TEKNİK İNCELEME

Verimlilikte bütünsel artış için

MES ile endüstriyel üretim proseslerini kontrol edin, belgeleyin ve iyileştirin

ARBURG

İÇİNDEKİLER

Hızlı okuma özeti: Endüstriyel üretim “kara kutusu” kilidini açmak	**3**
Değişken bir ortamda istikrarlı prosesler	**4**
ARBURG MES işleyiş ilkesi	**5**
Dijitalleştirilmiş üretime ideal bir giriş	**6**
ARBURG MES kullanım senaryoları	**7**
Kullanıcı deneyimleri - Kanıtlanmış OEE artışı	**10**
Sonuç	**11**

Anahtar sözcükler: #Verimlilik artışı #Üretim kalitesi #Proses optimizasyonu #Sistem kullanılabilirliği #Şeffaflık #Çalışan kabulü

HIZLI OKUMA ÖZETİ

Günümüzün endüstriyel üretiminde, darboğazların ve verimsiz proses adımlarının ilave çalışma süresi için yatırımı yapmadan belirlenip ortadan kaldırılması için sürekli veri ve bilgi akışı gereklidir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi (ALS) gibi modern bir Manufacturing Execution System (MES), üretim prosesinin hassas kontrolünü ve denetimini mümkün kılarak üretimde şeffaflık yaratılmasında belirleyici rol oynar. Modüler olarak genişletilebilen ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi, hem yönetilebilir yatırım maliyetleri hem de esnek bir giriş sağlar. Uzun vadeli faydalar, uzun vadede ve gelecek odaklı üretimin genel verimliliğini garanti eden şeffaf prosesler sayesinde mümkün kılınır.

Teknik incelemede, ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi (ALS) kullanılarak, üretim prosesindeki hataların nasıl algılanabileceği ve ayar parametrelerinde manuel ayarlamalar gerekmeksizin otomatik olarak nasıl telafi edilebileceği açıklanmaktadır. Vaka çalışmaları sistemin farklı üretim ortamlarında hem verimliliği hem de kaliteyi nasıl yükseltebileceğini ortaya koyuyor.

Bu teknik incelemenin öncelikli hedef kitlesi:

- Genel verimliliği artırmanın, üretim kesintilerini azaltmanın ve kaynak kullanımı optimizasyonunun yeni yollarını arayan Fabrika Müdürleri ve Üretim Müdürleri.
- Merkezi kontrol sistemlerinin entegrasyonuna ve hayata geçirilmesine katılım gösteren ve üretim proseslerinin otomasyonuna ve dijitalleştirilmesine yönelik modern çözümler arayan BT ve Proses Uzmanları.
- Kesintisiz iyileştirme girişimlerine liderlik eden ve üretim proseslerini düzenleyerek israfı azaltmanın yollarını arayan Proses Mühendisleri ve Yalın Üretim Uzmanları.
- İş yerinde güvenlik, kalite ve çevre standartlarına uyum için çalışan Kalite Müdürleri.
- Daha verimli çalışmak ve genel üretkenliği takip altında tutmak isteyen Makine Operatörleri.

