

**Türk Otomotiv Sanayiinin AB Yeşil Mutabakat Hedeflerine
Ulaşması Projesi Kapsamında Bataryalar ve Atık Bataryalar
Tüzüğü'nün İncelenmesine Yönelik 21-23 Ekim Tarihinde
Gerçekleştirilen**

**TEKNİK ZİYARET
RAPORU**

**PRIMOBİUS GmbH, Almanya
ELECTROCYCLING GmbH, Almanya
DUESENFELD GmbH, Almanya**

**IPA III/2023/451-966
TÜRK OTOMOTİV SANAYİİ'NİN
AB YEŞİL MUTABAKAT HEDEFLERİNE ULAŞMASI PROJESİ**

13.11.2024



Avrupa Birliđi tarafından
finanse edilmektedir



OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ
AUTOMOTIVE MANUFACTURERS ASSOCIATION

İçindekiler

Ziyaretin Amacı	3
Ziyaretin Stratejik Önemi	3
Katılımcılar	3
Program	4
Ziyaret Edilen Tesisler	5
Sonuç ve Deđerlendirme	10



Avrupa Birliđi tarafından
finanse edilmektedir



OTOMOTİV SANAYİ DERNEĞİ
AUTOMOTIVE MANUFACTURERS ASSOCIATION

Türk Otomotiv Sanayiinin AB Yeşil Mutabakat Hedeflerine Ulaşması Projesi Kapsamında Bataryalar ve Atık Bataryalar Tüzüğüne İncelenmesine Yönelik Gerçekleştirilen Almanya Teknik Ziyaret Raporu

Tarih: 21-23 Ekim 2024

Ziyaretin Amacı

Ziyaret, Türkiye'nin Bataryalar ve Atık Bataryalar Tüzüğü kapsamında batarya geri dönüşüm alanında AB standartlarına uyum sağlama çabalarını desteklemek ve sektördeki güncel teknoloji ve süreçleri yerinde incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Ziyaretin Stratejik Önemi

Türkiye'deki batarya geri dönüşüm sektörünün AB standartlarına uyum sağlama potansiyelini artırmak için tesislerin faaliyet süreçleri ve geri dönüşüm teknolojilerinin gözlemlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu ziyaretle birlikte sektör için yeni uygulama alanlarının belirlenmesi, Türkiye'nin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunacaktır.

Katılımcılar

Mahmut EMİRDOĞAN Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı - Çevre Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı

Meltem BÖLÜK Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı - Tıbbi ve Özel Atıklar Şube Müdürü

İrem BAÇDAR OSD - Ekonomik Araştırmalar ve Kurumsal İletişim Koordinatörü

Damla ESENKUL OSD - Çevre ve İklim Değişikliği Komitesi Başkanı, Renault – ISÇ Proje Yöneticisi

Hilal FIRAT OSD - AB Proje Asistanı

Program

Pazar, 20 Ekim

• Gidiş:

Mahmut EMİRDOĞAN, Meltem BÖLÜK 08. 55 Ankara → 11.35 IST → 13.55 Köln **İrem**

BAÇDAR, Damla ESENKUL, Hilal FIRAT 11.35 IST → 13.55 Köln

Konaklama: Holiday Inn Express, Siegen

Pazartesi, 21 Ekim

• Primobius GmbH Ziyareti

- **Saat:** 10:00 – 13:00
- **Yer:** Wiesenstraße 30, 57271 Hilchenbach, Almanya
- **Konaklama:** H+ Hotel, Goslar

Salı, 22 Ekim

• Electroycling GmbH Ziyareti:

- **Saat:** 13.00
- **Yer:** Landstraße 91, 38644 Goslar, Almanya
- **Konaklama:** H+ Hotel, Goslar

Çarşamba, 23 Ekim

• Duesenfeld Ziyareti

- **Saat:** 9:30 – 12:30
- **Yer:** Rothbergstraße 8, 38176 Wendeburg, Almanya

• Dönüş

Tüm Katılımcılar 19.00 Hannover → 23.15 İstanbul

Mahmut EMİRDOĞAN, Meltem BÖLÜK 24 Ekim 02.00 İstanbul → 03.10 Ankara

Ziyaret Edilen Tesisler

- 21 Ekim 2024, PRIMOBIUS GmbH

Primobius GmbH - İş Geliştirme ve Satış Müdürü Ulf Rademacher tarafından tesis ve tesisin batarya geri dönüşüm süreçlerine dair bir sunum yapılmıştır.

