



Eilon Tavor ist sicher die größte einzelne Produktionsstätte für Frischzeugnisse, die weltweit in den letzten Jahren errichtet wurde



Die Molkenverarbeitung Tnuvas ist direkt neben dem neuen Werk angesiedelt



TDS Softwaremanager Jürgen Dechow (links) und sein Kollege bei Tnuva, Eli Frish

Die „komplexeste Molkerei der Welt“

Tnuvas neues Jogurt- und Frischkäsewerk in Israel

so – Rationalisierung und Konzentration, High-Tech-Verfahren sowie Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und immer mehr erhöhte Wirtschaftlichkeit sind keineswegs auf Molkereien in der westlichen Welt beschränkt. Ein Beispiel dafür, wie auch anderswo auf diese Megatrends in der Milchindustrie reagiert wird, ist der israelische Marktführer Tnuva, die kürzlich ein neues Jogurt- und Frischkäsewerk am Berg Tavor in Nordisrael in Betrieb genommen hat. Mit der Übernahme der o. g. Trends wurde der Betrieb zu einer der größten, komplexesten und hochtechnisiertesten Molkereien weltweit.

Tnuva stellt in dem neuen Werk in Eilon Tavor ca. 200 Artikel aus 27 Basisprodukten her. Dies ist an sich nicht ungewöhnlich, aber wenn dazu drei verschiedene Kosher-Standards kommen, wird

die Sache um einiges komplizierter. Denn diese drei „Milchtypen“ dürfen per Definition nicht vermischt werden bzw. technologisch überhaupt vermischtbar sein. Die Planungen für das 170-Mio.-Dollar-Projekt, das neben dem reinen Neubau auch die Schließung der beiden Werke in Tel Aviv und Haifa und deren Verlagerung nach Eilon Tavor vorsieht, begannen Ende der 90-er Jahre. Im Jahr 2000 begannen

die Bauarbeiten und im Sommer 2003 wurde die erste Milch verarbeitet. Besondere Eigentümlichkeit des Projektes

war, dass Tnuva alle Komponenten und Maschinen selbst beschaffte und Tuchenhagen Dairy Systems (TDS) mit Installation, Verordnung und Automation beauftragte. Der Systemintegrator

TDS begann das Projekt 2000 und hatte zeitweise bis zu 35 Technologen vor Ort. Das Projekt steht nun in der Endphase, bis zum Frühling werden noch die Altbetriebe verlagert, dann steht Eilon Tavor in Vollproduktion.

Kosher macht die Sache komplizierter

Ab dem Frühjahr wird Eilon Tavor ca. 200 Mio. l Milch pro Jahr, entsprechend 6 Mio. l pro Arbeitswoche (fünfeinhalb Tage), zu Jogurt, Frischkäse und Cottage Cheese sowie Milchdesserts verarbeiten. Der Betrieb endet am Freitag zwei Stunden vor

Stundenleistung zur Verfügung. Signalangaben in der Zufahrt weisen den Fahrer auf die Spur. Um mit den drei Kosher-Standards zurecht zu kommen, musste die Annahme sehr flexibel ausgelegt werden. Und die drei Kosher-Standards finden sich später auch im gesamten Anlagenaufbau wieder. Doron Zilcer, Betriebsleiter in Eilon

Tnuva

Tnuva erfasst ca. 800 Mio. l der israelischen Gesamterzeugung von 1,2 Mrd. l. Milch. Eigentümer des Unternehmens sind eine Vielzahl von Kibbutzim- und Moshavim-Farmen. Mit Yoplait besteht ein Lizenzvertrag, ein Joint-venture mit der neuseeländischen Fonterra verarbeitet Tnuvas Molke zu WPC und WP. Tnuva plant den Übergang in eine börsennotierte Aktiengesellschaft und die Expansion in Exportmärkte sowie Direktinvestitionen in Osteuropa. Betrieben werden Molkereien in Eilon Tavor, Tel Yosef, Rehovot, Tere Noga und Jerusalem. Die Betriebe in Haifa und Tel Aviv werden in 2004 stillgelegt.

Sonnenuntergang, um das Arbeitsverbot am Sabbat nicht zu verletzen. Aufgenommen wird die Produktion dann am Samstagabend wieder in einer Spätschicht. Alle Milch, die nicht bis Freitag verarbeitet ist, wird thermisiert und bei 4 °C in den 2 Mio. l fassenden Rohmilchsilos gelagert. Zur Milchannahme – der Rohstoff kommt tankzugweise aus den liefernden Kibbutzim – stehen drei Linien à 100 000 l

Tavor, schätzt, dass die Molkerei 35 Prozent ihrer Anlagen einsparen könnte, würde sie sich nicht streng an die Kosher-Auflagen halten – die andererseits aber unverzichtbare Geschäftsgrundlage darstellen.

