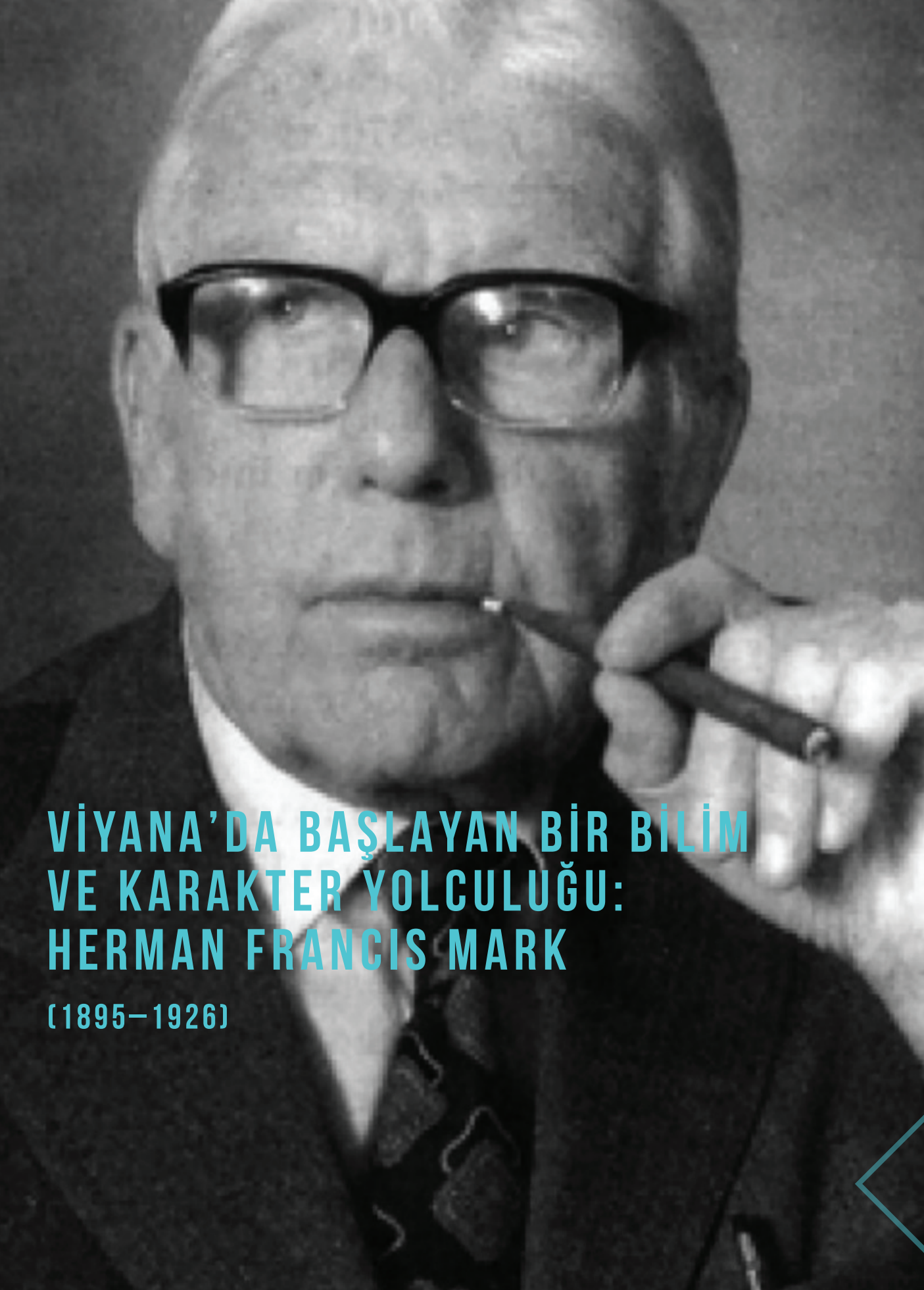




VİYANA'DA BAŞLAYAN BİR BİLİM VE KARAKTER YOLCULUĞU: HERMAN FRANCIS MARK

(1895–1926)

