

Ark Flaşı Riskine Karşı Pratik Uygulamalar- Almanya'dan Örnekler

Dr.-Ing. Thomas Jordan

I.ELEKTRİK DAĞITIM SEKTÖRÜNDE "İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KONGRESİ" 25 Şubat 2016, Antalya

İş kolları



Ürün geliştirme / Üretim



Danışmanlık



Eğitim / Kalifikasyon



Teknik muayene

 **made
in
Germany**

Ark KKD – Kimin için?

- Hangi çalışma mekanlarında ark flaşının termik etkilerine karşı koruyan kişisel korunma donanımına ihtiyaç duyarım (Ark KKD)?
 1. Tesisat açıkken → Tesisin korunması devre dışı kalmıştır
 2. Tesise temas edilen dolaysız işlemler
 - NH-sigortaların çekilmesi
 - Ölçüm ve test işlemleri
 - Manevra ve anahtarlama
 - Gerilimin yakınında yapılan işler
 - Gerilim altında Çalışma (GaÇ)
 - ...



→ Önemli: Arka karşı korunma sadece GaÇ ile alakalı değildir!

Ark KKD – Hangi tesislerde?



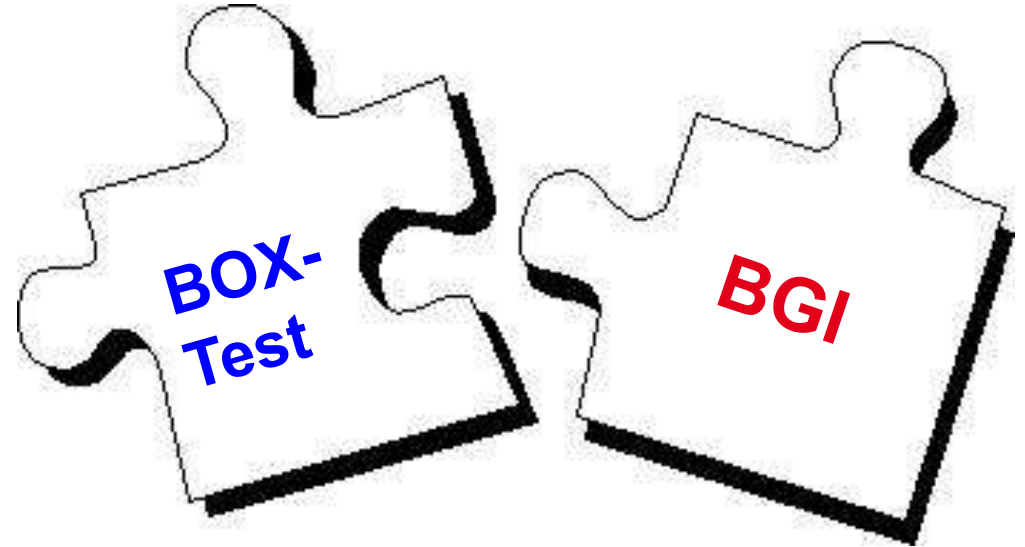
- Hangi gerilim seviyelerinde ark flaşına karşı koruma sağlayan KKD gereklidir?

→ Odak alçak gerilim kademesinde olmalıdır; ama daha yüksek gerilim seviyeleri de göz ardı edilmemelidir!

DGUV I 203-077 (Almanya Hukuki Kaza Sigortaları)



„Elektrik tesislerinde yapılacak işlemlerde kullanılacak kişisel korunma donanımının seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar“



Der starke
Partner
für Ihre
Sicherheit

DGUV I 203-077 (Almanya Hukuki Kaza Sigortaları)



- Ark KKD koruma seviyesinin tespitinde kullanılacak hesaplama algoritmasını formüle eder

Başlangıçtaki parametreler:

- Şebeke anma gerilimi U_{Nn} ,
- Kısa devre gücü S_k ,
- Koruma organı / açma süresi t_k ,
- Tesis geometrisi k_t
- Çalışma mesafesi a

→ Şebeke hesapları ve tesis bilgisi gerektirir

→ Kesin hesaplama mümkündür

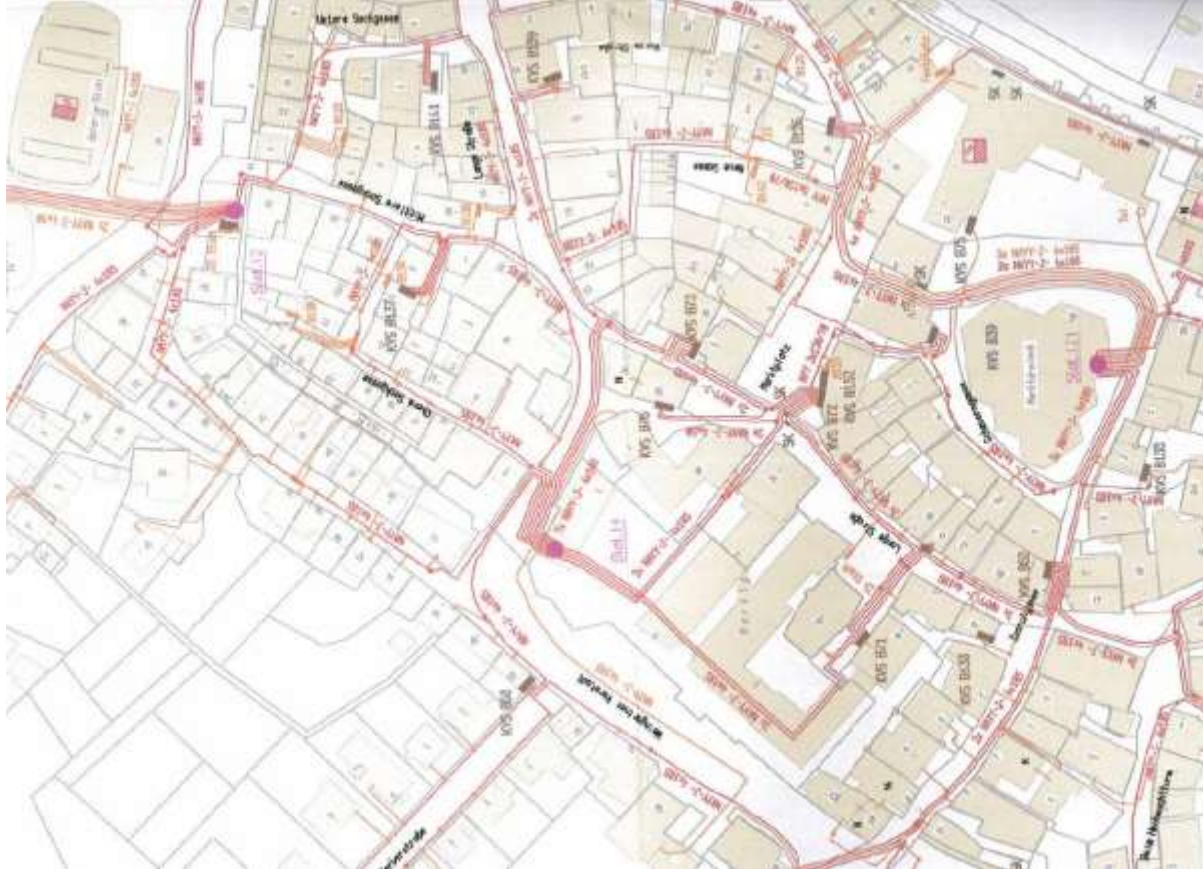
→ Bugüne kadar sadece AC şebekelerde hesaplanabilir

