse erforderten hierfür individuelle Lösungen.

**Sichwörter:** Marokko, Zuckerselbstversorgung, Zuckerraffinerie, Casablanca, Modernisierung, Siebanlage, Lagersilo, Konditioniersilo, Loseverladung

#### 1 Einleitung

Marokko mit rund 33 Millionen Einwohnern und einem Pro-Kopf-Verbrauch von rund 34 kg Zucker hat einen Jahresbedarf von 1,2 Mio. t Zucker. Davon werden heute rund 45 % im eigenen Land gewonnen, 55 % werden als Rohrzucker eingekauft und in der Raffinerie in Casablanca zu Weißzucker umgearbeitet. Der Anteil der Eigenproduktion soll erhöht werden, zurzeit wird eine Selbstversorgung von 55 % angestrebt. Marokkos Zuckerproduzent ist die Cosumar-Gruppe, die 5 Rübenzuckerfabriken und 2 Rohrzuckerfabriken betreibt sowie die Zuckerraffinerie in Casablanca. In den letzten Jahren wurden sowohl produktionsstechnische als auch logistische Anstrengungen unternommen, Standorte und Produkte an heutige Anforderungen anzupassen. Sowohl die wirtschaftliche Optimierung der Prozesse als auch die Berücksichtigung modernster Hygieneanforderungen und Sicherheitsforderungen standen im Mittelpunkt eines Erneuerungsprogramms. Die Anforderungen an Qualität und Flexibilität seitens der Industriekunden und des Einzelhandels entsprechen immer mehr europäischen Verhältnissen. Aus diesem Grund wurden in nahezu allen Zuckerfabriken Studien durchgeführt, wie die Anpassung der Situation an die neuen Gegebenheiten durchführbar ist. Insbesondere die Raffinerie in Casablanca – mit zahlreichen Industriekunden – sollte modernisiert werden.



Fig. 1: Aerial photography of the plant in Casablanca (Source: Google Earth)  
Abb. 1: Luftaufnahme des Werksgebietes in Casablanca (Quelle: Google Earth)

#### 2 Targets

The task of the Casablanca refinery project was to achieve the following targets by taking into account the best internal logistics, the realization of the required performance data and the integration in the existing periphery. The targets were:

- Extension of sugar production
- Erection of conditioning and storage silos
- Equipping with a bulk loading system for silo trucks
- Installation of up to 10 sugar loaf production lines, including packaging and transport to the conditioning store
- Modernizing the production of sugar cubes and 1–2 kg packets
- Erection of a sieving plant for satisfying customer requirements concerning grain size and their distribution
- Adjustment of the yard logistics to increase safety on the plant premises.

All the circumstances required for production (sieving) and logistics should be taken into account, starting with the two production buildings, through to the finished product store. The roads and space situation on the plant site had to be included in the planning.

In order to achieve the above-mentioned targets the following functional units are to be reconstructed:

- New sugar production for sugar of EU category 2 (EU 2; standard and quality) with a capacity of 2,000 t/d
- Conveyor bridge between new EU 2 sugar production and existing EU 1 (refined sugar respectively sugar of EU category 1) production
- Conveyor bridge between existing building EU 1 and storage

#### 2 Ziele

Aufgabe der Modernisierung in Casablanca war bzw. ist es, unter Berücksichtigung

- der bestmöglichen Innenlogistik,
- der Realisierung der geforderten Leistungsdaten,
- der Einbindung in die vorhandene Peripherie,
- der Erarbeitung einer wirtschaftlichen Lösung,
- die folgenden Ziele zu erreichen:

- Erweiterung der Zuckerproduktion,
- Errichtung von Konditionierungs- und Lagersilos,
- Ausstattung mit einer Loseverladung von Silofahrzeugen,
- Aufstellung von bis zu 10 Zuckerhüte-Produktionslinien einschließlich Verpackung und Transport zur Konditionierung,
- Modernisierung der Produktion von Würfelzuckerprodukten und 1–2 kg Paketen,
- Errichtung einer Siebanlage zur Erreichung von Kundenanforderungen hinsichtlich der Korngrößen und deren Verteilung,
- Anpassung der Hoflogistik zur Erhöhung der Sicherheit auf dem Werksgelände.