Merve Çalışır ve Dr. Adil Denizli

Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Beytepe, Ankara



**ÇOCUKLUK YILLARIMDA, VIYANA'DAKİ HAYAT,
DİSİPLİN, YARATICILIK VE SPORUN EŞİT PAR-
ÇALARDAN OLUŞTUĞU BİR ÇARK GİBİYDİ. AH
EVET, SPOR."**

Herman Francis Mark, 3 Mayıs 1895'te Viyana'da doğdu. Üç çocuğun en büyüğü ve bir aile doktorunun oğlu olarak, orta sınıf ailelerin yaşadığı yarı ticari bir bölge olan şehrin Dördüncü Bölgesi'nde büyüdü. Mark'ın babası, evlenirken Lutheranizmi benimseyen bir Alman Yahudisiydi. Yirminci yüzyılın başlarındaki Viyana, heyecan verici ancak zarif bir yerdi. Yeniliklere olanak tanıyan bir atmosfere sahipti; eski ile dengelenen bir değişim zamanı olarak tanımlanan bu atmosfer, Mark'ın ifade ettiği gibi özel bir yer ve zamanda doğmuş olmanın bir yansımasıydı. Disiplin, zeki ve şefkatli yetişkinler tarafından örnek alınarak öğretiliyordu. Orta sınıf bir Viyanalı genç, bilgi aramayı ve olguları değerlendirirken açık fikirli olmayı öğrenirdi. İş birliği yapmayı ve dinlemeyi öğrenir, ancak aynı zamanda entelektüel özgürlük de teşvik edilirdi. Bu özgürlük, sorgulama, analiz etme ve yeniden düşünme özgürlüğüydü; ancak Mark'ın uyardığı gibi, bu, disiplinsiz ve sınırsız hareketle karıştırılmamalıydı.

Yaratıcılık onun çevresinde her yerdeydi, çünkü Viyana o dönemde yeni müzik, sanat ve mimarlık alanında dünyaya liderlik ediyordu. Arnold Schönberg, Johann Strauss ve Richard Strauss, dönemin müziği üzerinde silinmez izler bırakırken, ekspresyonist ressamlar Oskar Kokoschka ve Egon Schiele sanat dünyasını sarsıyordu. Ayrıca, insan zihninin yapısı hakkında devrim niteliğindeki fikirleriyle Sigmund Freud ve bilim insanı-yazar Chaim Weizmann ile birlikte Siyonist hareketi kuran ve yöneten Theodor Herzl de vardı. Bu kişilerden birçoğu Mark ailesinin evini ziyaret ederdi ve kişiliklerinin gücüyle Herman üzerinde muazzam bir etki bırakırlardı.

Bütün bu unsurlar arasında spor da önemli bir yer tutuyordu. Mark, sporun hayatındaki önemini vurgularken "Ah evet, spor," diyerek bir özlem ifadesi kullanırdı. Çocukluk döneminde futbol, tenis ve dağcılıkta olağanüstü bir performans sergiliyordu. Yetenekli bir sporcu olan Mark, okula koşarak gidip gelir, arkadaşlarını bitmek bilmeyen enerjisiyle yorardı. Yerel bir futbol kulübünde oynar, aynı zamanda yetenekli bir kayakçı ve dağcıydı. Spor, fiziksel ol-

gunlaşmanın ötesinde, sağlıklı bir rekabet anlayışını da besliyordu. O dönemin spor anlayışı, bugünkü gibi kazanma odaklı değil, fiziksel egzersiz ve becerilerin rekabetine odaklıydı.