→ Box-Test-Metodunu baz alır

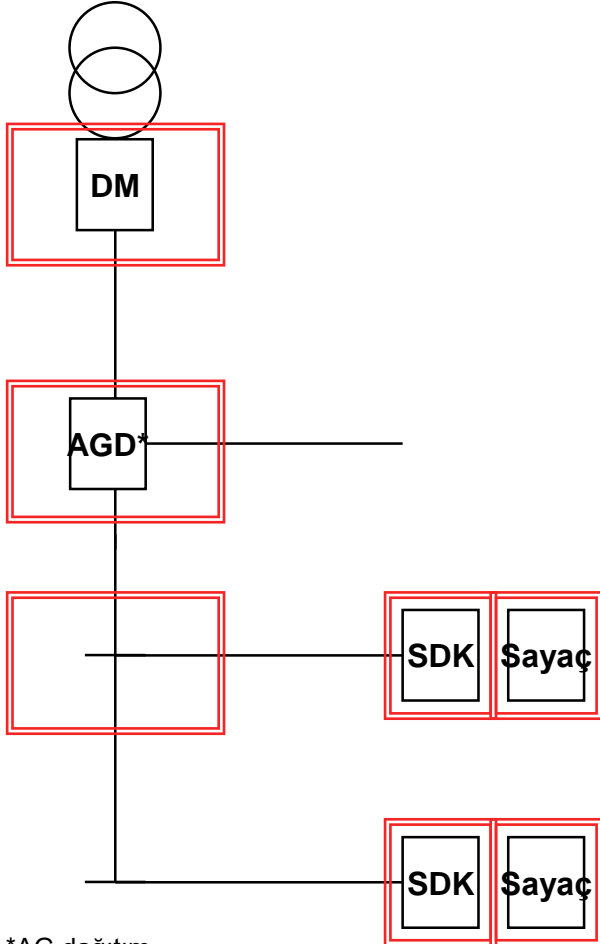
→ Sonuç **çalışma mekanına bağlı bir risk değerlendirmesidir!**

Uygulama stratejileri

□ AG-Şebeke



Uygulama stratejileri – Kategorize etme



*AG dağıtım

1. İlgili şebekede mükerrer kalıpların tespit edilmesi
2. Tipik çalışma mekanlarının kategorizasyonu
3. Her kategoride en az bir örnek çalışma mekanında gerekli korunma sınıfı/test seviyesinin belirlenmesi
4. Gerekli en yüksek koruma seviyesine sahip kategorinin bulunması
5. Bu kategorideki diğer iş mekanları üzerinde hesap yapılması
6. Ark KKD'sinin bu kategori baz alınarak seçilmesi

Uygulama stratejileri – Kategorize etme

Ön şart:

- Şebeke topolojisinde ve tesis tiplerinde yüksek bir tek-tiplilik mevcut olmalıdır.

Egzotik ve şebekenin «tarihsel gelişimiyle» organik olarak oluşmuş yapısalıklar için özel hesaplamalar yapılmalıdır.



Uygulama stratejileri – Kablo aralıklarının belirlenmesi



Ark flaş enerjisi üzerindeki etkileri:

- Kısa devre akımı
 - Empedansa bağlıdır (Kablo uzunluğu)
 - Açma süresi / yanma süresi
 - Kısa devre akımına bağlıdır
- **Kablodaki ark tehlikesi yerel olarak değişebilir!**