Sunumun ardından, tesisin geri dönüşüm süreçlerini daha detaylı incelemek üzere tesis turu gerçekleştirilmiştir. Bu tur sırasında, batarya geri dönüşümünün farklı aşamaları, kullanılan teknoloji ve operasyonel süreçler hakkında gözlemler yapılarak, İş Geliştirme ve Satış Müdürü tarafından sunumda bahsedilen tüm süreçler yerinde incelenmiştir. Katılımcılar tarafından geri dönüşüm süreçlerine dair sorulan teknik sorular yanıtlanmıştır.

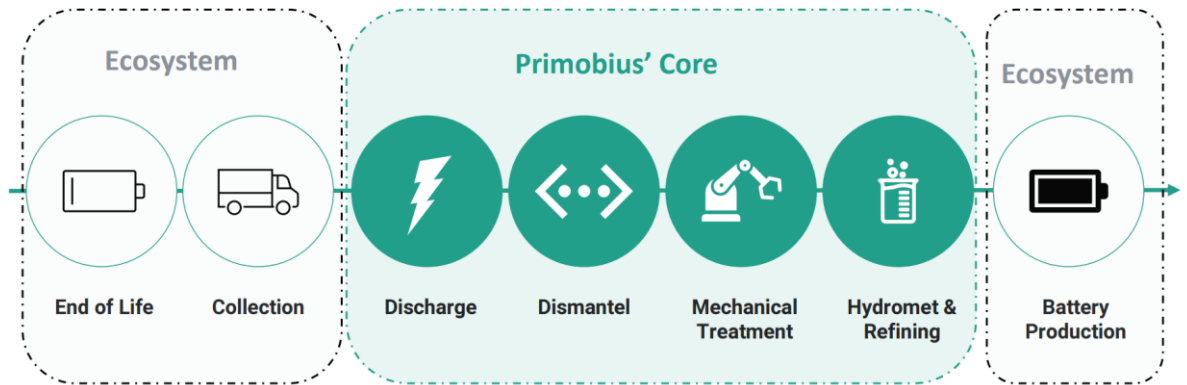
Primobius GmbH Hakkında Genel Bilgi

Primobius GmbH, SMS grubu ve NeoMetals'ın yenilikçi ve sürdürülebilir Lityum-İyon bataryaların geri dönüşüm çözümünü endüstriyel hale getiren, 2018 yılında kurulan ortak girişimdir.

Tesis, yüksek oranda geri dönüştürülmüş materyalleri kullanarak, AB regülasyonlarına uygun, yüksek saflıkta kimyasallar üretmektedir. Bu kimyasallar, güvenli bir prosesle işlenmekte ve üretim sürecinde kalite standartlarına titizlikle uyulmaktadır.

Rakip tesislerin aksine, farklı batarya kimyaları, formatları ve türlerini tamamen boşaltma işlemine gerek duymadan işleyebilme kapasitesine sahiptir. Bu esneklik, geri dönüşüm sürecinde zaman ve maliyet verimliliği sağlamaktadır.

Bataryaların güvenli bir şekilde işlenebilmesi için tesise gelen bataryalar ilk olarak deşarj edilir. Deşarj ile alınan enerji mekanik işlem sürecinde kullanılır. Deşarj edilmiş bataryalar, iç bileşenlerin ayrılması amacıyla mekanik olarak sökülür. Parçalanan ve ayrıştırılan materyaller, hidrometalurjik bir işlemde geçirilir. Bu aşamada lityum, kobalt, nikel gibi değerli metaller kimyasal çözeltiler kullanılarak geri kazanılır.





