

# ERITECH<sup>®</sup> SYSTEM 3000

Blitzschutzkomponenten für den direkten Blitzschlag



**ERICO<sup>®</sup>** Powered by

 **LEUTRON<sup>®</sup>**

*Gelb schützt*



Central Plaza, HONG KONG



Centrepoint Tower, Sydney



Skytower, Auckland, Neuseeland

Ein Blitz kann verheerende Wirkungen haben. Neben der Gefahr für Menschen, wird am meisten von den zerstörten elektronischen Ausrüstungen und den mit sehr hohen Kosten verbundenen Betriebsausfällen und Datenverlusten gesprochen.

Im Normalfall ist der höchste Punkt des zu schützenden Objekts der verletzlichste bei einem Einschlag. Fangstangen müssen Blitzentladungen an diesen Punkten koppeln und ins Erdreich ableiten.

ERICO® hat für diese Blitzschutztechnik das ERITECH® SYSTEM 3000 entwickelt. Dieses nach dem neuesten Stand der Wissenschaft entwickelte System wurde rund um die Welt schon über 15.000 mal installiert. Der Skytower in Auckland, Neuseeland ist ein Beispiel für die Eignung dieser Technik zum Schutz unterschiedlichster Bauformen und Objekten.

Am 21. Juli 1999 wurden durch das ERITECH® System 3000 16 Einschläge gekoppelt und abgeleitet. Videoaufnahmen zeigen dieses spektakuläre Ereignis. Bei jeder Annäherung des Blitzes wird von ERITECH Dynasphere ein Fangvolumen erzeugt, das stärker ist als die an der Gebäudestruktur entstehenden Fangentladungen. Dadurch ist die Kopplung zwischen der Fangeinrichtung und dem ankommenden Leitblitz sicher gestellt.

Die Bank von China wurde seit 1995 vor über 100 Einschlägen geschützt. Der MT Tangkuban Perahu Communications Tower ist mit einem System ERITECH® System 3000 geschützt. Über eine Periode von drei Jahren wurden 56 Einschläge ohne Folgen registriert.

Durch das ERITECH® SYSTEM 3000, das auf dem Centerpoint Tower in Sydney installiert ist, sind seit 1995 40 und mit dem Central Plaza in Hongkong 20 Einschläge abgeleitet worden. Diese beeindruckenden Werte zeigen, welche Schutzwirkung mit ERITECH® System 3000 erzielt werden kann.

## IMMER UND IMMER WIEDER BLITZEINSCHLÄGE

### LEUTRON® und ERICO® bieten die besten Blitzschutzlösungen:

- mit konventionellem Blitzschutzmaterial
- mit dem ERITECH® System 3000
- in Kombination aus beiden oder als
- Gesamtlösung mit LEUTRON Überspannungsschutzgeräten
- Blitzschutzsysteme nach VDE 0185-305-1-4 mit LEUTRON Überspannungsschutzgeräten



LEUTRON und ERICO produzieren Blitzschutzkomponenten nach mehr als zwölf nationalen und internationalen Normen. Dazu gehören auch die nicht konventionellen Dynasphere Fangeinrichtungen mit verstärktem Fangvolumen und die isolierten Ableitkabel.

LEUTRON und ERICO bieten objektbezogene Schutzlösungen an. Da die Strukturen der zu schützenden Objekte sehr verschieden sind, oder durch Berechnungen und Vorgaben die Schutzklassen variieren, braucht es auch verschiedene Konzepte, Systeme und Komponenten zur Problemlösung.

Wie auch immer Ihre Schutzansprüche sind, LEUTRON und ERICO zusammen werden Ihnen die angepasste richtige Schutzlösung anbieten.

# Was ist das ERITECH®-System?

Das ERITECH® SYSTEM 3000 ist ein dem neuesten Stand der Technik und Blitzschutzforschung angepasstes System. Die einmaligen Eigenschaften erlauben eine vordefinierte und kontrollierte Blitzkopplung durch verstärktes Fangvolumen.