Der Stärke

Partner

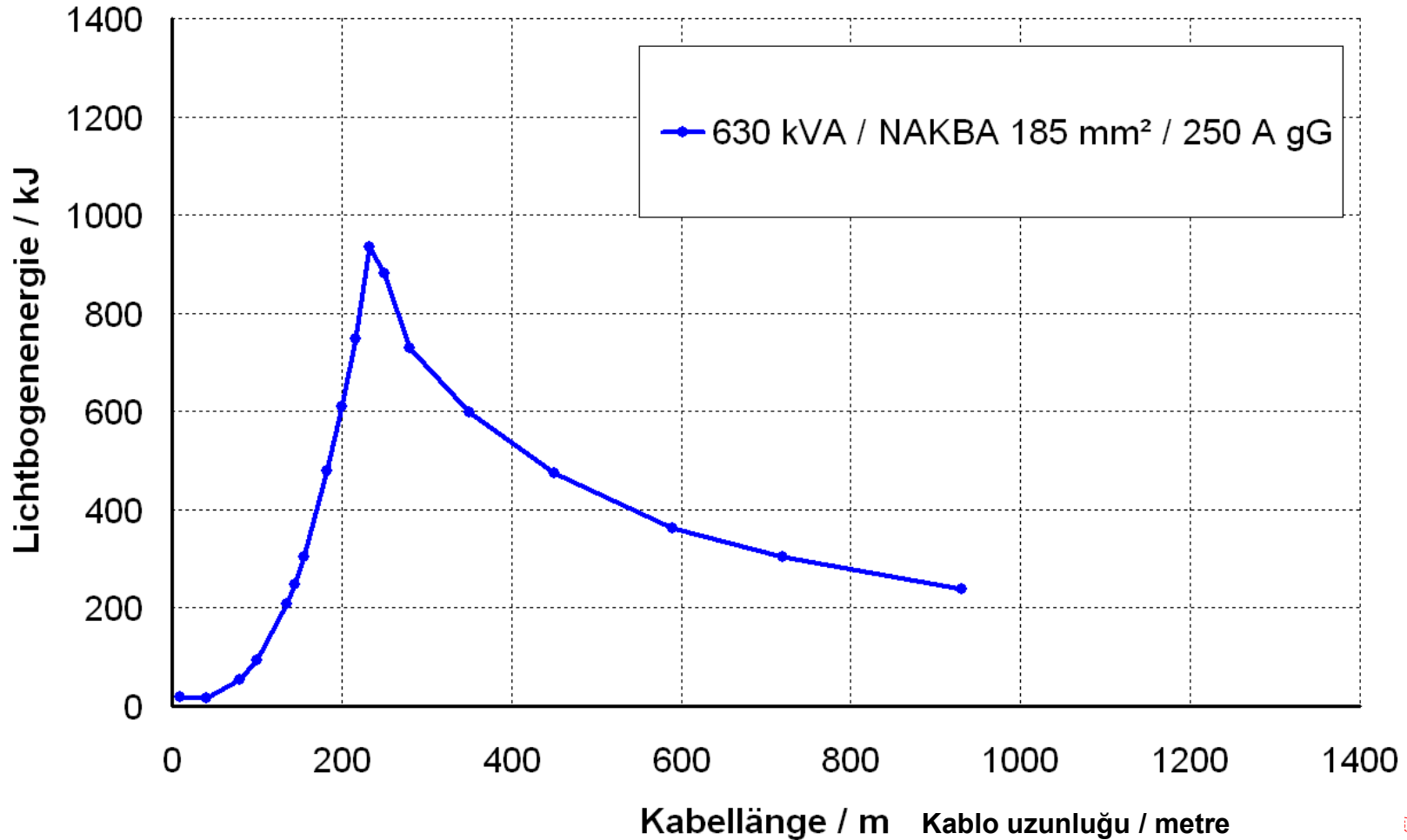
für Ihre

Sicherheit

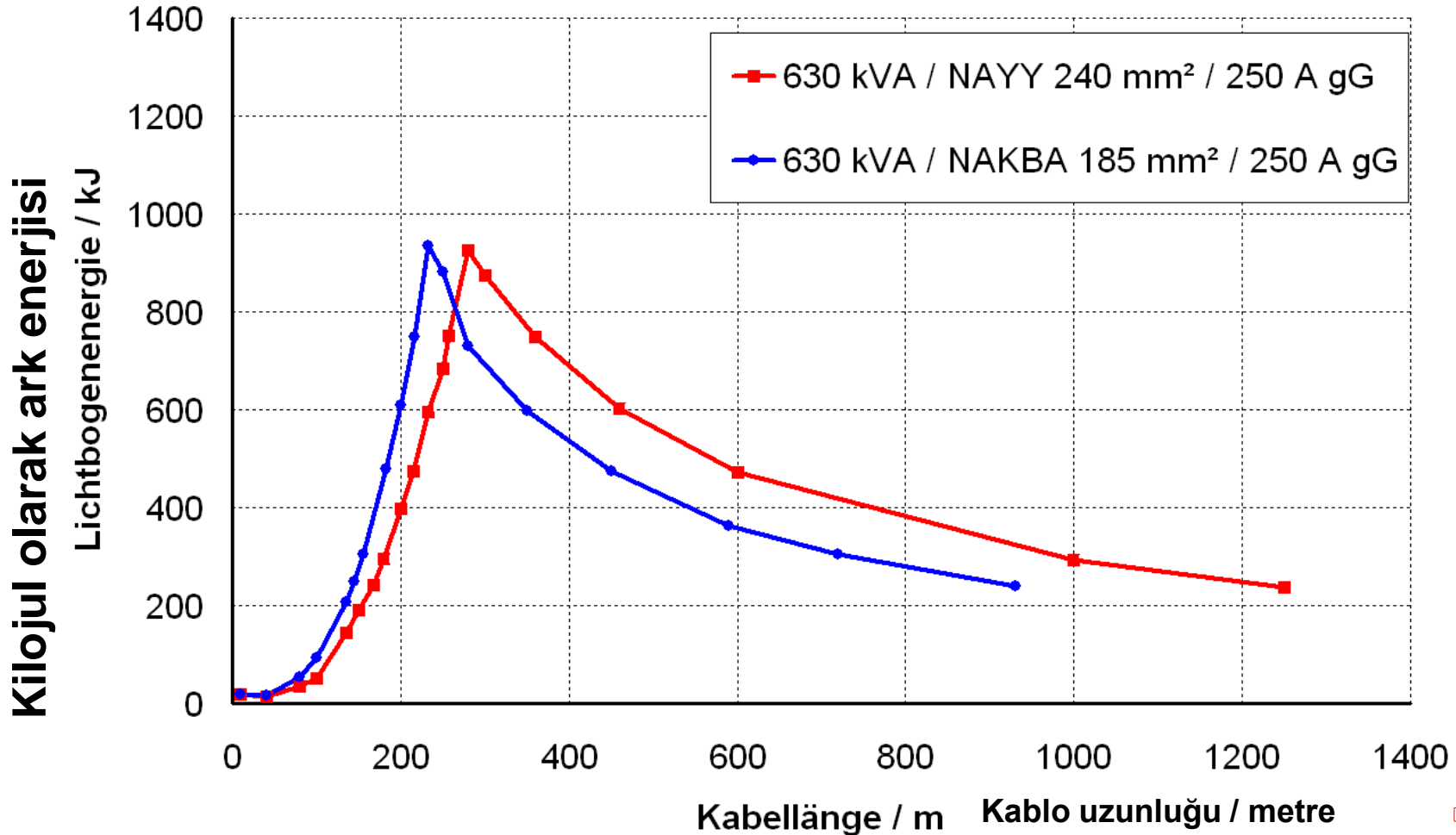
Uygulama stratejileri – Kablo aralıklarının belirlenmesi