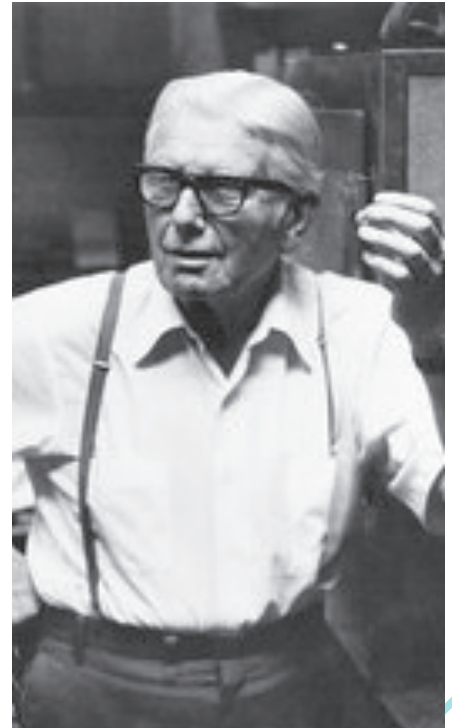
Mark'ın günlük hayatı oldukça düzenliydi. Tipik bir günde sabah kalkar, kahvaltı yapar, Theresianische Akademie'ye iki mil koşarak gider, derslere katılır, okulda öğle yemeğini yer ve eve koşarak dönerdi. Okul sonrası karanlığa kadar tenis veya futbol oynar, akşam yemeğinden sonra yatana kadar ders çalışırdı. Ancak aile, ayda iki veya üç kez konser veya operaya katıldığında, öğle arasında ders çalışırdı.

Mark, kendini 8 ila 15 yaşları arasında "hırslı," 16 ila 18 yaşları arasında ise "daha az çalışan ve mükemmeliyetle daha az ilgilenen" biri olarak tanımlar. Ancak olağanüstü enerjisi her zaman belirgindi. On iki yaşındayken, birçok bilim insanının anlattığı gibi dönüştürücü bir deneyim yaşadı. Yakın arkadaşı Gerhardt Kirsch ile birlikte, Gerhardt'ın Malzeme Bilimi profesörü olan babasının davetiyle Viyana Üniversitesi'nin laboratuvarlarını gezdiler. Laboratuvarlarda gördükleri manzaradan oldukça etkilenerek eve döndüler. Kısa bir süre sonra Herman ve Gerhardt, yatak odalarını laboratuvara dönüştürdüler. Babaları aracılığıyla geniş bir kimyasal erişime sahiptiler. Renk değiştiren reaksiyonlar yaptılar, kükürt yaktılar ve sonunda metal tuzlarının niteliksel analizi ve gaz üretimi gibi daha sofistike deneylere geçtiler. Bir keresinde, Mr. Waldstein adlı cömert bir arkadaşlarının desteğiyle bir spektroskop bile temin ettiler.

Herman ve Gerhardt'ın bilime olan ilgisi, kimya, fizik ve matematik dersleri veren bir papaz olan Fr. Hlavati tarafından daha da teşvik edildi. Hlavati'nin dersleri, özellikle deneyleri ve gösterileri, hayal güçlerini harekete geçirdi ve doğa bilimlerine, özellikle fiziksel bilimlere ilgilerini artırdı. Gerhardt Kirsch, Herman'dan üç yaş büyüktü, liseden mezun oldu, Viyana Üniversitesi'ne devam etti ve sonunda fizik profesörü oldu.

1913 yılının Temmuz ayında Mark, nihai sınavını tamamladı. O dönemde, tüm genç erkekler için askerlik hizmeti zorunluydu, bu nedenle tek kararı bir yıllık hizmet için doğrudan orduya mı katılacağı yoksa üniversite eğitiminden sonra mı askerlik yapacağıydı. Babasıyla yaptığı istişareden sonra, seçkin bir dağ piyade birimi olan Kaiserschützen Alayı'na er olarak katıldı ve hemen Güney Tirol dağlarında görevlendirildi.