DEĞİŞKEN BİR ORTAMDA İSTİKRARLI PROSESLER

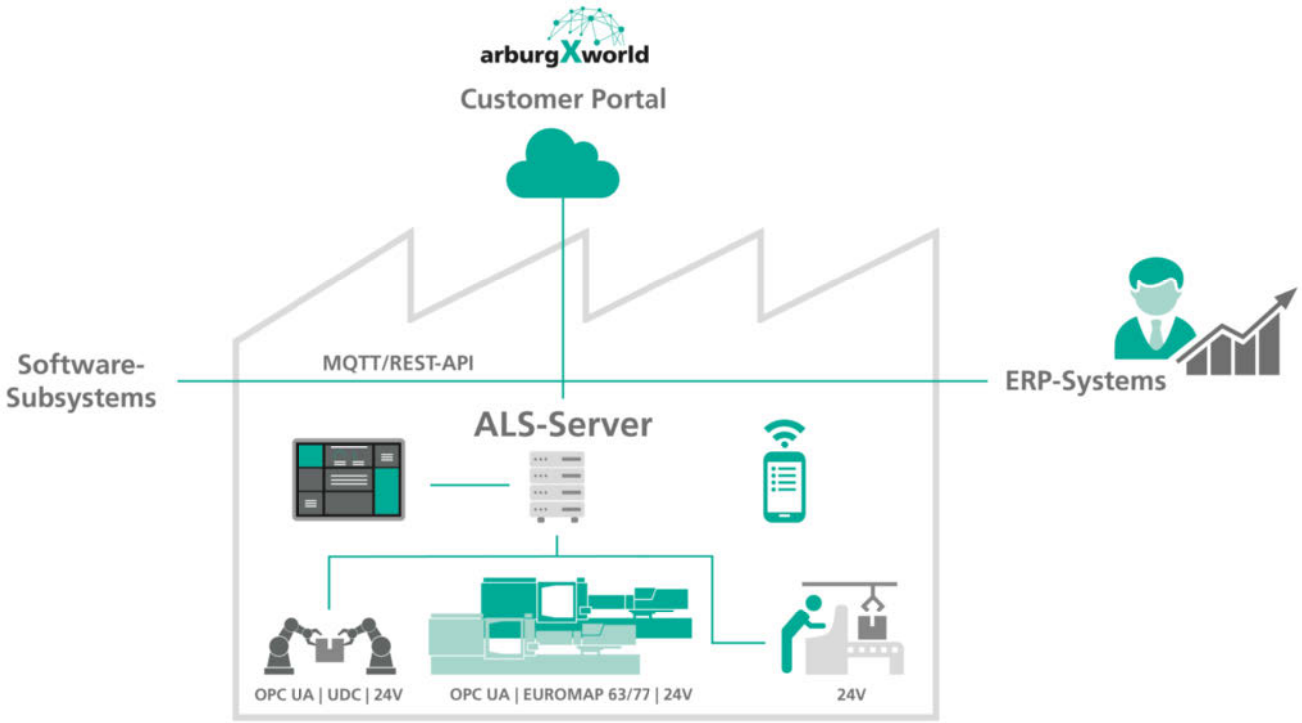
Endüstriyel üretim şirketleri, üretim proseslerinin planlanması, kontrolü ve denetimini desteklemek amacıyla bir Manufacturing Execution System (MES) kullanır. MES üretim verimliliğini artırmaya, üretim proseslerini optimize etmeye, verileri gerçek zamanlı olarak kaydetmeye, kaliteyi iyileştirmeye ve ürünlerin izlenebilirliğini sağlamaya yardımcı olur.
Özellikle yüksek hassasiyetli bileşenlere yönelik karmaşık üretim ortamları, üretim proseslerinin hassas şekilde kontrolünü zorunlu kılar. ARBURG tarafından geliştirilen bir MES olarak "ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi (ALS)", şeffaf olmayan proseslerin tespitine ve böylelikle sürekli denetim ve kontrol yoluyla etkisiz hale getirilmesine olanak tanır.

Üretimde şeffaflık eksikliği: Tek bir kaynak, çok sayıda problem:

- Kaynak israfı: Makine durması her defasında hemen fark edilmez, düzenli olarak çifte atamalar ya da ölü zamanlar yaşanır
- Zaman kaybı: Uzun dönüşüm süreleri, sorun giderme sırasında proses parametreleri için gerekli olan uzun araştırmalar
- İzole çözümler: Şirket departmanları arasındaki çok zayıf bilgi alışverişi optimizasyon potansiyelini engeller
- Kalite sorunları: Kalite standartları karşılanmaz, yüksek düzeyde fire söz konusudur, dokümantasyon tam olarak doğrulanamaz, daha az sipariş alınır
- Yetersiz çeviklik: Önemli göstergeler (KPI'lar ve üretim raporları) çok geç edinilebildiği veya hiç edinilemediği için değişen koşullara uyum sağlama yönündeki kararlar çok yavaş alınır.