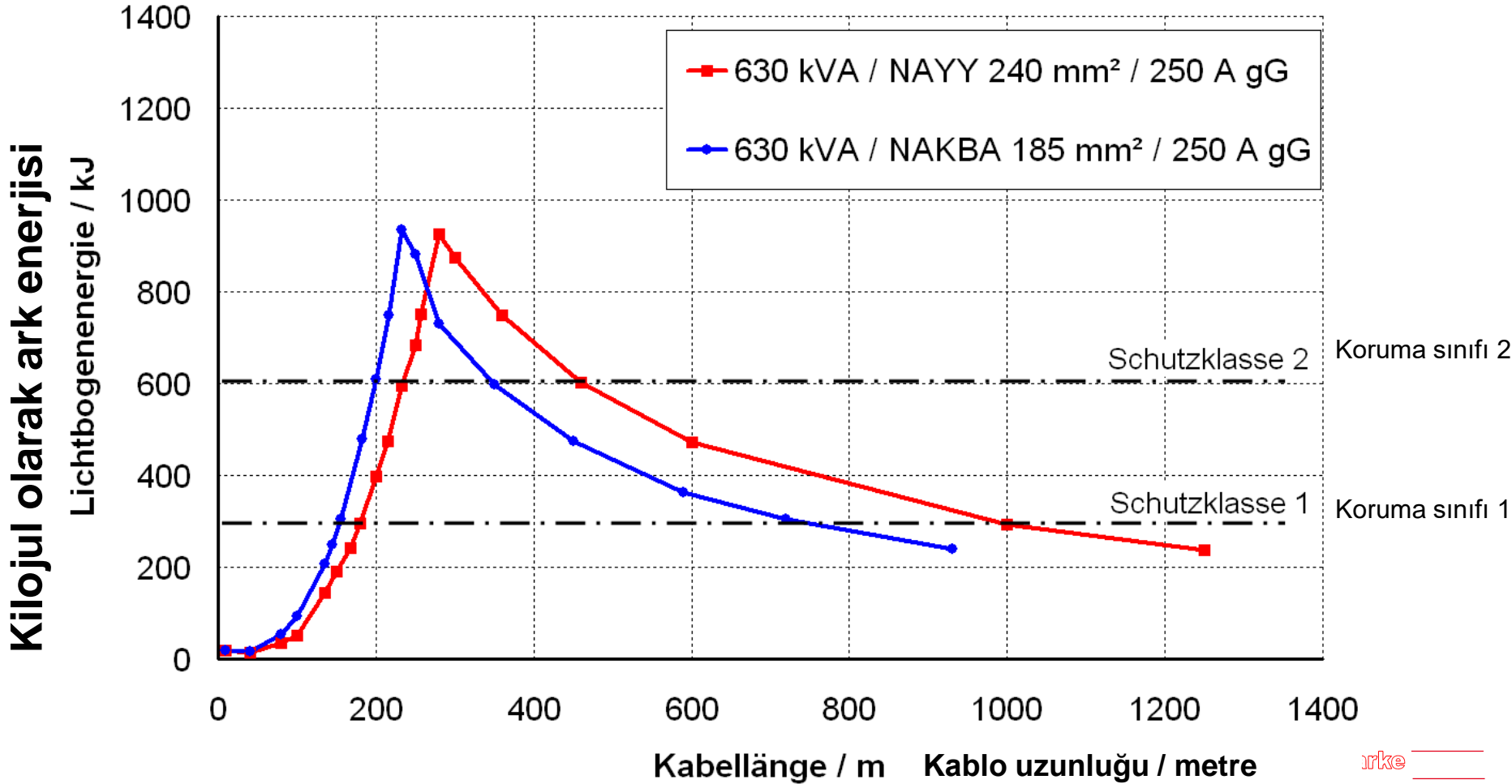
Kilojul olarak ark enerjisi



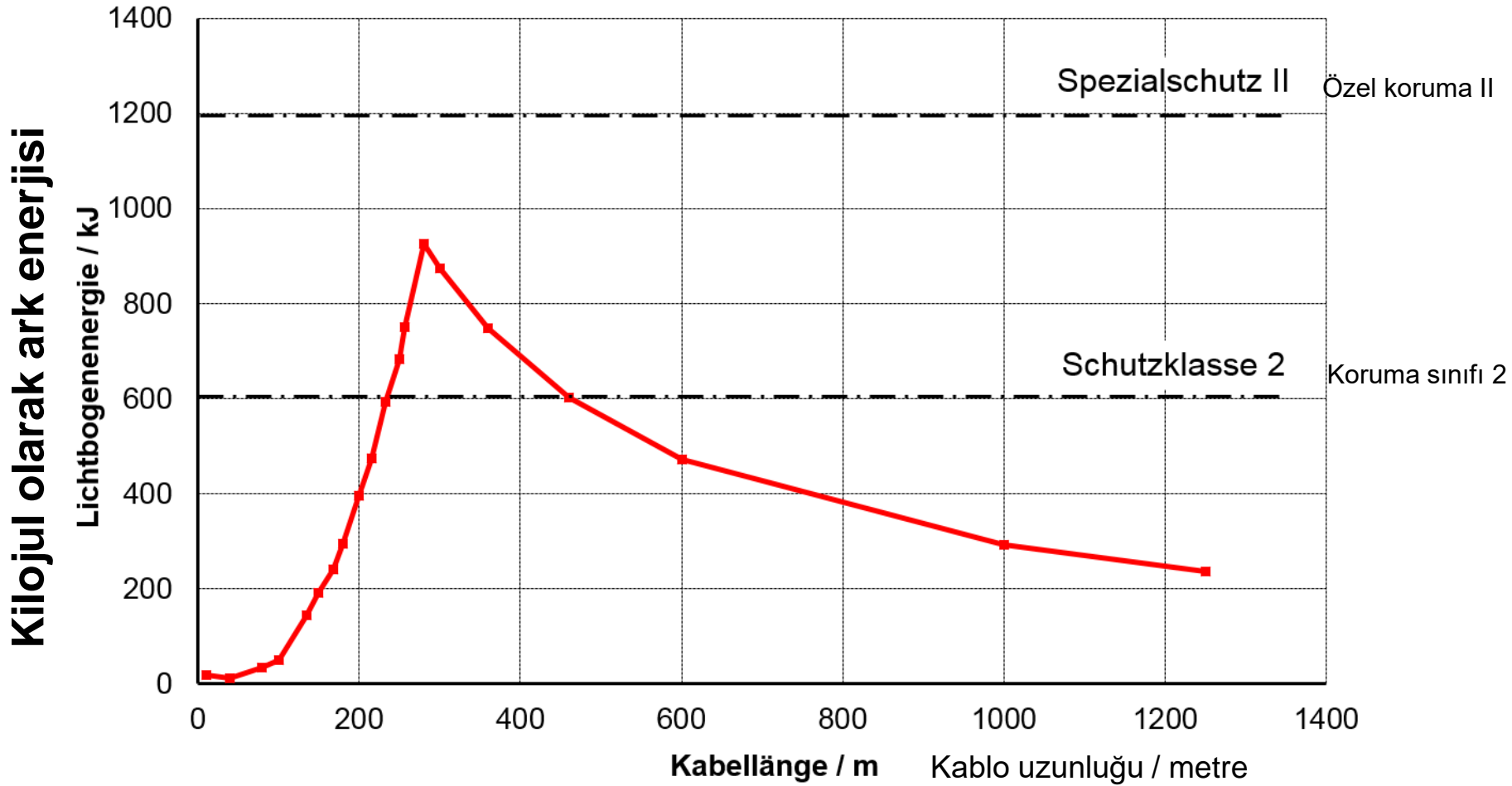
Uygulama stratejileri – Kablo aralıklarının belirlenmesi