Mit der ERITECH® SYSTEM 3000 Fangeinrichtung wird ein vordefiniertes Fangvolumen für die Blitzkopplung geschaffen. Dadurch wird die Blitzenergie, die sonst ungeschützte Strukturen und/oder deren Einrichtungen zerstören würde, eingefangen und über das System zur Erde abgeleitet. Die ERITECH® Dynasphere® Fangeinrichtung als Systemkomponente ist mit dem ERITECH® ERICORE® Ableitkabel und einer Erdungsanlage mit geringem Widerstand verbunden. Diese Komponenten bilden zusammen ein in sich geschlossenes System.

Das ERITECH® SYSTEM 3000 beinhaltet die folgenden Elemente

- ERITECH® DYNASPHERE® Fangeinrichtung
- ERITECH® ERICORE® Ableitkabel
- Blitzzähler
- Eine Erdungsanlage mit einem geringen Widerstand ( $< 10 \Omega$ )
- Ein den Normen entsprechender Potenzialausgleich

Diese Elemente bilden einen Teil des 6-Punkte Schutzplans, den ERICO® und Leutron® als Partner offerieren. Jedes dieser Elemente, inklusive des Blitz- und Überspannungsschutzes, muss einzeln behandelt und anschließend im System integriert werden. Ohne diese Maßnahmen gibt es Schutzlücken und diese bedeuten im Blitz- und Überspannungsschutz „keinen sicheren Schutz“.

Es ist auch möglich, ein Blitzschutzsystem mit anderen Komponenten als Schutzlösung vorzusehen. Wichtig ist dabei aber, dass man die Schutzmöglichkeit der einzelnen Komponenten und Teile kennt und sich daher der eventuellen Ineffizienz bewusst ist.

## 1. Fangeinrichtung

Ihre Hauptfunktion ist die Kopplung des Hauptblitzes am gewünschten Ort.

## 2. Der Ableiter

Die Hauptfunktion des Ableiters ist die Verbindung zwischen Fangeinrichtung und Erdungsanlage. Der Ableiter benötigt eine niedrige Impedanz, damit die entstehende Spannung auf ein Minimum reduziert wird. Außerdem sollte der Ableiter auf kürzestem Weg zur Erdungsanlage geführt werden. Dadurch wird die Zunahme der Induktivität (Biegungen!) und folglich der Impedanz bei Impulskonditionen vermieden.

## 3. Der Erder und das Erdungsnetz

Um die ankommende Energie schnell und sicher abzuleiten, ist eine Erdungsanlage mit kleinem Widerstand ( $< 10 \Omega$ ) gefordert.

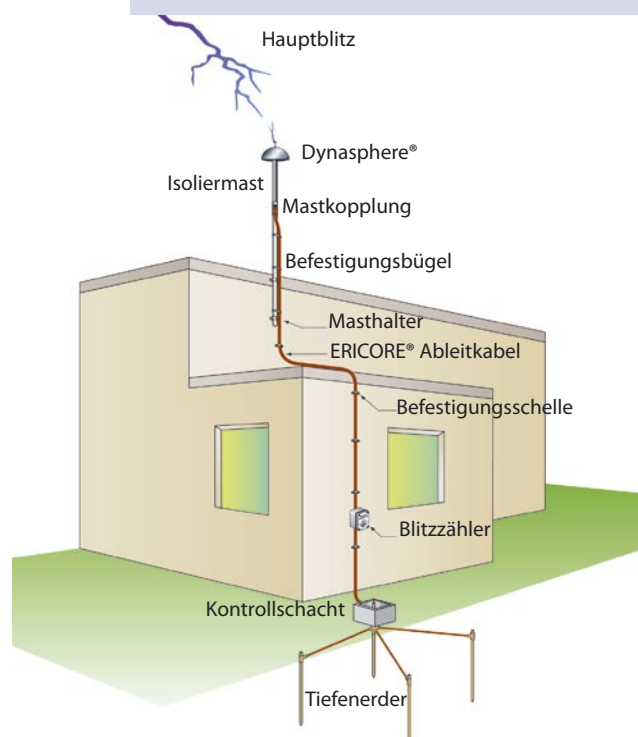
Eine Blitzentladung ist ein Hochfrequenz-Ereignis. Daher müssen bei einer gemeinschaftlichen Erdungsanlage die Kurzschlussfestigkeit der normalen elektrischen Installation, aber auch die Impedanz und der Eigenwiderstand beachtet werden.