Berücksichtigt werden sollen dabei alle für die Produktion (Siebung) und Logistik erforderlichen Gegebenheiten, ausgehend von den beiden Produktionsgebäuden bis hin zum Fertigwarenlager. Ebenso müssen die auf dem Werksgelände zur Verfügung stehenden Verkehrswege und Platzverhältnisse in die Planungen einbezogen werden.

Um die oben genannten Ziele zu erreichen, sollen folgende Funktionseinheiten neu entstehen:

- neue Zuckerproduktion für Zucker der EU-Kategorie 2 (EU 2;





Fig. 5: New conditioning and storage silos

The sieved fractions are stored in the fraction silos to buffer the needs/requirements of a maximum of three days. The complete installation is made of stainless steel in the area in contact with product. The central filter and the filter for the floor dedusting system are positioned on the level, where the sieving machines are installed.

In addition to the main sieving into several fractions it is also possible to discharge the sugar directly via a lump separator into the bulk loading station and onto the conveyor belt towards the sugar loaves production. Around 40% of the production volume is conveyed in this way directly from the storage silos to the sugar loaves production.

### 3.4 Bulk loading station

The bulk loading station „silo trucks“ is designed for an output of 78 t/h in which three vehicles can each be loaded with 26 t/h. The loading procedure takes place in an enclosed room which has sectional doors positioned in the forward direction. The loading device consists of a movable screw conveyor with two loading heads. As with all the buildings, the bulk loading station does not have any windows or openings in the walls. This makes it difficult for insects and foreign particles to penetrate into the building, thus achieving a further contribution to hygienic production.

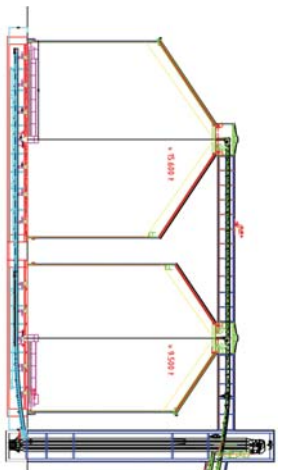


Fig. 6: Planned arrangement of conditioning and storage silos

Abb. 6: Geplante Anordnung der Konditionier- und Lager silos

doppelwandige Hülle zur besseren Isolierung, Luftkonditionierung und Entstaubung sind in einem angrenzenden Gebäude untergebracht.

### 3.3 Siebanlage

Die Versorgung der Siebanlage erfolgt über eine weitere Brücke, die den Elevatorium des neuen Silos mit der Siebanlage verbindet. In der Siebanlage stehen 2 Siebmachines zur Verfügung. Die Siebanlage wird in 2 Ausbaustufen errichtet, da zurzeit lediglich 3 Fraktionen gefordert sind. Zu einem späteren Zeitpunkt ist eine Erweiterung auf 5 Fraktionen möglich.

Die ausgesiebten Fraktionen werden in den Fraktions silos für einen Bedarf von maximal 3 Tagen gepuffert. Die komplette Installation ist im produktberührenden Bereich in Edelstahl ausgeführt. Auf der Sieberebene sind der Zentralfilter und der Filter der Fußbodenentstaubung angeordnet.

Zusätzlich zur Hauptsiebung in mehrere Fraktionen besteht die Möglichkeit, Zucker direkt über ein Knotensieb in die Loseverladung und auf die Förderstrecke zur Zuckerhutproduktion auszugeben. Rund 40 % der produzierten Menge werden über diesen Weg direkt aus den Lager silos zur Zuckerhutproduktion gefördert.

### 3.4 Loseverladung

Die Loseverladung „Silofahrzeuge“ ist für eine Leistung von 78 t/h ausgelegt. Es können 3 Fahrzeuge mit je 26 t/h beladen werden. Der Beladeweg führt in einem geschlossenen Raum statt, der in Fahrtrichtung mit Sektoraloren versehen ist. Die Beladeeinrichtung besteht aus einem verfahrenen Schneckenförderer mit zwei Verladeköpfen.

Wie alle Gebäude ist auch die Loseverladung ohne Fenster oder Wandöffnungen versehen. Hierdurch wird Insekten und Fremdelementen das Eindringen ins Gebäude erschwert und damit ein weiterer Beitrag zu einer hygienischen Produktion erreicht.