Als die DMW-Redaktion den Neubau Mitte Dezember besuchte, waren zwei komplette TDS-Pasteurlinien installiert, eine dritte Linie stand kurz vor dem Aufbau. Eine separate Zentrifuge



Eine Auswahl der in Eilon Tavor hergestellten Produkte





Die EHB erledigt alle innerbetrieblichen Transportvorgänge



In der Endausbauphase soll Eilon Tavor bis zu 30 Fülllinien betreiben



Trockenzutaten werden dem Produkt in einer separaten Halle über Guerin-Linien zugesetzt

dient zum Klären der Milch – alle Separatoren, auch die Quarkseparatoren (Westfalia), stehen in separaten Räumen, um den Lärmpegel im Betrieb niedrig zu halten.

Abhängig von der weiteren Produktion geht die Milch auf verschiedene Prozesslinien, so dass der Betriebsraum, ebenfalls Pro-

Doron Zilcer, der mittlere technische Chef aller Tnuva-Molkereien ist, lobt insbesondere die gute Zusammenarbeit mit TDS während des großen Projekts

zesstrakt zu titulieren, über nicht weniger als 13 Plattenerhitzer (inklusive Kulturmilcherhitzer) verfügt, die alle von GEA geliefert wurden. Zur Dessertproduktion steht ein neuer TDS-UHT-Röhrenerhitzer bereit, ein vorhandener Stork-Erhitzer (UHT) dient zur Produktion kleiner Serien oder für Produktionsversuche. Die Sahne wird in-line über zwei TDS-Anlagen standardisiert, die unmittelbar vor dem Zulauf zum Rahmerhitzer sitzen.

Jogurt, Quark und Cottage Cheese

Nach der Bearbeitung geht die gesamte Milch in die zweite Etage in die eigentlichen Herstellungsabteilungen. Jogurt, Quark und v. a. Cottage Cheese sind die Hauptprodukte in Eilon Tavor. Jogurt wird in gerührten und stichfesten Varianten produziert, wobei die Kulturen in-line vor der

Abfüllung oder im Zulauf zum Bebrütungstank eindosiert werden. Als Folge der Kosher-Auflagen ist die Jogurtabteilung ebenfalls dreifach ausgelegt. Milchpulver und Zucker werden aus Silos direkt zugegeben, was eine Trockenzutatenstation von Guerin erledigt. Diese Anlage verfügt über fünf Linien und ist in einem vom Nassteil separaten Raum untergebracht. Fruchtzubereitungen werden aus Containern oder Big Bags über zehn TDS-Dosierstationen zudosiert. Infolge der großen Anzahl an Produktvarianten hat der durchschnittliche Jogurtansatztank 16 000 l Fassungsvermögen. Einen speziellen Teil der Dessertabteilung bildet ein Aseptikbereich mit Steriltanks und aseptischen AMS-Ventilen.

Neben traditionellem Frischkäse, der in Säcken entmolkt, produziert Eilon Tavor auch Separatorenquark mit moderner Technologie. In vier isolierten Einlauftanks, die außerhalb des Gebäudes stehen, können 320 000 l Quarkmilch angesetzt werden. Nach der Entmolkung auf Westfalia-Quarkzentrifugen geht das Produkt auf die Produktionslinien, in denen es gemäß der lokalen Konsumpräferenzen gesalzen wird. Aus den 80 000 l-Silos wird das Produkt dann über einen 25 000 l Puffertank hinunter in die Füllebene gefördert.

Cottage Cheese gilt in Israel nicht als Schlankheitsprodukt, sondern ist, ebenfalls gesalzen, einer der Renner im Mopro-Markt. Um ein quasi-kon-

tinuierliche Produktion zu bekommen, wird Tnuva mehrere Fertiger á 18 000 l einsetzen. Zum Aufstocken der Kapazität auf die erforderliche Höhe werden vier neue Fertiger von Tetra Pak Tebel installiert. Der Cottage-Cheese wird gesiebt, auf den Fettgehalt (bis zu fünf %) eingestellt und geht dann direkt zum Abfüllen. Kulturen stellt Eilon Tavor in einem separaten Raum her, wobei die Abläufe automatisiert sind. Die Kulturentanks werden gleich



Die Automation teilt sich in vier Hauptbereiche und verarbeitet ca. 40 000 E/A-Signale