ARBURG MERKEZİ KONTROL SİSTEMİ

ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi (ALS), makinelerin ve sistemlerin (üreticiden bağımsız) yanı sıra kalıpları, çevre cihazları, robotları ve manuel iş istasyonlarını bir araya getirip, bir şeffaf üretimi olanaklaştırarak bu zorluklarla baş eder. Üretimin yanı sıra yukarı ve aşağı yönlü proseslerin hassas planlanması da modüller aracılığıyla yürütülür. Bu ayrıntılı planlama MES sisteminin temel fonksiyonudur; zira bu görev genelde daha üst düzey ERP, BDE veya PPS sistemleri için çok ayrıntılı ve dolayısıyla karmaşık düzeydedir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi yüksek güvenlik standartları ve gerçek zamanlı iletişim olanağı sağlayacak biçimde fabrikada yerel olarak barındırılır. ALS modülleri önemli bilgileri otomatik olarak ilgili hedef konumlara iletecek biçimde ayrı ayrı olarak yapılandırılır; bu, vardiya sorumlusunun cep telefonuna gönderilen anlık mesajların yanı sıra, PDA sistemine gönderilen OEE veya yedek parça siparişlerine yönelik önemli rakamlar biçiminde de olabilir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi ayrıca ürün ve üretim bilgilerinin kesintisiz dokümantasyonunun yanı sıra, yapılandırma dosyalarının veya bakım kılavuzlarının konumdan bağımsız olarak sağlanma sürecini de yönetir; anahtar ifade: “kağıtsız üretim”.



DİJİTALLEŞTİRİLMİŞ ÜRETİME İDEAL BİR GİRİŞ

Dijitalleştirilmiş üretime ideal giriş birçok şirket için merkezi bir zorluk teşkil etmektedir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi gibi bir Manufacturing Execution System (MES) kademeli olarak entegre edildiğinde, bu durum geçişin başarılı olmasında belirleyici bir rol oynar. Bu kapsamda kılavuz ilke şu olmalıdır: "Think big – start small" Büyük düşünün, küçük başlayın.
Dijital dönüşüm için kapsamlı bir vizyonun geliştirilmesi, ancak diğer yandan da yönetilebilir ve kontrol edilebilir projelerle başlanması çok önemlidir. Aşağıda böyle bir kademeli yaklaşımın pratikte nasıl ilerleyebileceğini gösteren bir proje süreci örneği bulunmaktadır.

Adım 1: Optimum başlangıç

Bir ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi uygulamasına başlangıç paketi aracılığıyla başlamak son derece kolaydır ve sistemin modülerliği sayesinde adım adım hayata geçirilebilir. Optimizasyon potansiyelinden yararlanmak için, darboğazların veya sorunların zaten bilindiği ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi kapsamında bir pilot proje başlatılması tavsiye edilir. Böylelikle hızlı biçimde ilk deneyim kazanılabilir ve ardından diğer alanlara aktarılabilir. Kademeli olarak gerçekleştirilecek bir faaliyete geçirme süreci, yatırım maliyetlerinin daima yönetilebilir kalması ve ölçülebilir başarıların hızla gerçekleşmesi avantajlarını da beraberinde getirir.

Giriş seviyesi paketi olan “ALS Basic” dahi ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nin potansiyelinden uygun bir fiyatla yararlanmak için birçok seçenek sunar. Örnek olarak, proses verileri otomatik ve gerçek zamanlı olarak kaydedilebilir, değerlendirilebilir ve analiz edilebilir. Bu bilgi Toplam Ekipman Verimliliği (OEE) hakkında bir fikir sağlar ve ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nin üretim genelinde kullanılması için temel oluşturur.

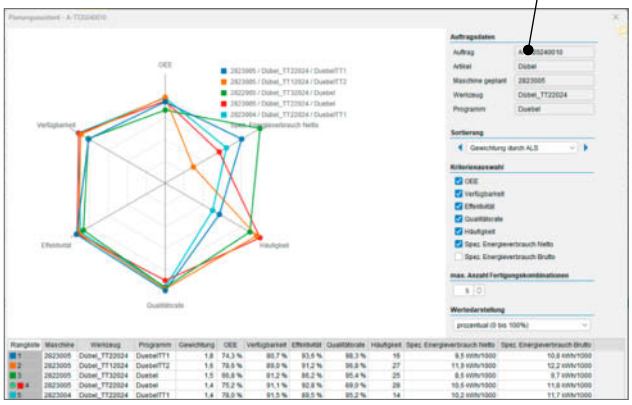
Adım 2: Sürekli genişleme

İlk deneyimin kazanılmasının ardından, diğer otomatik montaj makinelerine veya manuel iş istasyonlarına bir geçiş planlanabilir. Kademeli genişleme, sistemin kesintisiz bir şekilde optimize edilmesine ve farklı alanlarda verimliliğin yükseltilmesine fırsat tanır. Bu süreç sırasında çalışanların sağlayacağı geri bildirim çok önemlidir. Geri bildirimler ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nin kabul görmesine ve akıcı olarak uygulamaya geçirilmesine yardımcı olacaktır. Çalışanların sisteme yeterince aşina olmalarını ve sistemi etkin şekilde kullanmalarını sağlamak amacıyla, kapsamlı eğitim sunulması da büyük önem taşır. Böylelikle çalışanlar ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nin tüm potansiyelini tanıyabilir ve sürekli olarak daha da geliştirilmesinin bir parçası haline gelerek güncellemeler veya yeni fonksiyonlar hakkında uygun şekilde bilgilendirilebilir.