### 3.5 Versorgung der Verpackung und Loseverladung

Die Fördertechnik (Elevatoren und Muldengeförderer) sind mit Standardförderern für eine Leistung von 120 t/h ausgelegt. Über die Abzugs- und Sammelbänder unter den Fraktions silos kann der Zucker in zwei Richtungen (Verpackung und Loseverladung) ab-

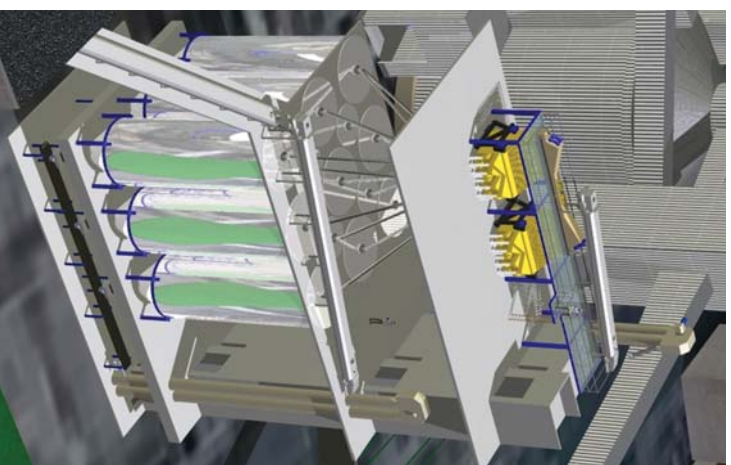
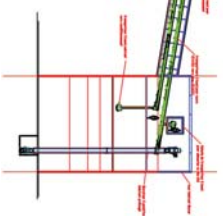


Fig. 7: Construction of sieving station

Abb. 7: Aufbau der Siebanlage

### 3.5 Supply of the packaging and bulk loading stations

The conveyor technology (bucket elevators and troughed belt conveyors) is designed with standard conveyors for an output of 120 t/h. The sugar can be discharged in two directions (packaging and bulk loading) via the discharging and collecting belts under the fraction silos, and mixed in accordance with requirements. Two loading silos with a capacity of approx. 30 t are planned as provision for the bulk loading station. Charing is carried out directly from the discharging belts under the fraction silos in the sieving station and the above-mentioned bucket conveyor.

In general, the focus in production logistics was on the gentle transport of the sugar, with the greatest possible flexibility of the complete plant and a rational design for the building concept.

### 3.6 Sugar loaves production

Morocco has a special position in the production of sugar loaves. Even today, nearly 40% of the sugar produced in Morocco is sold as sugar loaves.

Consumer had already made efforts some years ago to improve both the safety and the hygiene situation of the previous sugar loaves production and to automate the process to a great extent.



Fig. 8: New bulk loading in construction – short ways from the silos

Abb. 8: Neue Loseverladung im Bau – kurze Wege von den Silos

gezogen und entsprechend den Anforderungen gemischt werden. Zur Vorhaltung für die Loseverladung sind zwei Verlade silos mit einer Kapazität von ca. 30 t vorgesehen. Die Beschickung erfolgt direkt von den Abzugsbändern unter den Fraktions silos in der Siebanlage und das oben genannte Bechwerk.

Allgemein wurde bei der Produktionslogistik der schonere Transport des Zuckers bei höchstmöglicher Flexibilität der Gesamtanlage und rationaler Gestaltung des Gebäudekonzepts in den Vordergrund gestellt.

### 3.6 Zuckerhutproduktion

Marokko nimmt eine Ausnahmestellung bei der Produktion von Zuckerhüten ein. Noch heute werden nahezu 40 % des produzierten Zuckers in Marokko als Hutzucker verkauft. Consumer ist bereits seit einigen Jahren bestrebt, sowohl die sicherheitstechnischen als auch hygienischen Verhältnisse der bisherigen Zuckerhutproduktion zu verbessern und den Prozess weitgehend zu automatisieren. Nach der Errichtung einer Pilotanlage in einer Zuckerfabrik sollte auch am Standort Casablanca, an dem täglich 1200 t Zuckerhüte



Fig. 9: Production of sugar loaves

Abb. 9: Zuckerhutproduktion



Fig. 10: New production line for sugar loaves  
Abb. 10: Neue Produktionslinie für Zuckerhüte

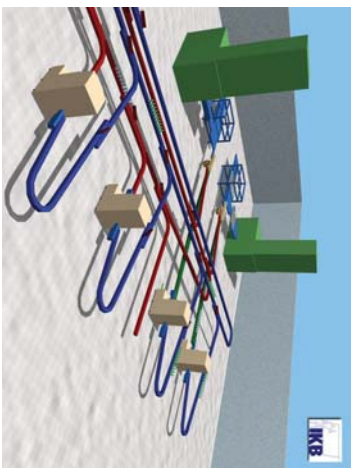


Fig. 11: Basic structure of conveying of sugar loaves  
Abb. 11: Prinzipieller Aufbau der Zuckerhütförderung