KSI

**KSI Ingenieurbüro
GmbH & Co. KG
Kochstr. 44
D-47805 Krefeld**

KSI war in diesem Projekt verantwortlich für die Konzeption und Koordination aller prozesstechnischen und logistischen Installationen. Von den KSI Ingenieuren wurden die Ausschreibungsunterlagen bewertet, die Feinplanungsschritte begleitet, die gesamte Montage überwacht und die Inbetrieb- und Abnahmen vorbereitet, organisiert und während der Durchführung entsprechend dokumentiert. Aufgrund der umfangreichen Erfahrungen des Büros KSI in derartigen Projekten wurden auch in den anderen Bereichen des Neubaus von TNUVA Planungs-, Projektleitungs- und weitere Beratungsleistungen in Anspruch genommen.

**www.KSI-Krefeld.de
email: info@KSI-Krefeld.de**

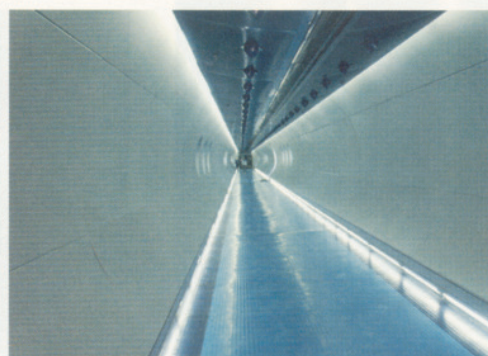
Tel.: +49-2151-389 163



Cottage Cheese ist eines der Hauptprodukte der neuen Molkerei



Um strikte Hygieneanforderungen einzuhalten, hat Eilon Tavor nicht weniger als acht CIP-Anlagen im Einsatz



Dieser zentrale Verbindungsgang zwischen Produktion und Verwaltung könnte auch zum Drehen von Science-fiction-Filmen dienen



Um die verschiedenen Kosher-Grade einzuhalten, setzt die Molkerei mehrere getrennte Prozesslinien ein



mit heißer Milch befüllt und im Kopfraum bedampft, um maximale Sicherheit zu erlangen. Im Kulturreaum sind alle Tanks über Kopf montiert, um freien Zugang zu den Tankbodenventilen zu schaffen. Die Kulturen werden den Produkten zudosiert, wenn sie in freiem Strom von der Produktionsebene hinunter zur Abfüllung fließen.



Fruchtzubereitungen werden über zehn TDS in-line-Dosierstationen zugesetzt

Neubau in Eilon Tavor

Die neue Molkerei in Eilon Tavor wurde für 170 Mio. Dollar auf der grünen Wiese erbaut. Einige Details:

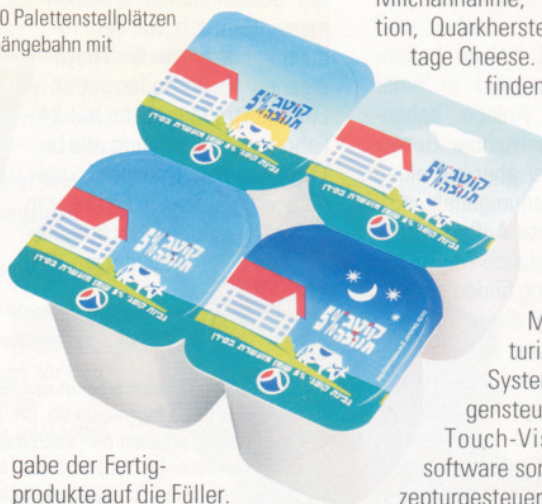
- 2,3 Mio. l Rohmilchsilo (zehn Tanks)
- ca. 250 Lager- und Prozess tanks
- 26 Pulversilos
- ca. 10 000 Ventile
- 50 km Edelstahlverrohrung
- zehn km Serienleitungen für Eiswasser, Dampf etc.
- 150 km Elektrische Installationsleitungen
- über 100 SPS
- über 40 000 E/A-Signale
- Lufttemperatur in Produktionsbereich auf 22 bis 25 °C geregelt
- Sterilluftüberdeckung auf allen Prozess tanks
- alle Planungen erfolgten mit vorheriger Simulation
- Hochregal-Kühlager mit 3 500 Palettenstellplätzen
- interne Logistik über Elektrohängebahn mit 24 Fahrzeugen