Sternerder oder Maschennetze sind für den Blitzschutz einem einzelnen Erder vorzuziehen.



Es gibt keine Methoden, um Blitzentladungen zu vermeiden. Die Aufgabe des Blitzschutzkonzepts (System) jedoch ist es, die Entladung an einem vorbestimmten Punkt zu koppeln und sicher über einen ausgewählten Weg zur Erde abzuführen.

Dieser Weg muss bei der Planung des Objekts im Voraus geplant und bei Altbauten unter Berücksichtigung aller Nebeneffekte realisiert werden. Sollen Nachinstalltionen in der Nähe von Ableiter (Näherungen) realisiert werden, sind diese mit einem Blitzschutzfachmann zu besprechen.



## ERICO® forscht für den Blitzschutz

ERICO® forscht seit Jahren im Bereich Blitzschutz und betreibt auf diesem Sektor auch Langzeitstudien. Zu den Labortests gehören Tests in einem der größten Feldlaboratorien und unzählige Testprogramme inklusive Joint Ventures mit weltweit bekannten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Blitzschutzforschung.

Aus dieser umfassenden Forschung ist eine große Anzahl von technischen Abhandlungen und Artikeln, die große Beachtung finden, publiziert worden.

Die Forschungsergebnisse von ERICO sind in verschiedenen Normen weltweit eingeflossen.

Die Weiterentwicklung des bekannten ERITECH® SYSTEMS 3000 basiert auf umfangreichen Feldstudien, innen und außen durchgeführten Hochspannungstests, sowie auf den davon abgeleiteten Computermodellen.

ERICO® ist in der Blitzschutzindustrie weltweit tätig und bietet Lösungen für alle Fragen des Blitzschutzes.

## Langzeitstudien zeigen die Wirksamkeit des ERITECH® SYSTEMS 3000

Um die Wirkung der **Collection Volume Method (CVM)** und das ERITECH® System 3000 in seiner Wirksamkeit zu bestätigen, hat ERICO® in der Blitzschutztechnik beispiellose Feldversuche organisiert.

Die **Collection Volume Method (CVM)**, auch bekannt als Eriksson's Attraktive Radius Model, definiert das Blitzkopplungsvolumen von potenziellen Einschlagpunkten an Gebäuden. Die **CVM** berücksichtigt die physikalischen Kriterien der Entladungen in Luft zusammen mit den Erkenntnissen der elektrischen Feldstärkeänderungen durch Gebäudestrukturen.

Die erste Studie von 1988 bis 1996 in Hongkong hat gezeigt, dass es möglich ist, die Wirksamkeit des Systems 3000 unter Verwendung von realen Felddaten zu berechnen. Diese Methode umgeht Probleme, wie Messbereichseinstellungen, Annahmen von Werten, Versuchsaufbau usw. bei Labortests. Ebenso ist die Nachbildung der Veränderung des elektrischen Feldes durch Gebäudestrukturen im Labor kaum nachzubilden.

Bei dieser Untersuchung wurden die Einschläge in das Blitzschutzsystem durch auf den Ableitkabeln angebrachten LEC Zählern (lightning event counters) gemessen. Man konnte feststellen, dass die vom **CVM**-Verfahren vorhergesagte Einschlagshäufigkeit sehr gut mit der von den LEC-Zählern gemessenen Blitzentladungen übereinstimmt. Das bedeutet, dass die Blitzabfangrate genau so hoch ist, wie die geforderte Schutzklasse.

Die zweite Studie, die zwischen 1990 und 2000 in Malaysia durchgeführt wurde, diente der quantitativen Erfassung der Kopplungseffizienz. Die Studie umfasste eine statistisch repräsentative Anzahl von verschiedenen Gebäuden im Klang Valley in der Region Kuala Lumpur. An den 47 Testorten wurden zwischen ein und fünf Gebäuden mit einer mittleren Gebäudehöhe von 58 m für die Studie ausgewählt.