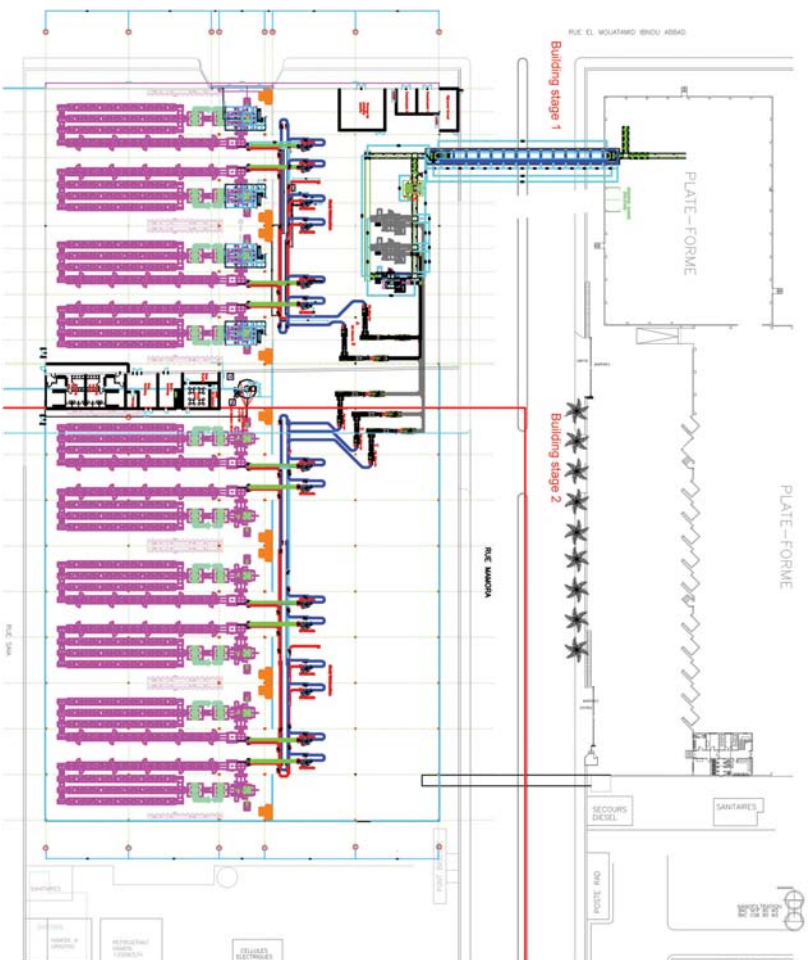


Fig. 12: Installation of production lines of sugar loaves  
Abb. 12: Aufstellung der Zuckerhütlinien

Following the construction of a pilot plant in a sugar factory, also a modern plant was to be constructed at the Casablanca location, in which 1,200 t of sugar loaves are produced daily.

Because there was insufficient space available on the refinery site, a warehouse on an adjacent property was examined with regard to the possibility of integrating sugar loaves production. After the plant drawings were prepared it was clear that the building was suitable, with minor amendments.

In order to minimize the construction costs for the machine silo towers above the packaging halls, the packaging machinery is arranged so that the product inflows are in a line. In this way, a largely gravimetric product flow from the silos is possible without additional conveyors. In addition, the two existing warehouses could still be used with slight conversions, to minimize the investment volume.

To achieve the best possible level of hygiene in the building, the actual production of the sugar loaves and the packaging area are spatially separated. This minimizing of the hygiene zone has a positive effect on the cleaning costs and on the air volume/quantity in the packaging area which has to be air conditioned.

Sufficient clearance for operating the machines is foreseen. There is also sufficient space available for the intermediate storage of packaging material.

A special challenge is the transport of the unpacked sugar loaves to the packaging machines, because this was to be carried out fully automatically. During transport it must be avoided that sugar loaves are damaged by mutual contact or lateral contact with the side guides. On the other hand, the accrual of sugar crystals on the conveyors was to be prevented, to reduce wear to a minimum.