Avrupa Birliđi tarafından
finanse edilmektedir



OTOMOTİV SANAYİ DERNEĞİ
AUTOMOTIVE MANUFACTURERS ASSOCIATION

Primobius plants – Overview



Discharging stations



Disassembling station



Shredding and beneficiation plant



Hydrometallurgical plant

Mercedes-Benz, tüm ham maddeler için tam döngüsel ekonomi vizyonunu hayata geçirmek amacıyla kendi entegre geri dönüşüm tesisini işleten ilk otomotiv şirketi olarak öne çıkmaktadır. 3 Mart 2023'te Kuppenheim'da temel atılan bu pil geri dönüşüm fabrikasında, parçalama ve zenginleştirme ünitelerinin yanı sıra bir hidrometalurji tesisi de bulunmaktadır. Yıllık yaklaşık 2500 ton kapasiteye sahip olan bu tesis, tamamen Mercedes-Benz bataryalarıyla beslenerek Mercedes'in batarya değer zincirine kendi iç tedarikini sağlamaktadır. Tesisin devreye alma süreci başlamış olup, bu önemli projede Primobius teknoloji ortağı olarak yer almaktadır.



- **22 Ekim 2024, ELECTROCYCLING GmbH**

Kalite ve Çevre Yönetim Müdürü Kai Kramer ve Müşteri Yöneticisi Rabia Demirci tarafından yetkilendirilmiş kuruluş olan Electroycling GmbH ve bu tesisin elektronik atık geri dönüşüm süreçlerine dair bir sunum yapılmıştır.

Sunumun ardından, tesisin geri dönüşüm süreçlerini daha detaylı incelemek üzere tesis turu gerçekleştirilmiştir. Bu tur sırasında; depolama, ayıklama, manuel parçalama gibi geri dönüşümünün farklı aşamaları, kullanılan teknoloji ve operasyonel süreçler hakkında gözlemler yapılarak, sunumda bahsedilen tüm süreçler yerinde incelenmiştir. Katılımcılar tarafından geri dönüşüm süreçlerine dair sorulan teknik sorular yanıtlanmıştır.

Electrocycling GmbH Hakkında Genel Bilgi

Electrocycling GmbH, 1994 yılında Deutsche Telekom, Alcatel, Siemens ve Preussag ortaklığında kurulmuş olup, yıllık 80.000 ton işleme kapasitesi ile elektronik atık geri dönüşüm alanında hizmet vermektedir.

Almanya genelinde 20.000'den fazla konteyner yönetimi ve 12'den fazla kamyon filosu ile belediyeler ve işletmelere hizmet vermektedir.

Elektronik atıkların çevreye duyarlı ve yasalara uyumlu şekilde yönetilmesi için üretici uyumluluğu, konteyner yönetimi, toplama ve taşıma, geri dönüşüm ve geri kazanım, izleme ve destek hizmetlerini kapsamlı olarak sunmaktadır. Bu hizmetler, atıkların güvenli toplanmasından değerli malzemelerin ayrıştırılarak geri kazanılmasına kadar tüm süreci kapsamakta; üreticilerin yasal yükümlülüklerini yerine getirmelerine ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktadır.

Electrocycling'in elektronik atık geri dönüşüm süreci, çeşitli atık türlerinin ayrıştırılması ve yeniden kullanıma hazırlanması gibi kapsamlı aşamalardan oluşmaktadır.

Sınıflandırma ve Yeniden Kullanıma hazırlık aşamasında, televizyon, monitör, dizüstü bilgisayar gibi ekranlı cihazlar, manuel olarak sökülmesi gereken piller, kapasitörler ve floresan lambalar içeren elektronik atıklar ayrıştırılır. Zararlı madde içermeyen atıklar ise mekanik işleme hazır hale getirilir.