ARBURG MES KULLANIM SENARYOLARI

Plastik işleme ve enjeksiyon kalıplama alanındaki uzun yıllara dayanan tecrübemizle, tüm temel fonksiyonları modüler ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'ne zaten dahil etmiş durumdayız; buna göre, ilave bir özelleştirme gerekli olmaz. Daha önce değinilen ölçeklenebilirliğe ilave olarak ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi, farklı bileşenlerin ve cihazların kolay bağlantısı için EUROMAP 77, EUROMAP 63 ve OPC-UA gibi endüstri standardı arayüzler de içerir.

En uygun makinenin yapay zeka destekli analizi (“Orders” modülü)

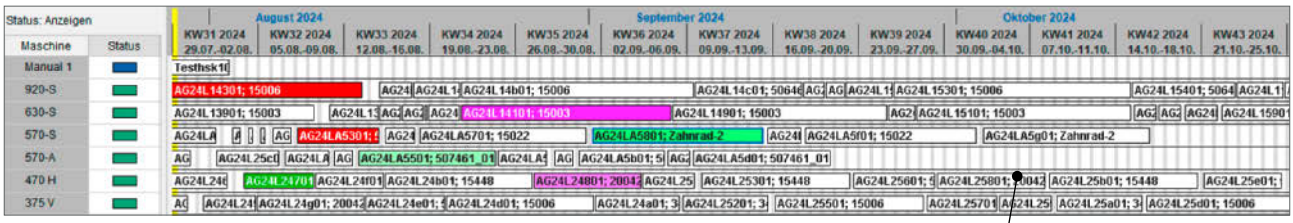


Şeffaf üretim

İş emri planlamasında kapasite kullanımı, malzeme, insan gücü ve önceliklendirme gibi birçok parametrenin dikkate alınması gerekir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi bu kapsamda kaynak çatışmalarını göstererek ve tavsiyeleri hesaplayarak destek sağlar.

Avantajlar:

- Çifte atamalara veya ölü zamanlara son
- Dikkate alınan parametreleri gerektiğinde dinamik olarak ayarlama



Önemli iş emirleri daima göz önünde, örn. Plan tahtasında görselleştirme (“Orders” modülü)

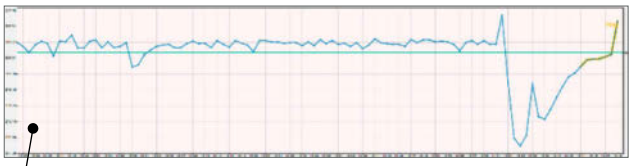
İş emri iletimi sırasında ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi, otomatik olarak iş emrine ve ilgili veri kaydına ait bilgileri makineye tam aktarır ve üretim çevrimindeki denetim veya bakım aralıklarını ayarlar.

Avantajlar:

- Makine programlarını merkezi olarak yönetin ve doğrudan makinelere aktarın.
- Üretimin değerlendirilmesi ve analizinin (KPI'lar, kalite parametreleri, makine verileri vb.) yanı sıra otomatik kayıt yoluyla kanıt sağlama yükümlülüğünün karşılanması
- İş emri, üretim ilerleme durumu, dönüşüm süreleri ve bakımla ilgili tüm bilgiler merkezi olarak sunulur.