Because the production process consists of a complex interlinked system, it was necessary to set up buffer zones at different points in order to achieve the greatest possible total availability of the system.

Three new high-performance palletizers are planned for the final construction. The materials-handling systems consist of roller conveyors and chain conveyors to provide good access to the winders. Adjoining the palletizing area is storage space for 4,000 pallets with sugar loaves, to guarantee sufficient maturing of the product before shipping.

### 3.7 Sugar cubes and small packages

Sugar cubes, lingots and 2 kg polybags will continue to be made in Casablanca. The packaging department for these products occupies two building complexes. Four Chambon sugar cube lines with a total output of 300 t/d are installed in the "Atelier des Pains". Six further sugar cube lines are installed in the neighboring building. Because these are existing old buildings, the complete area was replanned.

Both the layout of the machines and the sugar feed were reorganized. It had to be taken into account that at first an interim solution was to be created for the sieving (until the sieving station described above has been erected), and that the conversion was to take place in two phases.

Among others, the following were part of the first construction phase:

- Complete overhaul of the existing sieving machine
- Renewal of the materials handling systems towards the packaging units
- Construction of new feeder silos for the additional sugar cube lines with the appropriate steel construction.

produziert werden, eine moderne Anlage errichtet werden.

Da auf dem Gelände der Raffinerie keine ausreichenden Flächen zur Verfügung standen, wurde auf einem angrenzenden Grundstück eine bestehende Lagerhalle auf die Möglichkeit der Integration der Zuckerhütoproduktion untersucht. Nach Erstellung der Anlagenzeichnungen wurde klar, dass das Gebäude – mit leichten Veränderungen – geeignet war.

Um die Baukosten für die Maschinensilotürme über den Verpackungshallen zu minimieren, sind die Packanlagen so angeordnet, dass die Produktinläufe auf einer Linie liegen. Damit ist ein weitgehend gravimetrischer Produktstrom aus den Silos heraus ohne weitere Förderer möglich. Zudem konnten die zwei bestehenden Lagerhallen mit geringfügigen Umbauten genutzt werden, um das Investitionsvolumen zu minimieren.

Zur Erreichung einer bestmöglichen Hygiene im Gebäude sind die eigentliche Herstellung der Zuckerhüte und der Bereich der Verpackung räumlich getrennt. Diese Minimierung der Hygienezone wirkt sich positiv auf die Reinigungskosten und die zu konditionierende Luftmenge in der Verpackung aus. Zwischen den Anlagen ist ausreichend Freiraum zur Bedienung der Maschinen vorgesehen. Es steht ebenfalls genügend Raum zur Zwischenlagerung von Packmaterial zur Verfügung.

Eine besondere Herausforderung stellte der Transport der unversackten Zuckerhüte zu den Verpackungsanlagen dar, der vollautomatisch erfolgen sollte. Beim Transport sollte vermieden werden, dass die Zuckerhüte durch gegenseitige Berührung oder seitliche Führungen an den Förderanlagen beschädigt werden. Ebenso musste die Ablagerung von Zuckerkristallen auf der Förderertricht weitgehend verhindert werden, um den Verschleiß der Anlagen zu vermeiden. Da der Produktionsprozess aus einer komplexen verketteten Anlage besteht, wurde an verschiedenen Stellen die Einrichtung von Pufferstreifen notwendig, um eine höchstmögliche Gesamtverfügbarkeit der Anlage zu erreichen.

Für den Endanbau sind 3 neue Hochleistungspalettefräher zur Palletierung vorgesehen. Die Förderertricht besteht aus Rollenbahnen und Kettenförderern, um die Wickler gut erreichen zu können. Angrenzend an die Palletierung ist eine Lagerfläche für 4000 Paletten mit Zuckerhüten vorgesehen, um eine ausreichende Konditionierung des Produkts vor dem Versand zu gewährleisten.

### 3.7 Würfelzucker und Kleinpäckungen

In Casablanca werden außerdem Würfelzucker, Lingots und 2-kg-Polybeutel hergestellt. Die Verpackungsabteilung für diese Produkte belegt zwei Gebäudekomplexe.

Im „Atelier des Pains“ sind 4 Chambon-Würfelzuckerlinien mit einer Gesamtleistung von 300 t/d installiert. Im Nachbargebäude werden 6 weitere Würfelzuckerlinien installiert. Da es sich um bestehende Altbauwerke handelt, wurde der komplette Bereich überplant. Sowohl die Aufteilung der Anlagen, als auch der Zuckertransport wurden neu organisiert.