Bei der Erstberechnung konnte nur ein Schutzgrad von 75% errechnet werden. Dies war bedingt durch nachträgliche Installationen von Antennen, Wassertanks und weitere Aufbauten auf den Gebäudedächern deren Standorte anfangs noch nicht bekannt waren. Das Endresultat der Studie zeigt aber einen Schutzgrad von 86% und liegt damit 11% höher als vorausgeplant.

Beide Langzeitfeldstudien wurden in unabhängigen, wissenschaftlichen Zeitschriften als wegweisend veröffentlicht.

## ERITECH® SYSTEM 3000 und die Fangvolumen-Platzierungs-Methoden

Die Platzierung der Fangeinrichtungen wird oft mit dem Blitzkugelverfahren berechnet und geplant. Dieses basiert auf einem einfachen elektromagnetischen Modell (EGM) zur Ermittlung der Einschlagdistanzen. Dieses EGM berücksichtigt *nicht* den physikalischen Prozess der Raumladungen und den daraus entstehenden Kopplungsprozess, sowie die Wichtigkeit der Höhe und der Geometrie der Gebäude.

Das Blitzkugelverfahren geht immer, unabhängig von der Gebäudehöhe, Gebäudebreite oder der Meereshöhe, von einer fixen Blitzdistanz von ca. 45 m aus.

Das heißt, dass bei einer zu schützenden Struktur mit der Höhe von 5 m, die gleiche Umgebung, das gleiche elektrische Feld, das gleiche Blitzkopplungsverhalten usw. wie bei einem Kommunikationsmast von 100 m Höhe ausgegangen wird!

Das heute angewandte elektromagnetische Modell wurde von Dr. A. J. Eriksson (1979, 1980, 1987) entwickelt. Ende der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde das Basismodell von Wissenschaftlern und Ingenieuren von ERICO® für die praktische Anwendung an Gebäudestrukturen erweitert.

Um herauszufinden in welchen Bereichen eine Struktur geschützt ist, wurde mit Computermodellen das elektrische Feld an verschiedenartigen 3D-Strukturen, sowie unter Anwendung der „Konkurrierenden Fangvolumen“ aufgezeigt.

Diese neue Methode ist weltweit unter der Bezeichnung **Collection Volume Methode (CVM)** bekannt.

Das CVM-Verfahren berücksichtigt die physikalischen Kriterien einer Luftentladungsstrecke, sowie die Intensivierung des elektrischen Feldes an den exponierten Punkten der Gebäudestruktur.

Mittels den mit dem CVM gewonnenen Werten kann die Fangeinrichtung, entsprechend dem gewählten Schutzgrad, am richtigen Ort platziert und ein optimaler Schutz erreicht werden.

Das Resultat beim Einsatz dieser modernen Risikoplanungsmethode hängt von der gewählten Schutzklasse ab. Das typische Schutzniveau liegt zwischen 84% und 99% und gilt für eine Normalverteilung der Blitze.

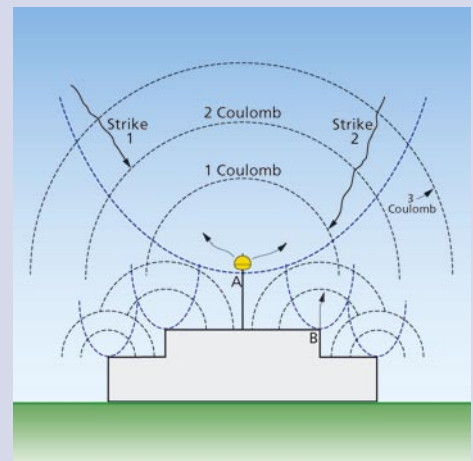


Abb. 2: Die Fangvolumen Methode CVM bestimmt Abdeckungsradius von möglichen Fangentladungen an der Gebäudestruktur. Diese Methode wird in Zusammenhang mit dem ERITECH® SYSTEM 3000 Blitzschutzsystem eingesetzt, kann aber auch für konventionelle Fangsysteme angewendet werden.

### Planungsunterstützung

Da die Installation und der Einsatz des ERITECH® SYSTEMS 3000 von den wichtigen CVM Parametern abhängig ist, wurde ein einzigartiges CAD System entwickelt, welches für jedes Projekt eingesetzt wird. Kontaktieren Sie Leutron zur Bestimmung des Schutzgrades (Risikoanalyse) und die Berechnung Ihrer Blitzschutzanlage.