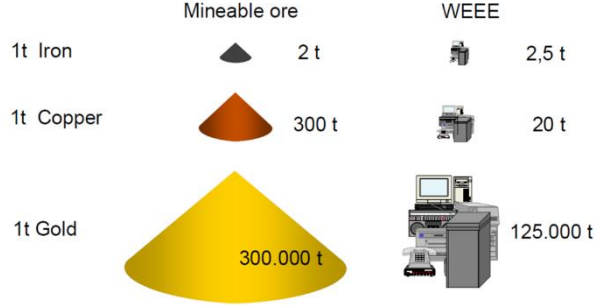
Söküm Süreci sırasında ise CRT ve LCD ekranlar, cıva, pil, kapasitör, floresan lambalar, yedek parçalar ve berilyum gibi bileşenler dikkatli bir şekilde ayrıştırılır.

Yeniden Kullanıma hazırlık aşamasında, cihazlardan veri silme, yenileme ve parçaların yeniden kullanımını sağlar.

Mekanik İşleme adımımda ise kırma ve ayrıştırma teknolojileri kullanılarak metal ve plastikler ayrılır. Bu aşamada demir, paslanmaz çelik, alüminyum alaşımları ve bakır, pirinç, değerli metaller, çinko ve kurşun gibi metal içeren konsantreler elde edilir. Bu ayrıştırılmış metaller, bakır eritme tesisleri gibi sanayilerde hammadde olarak kullanılmak üzere geri kazanılır ve

böylece sürdürülebilir ekonomi hedeflerine katkıda bulunulur. Hammadde yerine atık elektrik elektronik geri kazanım tesisinden mineraller elde edilirse;

Primary / Secondary Raw Materials



Elde edilen mineral miktarları açısından değerlendirildiğinde, bir ton demir için 2 ton maden cevheri yerine 2,5 ton WEEE (Atık Elektrik ve Elektronik Ekipman) işlenmesi gerekmektedir. Bir ton bakırın geri kazanılması için gereken maden cevheri miktarı 300 ton iken, WEEE kaynaklı geri kazanım için 20 ton atık yeterlidir. En çarpıcı fark ise altın madeni örneğinde görülmektedir; 1 ton altın geri kazanımı için 300.000 ton maden cevheri işlenmesi gerekirken, aynı miktar altının geri kazanımı 125.000 ton WEEE'nin işlenmesiyle mümkündür. Bu durum, atık elektrik ve elektronik ekipmanlarının geri kazanımının hammadde verimliliği açısından oldukça avantajlı olduğunu ortaya koymaktadır.



- **23 Ekim 2024, DUESENFELD GmbH**

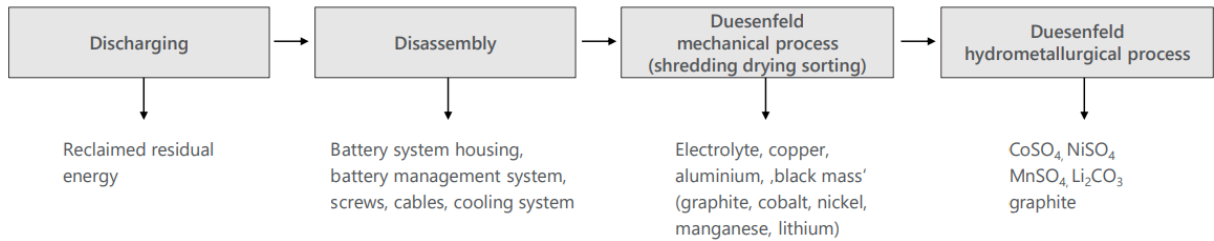
Duesenfeld GmbH Satış Direktörü Andrea Mirandola ve Teknik Satış ve Lisanslama Uzmanı Timo Siemers tarafından tesis ve batarya geri dönüşüm süreçlerine dair bir sunum gerçekleştirilmiştir. Bu sunumda, şirketin geliştirdiği patentli geri dönüşüm süreçlerine de yer verilmiştir.

Sunumun ardından, geri dönüşüm süreçlerini daha kapsamlı bir şekilde incelemek amacıyla bir tesis turu düzenlenmiştir. Bu tur sırasında, batarya geri dönüşümünün farklı aşamaları, kullanılan teknolojiler ve operasyonel süreçler detaylı bir şekilde gözlemlenmiştir. Ayrıca, sunumda bahsedilen patentli yöntemler ve geri dönüşüm sonucu elde edilen değerli metaller yerinde incelenmiş, katılımcıların geri dönüşüm süreçlerine ilişkin teknik soruları yanıtlanmıştır.