Abfüllung

Ab Frühjahr werden in Eilon Tavor 22 Fülllinien stehen. Einige davon werden aus dem Altbetrieben umgesetzt, doch wurden auch neue Füller von Erca-Formseal (vier FFS-Linien), Waldner, Ampack Amann und Federal Manufacturing geordert. Das Abfüllen erfolgt in zunächst zwei und ab Frühjahr dann drei Schichten. Die Produkte werden von A+F-Packern in wieder verwertbare Rücklauftrays aus Kunststoff oder Einwegkartontrays gesetzt, und dann von A+F-Maschinen auf Kunststoffpaletten gestellt. Die Vollpaletten werden von einer Elektrohängebahn in das gekühlte Hochregalager (beides von Siemens Dematic geliefert) transportiert. Verwendet werden Kunststoffpaletten von Craemer, die zur Identifizierung mit einem Transponder ausgestattet sind.

Automatisierung

Der Automatisierungsauftrag für TDS begann bei der Rohmilchannahme und endete bei der Über-



gabe der Fertigprodukte auf die Füller. Um diese Aufgabe zu bewältigen, hat TDS ca. 9 000 automatische Ventile, 400 Frequenzumrichter, 270 MID und Hunderte von Pumpen installiert. Zusammen liefern sie 34 000 E/A-Signale an das zentrale Automatisierungssystem. Um die Automation besser an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen, wur-



Dieser Turm beherbergt nicht wie man meinen sollte eine zentrale Kontrollwarte, sondern das Eissilo

den vier Bereiche geschaffen: Milchannahme, Joghurtproduktion, Quarkherstellung und Cottage Cheese. In der Leitwarte finden sich daher vier Arbeitsplätze, die mit je drei Monitoren bestückt sind. Ein vierter Monitor visualisiert das MES (Manufacturing Execution System). OTAS Anlagensteuerungs- und In-Touch-Visualisierungssoftware sorgen für eine rezepturgesteuerte Produktion mit kompletter Rückverfolgbarkeit. In die Abläufe sind Maschinenlaufzeiten und Chargenreifungsvorgänge integriert. Die Basisautomation beruht auf Siemens S7, wobei jedoch kaum programmiert werden muss, da die TDS-Automation eine datenbankgestützte Parametrierung der Vorgänge ermöglicht.

MAIER • PACKAGING

- Form- und Stanzwerkzeuge
- Heizstationen
- Siegelstationen
- Dosieranlagen
- Inmouldbänderolierung

- Inmouldetikettierung
- BODEC Bodenetikettierung
- Siegelplatten und -Köpfe
- Heizplatten
- Automatisierungstechnik

Formatbaugruppen und Teile für alle gängigen Fabrikate

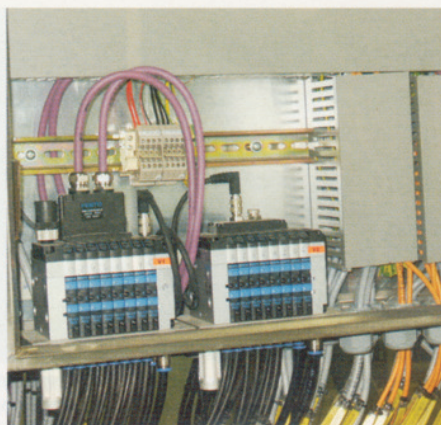
Maier Packaging GmbH
Bahnhofstraße 110 • 83224 Grassau
Telefon: 08641 9544-0 • Telefax: 08641 9544-18
info@maier-packaging.de • www.maier-packaging.de



„F-J“ Helms, Prozessmanager bei TDS, ist bereits seit zwei Jahren in Eilon Tavor „stationiert“

Peripherie

Die neue Molkerei muss wie überall gewisse Umweltauflagen erfüllen. So darf Wasser z. B. nur von der kommunalen Versorgung bezogen werden. Um das Frischwasser für die Lebensmittelproduktion tauglich zu machen, wird es in einer RO-Anlage behandelt. Abwasser wird in einer Tnuva-eigenen Anlage behandelt. Nach israelischem Gesetz dürfen Abwässer aber nur einen begrenzten Natriumgehalt aufweisen. Um diese Auflage erfüllen zu können, musste Tnuva eine besondere Lösung finden: die Abwässer wurden dreigeteilt. Ein Strom besteht aus klarem Spülwasser, das keine weitere Behandlung benötigt. Ein Teilstrom ist Spülmilch, die zur externen Entsorgung per Tankzug abgefahren wird. Der dritte Teilstrom besteht aus schwacher Lauge – sie wird mikrofiltriert (Enviro Chemie, Koch Membranen) und dann in einem Eindampfer konzentriert, um wieder in der CIP verwendet zu werden. Eiswasser wird in einem futuristisch anmutendem Turm über NH_3 -Verdampfung bereit.