Uygulama stratejileri – Kablo aralıklarının belirlenmesi

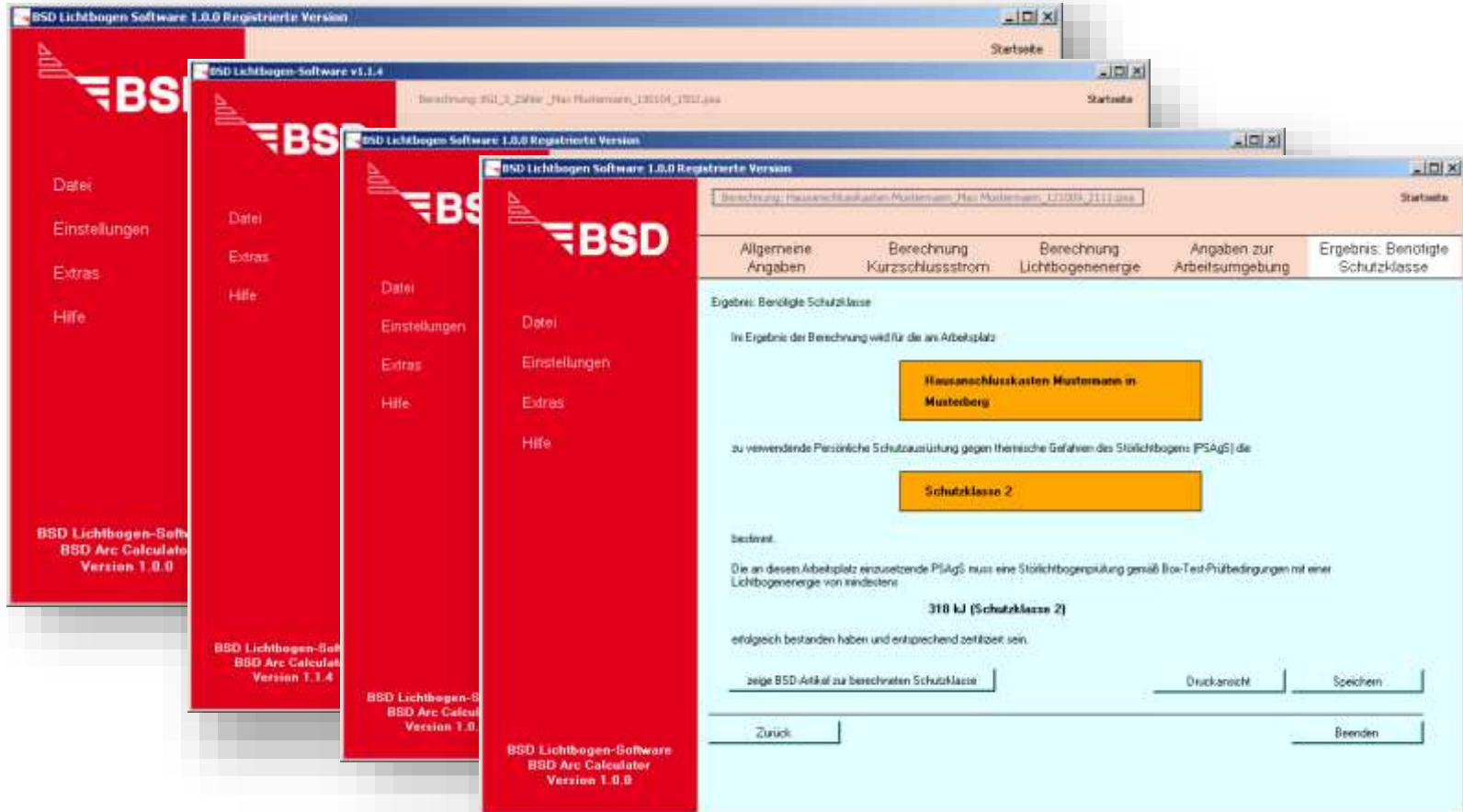


Uygulama stratejileri – Kablo aralıklarının belirlenmesi



BSD Ark flaşı yazılımı

□ Yazılımsal destek



BSD Ark flaşı yazılımı İşlevler



- Basit dağıtım şebekeleri için tesis ve ekipman veri tabanı

BSD Lichtbogen-Software v1.1.4

Berechnung: SGT_3_Zähler_Mit Maternani_130394_1502.psa Startseite

Allgemeine Angaben Berechnung Kurzschlussstrom Berechnung Lichtbogenenergie Angaben zur Arbeitsumgebung Ergebnis: Benötigte Schutzklasse

Berechnung Kurzschlussstrom II

Existiert ein Kabel oder eine Fiedleitung bis zur Arbeitsstelle?

Ja Nein

1. Kabel

Bitte geben Sie die entsprechenden Parameter ein.

Art: Kabel

Typ: NIA/YY (vieradrig)

Material: Aluminium

Querschnitt/Typ: 4 x 150 (150 mm²)

Länge:

- 4 x 35 (35 mm²)
- 4 x 50 (50 mm²)
- 4 x 70 (70 mm²)
- 4 x 95 (95 mm²)**
- 4 x 120 (120 mm²)
- 4 x 150 (150 mm²)
- 4 x 185 (185 mm²)

Dieses Kabel entfernen

weitere Kabel / Fiedleitung hinzufügen:

Zurück

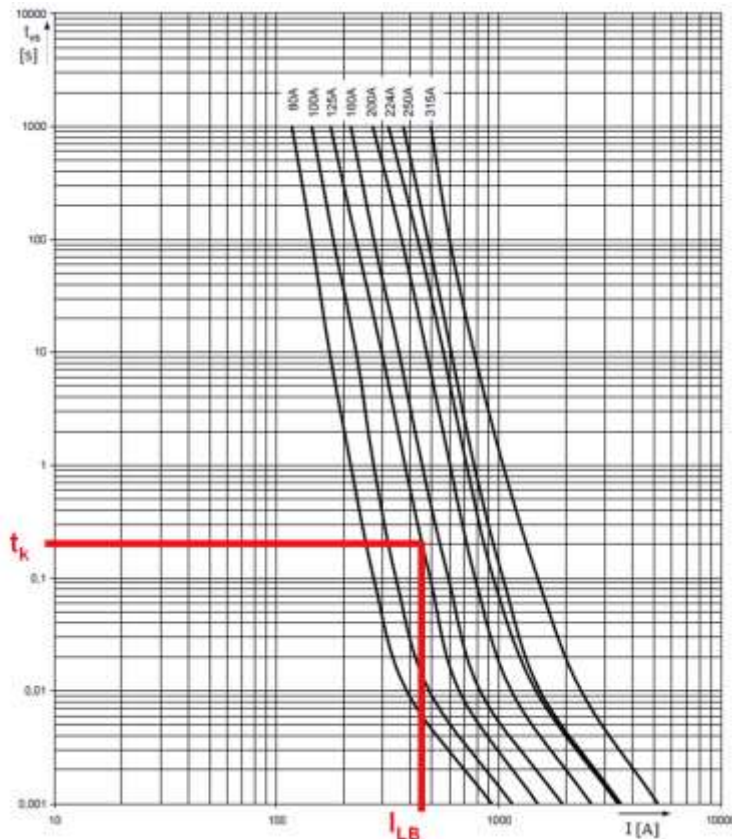
BSD Lichtbogen-Software
BSD Arc Calculator
Version 1.1.4

Der starke
Partner
für Ihre
Sicherheit

BSD Ark flaşı yazılımı İşlevler



□ Dijital sigorta parametrizasyonu



gG

gL

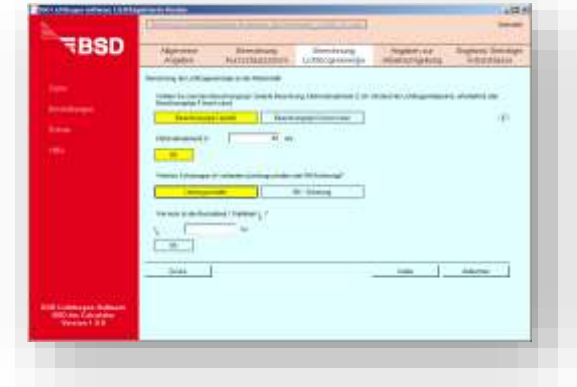
gTr

aM

gR

(ASS*)