Birinci Dünya Savaşı öncesi ordu hayatı, Mark için oldukça tatmin ediciydi. Fiziksel aktivite ihtiyacını karşılarken, bilgiye olan susuzluğunu da gideriyordu. Birkaç ay içinde tanınmış bir dağcı oldu, İtalyanca öğrendi ve hatta "iyi" ordu yemeğiyle büyüdüğünü iddia etti. Ancak 23 Haziran 1914'te Saraybosna'daki olaylar her şeyi değiştirdi. Kaiserschützen Alayı, hemen savaşa hazır hale getirildi ve dağlarda değil, Rus cephesindeki Galiçya ovalarında savaşa gönderildi. Savunma savaşı konusunda yetersiz eğitilmiş olan Avusturya birlikleri, Rusların koordineli saldırısı karşısında geri çekilmek zorunda kaldı. Mark, Lvov ve Przemyśl'deki şiddetli çatışmalarda öne çıktı ve alayın %85'ini kaybettiği bu çatışmalarda cesareti nedeniyle ödüllendirildi.



Bir geri hat operasyonunda Mark, birliğin güvenli bir şekilde geri çekilmesini sağlamak için tek başına on Rus askerini oyalamayı başardı. Dayanıklılığı onu uzun süre tehlikeden uzak tuttu, ancak Eylül 1914'te sağ bileğinden vuruldu. Yaralandıktan sonra Macaristan'a tahliye edildi ve kurşunun bir kemiği kırdığı ve ek tedavi gerektirdiği belirlendi. Daha sonra Viyana'ya gönderildi.

Viyana'ya döndüğünde, 1914 Noel'ini evde iyileşerek geçirdi. Ancak, bu asker için dinlenme ve rahatlama alışılmışın dışındaydı; çünkü bu dönemde Viyana Üniversitesi'nde kimya eğitimine başladı. Gerekli sekiz dönemden birini tamamladıktan sonra, alayıyla birlikte cepheye geri döndü. Bu kez, Avusturya-İtalya sınırındaki artık pek de dostane olmayan dağlara gönderildiler. Önümüzdeki üç yıl boyunca Avusturya ve İtalya, hiçbir tarafın kesin bir zafer kazanmadığı bir çıkmaz savaşı sürdürdü. Ancak yavaş yavaş, savaş İtalyanlar lehine dönmeye başladı. Bu süreçte, umutsuz Avusturyalılar, kaybedilen toprakları geri almak için Kaiserschützen alayını saldırı birliği olarak kullandılar. Bu tür bir görev sırasında, artık birçok kez cesareti nedeniyle ödüllendirilmiş olan Teğmen Mark, Zugna Torta'da Avusturya'nın cesaret ödüllerinden en yükseği olan Leopold Nişanı ile ödüllendirildi.

1918 yazında, İtalyanlar Zugna Torta'yı, bir zirveyi ele geçirerek Trento şehrini tehdit etmeye başladı. Çatışmaya dahil olan Mark'ın alayı, bu yükseklikleri geri almaya çalışırken büyük kayıplar verdi. Son ve umutsuz bir saldırıda Mark, yüzlerce adamı zirvenin üzerinden yönlendirdi ve böylece şehri kurtardı. Aynı yaz, kampüse dönerek bir dönem daha eğitim aldı. Schmid'in belirttiği gibi, bu dönemde olağanüstü akademik yetenekleri tanındı. Mark, sonbaharda cepheye döndü, ancak fedakarlıkları boşunaydı. Avusturya cephesi Kasım 1918'de çöktü ve Mark, artık Avusturya Ordusu'ndaki en çok ödüllendirilen şirket rütbesindeki subay, İtalyanlar tarafından esir alındı.