Signale gehen in Eilon Tavor nur noch digital über Feldbus



Die Tankzüge werden über eine Signalanlage an die richtige Annahmelinie geführt

Dampf kommt von zwei Schwerölkesseln mit je 14 t Stundenleistung.

Logistik

Die Kunststoffpaletten, die im Betrieb verwendet werden, brauchen nicht gesondert gekennzeichnet zu werden, da sie Transponder enthalten. Diese speichern alle für die weiteren logistischen Abläufe nötigen Daten. Verwendet werden diese Paletten ausschließlich unternehmensintern, d. h. von der Produktion bis hin zu den Tnuva-eigenen Verteilerzentren. Eine Elektrohängebahn mit 24 Fahrzeugen übernimmt alle betriebsinternen Transporte; eingelagert werden die Produkte in einem gekühlten Hochregallager mit 3500 Stellplätzen (EHB

und Hochregal wurden von Siemens Dematic geliefert). Die Gesamtkapazität von 120 Ein- und Auslagerungen klingt nicht besonders hoch, doch ist es v. a. die Komplexität der Vorgänge, die das Projekt aus Sicht von Ernst Linden, Projektleiter für Siemens Dematic, interessant macht. Die EHB erledigt nicht nur die bloße Lagerver-

Jogurt- und Frischkäsewerk dar. Der Betrieb ist jedoch noch lange nicht fertig: wie Zilcer erklärt, kann er zu gegebener Zeit um 40 Prozent erweitert werden. In einer ungewöhnlichen und in der täglichen Projektroutine durchaus problematische Art und Weise hat Tnuva keinen Generalauftragnehmer benannt, sondern mit Hilfe des Krefelder Ingenieurbüros KSI und lokaler



Arbeiten in Israel

Das TDS-Projektteam arbeitet seit 1999/2000 in Eilon Tavor. Zu Spitzenzeiten waren bis zu 35 Ingenieure vor Ort. Einige, wie z. B. Prozessmanager Franz-Josef Helms, arbeiten dort seit zwei Jahren mit nur wenigen Unterbrechungen. Eilon Tavor ist nicht weit von Haifa, Tel Aviv oder Jerusalem entfernt – den Hauptzielstädten für terroristische Aktionen. Und selbst das Einkaufszentrum im benachbarten Afula war erst vor kurzem Opfer eines Bombenattentats. Auch wenn das Sicherheitsniveau in Israel generell sehr hoch ist, machte das Gefühl permanenter Gefährdung die Arbeit für die deutschen Techniker doch unangenehm, v. a. auch, weil die Familie zuhause nie wissen kann, ob ein eben gemeldetes Attentat nicht doch auch, ihren Angehörigen erfasst hat. Das Projekt Tnuva war also keinesfalls nur ein neues Projekt für TDS, irgendwo auf der Welt. Im Projekt arbeiteten die TDS-Ingenieure kollegial mit ihren jeweiligen fachlichen Partnern bei Tnuva zusammen, was laut Betriebsleiter Doron Zilcer in hohem Maße zum Erfolg beigetragen hat.

Be-rater e i n e hochkomplexe Anlage aus einzelnen Komponenten mit Hilfe von TDS zusammengesetzt. Laut Patrick Corden, einem international erfahrenen Projektmanager, der für TDS das Projekt hauptverantwortlich leitet, bestand eine besondere Herausforderung darin, dass das neue Werk keine neuen Produkte herstellt, sondern alteingeführte Mopros exakt reproduzieren muss. Sämtliche aus Eilon Tavor stammende Produkte wurden von Tnuva daher über unabhängige Panels darauf getestet, ob sie exakt den Marktstandards entsprechen. Nach Abschließen der Hauptarbeit kann TDS-Projektmanager Holger Tretau feststellen, dass auch diese schwierige Auflage zur Zufriedenheit des Kunden geleistet werden konnte. □

gung, sondern auch die Logistik um den Kühltunnel (Zander) und den Bebrütungsraum sowie um das Rohwarenlager. Jede einzelne dieser Abteilungen wurde mit anderen Kapazitätsanforderungen geplant. Insgesamt betrachtet stellt Eilon Tavor das in den letzten Jahren weltweit größte, neu erbaute

Schucup Becherfüller

gut einfach preiswert



Hans Schuy GmbH
Johann-Püsch-Straße 5
D-36088 Hünfeld

Telefon (06652) 606-0
Telefax (06652) 606-90
office@schuy.com