## ERITECH® DYNASPHERE FANGSYSTEM



Während der dynamischen Phase des Gewitters und beim Herannahen des Abwärtsblitzes wird die Spannung an der ERITECH® DYNASPHERE® Halbkugel über die kapazitive Kopplung zunehmen.

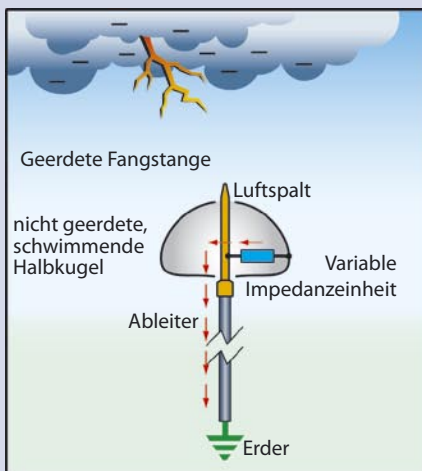
Wenn die Spannung hoch genug ist und damit die Isolationsspannung der Luftstrecke überschritten wird, entsteht ein Lichtbogen zwischen der Halbkugel und der Fangstange.

Dieser Lichtbogen hat zwei Auswirkungen:

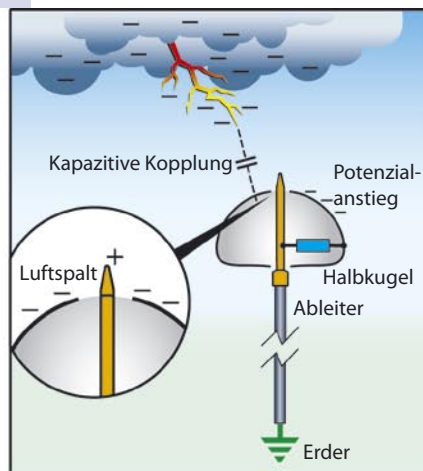
1. Er erzeugt eine große Menge Elektronen, die für die Entwicklung der Fangentladung benötigt werden.
2. Er verursacht einen plötzlichen Anstieg der elektrischen Feldstärke über der Fangstange. Diese Erhöhung der elektrischen Feldstärke liefert die zusätzliche Energie, die für eine stark sich schnell fortplanzende Fangentladung verantwortlich ist.

Durch beide Effekte entsteht eine stabile, starke und kontrollierte Fangentladung zur Unterstützung des Kopplungsprozesses.

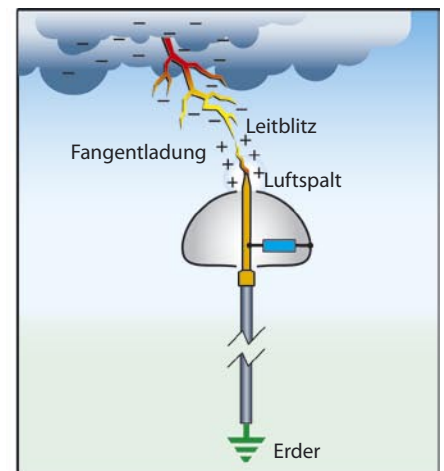
Der Abstand zwischen der Halbkugel und der Fangstange (Luftfunkenstrecke) ist so optimiert, dass der Lichtbogen nur dann entsteht, wenn das elektrische Feld stark genug ist. Ist dies der Fall, entwickelt sich eine stabile und rasch fortplanzende Fangentladung, mit der sich der Leitblitz koppeln kann.



Statische Gewitterphase



Dynamische Gewitterphase



Kontrollierte Fangentladungsphase

Ein Hauptmerkmal des ERITECH® DYNASPHERE FANGSYSTEMS ist die kontrollierte Fangentladung. Diese „kontrollierte“ Technik ist sehr wichtig, weil sich eine Fangentladung in einem schwachen elektrischen Feld nicht entwickeln und mit dem Leitblitz koppeln kann.