HH



*ASS: İş güvenlik şalteri

Der starke
Partner
für Ihre
Sicherheit

BSD Ark flaşı yazılımı İşlevler



- Ark KKD'si için geçerli olacak gerekli deney seviyesini W_{LBP} 'nin belirlenmesi

$$W_{LB} > W_{LB\ddot{a}}_{Klas_2}$$



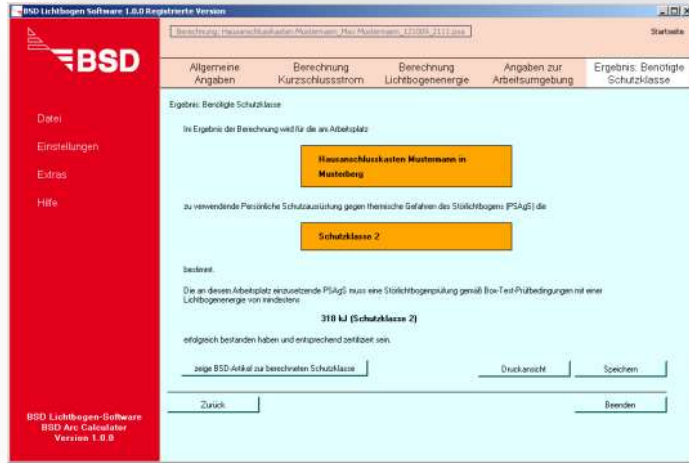
Box-testi için $W_{LBP} > 320$ kJ'den yüksek bir test seviyesinin tespiti

→ Box-testinde belirlenmiş asgari test seviyenden geçen Ark KKD'sinin seçimi.

Yardımcı özellikler

□ BSD ark flaş yazılımı

Eingabe Veri girişi



Dokumentation Rapor çıktısı



Anlagenmarkierung Tesisler için etiket



Örnek 1: EDAŞ-Şebekesi

□ Ön şartlar

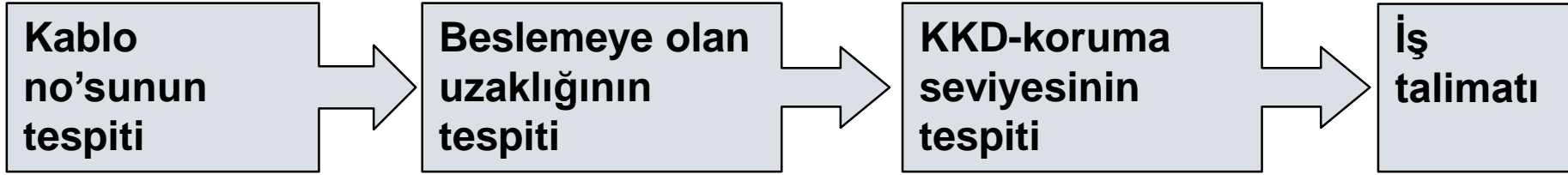
- Örnek EDAŞ klas 2 Ark KKD'si kullanmakta
- İş güvenlik şalterinin kullanımı teknik olarak mümkün/anlamalı değil
- Geçen senelerdeki kaza istatistiği: 0 kaza
- Tesisleri iyi tanıyan yüksek kalifiye ve deneyimli personel

□ Uygulama

- Yardımcı yazılım kullanarak her GaÇ işleminden önce coğrafi bilgi sistemi ve tesis veri tabanı yardımıyla doğru KKD-koruma seviyesinin seçimi
- Çalışma mekanı **özel bölgedeyse**, önlemler tehlike derecesine göre belirlenir (işleme ve tesis tipine bağlı olarak)

Örnek 1: EDAŞ-Şebekesi

□ Örnek: Muf deliğindeki kabloda yapılacak GaÇ



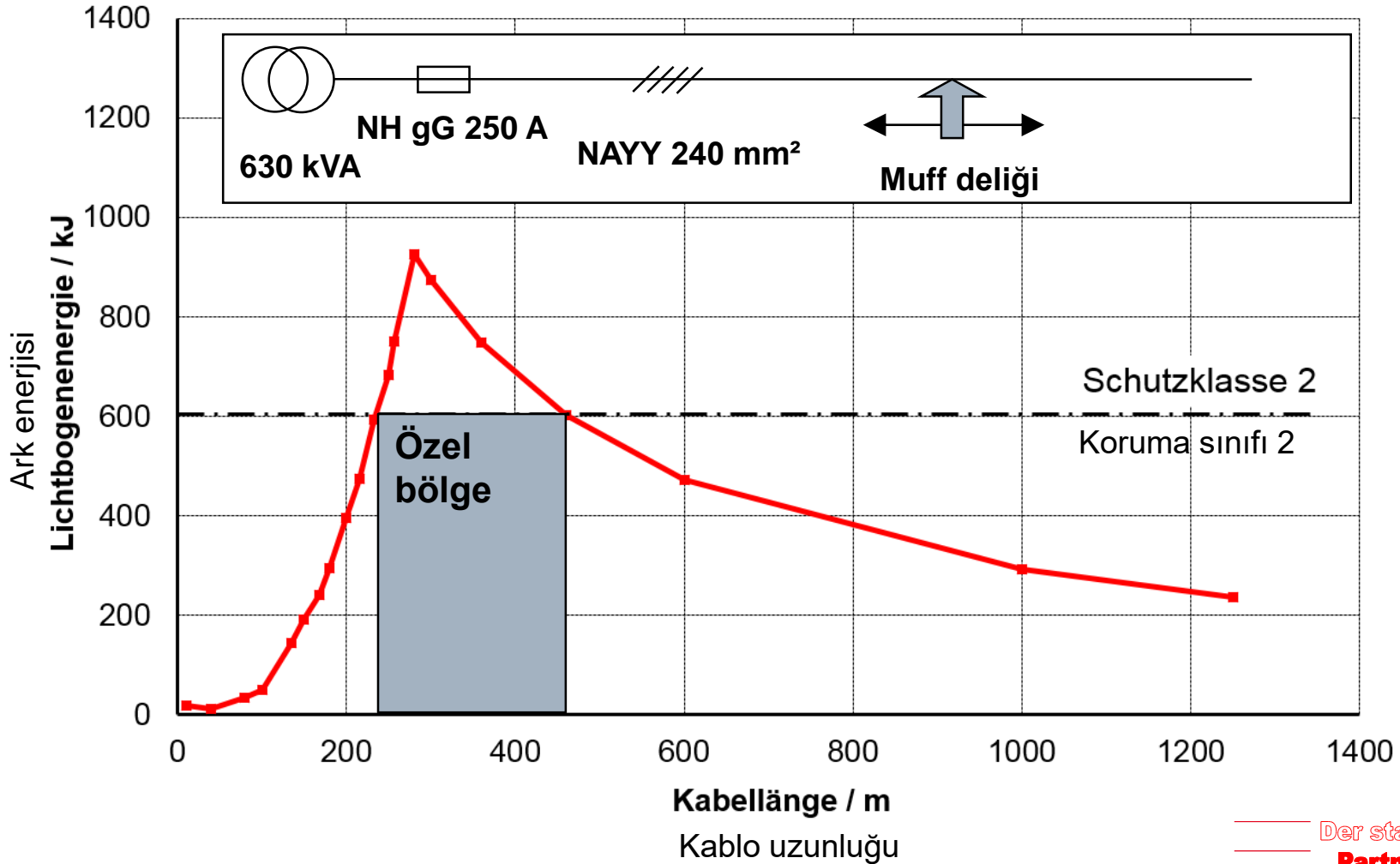
Tesis veri tabanı

Coğrafi bilgi veri tabanı

Yardımcı yazılım



Uygulama stratejileri – Kablo aralıklarının belirlenmesi



Risk deęerlendirmesi

□ Çalışma mekanı özel bölgedeyse:

1. Gerilim altında çalışma esnasında

→ Tesis durumu ve yapılacak işlemin zorluk seviyesi değerlendirilmelidir.

a) Eski tesislerde ve karmaşık montaj işlemlerinde:

Ark flaş enerjisini azaltacak iş güvenlik sigortaları kullanılmalıdır.