Bakım aralıkları otomatik olarak ayarlanır ve üretim aşamalarını aksatmaz (“Maintenance” modülü)

Maschine	fällig	Bezeichnung	Status	Tags	Klasse	Intervall	Einheit	Bezugsgröße	fällig bei/am	aktuell	verbleibend	Folgefälligkeit	Dauer [h]
270S Rednitz		Sichtprüfung	vorgewarmt			101	Zyklen		601	591	10	ab letzter Quittierung	0:10
253645		Reinigung	in Vorbereitu...			einmalig	Tage		08.06.2021		-1147 Tage	-	0:10
253148		Technical service - 250 operating hours	gemeldet		Technical Service	20	B-std.		234	324	-90	ab letzter Quittierung	0:30
2891001		Technical Service	gemeldet			einmalig	Tage		03.11.2021		-999 Tage	-	0:00
2822005		Werkerselbstprüfung	gemeldet			1	B-std.		4161	4356	-195	ab letzter Quittierung	0:00
2823003_alt2		Technical Service	gemeldet		Technical Service	einmalig	Tage		03.11.2021		-999 Tage	-	0:00
Kontrolle		Mitterer Service	gemeldet		reinigen	27	Zyklen		2346729	4070423	-1723694	ab letzter Quittierung	0:05
2823001_alt2		Schließeinheit: Auswerferplatte schmieren				1000	B-st...	Betriebsstunden Automatik	1000	947	53	-	
2823001_alt2		Schließeinheit: Rollenumlaufschuhe Werkzeugaufspannplatte schmieren				1000	B-st...	Betriebsstunden Automatik	1000	947	53	-	
2823001_alt2		Schließeinheit: Werkzeugaufspannplatte schmieren				1000	B-st...	Betriebsstunden Automatik	1000	947	53	-	0:00
2823001_alt2		Schutzeinrichtungen: Führungen reinigen, schmieren				1000	B-st...	Betriebsstunden Automatik	1000	947	53	-	



Kontrol kartı örneği algılar ve öngörücü yardım sağlar (“Quality” modülü)

Üretim kapsamında, tüm iş emirlerini zamanında ve müşteri gereksinimleri uyarınca tamamlamak için termin tarihlerine uymak esastır. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nin kalite gözetimi, önemli parametrelere yönelik merkezi olarak ve herhangi bir konumdan sürekli çalışma/trend analizleri sağlar. Bunun yanı sıra, enjeksiyon makinelerinden gelen proses parametreleri gerçek zamanlı bir şekilde değerlendirilir; bu sayede acil bir durumda hatalı parçalar üretilmeden önce eyleme geçilebilir. Elbette bu veriler yalnızca yakalanmakla kalmaz, aynı zamanda yerel sunucularda da kaydedilir. Bu, önemli proses verilerinin ek veri tabanı sistemleri olmaksızın belgelenmesine imkan tanır.

Avantajlar:

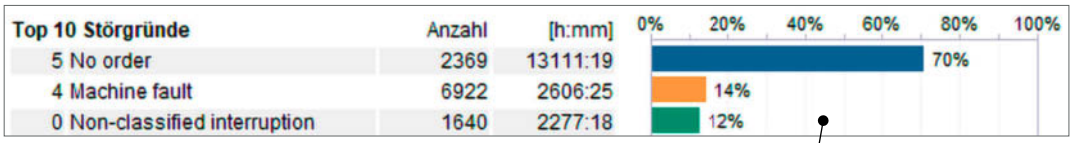
- Az personelli vardiyalarda dahi yüksek güvenlik seviyesi ile üretim
- Uzun vadeli eğilimler erken aşamada fark edilebilir
- Önemli proses parametreleri ve kalite ölçümleri doğrulanabilir biçimde belgelenip ilişkilendirilebilir

Geleceğe hazır üretim anlayışı

Arızaların ayrıntılı kaydı ve analizi sayesinde, darboğazlar ve verimsiz prosesler tespit edilerek ortadan kaldırılabilir. Üretimde sğalanan bu sürekli iyileştirme, üretim proseslerini uzun vadede geleceğe hazır hale getirir.

Avantajlar:

- Darboğazları (İngilizcesi "bottlenecks") önleyin ve üretim başarımını güvence altına alın
- Erken planlama sayesinde üretimin uzun vadeli optimizasyonu



Top 10 Störgründe	Anzahl	[h:mm]
5 No order	2369	13111:19
4 Machine fault	6922	2606:25
0 Non-classified interruption	1640	2277:18

Arıza nedenlerinin görsel gösterimi (“Reports” modülü)