Nur bei einer hohen Aufladung der Halbkugel durch eine hohe Feldstärke bei nahen Gewittern bzw. bereits bei Entstehung eines Wolken-Erde-Blitzes, wird die Luftstrecke durchschlagen.

Das patentierte ERITECH® DYNASPHERE® FANGSYSTEM ist eine Weiterentwicklung mit folgenden Eigenschaften:

- Keine radioaktive Technologie
- Keine Fremdenergie notwendig
- Keine rotierenden Teile
- Anpassbarer Schutzradius und Impedanz für die Optimierung der Schutzleistung bei unterschiedlichen Installationshöhen
- Dynamisches Ansprechen auf den ankommenden Leitblitz
- Minimale Koronausbildung durch abgerundete Fangspitzen

## Grundregeln des ERITECH® DYNASPHERE Fangsystems

In den letzten 200 Jahren wurden in der Entwicklung von Blitzschutzsystemen nur kleine Vorschnitte gemacht.

In jüngster Zeit haben aber moderne Entwicklungs- und Aufzeichnungsmethoden sowie Simulationen von elektrischen Feldveränderungen bei Gewittern zum besseren Verständnis der Blitzentladungen beigetragen. Aus dieser Entwicklung sind zwei fundamentale Erkenntnisse für die Blitzkopplung und die Verbesserung der Fangsysteme entstanden:

1. Fangeinrichtungen, die eine hohe Koronaentladung entwickeln, haben ein schlechteres Kopplungsverhalten.
2. Eine optimale Fangeinrichtung ist in der Lage, ein Fangvolumen während der größten Feldstärke zu erzeugen und damit ankommende Leitblitze sicher zu fangen.

Das ERITECH® DYNASPHERE wurde anhand dieser Erkenntnisse entwickelt. Es ist eine Weiterentwicklung der Franklin Fangstange mit einer speziellen Halbkuppel, die über eine kapazitive Kopplung mit dem elektrischen Feld eines ankommenden Abwärtsblitzes kommuniziert.

Diese Halbkuppel umschließt eine geerdete Fangstange. Diese ist zur Kuppel isoliert, aber mit einer dynamisch variablen Impedanz unter Gleichstrombedingungen verbunden.

ERITECH® DYNASPHERE wird mittels eines Isoliermasts, isoliert zu der zu schützenden Struktur, installiert. Sie dient auch zum sicheren Anschluss für das ERITECH® ERICORE® Hochspannungskabel.



ERITECH DYNASPHERE MKIV mit ERITECH ERICORE Anschluss.



Das ERITECH DYNASPHERE Fangsystem mit den Fangentladungsspitzen.

# ERITECH® System 3000 Komponenten



## **ERITECH® DYNASPHERE**

D/SMKIV-SS (Art. Nr.: 702085) 5 kg, Fangsystem



## **ERITECH® ERICORE**

ERICORE PER M ( Art. Nr.: 701875),  
Ableitkabel, geschirmt und isoliert, 1.2 kg/m



## **Übergangskupplung**

I/LCOUPL (Art. Nr.: 701320), 2.25kg

Zur Verbindung des FRP Isoliermasts mit einem unteren Aluminiummast.  
Vorbereitet für die Abspannseile (3-Punkt Abspannung) und die ERITECH ERICORE Kabeleinführung in den Isoliermast.



## **NIRO Masthalter V4A**

7000250S4 (Art. Nr.: 702065), 1.2 kg

Für eine distanzierte Wandmontage der Aluminiummasten.



## **U-Befestigungsbügel**

UBOLT (Art. Nr.: 701460) ,0.4 kg,

Ein Paar U-Befestigungsbügel mit Montageplatte und Muttern, für die Befestigung der Aluminiummasten an Stahlträgern.