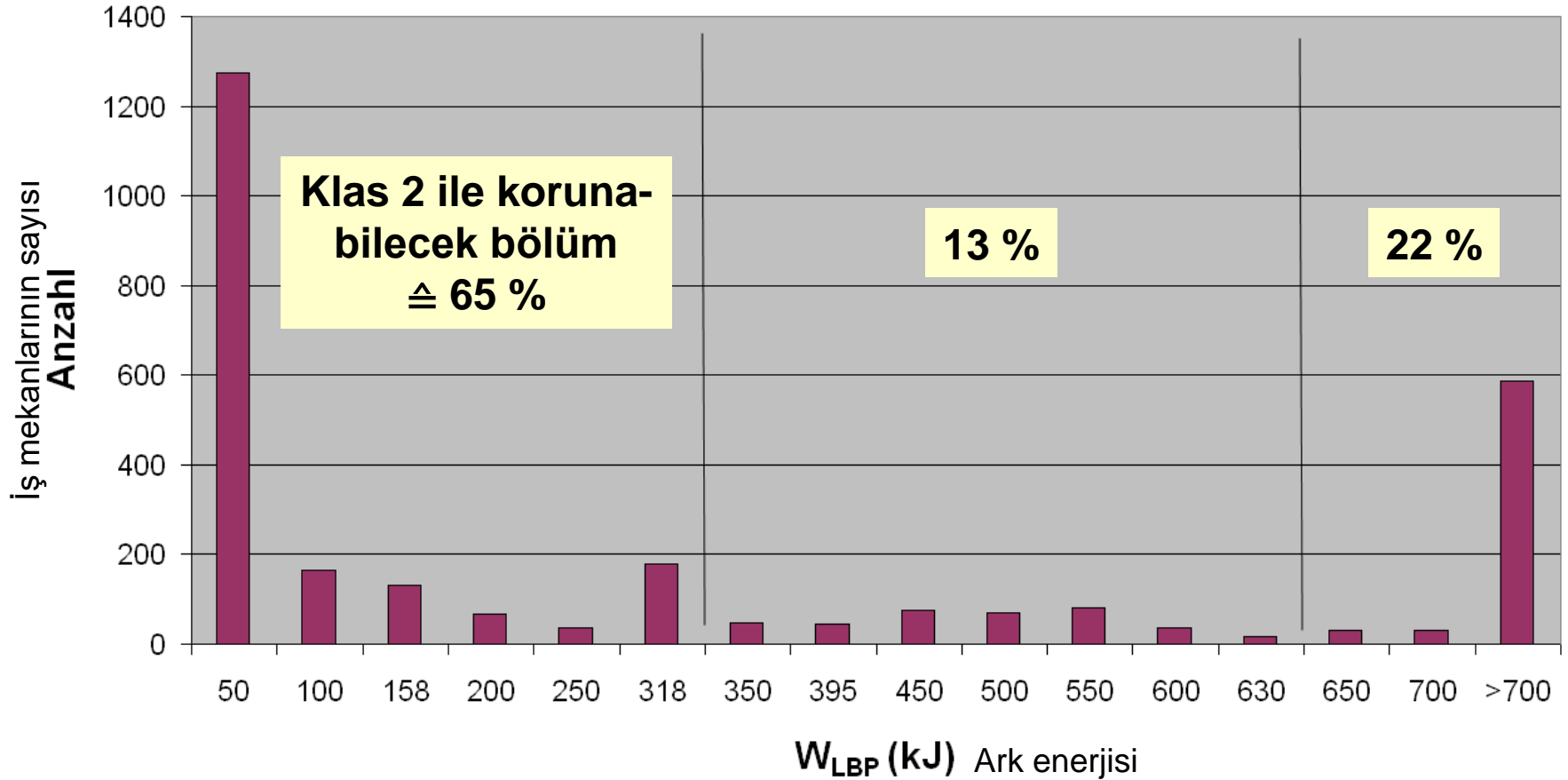
b) İyi tesislerde ve basit işlemlerde

Koruma sınıfı 2 olan Ark KKD ile çalışılabilir.