Hapishane, güney İtalya'da Monopoli yakınlarındaki eski bir manastırda yer alıyordu. Mark ve arkadaşları görece iyi bir hayat sürdürdüler. Elbette evde olmayı tercih ederlerdi, ancak çoğu zamanı faydalı bir şekilde değerlendirdi. En popüler ders İtalyanca idi, ancak Mark gibi bazıları Fransızca ve İngilizce öğrenmeye de dahil oldu. Çok azı, Mark gibi kimya çalışmalarını genişletmeyi tercih etti. İyi ev sahipliği yapan İtalyanlar, esirleri için kitaplar satın aldı. Bu, modern savaşların ilkinde hala devam eden eski geleneklerden biriydi. Örneğin, esirler masalarını ve postalarını alabiliyordu.

Mark, bu dönemi sabırla geçirebilirdi, ancak Mayıs 1919'da Viyana'dan babasının ciddi şekilde hasta olduğunu bildiren bir mektup aldı. Adeta bir Hollywood senaryosunu andıran bir planla Mark, başka bir esirle kavgayı önceden ayarladı ve disiplin kampına gönderilmesini sağladı. Nakil sırasında, bir İtalyan çavuşa rüşvet vererek bir tren istasyonunun tuvaletinde kaçmayı başardı. Daha sonra yeşil Avusturya üniformasına birkaç pirinç düğme dikerek bunu İngiliz bir erin üniformasına benzetti ve kuzeye giden bir trene bindi. Yolculuk sırasında, yanına bir İngiliz albay oturdu. Kiloetrelerce süren sessizlikten sonra, Mark dürüst olmanın en iyi yol olduğuna karar verdi. Yeni öğrendiği İngilizcesiyle, "Durumu açıklamak zorundayım," dedi. Durumu

açıkladı ve daha fazla sorun yaşamadan evine döndü.

Ağustos 1919'da Viyana'ya vardığında, babasını çok daha iyi durumda buldu ve kendisini bir ulusal kahraman olarak karşılandı. Bu ilgiye kayıtsız kalan Mark, Eylül 1919'da üniversiteye kaydolarak çalışmalarına devam etti.

“
GENÇ
MARK'TAN
ÖZELLİKLE
YÜKSEK
BEKLENTİLERİM
VAR.”

E. Schroedinger

“
1920'DE
KİMYADA 'SERBEST
RADİKALLER'
KAVRAMI
BİLİNMIYORDU,
BELKİ SİYASETTE
BİLİNİYORDU AMA
KİMYADA DEĞİL.

H. F. Mark

Mark, savaş sırasında kaybettiği zamanı telafi etmek için her fırsatı değerlendirdi; yılda üç akademik dönem tamamlayarak Temmuz 1921'de kimya alanında "summa cum laude" derecesiyle doktora yaptı. Ana hocası, çok saygın bir organik kimyacı olan Wilhelm Schlenk'ti. Mark'ın deneysel becerileriyle öne çıkan çalışması, o dönemde oldukça zamanında ve olumlu karşılandı. "Pentafeniletan Sentezi" başlıklı tezinde, yakın zamanda önerilen serbest radikalın varlığını tartıştı. Bulguları Schlenk ile birlikte iki makalede yayımlandı.

Mark mezun olduğunda, Schlenk Emil Fischer'in Berlin Üniversitesi'ndeki halefi olarak bir pozisyonu kabul etti. Mark ve büyük potansiyele sahip üç mezun, Schlenk ile birlikte Berlin'e gitti. Berlin'de, kendi araştırma alanlarında dünya çapında uzman olan bilim insanlarıyla tanıştı. Kimyacılar arasında Karl Freudenberg (polisakkaritler), Herman Leuchs (alkaloidler), Max Bergmann (polipeptitler), Carl Harries (kauçuk) ve büyük bilim insanı Walther Nernst vardı. Ayrıca Albert Einstein, Erwin Schrödinger, Max Planck ve Max von Laue gibi ünlü fizikçilerle de tanıştı.