## **Ableiterbefestigungsschelle**

CONSAD/E2 (Art. Nr.: 701990) Schelle 0.19 kg (VPE=5 Stück)

CONSAD/FX (701410) Schrauben 0.01kg

Niro Befestigungsmaterial V4A (VPE=100 Stück)

# ERITECH® System 3000 Komponenten

## **Stahlkonstruktions-Befestigung**

C20-2 Klemmbrücke (Art. Nr.: 336130) 0.1kg

C30-2 Klemmbrücke (Art. Nr.: 336140) 0.1kg (Je VPE=100 Stück)

## **Kabelschelle**

CR37-2 Kabelschelle (Art. Nr.: 336430) 0.04kg (VPE=50 Stück)

alle Produkte aus rostfreiem Stahl 1.4301



## **NIRO Kabelbinder**

CABTIE-SS (Art. Nr.: 701420) 0.05 kg

Kabelbinder rostfrei 1.4310 zur leitenden Befestigung des ERITECH ERICORE Kabels an Masten und anderen Strukturen.



## **Blitzkopplungszähler**

LEC-IV (Art. Nr.: 702050) 2.0 kg

Zur Registrierung von Blitzkopplungen. Wird am Ableiter montiert.



## **Adapter für konventionellen Ableiter**

TERMLUGCOUPL (Art. Nr.: 701840) 0.1 kg

Zur Verbindung von konventionellem Ableiter mit dem ERITECH DYNASPHERE Fangsystem.



## **Steckadapter zu Isoliermast**

INTCPT-ADBUTT (Art. Nr.: 702296) 0.05 kg

Zur Verbindung des INTER-CEPTOR Fangsystems und Fränklin Fangstangen an den Isoliermast.



## **Wasserrohradapter**

INTCPT-ADF2BSPF (Art. Nr.: 702297) 0.1 kg

Zur Verbindung der Fangeinrichtungen an 2" Wasserrohren, die als Mast eingesetzt werden.



# ERITECH® System 3000 Komponenten



## **Adapter mit 3/4" Gewinde**

INTCPT-ADM3/4UNC (Art. Nr. 702299), 0.1 kg

Zur Verbindung des Fangsystems an konventionelle Blitzschutzkomponenten mit 3/4" Gewinde.



## **Adapter zu ER Mastserie**

INTCPT-ADM116UN (Art. Nr.: 702301), 0.1 kg

Zur Verbindung der Fangsystems mit ERITECH ER2-xxxx.SS, Metallmasten



## **FRP Isoliermast**

FRP/2M/WHITE (Art. Nr.: 702040) 2 m, 5.0 kg, weiss

FRP/2M/BLACK (Art. Nr.: 702030) 2 m, 5.0 kg, schwarz

Oberer Mast, zur isolierten Montage des ERITECH DYNASPHERE Fangsystems.



## **Aluminiummastrohr**

ALUM3ME (Art. Nr.: 502000) 3m / 8.25 kg

ALUM4M (Art. Nr.: 701370) 4m / 11.0 kg

ALUM5M (Art. Nr.: 701380) 5m / 13.0 kg

ALUM6M (Art. Nr.: 701390) 6m / 16.0 kg

Für die Montage zusammen mit dem Masthalter, U-Befestigung usw.



## **ERITECH® ERICORE oberer Anschluss**

ERICORE/TRM/OS (701915) 1.5 kg

Im Werk montiert und außen auf der Kabeltrommel befestigt.

ERICORE/TRM/IS (701895) 1.5 kg

Im Werk montiert und innen auf der Kabeltrommel befestigt.

ERICORE/UTKITA (702025) 1.0 kg

Kit für den oberen Anschluss auf der Baustelle

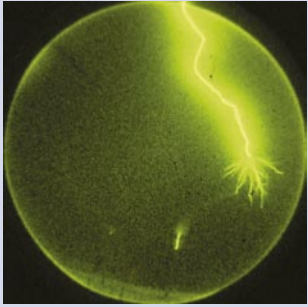
## **ERITECH® ERICORE unterer Anschluss**