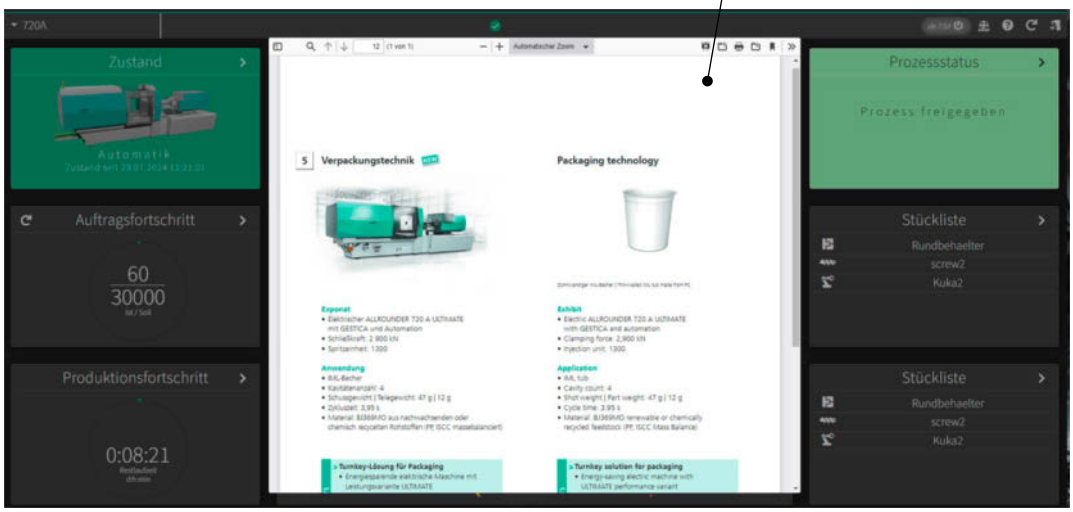
Kağıtsız üretim

ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi aracılığıyla şeffaf ve merkezi veri sağlanması üretim organizasyonunu ve diğer şirket proseslerini iyileştirir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi dahilinde, ilgili üretim belgeleri ilgili iş emri için münferit ve medya tipinden bağımsız olarak sağlanabilir. Bu da çalışmaları kolaylaştırıp zaman kazandırmanın yanı sıra güvenliği de artırır: Zira daima doğru ve güncel belgenin görüntülenmesi garanti edilir.

Avantajlar:

- Kağıt belge aramaya son
- En güncel bilgilere daima ulaşılabilir

İlgili üretim belgeleri Dijital olarak sunulur (“Documents” ve “Mobile Licence Package” modülleri)



KULLANICI DENEYİMİ - KANITLANMIŞ OEE ARTIŞI

ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi kullanıcılarının temsil edildiği bir ankette, kullanıcıların %92'si önemli iyileşmeler bildirdi (yakl. %30'u 1-20 makine, yakl. %40'ı 21-50 makine ve yakl. %30'u 51'den fazla makine ile).
Çeşitli alanlarda iyileştirmeler kaydedildi. Aşağıda üç örnek daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır:

Dönüşüm sürelerinde azalma

Dönüşüm sırasındaki verimlilik, bir üretim tesisinin toplam performansında ve kalitesinde kritik bir rol oynar. Küçük iyileştirmeler ve doğru ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi modüllerinin doğru kullanımı dahi üretkenlikte ve maliyetlerde olumlu bir etki oluşturabilir.

Orta ölçekli bir sözleşmeli üretici, ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi kullanılmaya başlamadan önce, 24 enjeksiyon makinesinin veri kayıtlarını bellek kartlarında ve kurum içi ağda saklıyordu. Veri güvenliği ve kullanılan farklı versiyonlar, özellikle kalıbın ve makinenin dönüşümü sırasında verimsizliğe neden oluyordu. Makine veri kayıtları ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nde merkezi olarak depolanması sayesinde, arama süreleri ve eski programların yol açtığı hatalar belirgin ölçüde azaltıldı ve kağıtsız üretim daha da ileri taşındı. Bu, her dönüşüm işlemi için ortalama 6 dakika insan zamanı ve 6 dakika da makine zamanı düzeyinde tasarruf getiriyor. Günde 12 dönüşüm işlemi ve 250 iş günü ile dikkate alındığında bu, yılda 600 saatlik insan ve makine zamanı tasarrufuna karşılık gelmektedir.

Bu tekil kullanım örneğinde, yıllık 18.000 Euro tasarruf sağlamaktadır (saatlik işçilik ve makine ücretleri olarak 30 Euro öngörüldüğünde).