Mark'ın araştırmaları, Viyana'da Schlenk ile yaptığı çalışmaların bir uzantısıydı. 1922 baharında ikinci ve daha büyük bir fırsat doğdu. Haber amonyak sentezi sürecini keşfeden ve Kaiser Wilhelm Fiziksel Kimya Enstitüsü'nün (bugünkü Max Planck Enstitüsü) başkanı olan Profesör Fritz Haber, Profesör Schlenk ile iletişime geçti. Haber, organik bir kimyacıyı araştırma ekibine katmak istedi. Schlenk'in önerisi üzerine, Mark, Haber ile görüşmeye çağrıldı. Mark, Haber ve Schlenk'in yanında puro dumanları arasında oturduğu bu görüşmeyi hatırlar ve bu atmosfer değişikliğinin kendisine fayda sağlayacağı tavsiyesini uygun bulduğunu belirtir.

O yaz, Mark Berlin'in banliyösü Dahlem'e taşındı ve Polanyi'nin araştırma ekibine katıldı.



"Viyana'da lise eğitimimi tamamladıktan sonra Dahlem'deki ekibe katıldım ve bana X-ışını kristal yapısı üzerinde çalışacağım söylendi. Mark'a bunun hakkında en ufak bir fikrim olmadığını söyledim. O da 'Endişelenme, insanların seni Hokus-Pokuslarıyla korkutmalarına izin verme,' dedi."

— O. Kratky

Mark'ın ilk görevi, Brill ile birlikte, basit bileşiklerin yapısını incelemek için iki X-ışını tüpü kurmaktı. Mark, bu yaklaşımı Herzog ve Polanyi'ye borçlu olduğunu belirtmiş ve bunun polimer alanlarındaki sonraki başarılarının anahtarı olduğunu söylemiştir. Mark, yarım asır sonra bu durumu şöyle özetlemiştir:

"Eğer çinko ve kalay yerine selüloz ve kauçukla başlamış olsaydık başarısız olurduk."

“

**EĞER ÇINKO VE
KALAY YERİNE
SELÜLOZ VE
KAUÇUKLA
BAŞLAMIS
OLSAYDIK
BAŞARISIZ
OLURDUK.**

Ancak 1922'de karşılaştıkları problemler çok daha temeldi. Ne Mark ne de Brill, yeni gelişmekte olan X-ışını çalışmaları konusunda deneyime sahipti. Herzog, Enstitü'nün bir bölümünü X-ışını yapısı belirlemeye adayacak olsa da, bu erken dönemdeki çabalar Enstitü binasına bile yerleştirilemedi. Bu nedenle Mark ve Brill, ekipmanlarını Haber'in villasında el yapımı olarak üretmeye başladılar.

Mark ve Brill, X-ışını ekipmanlarını kullanarak metallerin ve basit organik ve inorganik bileşiklerin örgü yapısını incelemeye başladıklarında, henüz çok yeni bir analitik tekniği keşfetmeye girişmişlerdi. O dönemde bu alanda çalışan çok az laboratuvar vardı. Bu laboratuvarlar arasında Göttingen'deki Debye ve Scherrer, Londra'daki Bragg'ler, Tokyo'daki Nishikawa ve Ono ile

Dahlem'deki Herzog bulunuyordu. X-ışını kırınımı, 1922'de Max von Laue'nin parlak hipotezi ve deneysel doğrulanmasıyla ortaya çıkmış, ardından İngiliz fizikçiler W. H. Bragg ve oğlu W. L. Bragg tarafından bu çalışmalar teyit edilmişti.