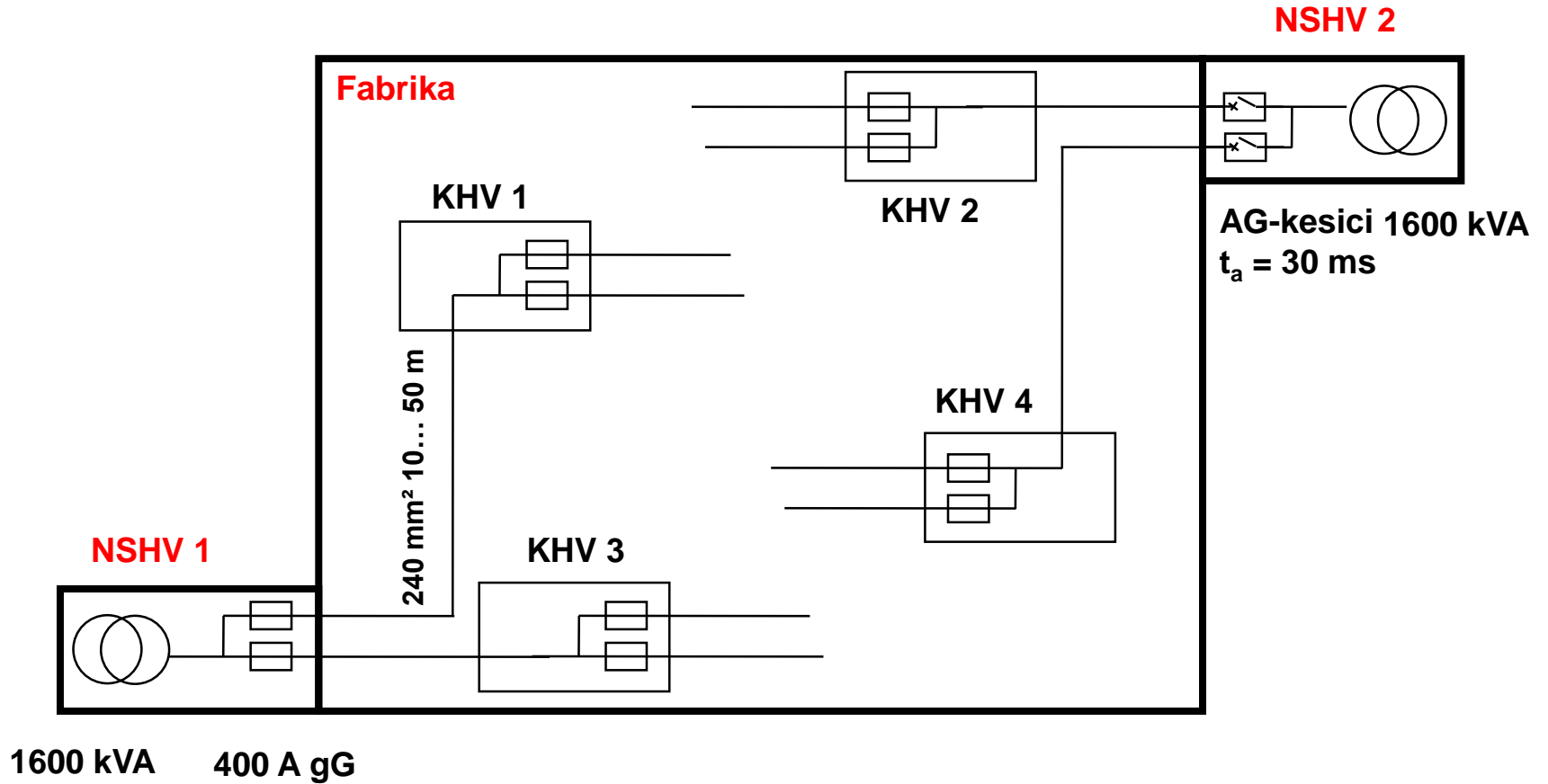
2. Manevralarda

→ $W_{LBP} > 320$ kJ'den daha büyük koruma seviyesine sahip Ark KKD'si kullanılmalıdır

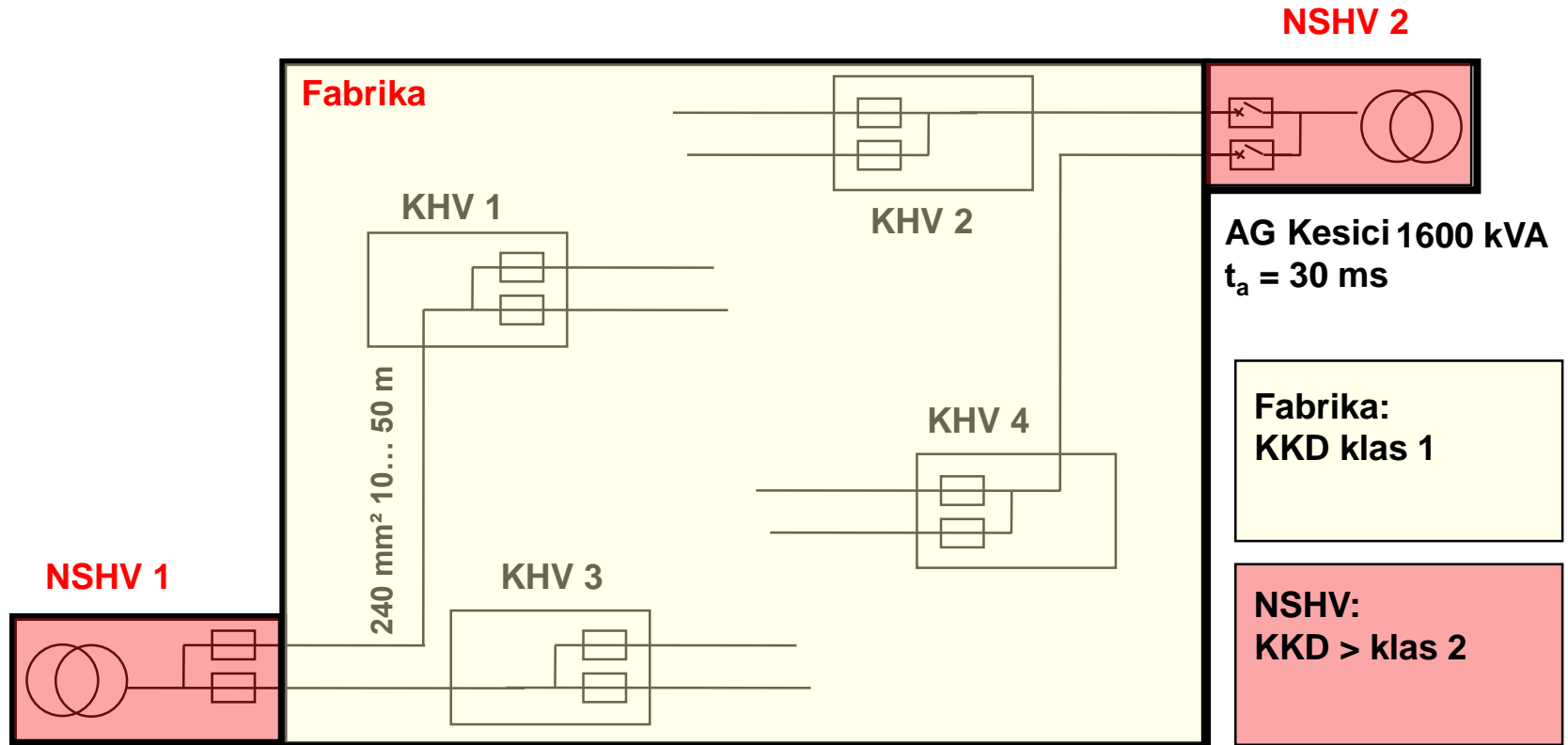
Örnek 2: Sanayi şebekesi



Örnek 3: Sanayi şebekesi



Örnek 3: Sanayi şebekesi



1600 kVA 400 A gG

Der starke
Partner
für Ihre
Sicherheit

Sonuçlar

- **DGUV I 203-077’de tanımlı** karmaşık seçim algoritması geniş **tesis bilgisi** ve kullanılan koruma organları (sigorta-kesici) hakkında detaylı bilgi gerektirir.
- **BSD Ark flaş-yazılımı** ile ark flaş enerjisi hesaplamak için pratik bir enstrüman sunuyoruz.
- **Tipik çalışma mekanlarının tespiti ve kategorizasyonunu** ve kablo hatlarının bölgelere ayrılmasını kapsayan stratejik bir yaklaşımla ark enerjisi hesaplama eforu asgariye indirilebilir.
- Ark KKD seçimi ve kullanımı **ilgili faktörlerin** tamamının göz önünde bulundurulmasıyla başarıya ulaşabilir. Bunlar:
 - Yapılacak işlem, tesis, gerekli olan KKD koruma seviyesi, KKD ergonomisi, kalifikasyon, organizasyonel uygulama kabiliyetleridir.

Değerli vaktiniz için teşekkür ederim!

t.jordan@bsd-dresden.de