DUESENFELD GmbH Hakkında Genel Bilgi

Duesenfeld GmbH, 2016 yılında Almanya'nın Wendeburg kentinde kurulmuş olup, geri dönüşüm alanında 10 yılı aşkın Ar-Ge ve teknoloji tecrübesi ile sektörde kendini kanıtlamış bir şirkettir. Tesis, üç vardiya halinde yıllık 3.000 ton üretim kapasitesiyle çalışmakta olup, CO₂ nötr operasyonları ile çevresel sürdürülebilirliğe olan bağlılığını ortaya koymaktadır. Bu yüksek kapasite ve karbon nötr operasyon, Duesenfeld'in sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda yenilikçi ve çevre dostu bir geri dönüşüm süreci sunmasına olanak tanımaktadır.

Proses Zinciri:



Duesenfeld'in patentli deşarj teknolojisi, üç veya daha fazla bataryayı seri halde güvenli bir şekilde deşarj edebilen otomatik bir sisteme sahiptir. Her bir bataryanın voltaj, akım ve sıcaklık gibi parametreleri sürekli olarak izlenir. Bataryalar sıfır volta ulaştığında, güvenli bir bağlantı kesme sağlamak amacıyla otomatik olarak kısa devre yapılır. Deşarj edilen enerji süreçlerde tekrar kullanıldığından, sistem karbon nötr olarak çalışmaya devam eder.

Düşük sıcaklıkta çalışarak iletken tuzun bozulması önlenir, böylece egzoz havasının arıtılması için bir gaz yıkayıcı gerektiren aşındırıcı ve toksik hidrojen florür oluşumu engellenir. Ayrıca, bu yöntem yalnızca nikel, kobalt ve mangan gibi değerli metallerin optimum miktarda geri kazanılmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bataryalardan tüm lityumun geri kazanılmasına da olanak tanır. Bunun yanı sıra, elektrolitte bulunan çözücü, vakumla kurutma işlemi sırasında yüksek saflıkta geri kazanılmaktadır.

Duesenfeld, tesis üreticileri ile iş birliği içinde, bu patentli geri dönüşüm çözümünü dünya çapındaki müşterilere anahtar teslim bir çözüm olarak lisanslama yoluyla sunmaktadır.



Sonuç ve Deđerlendirme

Gerçekleştirilen teknik ziyaret, Avrupa'daki gelişmiş batarya geri dönüşüm tesislerini inceleyerek, Türkiye'deki atık batarya yönetimi ve geri dönüşüm süreçlerini geliştirme amacıyla atılan önemli bir adım olmuştur. Primobius GmbH, Electrocyling GmbH ve Duesenfeld GmbH tesislerine yapılan ziyaretler, her bir şirketin sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda uyguladığı en iyi uygulamaları yerinde gözlemlene fırsatı sunmuştur. Bu ziyaretler, batarya geri dönüşüm süreçlerinin verimliliğini artırmaya yönelik teknolojik gelişmeleri ve yenilikçi yaklaşımları anlamamıza yardımcı olmuştur.

Tesislerde kullanılan geri dönüşüm teknolojileri ve prosesler, sektördeki en son yenilikleri yansıtmaktadır. Bu süreçlerin Türkiye'deki uygulamalara uyarlanması ile, geri dönüşüm oranlarını artırılabilceği düşünülmektedir.

Tesislerin, geri dönüşüm süreçlerinde ortaya çıkan olumsuz çevresel etkileri minimize etme konusundaki stratejileri, Türkiye'deki batarya geri dönüşüm tesislerine rehberlik edebilecek niteliktedir.

Sonuç olarak, bu ziyaret, sektörümüzün çevre dostu ve sürdürülebilir gelişim hedeflerine ulaşması yolunda önemli bir adım atmamıza olanak sağlamıştır.