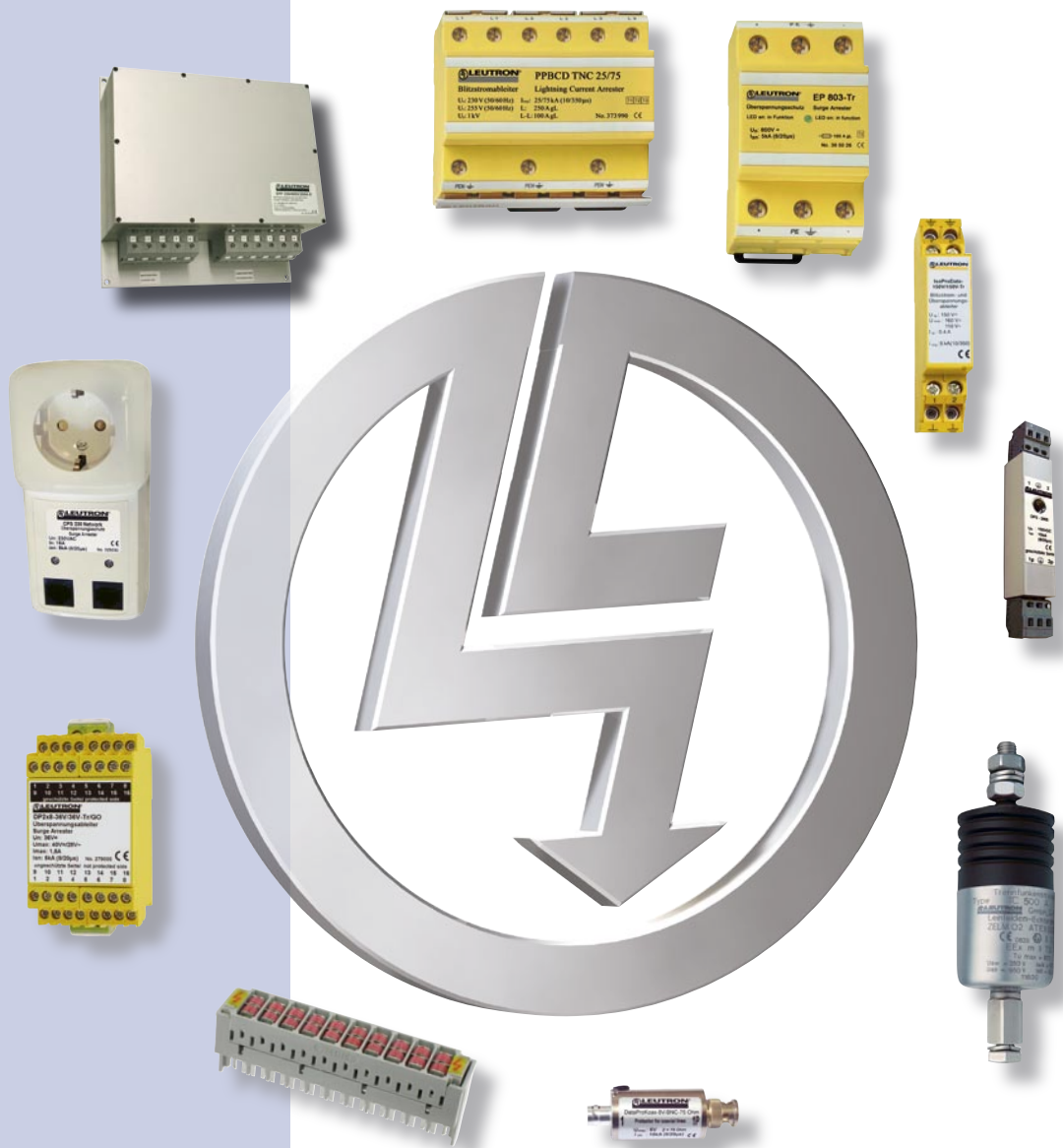
ERICOR/LTKITA (702005) 1.5 kg

Anschlussgarnitur für die Verbindung zum Erder



# Notizen





DEUTSCHLAND (HQ)  
**LEUTRON GmbH**  
 Humboldtstraße 30/32  
 D-70771 Leinfelden-Echterdingen  
 Tel. +49 (0) 711 94771-0  
 Fax +49 (0) 711 94771-70  
 E-Mail info@leutron.de  
 www.leutron.de

ÖSTERREICH:  
**LEUTRON GmbH**  
 Lanzenberg 33  
 A-4492 Hofkirchen i. Trkr.  
 Tel. +43 (0) 7552 7419  
 Fax +49 (0) 7552 7499  
 E-Mail werner.kerndler@leutron.at  
 www.leutron.at



**Schützt Menschen und Werte**