Von Laue'den önce, fizikçiler kristal yapısı hakkında kimyasal analiz, ara yüzey açısı ölçümleri ve fiziksel özelliklerin belirlenmesi yoluyla bilgi ediniyordu. İç yapı hakkında çok az bilgiye sahiptiler, ancak kristallerin atom ya da molekül gibi bir birimin periyodik tekrarıyla oluştuğu ve bu birimlerin yaklaşık 1-2 Å uzaklıkta olduğu düşünülüyordu. X-ışınlarının elektromanyetik dalgalar olduğu da tahmin ediliyordu ancak bu doğrulanmamıştı. Von Laue, 1912'de, kristallerin düzenli aralıklarla yerleşmiş

atomlardan oluştuğu ve bu atomlar arası mesafenin X-ışınlarının dalga boyuna eşit olduğu hipotezini geliştirdi. Genç fizikçiler Friedrich ve Knipping bu hipotezi basit bir deneyle test etti ve başarılı oldu. Bakır sülfat kristalini X-ışını ışını yoluna ve bir fotoğraf plakası önüne yerleştirdiler. Plakayı geliştirdiklerinde, X-ışınlarının kristal tarafından kırıldığını ve fotoğraf plakasında bir nokta deseni oluşturduğunu gördüler.

Ertesi yıl, Bragg'ler von Laue'nin deneyini doğruladı ve kristallerdeki örgü boşlukları ile X-ışını dalga boyu arasındaki ilişkiyi açıklayan basit bir formül geliştirdi. 1924'te Dahlem'de K. Weissenberg tarafından X-ışını gonyometresi icat edildi ve bu teknik kristal yapı araştırmalarında yaygın olarak kabul gördü. Herzog, bu yöntemi do-

ğal liflerin incelenmesine hızla uyguladı ve selülozik liflerden toz desenleri elde etti.

"Bir keresinde bana kamerayı ayarlarken parmağında oluşan bir X-ışını yansımasını gösterdi. Herzog onun çalışma tarzını şöyle tanımlardı: 'Mark X-ışınlarıyla deney yapmaz; onlarla savaşır.'"

— O. Kratky

Mark, Enstitü'deki beş yıllık çalışması boyunca kendisini bir uzman kristalograf olarak kanıtladı. 1923 ile 1927 yılları arasında metallerin, basit organik ve inorganik bileşiklerin ve polimerlerin örgü yapıları üzerine elliden fazla makale yayımlandı. Laboratuvar, verimli ve iyi organize bir araştırma merkezi olarak tanındı ve çok sayıda ziyaretçi çekti. Max von Laue, P. P.



“

MARK X-IŞINLARIYLA DENEY YAPMAZ; ONLARLA SAVAŞIR.

O. Kratky

Ewald, Albert Einstein gibi birçok ünlü isim Dahlem'i ziyaret etti.

Mark, Polanyi, Weissenberg ve Brill ile, daha sonra Tekstil Kimyası Bölümü lideri olarak, altıgen metilentetramin, pentaeritritol, çinko tuzları, kalay, üre, kalay tuzları, trifenilmetan, bizmut, grafit, kükürt, oksalik asit, asetaldehit, amonyak, etan, diboran, karbondioksit ve bazı alüminyum silikatların kristal yapıları üzerine makaleler yayımladı. Çalışmaları atom ve molekül yapısı teorilerine ve X-ışını saçılma teorisine katkıda bulundu.

Albert Einstein, 1923'te Mark'tan özel ilgi alanına giren bazı deneyler yapmasını istedi. Bu iş birliği, Mark ve Hartmut Kallmann'ın A. H. Compton'ın Einstein'ın ışık-kuantum

hipotezini doğrulamasını tekrarlamasıyla sonuçlandı. Mark, Weissenberg, Ewald, Ehrenberg ve Szilard gibi isimlerle daha güçlü X-ışını tüplerinin geliştirilmesi üzerinde çalıştı. 1927'de, X-ışınlarının kimya ve teknolojideki uygulamaları üzerine "Die Verwendung der Röntgenstrahlen in Chemie und Technik" adlı 500 sayfalık bir kitap yayımladı. Bu kitap, sadece otuzlu yaşların başında bir bilim insanı için etkileyici bir başarıydı. Otto Kratky, kitabı, "Elli yıl sonra bile son derece eğitici ve okunabilir" olarak tanımladı.