Çalışmama sürelerinde azalma

Sektör fark etmeksizin, durma süreleri üretimde önlenebilir yapıdaki en büyük maliyetlere yol açmaktadır. Durma sürelerini uzun vadede düşük tutmak için, şirket dahilinde yatay ve dikey olarak ağa bağlı prosesler oluşturulması bir zorunluluktur. Bir MES bu kapsamda kilit bir rol oynar; zira önemli bilgilerin bir araya geldiği nokta tam olarak burasıdır.

Mobilite sektöründen bir ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi müşterisi 60 makine çalıştırıyor ve bunların yarısı da günlük olarak ortalama bir adet alarm üretiyor. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi hizmete alınmadan önce alarm başına ortalama kesinti süresi 15 dakikaydı. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi harekete geçirildikten sonra ise, şirket ortalama durma süresini yüzde 80 oranında azaltmayı başardı (alarm başına 3 dakika düzeyine).

Bu kullanım örneği, yıllık toplam 1.300 saat veya 78.000 Euro (saatlik işçilik ve makine başına 30 Euro öngörüldüğünde) zaman tasarrufu sağlamaktadır.

Otomatik ürün verileri kaydı

Tüketim malları sektöründen 80 enjeksiyon makinesine ve 3 vardiyalı bir operasyona sahip olan bir müşteri, her bir makineden verileri manuel bir şekilde okuyan, Excel'e aktaran ve değerlendiren bir tam zamanlı çalışanı (saatlik 30 Euro ücretle) vardiya başına görevlendirmek durumundaydı. Bu iş akışı ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi ile tamamen otomatik hale getirilir. Üretim verileri artık gerçek zamanlı olarak toplanmakta, açıkça işlenmekte ve her yerden kullanıma sunulmaktadır.

Bu prosesin ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi ile otomatikleştirilmesiyle yıllık olarak 157.500 Euro düzeyinde bir maliyet optimizasyonu yapılabildi. Bundan dolayı otomasyon çalışanların artık manuel veri girişiyle uğraşmamaları ve iş sürelerini daha verimli biçimde ve daha önemli görevler için kullanabilmeleri anlamına gelir.

Sonuç

Araştırmaya katılanların harekete geçirdiği tedbirler ne kadar çeşitlilik gösterse de, ortalama olarak verimlilikte ölçülebilir bir iyileşme kaydedildi. Bu durum, ortalama %26,5 oranında iyileştirilen Toplam Ekipman Verimliliği (OEE) ile de ortaya koyulmuş oldu.

Verimlilikteki bu iyileşme, başlangıçta bir MES sisteminin kurulumu ve tesisi için gereken yatırım maliyetleri ile dengelenmektedir. Öte yandan, dijitalleşme tedbirlerine yönelik yapılan yatırımlar, uzun vadede üretkenlikte de belirgin bir artışa imkan tanımaktadır. Geleneksel üretim prosesleri genelde üretkenlikte gayet istikrarlı olsa da düşük miktarlarda bir artış gösterir. ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi gibi üretimde dijitalleşme projelerini hizmete geçirdiğinizde, karşılaştırılabilir miktarda zaman ve çaba karşılığında üretkenlikte gözle görülür bir artış olduğunu hızlıca fark edebilirsiniz.

Bu da, ARBURG Merkezi Kontrol Sistemi'nin ve diğer dijital hizmetlerin üretim proseslerinin optimizasyonunda ve bir şirketin geleceğinin güvence altına alınmasında ne kadar güçlü araçlar olduğuna vurgu yapmaktadır.

ARBURG GmbH + Co KG
Arthur-Hehl-Strasse
72290 Lossburg
Tel.: +49 7446 33-0
www.arburg.com
contact@arburg.com

WIR SIND DA.

© 2025 ARBURG GmbH + Co KG | Tüm veriler ve teknik bilgiler büyük bir özenle derlenmiştir; buna karşın, bilgilerin doğruluğu garanti edilmemektedir. Broşürde yer alan bazı resim ve bilgiler, makinenin teslimat tarihindeki durumundan farklı olabilir. Makinenin kurulumu ve çalışması hususlarında, geçerli kullanma kılavuzu temel alınmalıdır.

682804_TR_032025 · Değişiklik yapma hakkı saklıdır
Almanya'da basılmıştır