Zu berücksichtigen war, dass zunächst eine Übergangslösung für die Siebung (bis zur Errichtung der neuen, bereits beschriebenen Siebanlage) geschaffen werden und der Umbau in zwei Phasen stattfinden sollte.

- Zur ersten Bauphase gehörten unter anderem:
- vollständige Überarbeitung der existierenden Siebanlage,
- Erneuerung der Förderertricht zu den Verpackungsanlagen,
- Errichtung neuer Vorlagensilos für zusätzliche Würfelzuckerlinien mit dazugehörigem Stahlbau.

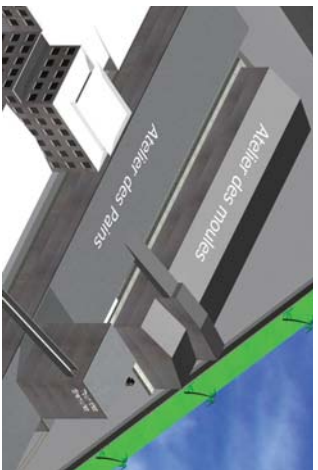


Fig. 13: 3D model of existing buildings

Abb. 13: 3D-Modell der Bestandsgebäude

For the second construction phase:

- Construction of two new buffer silos with a capacity of 25 t and 50 t
- Insertion of an additional sieve that is already configured for subsequent use in the sieving station
- Installation of additional materials handling systems for product distribution to the two sieves, and from there to the packaging machines.

In the course of this work, hygienic remediation of the buildings in accordance with HACCP requirements is planned.

A fully automatic solution is planned for palletizing, which is at present carried out solely by hand. The packages are transported from the packaging machines to the central palletizing area. Five layer palletizers are installed here which are supplied with empty pallets by means of a traversing carriage.

The palletized goods are conveyed by the traversing carriage to a transfer point, where the pallets are transferred to a maturing store with a capacity of 4,000 pallets. The sugar is stored in the maturing store for at least five days before the pallets are finally secured with foil. Small packs and bagged goods are conveyed directly through the maturing store into the connected finished goods store.

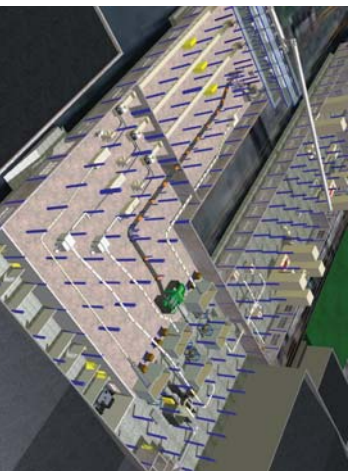


Fig. 14: Production lines of sugar loaves

Abb. 14: Würfelzuckerlinien

Die zweite Bauphase umfasst:

- Errichtung zweier neuer Pufferstos mit einer Kapazität von 25 t und 50 t
  - Einbringung einer zusätzlichen Siebmasschine, die bereits auf die spätere Verwendung in der Siebmalage ausgelegt ist,
  - Installation weiterer Fördererntechnik zur Produktverteilung auf die beiden Siebe, sowie von dort zu den Packmaschinen.
- In diesem Zuge wurde ebenfalls eine HACCP-gerechte, hygienische Sanierung der Gebäude geplant.

Für die aktuell rein manuelle Palletierung ist eine vollautomatische Lösung vorgesehen. Die Gebinde werden von den Verpackungsmaschinen zur zentralen Palletierung transportiert. Dort sind 5-Lagen-palletierer installiert, die über einen Verfahrwagen mit Leerpaletten versorgt werden.

Die palletierte Ware wird über den Verfahrwagen an einen Übergabepunkt geföhrt, an dem die Paletten einem Konditionierlager übergeben werden, das ein Fassungsvermögen von 4000 Paletten hat. Würfelzucker wird in dem Konditionierlager für mindestens 5 Tage eingelagert, bevor die Paletten endgültig mit Folie gesichert werden. Kleinpäckungen und Sackware werden direkt durch das Konditionierlager in das angeschlossene Fertigwarenlager geföhrt.

### 3.8 Leerpaletten und Verpackungsmaterial

Entsprechend ihrer Verwendung werden die Ladehilfsmittel in der Nähe der Palletierung gelagert. Hierzu steht ein Leerpalettenlager mit abgetrenntem Raum für weitere Ladehilfsmittel wie Trays, Papierzwischenlagen, Schonboden usw. zur Verfügung. Die Anlieferung erfolgt direkt ins Leerpalettenlager, um die Wege zur Einlagerung zu minimieren. Aus dem Palettenlager heraus werden die Paletten über die Palettenkontrolle zentral in die Palletierung übergeben.

Nachdem die Pack- und Hilfsstoffe an den entsprechenden Rampen in den Lagern angeliefert und eingelagert wurden, werden sie durch das Personal kommissioniert und an den entsprechenden Maschinen nach Bedarf bereitgestellt.

### 3.9 Hoflogistik

Im Zuge der Neuordnung des Materialstroms konnte auch die Hoflogistik verbessert werden. Ein besonderes Augenmerk war dabei auf die zentrale LKW-Waage zu richten. Diese dient der Abrechnung des angelieferten Rohrohrzuckers sowie des lose verhandelten Endproduktes. Die Waage war so in den Produktstrom zu integrieren, dass der LKW-Verkehr sicher und ohne Stau fließen kann.

Durch die Aufteilung des Werksverkehrs in getrennte Bereiche wurde der LKW-Verkehr im Kernbereich des Betriebsgeländes deutlich reduziert. So sind nun die Anlieferungen und der Versand jeweils an einem Ende des Werksgeländes konzentriert. Damit wird zum einen im möglichen Umfang der logistisch optimalen Linienführung am besten entsprochen. Zum anderen wird die Sicherheit für die Betriebsgehörigen und den Fahrzeugverkehr auf dem Betriebsgelände erhöht und das Risiko von Unfällen minimiert.

Der Versandbereich ist direkt an die Hauptverkehrsstraße angebunden. Es besteht so kein weiterer Zugang zum übrigen Werksgelände. Damit wird durch bauliche Maßnahmen der Zugang von Fremdpersonal (z.B. für LKW-Fahrer) auf einfache Weise eingeschränkt.

### 3.8 Empty pallets and packaging material

In accordance with their use, the loading equipment is stored near the palletizing area. There is an empty pallet store available here with a separate room for additional loading equipment such as trays, intermediate paper layers, protective sheets, etc. Deliveries take place directly to the empty pallet store, to minimize the route of the storing process. The pallets are transferred centrally from the pallet store to the palletizing unit by pallet control. After the packaging materials and accessories are delivered and stored at the corresponding ramps to the stores they are commissioned by the personnel and made available as required at the appropriate machines.

### 3.9 Yard logistics

In the course of reorganizing the material flow it was also possible to improve the yard logistics as well. Special attention was to be paid here to the central truck weighbridge. This is used to invoice the deliveries of raw cane sugar and the bulk loads of final product. The weighbridge was to be integrated into the product flow in such a way that truck traffic can flow safely and without tailbacks. Truck traffic in the core area of the plant site was clearly reduced by the separation of plant traffic into segregated areas. Deliveries and shipping are now concentrated at different ends of the plant site. This means, on the one hand, that the logistically optimal line layout is satisfied in the available scope and the best possible way. On the other hand, the safety of employees and vehicle traffic on

## 4 Peripherie

### 4.1 Entstaubung

Um anfallenden Staub an den Übergabestellen der Fördererntechnik im Gebäude zu minimieren, wurde ein effizientes Entstaubungskonzept vorgesehen. Dieses ermöglicht eine hygienischere Produktion, minimiert den Reinigungsaufwand und senkt das Risiko von Staubexpositionen.

### 4.2 Fußbodenentstaubung

Um eine rationelle und sichere Reinigung der Anlage zu gewährleisten, ist eine zentrale Staubsauganlage vorgesehen worden, die über Anschlüsse in allen relevanten Bereichen verfügt. Somit können wieder einerseits explosionsgeschutztechnische und andererseits hygienische Anforderungen erfüllt werden.

### 4.3 Nicht verkaufsfähiger Zucker und Kartonsabnung

Im Bereich der Verpackungsmaschinen sind Aufgabestellen vorgesehen, an denen nicht verkaufsfähiges Produkt aufgegeben werden kann. Mit einer Saugförderung wird der Zucker zu einem Zentralfilter geföhrt, wo er abgeschieden und der Auflösung zugeführt wird.

Beschriftetes Verpackungsmaterial (Papier und Kartons) kann ebenfalls an zentralen Stellen im Verpackungsbereich aufgegeben werden und wird über eine Saugförderung und einen Abschieber auf eine Ballenpresse geföhrt.



Fig. 15: From right to left: delivery/bulk loading – production – shipping

Abb. 15: Von rechts nach links: Anlieferung/Bulkverladung – Produktion – Versand

the company site was increased, and the risk of accidents minimized.

The shipping unit is directly connected to the main road. This means that there is no further access to the remainder of the plant site. In this way, access by external personnel (e.g. truck drivers) is restricted simply by construction measures.

## 4 Periphery

### 4.1 Dedusting

An efficient dedusting concept was planned to minimize the formation of dust at the transfer stations of the materials handling systems in the building. This enables more hygienic production, minimizes the cleaning expense and reduces the risk of dust explosions.

### 4.2 Floor dedusting

To guarantee a rational and secure cleaning of the installation a central dust extraction system is planned which has connections in all relevant areas. In this way, both explosion-protection and hygienic requirements are satisfied.

### 4.3 Withdrawn sugar and carton removal by suction

Delivery points are planned in the area of the packaging machines at which non-saleable products can be handed over. The sugar is conveyed to a central filter with a suction conveyor, where it is separated and then fed to the dissolver.

Damaged packaging material (paper and cartons) can also be handed over at central points in the packaging area and is transferred to a bale press via a station conveyor and a separator.

## 5 Summary

To sum up, the refinery in Casablanca can be described as one of the most modern and, when completed, one of the largest packaging stations in Africa. The particularly high specifications regarding product quality, hygiene, energy efficiency, profitability, and market and customer orientation, were already taken into account during planning, and consistently realized up to the commissioning of the plant. New and pioneering technologies in particular play a part here.

The project is being realized in part steps; the final realization of the project will lead to an efficient, flexible packaging center which satisfies the requirements for a modern food company.

## 5 Résumé

Die Raffinerie in Casablanca besitzt zurzeit eine der modernsten und im Endausbau größten Zuckerpackungsanlagen Afrikas. Bereits in der Projektierung wurden die besonders hohen Anforderungen an Produktqualität, Hygiene, Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit sowie Markt- und Kundenorientierung berücksichtigt und bis zur Inbetriebnahme der Anlagen konsequent umgesetzt.

Hierzu fragen insbesondere neue und richtungweisende Technologien bei.

Das Projekt wird in Teilschritten realisiert, die endgültige Umsetzung (vorgeesehen für das Jahr 2014) des Projekts führt zu einem leistungsfähigen, flexiblen und den Anforderungen an einen modernen Lebensmittelbetrieb entsprechendes Verpackungszentrum.

### L'industrie sucrière au Maroc – Modernisation du raffinage du sucre et nouvelle orientation sur le marché (Résumé)

L'augmentation prévue de l'autosuffisance en sucre du Maroc nécessite l'extension et l'augmentation des capacités de production. L'exemple de la Raffinerie de Casablanca décrit cette expansion et cette modernisation depuis la planification jusqu'à sa réalisation. A titre d'exemple, sont décrits, entre autres, la atelier de tamisage prévu, la construction des silos de stockage et de maturation avec le chargement en vrac ou l'agrandissement et la modernisation de la production et de l'emballage. Des défis particuliers pour des produits très spécifiques comme par exemple les pains de sucre de 2 kg ou des «lingots» ainsi que des problèmes d'emplacement dans des endroits réduits ont exigé des solutions individuelles.

### La industria azucarera en Marruecos – modernización de la purificación del azúcar y orientación nueva en el mercado (Resumen)

El plan del aumento del autoabastecimiento con azúcar exige la ampliación de las capacidades de producción en Marruecos. Esta ampliación y modernización se presenta en el ejemplo de la refinera en Casablanca: desde la planificación hasta la realización se describen la instalación de cribadores mecánicos, de silos de almacenamiento, del acondicionamiento con carga a granel, de la producción y del empaquetado. Desafíos especiales por los productos muy especiales (panes de azúcar de 2 kg y barras de azúcar) y la falta de espacio exigen soluciones individuales.

Author's address / Anschrift des Verfassers: Dr. Peter-Dirk Bergerhoff, Dipl.-Ing. Torben Rogge, IKB Industriepfplanung GmbH, Nachgallenstr. 15, 57589 Pracht, Germany; e-mail: info@ikb-planung.de; www.ikb-planung.de